Нейропсихологический статус пациентов с малыми и умеренными стенозами сонных артерий, перенесших коронарное шунтирование

О.А. ТРУБНИКОВА[1]*, И.В. ТАРАСОВА[1], И.Д. СЫРОВА[1], А.С. МАМОНТОВА[2], А.В. КОВАЛЕНКО[1], О.Л. БАРБАРАШ[1], Л.С. БАРБАРАШ[1]

[1]НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний Сибирского отделения РАМН, Кемерово; [2]Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово

Neuropsychological status of patients with low and moderate carotid artery stenoses after the coronary artery bypass surgery

O.A. TRUBNIKOVA, I.V. TARASOVA, I.D. SYROVA, A.S. MAMONTOVA, A.V. KOVALENKO, O.L. BARBARASH, L.S. BARBARASH

State Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo; Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo

Цель исследования — сравнительная оценка изменений неврологического и нейропсихологического статуса пациентов с наличием и отсутствием стенозов сонных артерий менее 50% после коронарного шунтирования. Обследованы 65 пациентов, которые были разделены на две группы: в первую группу с отсутствием стенозов сонных артерий вошли 35 пациентов (средний возраст 56,2±5,7 года), во вторую группу с наличием стенозов сонных артерий — 30 пациентов (56,8±5,5 года). До операции все пациенты имели сопоставимые клиническо-анамнестические показатели. У пациентов с наличием малых и умеренных стенозов сонных артерий по сравнению с пациентами без стенозов уже до операции наблюдалась большая частота выявления астенического, вестибулопатического и вестибуло-атактического синдромов. После коронарного шунтирования наблюдалось ухудшение неврологического статуса у пациентов обеих групп. У пациентов с наличием малых и умеренных стенозов сонных артерий наблюдались худшие показатели нейропсихологических тестов через 1 мес после оперативного вмешательства.

Ключевые слова: *малые и умеренные стенозы сонных артерий, коронарное шунтирование, неврологический статус, когнитивные функции.*

The purpose of the study was a comparative evaluation of a neurological and neuropsychological status of patients with and without carotid artery stenoses less than 50% after coronary artery bypass grafting. The study involved 65 patients divided into two groups: the first group included 35 patients (mean age 56.2±5.7 years) without carotid artery stenoses, the second group included 30 patients (56.8±5.5 years) with the presence of carotid artery stenoses. Initially, all patients had comparable clinical parameters. Before surgery, the high frequency of asthenic, vestibulopathic and vestibular-atactic syndromes was observed in patients with the presence of low and moderate stenoses of carotid arteries compared to patients without stenoses. After coronary artery bypass grafting, the neurological status of patients became worse in both groups. Patients with the presence of low and moderate stenoses of carotid arteries performed worse on neuropsychological tests one month after surgery.

Key words: *low and moderate stenoses of the carotid arteries, coronary bypass surgery, neurological status, neuropsychological performance.*

Сочетанное поражение коронарных и сонных артерий (СА) является достаточно распространенной патологией и может достигать 30% в группе пациентов старше 60 лет [3]. Установлено, что стенозы этих артерий часто являются фактором риска неврологических осложнений при выполнении операций прямой реваскуляризации миокарда — коронарного шунтирования (КШ), особенно при использовании искусственного кровообращения (ИК). Так, частота ишемического инсульта (ИИ) у этих пациентов достигает 15% по сравнению с 2—4% в группе без стенозов [2, 3, 9].

Нарушения таких когнитивных функций, как память, внимание и восприятие информации, большинство исследователей относят к неврологическим осложнениям коронарного шунтирования II типа, развивающимся вследствие диффузного ишемического поражения головного мозга. С другой стороны, грубые очаговые изменения (ИИ), послеоперационный делирий и усугубление клинической картины хронической ишемии головного мозга (ХИГМ) относят к неврологическим осложнениям I типа [4, 5], которые зачастую являются инвалидизирующими, часто сводящими к минимуму успех КШ.

