

# ОПТИМИЗАЦИЯ ВНУТРИБОЛЬНИЧНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

И. А. Козлов, Г. В. Коростелева, И. Ю. Тюняева,  
А. Е. Ермоленко, В. В. Ильницкий

ФГУ НИИ трансплантологии и искусственных органов РОСЗДРАВА, Москва

## Optimization of Intrahospital Transportation of Cardiosurgical Patients

I. A. Kozlov, G. V. Korosteleva, I. Yu. Tyunyaeva,  
A. Ye. Yermolenko, V. V. Ilnitsky

Research Institute of Transplantology and Artificial Organs, Russian Committee of Health Care, Moscow

**Цель исследования:** разработать патогенетически обоснованные меры профилактики неблагоприятных реакций кровообращения при транспортировке кардиохирургических больных из операционной в отделение интенсивной терапии (ОИТ). **Материалы и методы.** Обследовали 94 больных, оперированных с ИК по поводу ишемической болезни сердца и переводимых в ОИТ для продленной ИВЛ на фоне умеренной симпатомиметической терапии. Пациентов проспективно разделили на 2 группы: 1-я — больные, которых транспортировали на фоне подобранной к концу операции симпатомиметической терапии; 2-я — пациенты, которым непосредственно перед перекладыванием с операционного стола на реанимационную кровать дополнительно назначали добутамин в дозе 2–3 (2,5±0,01) мкг/кг/мин, если этот препарат не использовали, или увеличивали его дозировку на 25% от вводимой ранее. Больные выделенных групп не отличались по возрасту, тяжести состояния и перенесенных операций. Подобранная к концу операции симпатомиметическая терапия в группах была практически идентичной. Исследование центральной гемодинамики (ЦГД) и кислородотранспортной функции крови (КТФК) выполняли перед перекладыванием пациентов с операционного стола на реанимационную кровать и после поступления в ОИТ. В процессе транспортировки показатели кровообращения регистрировали поминутно и выполняли холтеровское мониторирование ЭКГ. **Результаты.** В результате транспортировки у пациентов 1-й группы статистически достоверно повышалось артериальное давление и снижалась насосная функция сердца, а также параметры КТФК. Холтеровское мониторирование продемонстрировало существенные изменения, которые могут отражать активацию симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Назначение добутамина (2-я группа) обеспечило эффективную профилактику кардиодепрессии у переводимых в ОИТ больных. **Заключение.** Во время транспортировки кардиохирургических больных, находящихся на ИВЛ и получающих умеренную симпатомиметическую терапию, вероятно ухудшение насосной функции сердца, обусловленное комплексом вегетативных реакций, изменяющих сосудистый тонус и, возможно, сократимость миокарда. Профилактика изменений кровообращения может быть обеспечена усилением инотропной поддержки за счет добутамина. **Ключевые слова:** внутрибольничная транспортировка, кардиохирургические больные, кинетозы.

**Objective:** to optimize the transportation of cardiosurgical patients from the operating-room to an intensive care unit (ICU), by developing and introducing a pathogenetically grounded measure to prevent poor circulatory reactions. **Materials and methods.** 94 patients operated on under extracorporeal circulation for coronary heart disease and transferred to an ICU for sustained artificial ventilation (AV) during moderate sympathomimetic therapy. The patients were prospectively divided into 2 groups: 1) patients who were transported during sympathomimetic therapy selected by the end of an operation; 2) those who were additionally given dobutamine in a dose of 2–3 (2.5±0.01) µg/kg/min just before putting them from the operating table to the intensive care bed if this drug was not used, or its dosage was increased by 25% of the administered dose. The patients of the identified groups did not differ in age, severity, and undergone operations. In the groups, the sympathomimetic therapy selected by the end of an operation was virtually identical. Central hemodynamics (CHD) and blood oxygen-transporting function (BOTF) were examined before placing the patients from the operating table to the intensive care bed and after referral to the ICU. During transportation, circulatory parameters were recorded every minute and Holter ECG monitoring was done. **Results.** During transportation blood pressure significantly elevated, cardiac pump function and BOTF parameters decreased. Holter monitoring demonstrated substantial changes that may reflect the activation of the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system. The use of dobutamine (Group 2) effectively prevented cardiac depression in the patients transferring to the ICU. **Conclusion.** During transportation of cardiosurgical patients who are on AV and receive moderate sympathomimetic therapy, there may be a worse cardiac pump function due to a complex of autonomic reactions that alter vascular tone and, possibly, myocardial contractility. Dobutamine-induced enhanced inotropic support may prevent circulatory changes. **Key words:** intrahospital transportation, cardiosurgical patients, kinetoses.

Проблема обеспечения безопасности межбольничной и внутрибольничной транспортировки тяжелых больных сохраняет постоянную актуальность [1–6]. Даже при тщательном соблюдении протоколов внутрибольничной транспортировки существует вероятность гемодинамических расстройств, вплоть до остановок кровообращения [3–5]. Возникшие патологические сдвиги могут сохраняться длительное время после поступления больных в отделение интенсивной терапии (ОИТ) [7]. Есть основания полагать, что пациенты, оперированные с искусственным кровообращением (ИК) и переводимые из операционной в ОИТ, представляют собой группу повышенного «транспортировочного риска». В единичных публикациях описано ухудшение центральной гемодинамики (ЦГД) и кислородотранспортной функции крови (КТФК) при поступлении кардиохирургических больных в ОИТ [8, 9].