На сегодняшний день существуют рекомендации, согласно которым пациентам с сочетанным поражением СА и коронарных артерий требуется выполнение одномоментного либо поэтапного вмешательства на пораженных сосу-

© Коллектив авторов, 2013

*e-mail: olgalet@mail.ru

дистых бассейнах, и вопрос об этапности операции решается в том числе с учетом степени поражения СА [7, 8]. Между тем малое и умеренное поражение СА (<50%) до сих пор не принималось во внимание при оценке хирургической и терапевтической тактики ведения пациентов.

В литературе практически отсутствуют сведения о влиянии поражения СА<50% на состояние головного мозга после прямой реваскуляризации миокарда в условиях ИК. Ранее нами было показано, что у пациентов с сочетанным поражением СА<50% и коронарных артерий имеются признаки ишемического повреждения головного мозга по данным многоканальной ЭЭГ и оценки когнитивного дефицита в послеоперационном периоде КШ, проведенного в условиях ИК [12].

Цель работы — сравнительная оценка изменений неврологического и нейропсихологического статуса после операции КШ у пациентов с наличием и отсутствием стенозов СА менее 50%.

Материал и методы

Всего в исследование были включены 65 пациентов, которые были разделены на две группы в зависимости от наличия стенозов СА. В 1-ю группу вошли 35 пациентов (средний возраст — 56,2±5,7 года) без стенозов СА (здесь и далее $M\pm\sigma$), во 2-ю — 30 пациентов (средний возраст — 56,8±5,5 года) с наличием стенозов СА. Степень стеноза СА не превышала 50%. Атеросклеротические стенозы в большинстве случаев располагались в приустьевых и устьевых сегментах внутренних СА. Группы пациентов до операции были сопоставимы по уровню образования, длительности течения ИБС и артериальной гипертензии, тяжести сердечной недостаточности (функциональный класс по NYHA), фракции выброса левого желудочка (ФВ) и психоэмоциональному статусу **(табл. 1)**.

Критериями включения пациентов в исследование были возраст от 45 до 69 лет, мужской пол, праворукость, проведение КШ в условиях ИК, информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Из исследования исключались пациенты старше 69 лет, с наличием стенозов ЭС 50% и более, исходной депрессивной симптоматикой, выявленной по шкале Бека, деменцией (значения по шкале Mini-Mental State Examination (MMSE) менее 24 баллов и Frontal Assessment Battery (FAB) менее 11 баллов), злокачественными нарушениями ритма и проводимости, наличием хронической сердечной недостаточности II Б стадии и выше, сопутствующими заболеваниями (хроническая обструктивная болезнь легких, онкологические заболевания, сахарный диабет), заболеваниями ЦНС, эпизодами острых нарушений мозгового кровообращения и травмами головного мозга в анамнезе, а также пациенты, у которых при проведении мультиспиральной компьютерной томографии головного мозга в дооперационном периоде выявлялись лакунарные кисты. Дизайн исследования был одобрен Этическим комитетом института.

Пациенты до и после операции получали базисную и симптоматическую терапию, соответствующую общим принципам лечения больных ИБС, хронической сердечной недостаточности (ХСН) и артериальной гипертензии (Национальные рекомендации, 2009, 2008), включающие ограничение приема поваренной соли (<1 г/сутки), соблюдение гипохолестериновой диеты, прием β-адреноблокаторов (фумарат бисопролола), ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (малеат эналаприла). По показаниям назначались непрямые антикоагулянты, блокаторы кальциевых каналов (амлодипин), нитраты (изосорбида динитрат), статины (розувастатин). Осуществлялся контроль водного баланса, массы тела, артериального давления.

Таблица 1. **Дооперационная клинико-анамнестическая характеристика наблюдавшихся пациентов**