В большинстве исследований, посвященных внутрибольничным перемещениям тяжелых пациентов, в качестве основных факторов риска выделяют снижение качества мониторинга и ИВЛ, нарушение режима подобранных лечебных мер, в частности инфузии симпатомиметических препаратов, несоблюдение протокола транспортировки за счет «человеческого фактора» [3, 5, 10]. Ряд авторов предполагают развитие специфических патофизиологических сдвигов в результате транспортировки [7–10], однако до настоящего времени нет четких представлений о закономерностях неблагоприятных изменений ЦГД у кардиохирургических больных и, как следствие, отсутствуют патогенетически обоснованные рекомендации по профилактике нарушений кровообращения в этой клинической ситуации.

В этой связи, целью настоящего исследования было: разработать патогенетически обоснованные меры профилактики неблагоприятных реакций кровообращения при транспортировке кардиохирургических больных из операционной в отделение интенсивной терапии (ОИТ).

## Материалы и методы

Обследовали 94 больных, оперированных с ИК по поводу ишемической болезни сердца и переводимых в ОИТ для продолженной ИВЛ на фоне умеренной симпатомиметической терапии. В исследование не включали пациентов с тяжелыми интраоперационными осложнениями (острый инфаркт миокарда, не корригируемая сердечно-сосудистая недостаточность, кровопотеря). Пациентов проспективно разделили на 2 группы: 1-я — больные, которых транспортировали на фоне подобранной к концу операции симпатомиметической терапии; 2-я — пациенты, которым непосредственно перед перекладыванием с операционного стола на реанимационную кровать дополнительно назначали добутамин в дозе 2–3 (2,5±0,01) мкг/кг/мин, если этот препарат не использовали, или увеличивали его дозировку на 25% от вводимой ранее.

Всех больных перекладывали с операционного стола на реанимационную кровать ручным способом и транспортировали в ОИТ головным концом вперед. ИВЛ 100% O<sub>2</sub> во время транспортировки проводили портативными аппаратами Рпечрас. Постоянную инфузию симпатомиметических лекарственных средств поддерживали с помощью дозаторов Greseby 3100–3500 (Greseby Med.) или Perfusor compact S (B. Braun).

Больные выделенных групп не отличались ( $p>0,05$ ) по возрасту (56,0±1,1 и 54,0±1,9 года), функциональному классу (ФК) Нью-Йоркской ассоциации сердца (НУНА) (3,2±0,1 и 3,0±0,1 ФК НУНА), длительности ИК (119±4 и 118±8 мин) и пережатия аорты (67±2 и 69±5 мин). Подобранная к концу операции симпатомиметическая терапия в группах была практически идентичной ( $p>0,05$ ): расход допамина составлял 1,8±0,3 и 2,4±0,3 мкг/кг/мин, добутамина — 1,9±0,3 и 2,0±0,3 мкг/кг/мин, норадреналина — 37±7 и 37±17 нг/кг/мин. Перед перекладыванием с целью углубления седации и миоплегии в обеих группах назначали фентанил (3,3±0,3 и 3,0±0,5 мкг/кг;  $p>0,05$ ), мидазолам (0,05±0,01 и 0,05±0,01 мг/кг;  $p>0,05$ ) или пропофол (0,50±0,07 и 0,44±0,05 мг/кг;  $p>0,05$ ) и рокурониум (0,39±0,05 и 0,32±0,03 мг/кг;  $p>0,05$ ). Время транспортировки не имело межгрупповых отличий ( $p>0,05$ ): 3,2±0,1 и 3,1±0,1 мин.

Исследование ЦГД с помощью мониторинговых систем Agilent (фирма Hewlett Packard) выполняли на этапах: I — перед перекладыванием пациентов с операционного стола на реанимационную кровать; II — непосредственно после поступления в ОИТ. Измерение сердечного выброса осуществляли термодилуционным методом с помощью катетеров Swan-Ganz. Анализировали измеряемые и расчетные показатели ЦГД: систолическое, диастолическое и среднее артериальное давление (АДс, АДд, АДср), частоту сердечных сокращений (ЧСС), давление в правом предсердии (ДПП), среднее давление в легочной артерии (ДЛАср), заклинивающее давление легочной артерии (ЗДЛА), а также расчетные показатели: сердечный индекс (СИ), индекс ударного объема (ИУО), индексы общего периферического и общего легочного сосудистого сопротивления (ИОПСС, ИОЛСС), насосные коэффициенты левого и правого желудочков (НКЛЖ, НКПЖ). На тех же двух этапах регистрировали показатели газового состава крови (анализаторы фирмы Radiometer) и рассчитывали индексы доставки (DO<sub>2</sub>I) и потребления (VO<sub>2</sub>I) O<sub>2</sub> по общепринятым формулам.

В процессе транспортировки показатели кровообращения поминутно регистрировали с помощью портативного монитора Viridia 3M (фирма Hewlett Packard). Анализировали показатели АД, ЧСС и ДПП.

У 6 больных 1-й группы и 8 — 2-й определяли плазменные уровни адренокортикотропного гормона (АКТГ) и кортизола на двух этапах: I — за 10–15 мин до перекладывания больного с операционного стола на реанимационную кровать и II — через 10–15 мин после поступления в ОИТ. Оба гормональных показателя определяли радиоиммунологическим методом с использованием коммерческих наборов Cortisol и ACTG Immulite.

У 17 больных 1-й группы и 8 — 2-й выполнили холтеровское мониторирование ЭКГ (пятиэлектродный аппарат SEER MC фирмы GE Medical Systems). Исследование начинали после окончания операции за 15 мин до перекладывания больных. Мониторирование заканчивали в ОИТ через 15 мин после поступления. Анализировали запись ЭКГ за 5 мин до начала перекладывания больных на реанимационную кровать и в течение 5 минут транспортировки. Регистрировали характер ритма, ЧСС, наличие экстрасистолии. Рассчитывали коэффициент вариации интервалов R-R [11].

Статистическую обработку данных выполнили методами параметрической статистики с помощью программ Microsoft Excel и Статистика 6. Вычисляли средние арифметические значения ( $M$ ), среднеквадратичные отклонения ( $\sigma$ ), средние частоты признаков ( $P$ ) и ошибки средних величин ( $m$ ). Коэффициент вариации рассчитывали по формуле  $\sigma/M \cdot 100\%$ . Выполнили корреляционный и многофакторный регрессионный анализ с расчетом уровня значимости признаков. Достоверность отличий средних величин оценивали по  $t$ -критерию Стьюдента. Различия значений, достоверность коэффициентов корреляции ( $r$ ) и значимость влияний считали достоверными при уровне вероятности более 95% ( $p<0,05$ ).

**Центральная гемодинамика, кислородотранспортная функция крови и нейроэндокринные показатели до и после транспортировки больных ( $M \pm m$ )**

Показатели	Группы	Значения показателей на этапах обследования	
		В операционной	В ОИТ
АДс, мм рт. ст.	1-я	119,6±1,9	127,5±2,9*
	2-я	124,1±3,9	128,5±5,3
АДд, мм рт. ст.	1-я	61,8±1,2	65,8±1,6*
	2-я	59,1±2,6	62,3±2,9
АДср, мм рт. ст.	1-я	81,9±1,3	87,4±2,0*
	2-я	78,8±3,2	82,4±3,3
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	1-я	95,9±1,7	99,2±1,7
	2-я	97,6±2,0	94,9±3,2
ДПП, мм рт. ст.	1-я	6,7±0,3	8,4±0,4*
	2-я	6,5±0,5	7,8±0,9
ДЛАср, мм рт. ст.	1-я	17,6±0,4	20,1±0,5*
	2-я	16,9±1,1	18,6±1,0
ЗДЛА, мм рт. ст.	1-я	8,7±0,3	10,8±0,4*
	2-я	8,7±0,7	9,1±0,7
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	1-я	3,3±0,04	3,0±0,1*
	2-я	3,2±0,1	3,2±0,1
ИУО, мл/уд/м <sup>2</sup>	1-я	35,0±0,7	31,1±0,8*
	2-я	32,9±1,1	33,8±1,6
ИОПСС, дин•с/см <sup>5</sup> •м <sup>2</sup>	1-я	1859±39	2162±80*
	2-я	1748±77	1853±86
ИОЛСС, дин•с/см <sup>5</sup> •м <sup>2</sup>	1-я	218,3±10,5	272,2±16,9*
	2-я	195,9±19,2	229,4±18,7
ИУРЛЖ, гм/м <sup>2</sup>	1-я	35,0±0,9	32,1±1,0*
	2-я	31,0±2,0	30,5±2,4
ИУРПЖ, гм/м <sup>2</sup>	1-я	5,3±0,3	5,2±0,3
	2-я	4,3±0,4	4,6±0,6
НКЛЖ, гм/мм рт. ст./м <sup>2</sup>	1-я	4,5±0,3	3,3±0,2*
	2-я	4,0±0,4	3,7±0,4
НКПЖ, гм/мм рт. ст./м <sup>2</sup>	1-я	0,9±0,1	0,8±0,1
	2-я	0,8±0,2	0,7±0,1
DO <sub>2</sub> I, мл/мин/м <sup>2</sup>	1-я	437,9±9,2	395,8±9,9*
	2-я	416,7±14,1	423,6±19,8
VO <sub>2</sub> I, мл/мин/м <sup>2</sup>	1-я	165,9±6,2	133,4±4,7*
	2-я	144,0±8,9	154,7±6,3
АКТГ, пг/мл	1-я	220±122	219±106
	2-я	195±95	198±101
Кортизол, мг/дл	1-я	63,5±20	65,5±23
	2-я	57,5±18	58,1±19