Показатель	Группа без стенозов СА (n=35)	Группа со стенозами СА (n=30)	p
Возраст, годы	57,1±4,5	56,2±5,7	>0,05
Образование			
среднее	83%	89%	
высшее	17%	11%	>0,05
Курение	83%	85%	>0,05
Анамнез ИБС, годы	4,6±1,6	4,7±1,3	>0,05
Стенокардия			
ФК II	70%	63%	
ФК III	30%	37%	>0,05
Инфаркт в анамнезе	57,8%	42,2%	>0,05
Артериальная гипертензия, годы	6,9±3,9	7,7±5,1	>0,05
ХСН			
ФК II	75%	68%	0,043
ФК III	25%	32%	
ФВ, %	53,17±9,6	54,6±5,2	>0,05
Длительность ИК, мин	94,6±20,9	95,3±20,4	>0,05
Длительность пережатия аорты, мин	50,3±20,8	52,0±21,1	>0,05
Количество шунтов	2,28±0,85	2,65±0,79	>0,05
Шкала MMSE, баллы	27,1±1,65	27,03±1,7	>0,05
Шкала FAB, баллы	16,2±1,62	16,6±0,9	>0,05
Шкала Бека, баллы	2,1±2,0	2,7±1,1	>0,05
Личностная тревожность, баллы	41,1±1,0	42,0±1,1	>0,05

Анестезию и перфузию проводили по стандартной схеме: использовали комбинированную эндотрахеальную анестезию (дипривaн, фентанил, севофлюран). В качестве премедикации применяли промедол. Всем пациентам выполняли срединную стернотомию. КШ было проведено в плановом порядке в условиях нормотермии. У 6 пациентов дополнительно была осуществлена резекция аневризмы левого желудочка (у пациентов без стенозов СА — пять, наличием стенозов СА — одна). КШ проводили при стандартизированном виде кардиоплегии и непульсирующем ИК. Время ИК и пережатия аорты не различалось у пациентов обеих групп. ИК проводилось однотипным гипертоническим, гиперонкотическим перфузатом, одинаковым объемом первичного заполнения аппарата ИК. Использовали кровяную холодовую кардиоплегию, пассаж проводили антеградно. После окончания ИК гепарин нейтрализовали введением сульфата протамина. Во время операции осуществлялся инвазивный контроль гемодинамики, эпизоды гипотонии не отмечались ни у одного из наблюдавшихся больных. Мониторинг оксигенации головного мозга (rSO_2) в режиме реального времени проводили с помощью церебрального оксиметра (INVOS-3100, SOMANETICS, США) на всех этапах КШ. По показателям rSO_2 гипоксии мозговой ткани не наблюдалось. Оценку состояния брахиоцефальных артерий проводили при помощи цветного дуплексного сканирования на аппарате Hewlett-Packard (США).

Всем пациентам было проведено комплексное неврологическое и нейропсихологическое обследование за 3—5 дней до и через 1 мес после оперативного вмешательства. Перед включением в исследование у пациентов оценивали уровень депрессии (по шкале Бека) и тревожности (по шкале Спилбергера—Ханина). Неврологическое обследование включало оценку жалоб пациентов и общего неврологического статуса стандартным способом. Особое внимание уделялось наличию признаков ХИГМ.

Нейропсихологическое тестирование проводили в изолированном, хорошо проветриваемом и освещенном помещении в первой половине дня. Продолжительность тестирования составляла не более 30 мин, чтобы свести к минимуму воздействие утомления на когнитивные функции. Тестирование проводилось в два этапа. На первом этапе состояние всех пациентов оценивали по шкалам MMSE и FAB, тесту рисования часов и цифровой последовательности. На втором этапе с помощью программного психофизиологического комплекса Status PF были оценены кратковременная зрительная память (тест запоминания 10 чисел) и внимание (корректурная проба Бурдона).

Обработку результатов исследования осуществляли при помощи программы Statistica 6.0 («Stat. Soft, Inc»). Качественные клинико-анамнестические показатели анализировали с помощью критерия Пирсона, количественные — непараметрических критериев Вилкоксона и Манна—Уитни.

Результаты и обсуждение

При обследовании пациентов обеих групп в послеоперационном периоде не было выявлено развития очаговой неврологической симптоматики и аффективных расстройств.

Первым этапом был проведен анализ периоперационной динамики субъективных и объективных неврологических симптомов у всех пациентов, независимо от наличия стенозов СА. Для этого были рассчитаны величины относительных изменений в процентах. Обнаружено, что через 1 мес после КШ увеличилась частота выявления астенических, вестибулопатических и вестибулоатактических нарушений. Вместе с тем частота диссомнических нарушений уменьшилась на 20% что, вероятно, объясняется снижением уровня реактивной тревожности после операции (с 28,3±11,79 до 21,8±8,87 балла, p=0,03) **(табл. 2)**.