**Примечание.** \* –  $p < 0,05$  при сравнении между этапами.

## Результаты и обсуждение

Перед транспортировкой состояние пациентов обеих групп было стабильным, СИ во всех наблюдениях превышал 2,6 л/мин/м<sup>2</sup>. Показатели ЦГД (см. таблицу) перед перекладыванием больных со стола на реанимационную кровать не имели межгрупповых отличий. В результате транспортировки у пациентов 1-й группы статистически достоверно повышались АДс, АДд, АДср, ДПП, ДЛАср, ЗДЛА, ИОПСС и ИОЛСС. При этом закономерно снижались параметры насосной функции сердца: СИ, ИУО, ИУРЛЖ и НКЛЖ, уменьшались DO<sub>2</sub>I и VO<sub>2</sub>I. Практически в 2 раза возрастала степень достоверной ( $p < 0,05$ ) корреляционной связи между DO<sub>2</sub>I и VO<sub>2</sub>I:  $r = 0,27$  и  $r = 0,5$  (рис. 1). У больных 2-й группы статистически значимых изменений ЦГД и КТФК не было, корреляционная связь между DO<sub>2</sub>I и VO<sub>2</sub>I после транспортировки не достигала степени статистической достоверности ( $r = 0,3$  и  $r = 0,4$ ;  $p > 0,05$ ). Межгрупповых и межэтапных изменений нейроэндокринных показателей не было.

Анализ значений СИ в отдельных клинических наблюдениях показал, что после поступления в ОИТ у 15 (20,3%) пациентов 1-й группы СИ был ниже 2,5 л/мин/м<sup>2</sup>, а у 3 (4%) — ниже 2 л/мин/м<sup>2</sup>. Ни у одного из пациентов 2-й группы СИ после транспортировки не был менее 2,5 л/мин/м<sup>2</sup>. Межгрупповое отличие средних частот снижения СИ в ОИТ было статистически значимым: 20,3±4,7 и 0% ( $p < 0,05$ ).

Множественный регрессионный анализ возможного влияния на степень снижения СИ исходного состояния пациентов 1-й группы (возраст, фракция изгнания левого желудочка, наличие и тяжесть сопутствующей гипертонической болезни) и особенностей оперативных вмешательств (длительность ИК и пережатия аорты) не выявил каких-либо достоверных предикторов (значения  $p$  от 0,13 до 0,85). В равной степени предикторами снижения СИ не являлись дозировки допамина, добутамина и норадrenalина ( $p$  от 0,27 до 0,9) и различные показатели ЦГД в конце операции ( $p$  от 0,12 до 0,97).

Результаты непрерывного мониторинга основных показателей кровообращения в процессе транспорти-

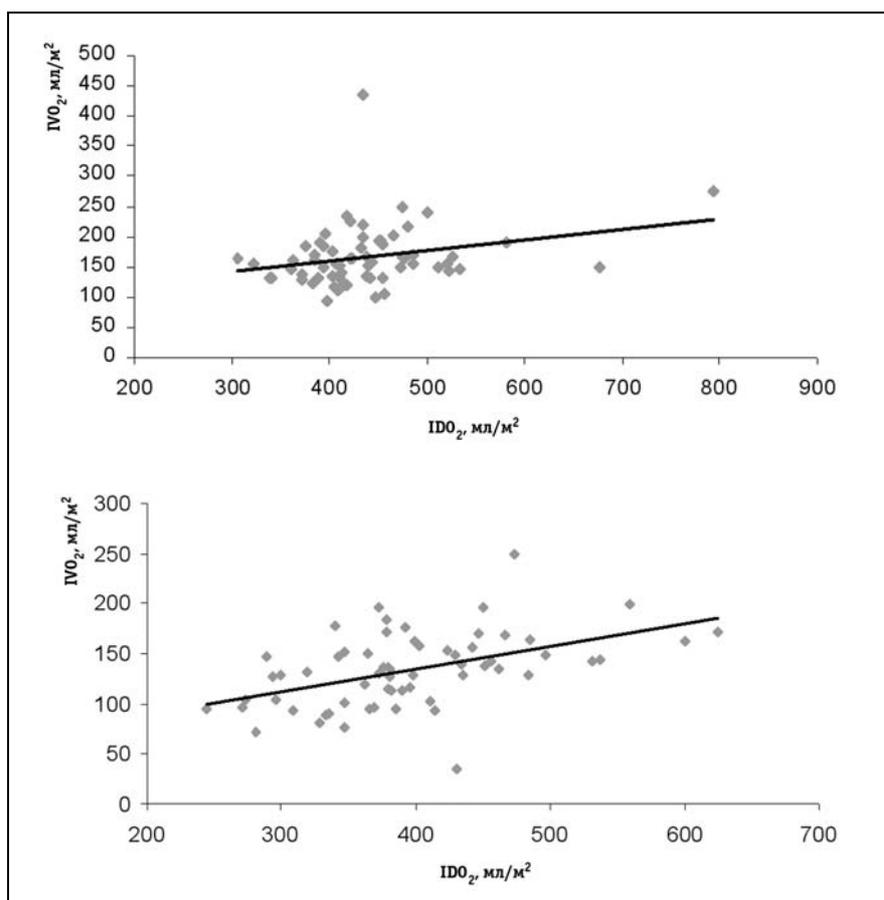


Рис. 1. Корреляционные связи между  $DO_2I$  и  $VO_2I$  у больных 1-й группы до (верхний график) и после (нижний график) транспортировки.

ровки показали, что переключивание пациентов на реанимационную кровать и первая минута транспортировки не сопровождалось какими-либо изменениями регистрируемых показателей (см. рис. 2). Однако в 1-й группе на второй минуте движения кровати с пациентом зарегистрировали достоверное увеличение АДс на 8 мм рт. ст., которое сохранялось вплоть до поступления в ОИТ. ЧСС не изменялась. ЦВД, начиная со второй минуты транспортировки, проявляло тенденцию к увеличению, а при поступлении в ОИТ возрастало по сравнению со значениями в операционной на 2 мм рт. ст. У пациентов 2-й группы закономерных изменений показателей кровообращения не было.

Холтеровское мониторирование продемонстрировало, что транспортировка сопровождается существенными изменениями ЭКГ. Из 17 обследованных пациентов 1-й группы в одном (5,9%) из наблюдений возникла атриовентрикулярная диссоциация с выраженной брадикардией, потребовавшая начала электрокардиостимуляции. У 10 (58,8%) больных на фоне синусового ритма зарегистрировали предсердные экстрасистолы, а у 5 (29,4%) — желудочковые. Во 2-й группе синусовый ритм во время транспортировки сохранялся у всех 8-и обследованных. В одном (12,5%) наблюдении отметили желудочковую экстрасистолию и в 3-х (37,5%) — предсердную. Статистически значимых межгрупповых отличий в частоте нарушений ритма не было. Коэффициент вариации интервалов

R-R за 5-минутный период, предшествующий транспортировке был ниже у пациентов 1-й группы:  $3,4 \pm 0,9$  и  $7,1 \pm 1,2\%$  ( $p < 0,05$ ). За 5-минутный период, совпадающий с транспортировкой, коэффициенты вариации не отличались ( $p > 0,05$ ):  $17,1 \pm 6,3\%$  в 1-й группе и  $13,2 \pm 5,3\%$  — во 2-й. Отметим, что в процессе транспортировки больных 1-й группы вариабельность интервалов R-R возрастала статистически значимо (в 5 раз;  $p < 0,05$ ). Во 2-й группе тенденция к увеличению среднего значения коэффициента вариации в 1,9 раза не достигала степени статистической достоверности.

За рубежом опубликован ряд аналитических обзоров [6, 12, 13], включающих, в том числе и результаты многоцентровых исследований, например «Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care» [3], которые обобщают сведения об осложнениях внутрибольничной транспортировки больных в критических

состояниях. В отечественной литературе подобные систематические публикации практически отсутствуют, за исключением сообщений клиницистов кафедры анестезиологии и реаниматологии РМАПО и Московской ГКБ им. С. П. Боткина [2]. Однако, в этих работах не выделяют категорию кардиохирургических пациентов. Можно полагать, что зарубежные исследователи включают их в общую популяцию тяжелых пациентов, перемещаемых внутри госпиталя. Вместе с тем, именно у кардиохирургических больных сочетается несколько факторов транспортировочного риска: скомпрометированная функция сердечно-сосудистой системы, использование симпатомиметических препаратов и ИВЛ [2, 3, 6, 13]. Если для общей популяции больных частота патологических отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы, в том числе требующих экстренных мер интенсивной терапии, во время внутрибольничной транспортировки может достигать 47% [12, 13], то вполне очевиден высокий риск таких осложнений для пациентов, оперированных с ИК.

В 1987—1996 гг. было опубликовано несколько работ отечественных клиницистов о клинически значимом снижении СИ и других показателей насосной функции сердца в 23—26% наблюдений после перевода оперированных с ИК пациентов в ОИТ [8, 9, 14]. При этом возникали неблагоприятные сдвиги показателей КТФК, очевидно, связанные с уменьшением СИ. Ре-