Далее был проведен анализ динамики неврологической симптоматики в зависимости от наличия или отсутствия стенозов СА. Было выявлено, что до проведения КШ пациенты 2-й группы чаще предъявляли жалобы на головокружение, шум в ушах, шаткость при ходьбе и ухудшение памяти по сравнению с пациентами 1-й группы. В отношении таких жалоб, как головная боль, утомляемость, нарушения сна, статистически значимых различий между группами выявлено не было. Результаты неврологического осмотра показали, что у пациентов 2-й группы значимо чаще выявлялись такие симптомы, как нистагм, интенционное дрожание, также имелась тенденция к

Таблица 2. **Динамика субъективных и объективных неврологических симптомов у наблюдавшихся пациентов вне зависимости от наличия стеноза СА**

Показатель	До КШ, %	Через 1 мес после КШ, %	Δ, %
Головная боль	67	60	–4
Головокружение	41,3	46	+5
Шум в ушах	15,6	24	+21
Утомляемость	33	41	+10
Повышенная потливость	40	48	+9
Нарушение сна	43	28,5	–20
Шаткость при ходьбе	5	9,5	+31
Ухудшение памяти	30	33,3	+5
Нистагм	16	23,8	+20
Рефлексы орального автоматизма	25	28,5	+6
Девиация языка	6,3	9,5	+2
Высокие сухожильные рефлексы	14,3	19	+14
Низкие сухожильные рефлексы	27	28,5	+3
Пошатывание в позе Ромберга	66	81	+10
Интенционное дрожание	28,6	42,8	+19

Таблица 3. **Динамика субъективных и объективных неврологических симптомов у обследованных пациентов в зависимости от наличия малых и умеренных стенозов СА через 1 мес после КШ**

Симптом	1-я группа (n=35)		Δ1—2, %	2-я группа (n=30)		Δ3—4, %	p
	до КШ, %	через 1 мес после КШ		до КШ, %	через 1 мес после КШ		
Головная боль	71,4	54,3	−13	60,7	67,9	+5,6	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Головокружение	31,4	37,1	+8	53,7	57,1	+3	p_{1-3}=0,07
Шум в ушах	5,7	17,1	+26	28,6	32,1	+5,7	p_{1-3}=0,01** p_{2-4}=0,03*
Утомляемость	31,4	37,1	+15,4	35,7	46,4	+13	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Повышенная потливость	40	48,6	+9	39,3	46,4	+8	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Нарушение сна	45,7	42,8	−3	39,3	10,7	−57	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}=0,005*
Шаткость при ходьбе	33,3	2,88	−84	66,6	17,9	−57	p_{1-3}=0,05** p_{2-4}=0,04*
Ухудшение памяти	17,1	22,9	+14,5	39,3	46,5	+8	p_{1-3}=0,04** p_{2-4}=0,04*
Нистагм	5,7	7,1	+20	28,6	32,1	+5,7	p_{1-3}=0,013**
Рефлексы орального автоматизма	28,6	28,6	0	21,4	28,6	+14	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Девиация языка	8,6	8,57	−1	3,6	10,7	+49	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Высокие сухожильные рефлексы	17,1	22,9	+25,4	10,7	14,3	+14	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Низкие сухожильные рефлексы	22,9	25,7	+10,9	32,1	32,1	0	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Пошатывание в позе Ромберга	57,1	80	+29	78,6	82,1	+2	p_{1-3}>0,05 p_{2-4}>0,05
Интенционное дрожание	17,7	31,4	+44	42,9	57,1	+14,2	p_{1-3}=0,029** p_{2-4}=0,04*

Примечание. Здесь и в табл. 4 и 5: * — отличия достоверны при исследовании между группами через 1 мес после операции; ** — исходные отличия между группами достоверны.

большей частоте встречаемости неустойчивости в позе Ромберга. Через 1 мес после КШ обнаружено, что у пациентов обеих групп увеличилась частота жалоб на головокружение, шум в ушах, ухудшение памяти, а также нистагм, неустойчивость в позе Ромберга и интенционное дрожание. Однако во 2-й группе больных процент прироста этих симптомов оказался ниже, чем в 1-й группе, а частота жалоб на нарушение сна значимо снизилась только у пациентов 2-й группы **(табл. 3)**.