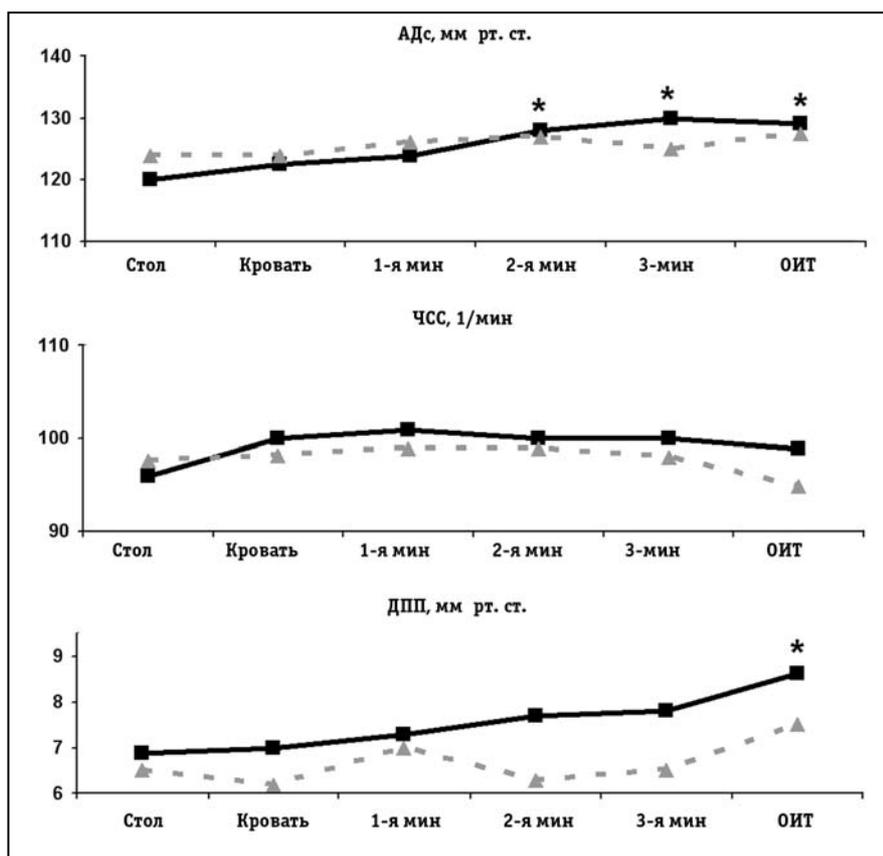


Рис. 2. Показатели кровообращения в процессе транспортировки у больных 1-й (сплошная линия) и 2-й (пунктирная) групп.

\* — достоверность отличий ( $p < 0,05$ ) по сравнению с этапом «стол».

результаты настоящего исследования, в целом, совпадают с опубликованными данными. Отметим, что в 1-й группе обследованных пациентов в ОИТ зарегистрировали не только значимое снижение насосной функции сердца и параметров КТФК, но и усиление корреляционной связи между  $DO_2I$  и  $VO_2I$ , что может являться предвестником «транспорт-зависимого потребления кислорода» и тканевой гипоксии.

Авторы [8, 9, 14], изучавшие проблему ранее, акцентировали внимание на оптимизации технических аспектов транспортировки, в частности, максимальном сокращении ее времени, необходимости адекватной аппаратной ИВЛ, а также углублении седации, анальгезии и миоплегии перед перекладыванием больных. Однако, как показывают наши результаты, даже тщательное соблюдение протокольных мер в рассматриваемой клинической ситуации и кратковременность транспортировки не гарантируют сохранения стабильной насосной функции сердца у всех пациентов. В отдельных клинических наблюдениях у больных 1-й группы снижение СИ при поступлении в ОИТ оказалось критическим. Зарегистрированную гемодинамическую реакцию можно охарактеризовать как отчетливую депрессию преимущественно левого желудочка сердца (снижение СИ, ИУО, ИУРЛЖ, НКЛЖ) на фоне повышения тонуса резистивных сосудов (увеличение ИОПСС). Механизм прироста давлений наполнения левых и правых отделов сердца

(ЗДЛА и ДПП) остается неясным. Это может быть отражением повышения тонуса емкостных сосудов или проявлением снижения эффективности насосной функции желудочков, как левого, так и правого в результате повышения ИОЛСС. В этой связи полагаем, что необходимо осмысление патофизиологических процессов, развивающихся в процессе перемещения больных.

Предположение об активации системы аденогипофиз-надпочечники, как возможном последствии неадекватной анестезиологической защиты во время перемещения больных, подтверждения в настоящем исследовании не нашло. Результаты непрерывного инвазивного мониторинга основных показателей кровообращения и холтеровского мониторирования ЭКГ дали основание полагать, что во время кратковременной транспортировки развива-

ется комплекс вегетативных реакций, сходных с гемодинамическими сдвигами, описанными при кинетозах (болезнь движения) [15, 16].

Показано, что наибольшие изменения кровообращения происходят под действием продольных ускорений, что объясняется продольным расположением магистральных кровеносных сосудов [17]. В основе этих изменений лежит, прежде всего, перераспределение объема циркулирующей крови. Реакция сердечно-сосудистой системы при этом включает местные сосудистые реакции на увеличение или снижение гидростатического давления, рефлекторные реакции системы быстрой адаптации, реализующиеся через синокаротидную и аортальную барорецепторные зоны, рецепторы растяжения внутригрудных сосудов, а также изменения сократительной и биоэлектрической активности миокарда [18]. Изменения вегетативной регуляции сосудистого тонуса и сократимости миокарда могут быть обусловлены эффектами, опосредованными рецепторами вестибулярного аппарата и другими рецепторными структурами, реагирующими на перемещение (проприоцепторы, механорецепторы) [18, 19].

Если подходить к гемодинамическим сдвигам во время транспортировки, как к проявлению кинетоза, можно представить следующую последовательность изменений. Перераспределение объема крови в направлении от головы к ногам при начале движения вызывает кратковременное снижение АД в барорефлекторных зо-

нах. В ответ на это, в течение нескольких секунд развивается рефлекторная реакция симпатической нервной системы, направленная на поддержание АД [16, 18]. Повышение тонуса резистивных сосудов большого круга увеличивает постнагрузку левого желудочка, в результате чего снижается эффективность его насосной функции. Наряду с этим, может реализовываться эффект Бейлиса — ауторегуляторная сократительная реакция гладких мышц сосудов нижней половины тела на механическое воздействие [16—18], т. е. возникает повышение тонуса емкостных сосудов и увеличение преднагрузки правого желудочка. Данные холтеровского мониторирования дают основания полагать, что наряду с повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (увеличение коэффициента вариабельности интервалов R-R) [11], может возрастать активность ее парасимпатического отдела (экстрасистолия, нарушение внутрисердечной проводимости) [17, 18]. Эффекты, вызываемые блуждающим нервом, не только препятствуют компенсаторному увеличению ЧСС при снижении СИ, но и оказывают прямое кардиодепрессивное действие [15, 16]. Полагаем, что рефлекторные изменения потенциально опасны для больных, стабилизация насосной функции сердца которых обеспечивается симпатомиметической терапией, подобранной в состоянии полного покоя на операционном столе. Вегетативные изменения в процессе движения могут оказаться особенно выражены у больных в состоянии общей анестезии, поскольку последняя тормозит компенсаторные регуляторные эффекты высших отделов центральной нервной системы на рефлекторные изменения кровообращения [20—22].

Учитывая невозможность в реальной клинической практике прогнозировать особенности вегетативной регуляции во время транспортировки у отдельных больных, в настоящем исследовании была сделана попытка профилактики нежелательных гемодинамических сдвигов путем оптимизации симпатомиметической терапии (2-я группа больных). Учитывая особенности зарегистрированной гемодинамической реакции (увеличение ИОПСС и ИОЛСС в сочетании со снижением СИ), симпатомиметическим препаратом выбора посчитали

добутамин, обладающий не только инотропными, но и умеренными вазодилатирующими эффектами. Дополнительное назначение или введение в схему симпатомиметической терапии небольших дозировок добутамина обеспечило эффективную профилактику кардиодепрессии у переводимых в ОИТ больных.

Мы далеки от мысли рекомендовать обязательное назначение добутамина всем кардиохирургическим больным перед переводом из операционной в ОИТ. В настоящей работе рассмотрена конкретная клиническая ситуация — транспортировка оперированных пациентов, получающих умеренную симпатомиметическую терапию, на фоне продолжающейся ИВЛ. Именно у этой категории пациентов добавление в схему инотропной поддержки добутамина оказалось вполне патогенетически обоснованным. Вполне вероятно, что эта лечебная мера не показана пациентам с полностью стабильной ЦГД, не получающим инотропные препараты, которые по некоторым данным [8] хорошо переносят транспортировку. Также представляется маловероятным, что небольшие дозы добутамина будут эффективны у больных с крайне нестабильной ЦГД, получающих высокие дозы адреномиметических препаратов, например адреналина и/или норадrenalина. Тем не менее, полагаем, что и в этой клинической ситуации перед перекладыванием пациентов будет целесообразно усиление инотропной поддержки.

## Заключение

Таким образом, можно констатировать, что во время транспортировки из операционной в ОИТ кардиохирургических больных, находящихся на ИВЛ и получающих умеренную симпатомиметическую терапию, вероятно снижение эффективности насосной функции сердца, обусловленное комплексом вегетативных реакций, изменяющих сосудистый тонус и, возможно, сократимость миокарда. Профилактика нежелательных изменений кровообращения в процессе транспортировки может быть обеспечена усилением инотропной поддержки за счет включения добутамина в схему симпатомиметической терапии или увеличения его дозировки, если этот препарат уже используется.

## Литература

1. Агаджанян В. В., Шаталин А. В., Кравцов С. А. и др. Основные аспекты межгоспитальной транспортировки пациентов с политравмой, находящихся в критическом состоянии. *Общая реаниматология* 2006; 5—6: 35—39.
2. Братищев И. В., Молчанов И. В. Пути повышения безопасности транспортировки больных в критических состояниях. *Вестн. инт. терапии* 2005; 6: 7—11.
3. Beckmann U., Gillies D. M., Berenholtz S. M. et al. Incidents relating to the intrahospital transfer of critically ill patients. An analysis of the reports submitted to Australian incident monitoring study in Intensive Care. *Int. Care Med.* 2004; 30: 1508—1510.
4. Lovell M. A., Mudaliar M. Y., Klineberg P. L. Intrahospital transport of critically ill patients; complications and difficulties. *Intensive Care Med.* 2004; 29: 400—405.
5. Shirley P. J., Bion J. F. Intra-hospital transport of critically ill patients: minimizing risk. *Intensive Care Med.* 2004; 30: 1508—1510.
6. Warren J., Fromm R. E., Orr R. A. et al. Guidelines for the inter- and intrahospital transport of critically ill patients. *Crit. Care Med.* 2004; 32: 256—262.
7. Waydhas C., Schneck G., Duswald K. H. Deterioration of respiratory function after intrahospital transport of critically ill surgical patients. *Int. Care Med.* 1995; 21: 784—789.
8. Власов Г. П., Алиев И. Г., Пантелеев С. М., Сазыкина Л. В. Гемодинамические нарушения, возникающие у больных с ишемической болезнью сердца после аортокоронарного шунтирования при транспортировке из операционной в отделение интенсивной терапии, и их профилактика. *Анестезиология и реаниматология* 1994; 6: 16—18.
9. Ивашиков М. Н., Морозов М. В., Торбина А. М. Изменения гемодинамики у больных при транспортировке из операционной после операции на открытом сердце. *Анестезиология и реаниматология*, 1987; 3: 55—56.
10. Martin J. T. Complications of patient positioning. In: Collins V. J. (Ed.) *Principles of anesthesiology*. 3rd edition. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993. 1: 192—206.
11. Явлов И. С., Травина Е. Е., Грацианский Н. А. Изменения вариабельности ритма сердца, оцененной за короткое время в стандартных условиях у больных, перенесших инфаркт миокарда. *Кардиология* 1999; 5: 4—8.

12. Szem J. W., Hydo L. J., Fischer E. et al. High-risk intrahospital transport of critically ill patients: safety and outcome of the necessary 'road trip'. Crit. Care Med. 1995; 23: 1660–1666.
13. Waydhas C. Equipment review: Intrahospital transport of critically ill patients. Crit. Care 1999; 3: 83–89.
14. Чичерин И. Н. Эффективность методов неинвазивного мониторингового наблюдения, основанных на регистрации периферического кровотока после операций на открытом сердце. В кн.: Материалы 5-го Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. Москва, 25–27 июня 1996 г. М.; 1996. 35.
15. Фильмонов В. И. Руководство по общей и клинической физиологии. М.: Медицинское информационное агентство; 2002.
16. Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы. Пер. с англ. СПб.: Питер; 2000.
17. Васильев П. В., Котовская А. Р. Длительные линейные и радиальные ускорения. В кн.: Газенко О. Г., Кальвина М. (ред.). Основы космической биологии и медицины. 2 (кн. 1). М.: Наука; 1975. 177–231.
18. Котовская А. Р., Вартбаронов Р. А. Длительные линейные ускорения. В кн.: Антипова В. В., Григорьева А. И., Хаптурн К. Л. (ред.). Человек в космическом полете. 3 (кн. 2). М.: Наука; 1997. 10–68.
19. Шапков В. С., Яснецов В. В., Шапков А. В. и др. Роль нейрхимических механизмов в патогенезе кинетозов и лечебно-профилактическом действии лекарственных средств. Экспериментальная и клиническая фармакология 1998; 6: 3–8.
20. Кирячков Ю. А., Салтанов А. И., Хмелевский Я. М. Компьютерный анализ вариабельности ритма сердца. Новые возможности для анестезиолога и врачей других специальностей. Вестн. инт. тер. 2002; 1: 3–8.
21. Gautret B., Schmitt H. Multiple sites for the cardiovascular actions of fentanyl in rats. J. Cardiovasc. Pharmacol. 1985; 7: 649–654.
22. Komatsu T., Noguchi H., Kimura T. et al. Real time monitoring of four-beats entropy of heart rate variability during rapid inhalation induction in children: Sevoflurane vs. halothane. Anesth. Analg. 2000; 90 (1): 2.

Поступила 29.12.06

## Уважаемые коллеги!

Научно-исследовательский институт общей реаниматологии РАМН приглашает Вас принять участие в работе научной конференции **«Критические и терминальные состояния, постреанимационная болезнь (патогенез, клиника, лечение)» 18–19 октября 2007 г.**

В рамках конференции планируется рассмотрение основных вопросов общепатологических и клинических закономерностей развития критических, терминальных и постреанимационных состояний и путей их коррекции.

Доклады, оформленные в виде статьи, будут опубликованы в специальном выпуске журнала «Общая реаниматология» №5, входящего в Перечень ВАК периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора или кандидата наук.

Для участия в конференции просим направлять заявку, название доклада, копию квитанции об оплате оргвзноса и статью. **Прием материалов до 1 мая 2007 г.**

Правила для авторов размещены на сайте института: [www.niiorramn.ru](http://www.niiorramn.ru) и на сайте [www.critical.ru](http://www.critical.ru)

Стоимость участия в конференции (организационный взнос) — 700 рублей.

### Банковские реквизиты:

Р/с 40503810500001009001, Л/с 06423390520, ИНН 7707090523, КПП 770701001, отделение по ЦАО УФК по г. Москве ГУ НИИ общей реаниматологии РАМН, БИК 044583001, КБК 423 302 01 010 01 0000 130, банк получателя Отделение 1 Московского ГТУ Банка России г. Москва, 705.

Для иногородних участников будут бронироваться места в гостинице РАМН (ул. Балтийская, 10, корп. 2. Проезд до ст. метро «Сокол»). Заявку на бронирование места в гостинице направлять в оргкомитет до 10 октября 2007 г.

### Адрес оргкомитета:

107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. НИИ общей реаниматологии РАМН.

Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: [niiorramn@mediann.ru](mailto:niiorramn@mediann.ru)

**Оргкомитет**