Изменения когнитивного статуса, оцениваемого по шкалам MMSE и FAB, тесту рисования часов и цифровой последовательности и корректурной пробе Бурдона первоначально оценивались у всех обследованных пациентов. Через 1 мес после операции не было выявлено статистически значимых различий по названным показателям.

До проведения КШ межгрупповых различий по когнитивным показателям у пациентов обеих групп не наблюдалось, однако через 1 мес после оперативного вмешательства у пациентов 2-й группы суммарный балл MMSE был ниже по сравнению с пациентами 1-й группы. Пациенты 2-й группы через 1 мес после КШ показали худшие показатели внимания по результатам выполнения корректурной пробы Бурдона. По результатам выполнения теста запоминания 10 чисел значимых различий между группами не выявлено **(табл. 4)**.

При распределении пациентов обеих групп в зависимости от значений по шкале MMSE на две подгруппы в каждой группе (менее 27 баллов расценивались как умеренные когнитивные расстройства (УКР), более 28 баллов — как норма) было выявлено, что во 2-й группе увеличилось число пациентов с УКР, тогда как в 1-й группе оно уменьшилось **(табл. 5)**.

Таким образом, у пациентов обеих групп наблюдалось ухудшение неврологического статуса после КШ. У пациентов с наличием малых и умеренных стенозов СА по сравнению с пациентами без стенозов СА еще до операции наблюдалась большая частота выявления астенического, вестибулопатического и вестибулоатактического синдромов. Процент относительных изменений субъективных и объективных неврологических симптомов через 1 мес после КШ у пациентов 2-й группы оказался меньше

Таблица 4. **Динамика нейропсихологических показателей у обследованных пациентов в зависимости от наличия малых и умеренных стенозов СА**

Нейропсихологический тест	1-я группа (n=35)		2-я группа (n=30)		p
	до КШ	через 1 мес после КШ	до КШ	через 1 мес после КШ	
MMSE, баллы	27,1±1,65	27,6±1,8	27,03±1,7	26,7±1,44	p_{3-4}=0,04* p_{2-4}=0,02*
FAB, баллы	16,2±1,0	16,47±1,0	16,39±1,2	16,07±1,2	>0,05
Тест цифровой последовательности, с	60,3±10,4	59,8±8,79	62,0±16,9	61,0±12,4	>0,05
Тест рисования часов, с	9,6±1,2	9,8±0,57	9,8±0,47	9,89±0,41	>0,05
Корректурная проба Бурдона, количество переработанных знаков	348±23,5	399±18,7	320±20,7	310±17,8	p_{2-4}=0,04*
Тест запоминания 10 слов, баллы	4,5±1,1	4,86±1,6	4,65±1,1	4,7±1,3	>0,05

Таблица 5. **Динамика показателей MMSE у наблюдавшихся пациентов в зависимости от наличия малых и умеренных стенозов СА**

Шкала MMSE	Группа без стенозов СА (n=35)		Группа со стенозами СА (n=30)		p
	до КШ	через 1 мес после КШ	до КШ	через 1 мес после КШ	
24—27 баллов	18 (51%)	11 (31%)	14 (50%)	17 (61%)	p_{2-4}=0,021*
28—30 баллов	17 (49%)	24 (69%)	14 (50%)	11 (39%)	>0,05

по сравнению с пациентами 1-й группы. Худшие показатели выполнения нейропсихологических тестов через 1 мес после оперативного вмешательства наблюдались у пациентов с наличием малых и умеренных стенозов СА.

Обсуждение

Считается, что стенозирующее поражение СА является не только фактором риска развития нарушений мозгового кровообращения, но может рассматриваться в качестве независимого предиктора внезапной коронарной смерти [6]. Этот факт приобретает особое значение у пациентов с сочетанным поражением сонных и коронарных артерий, которым планируется проведение КШ. Известно, что прямая реваскуляризация миокарда является наиболее эффективным методом хирургического лечения ИБС, улучшающим качество жизни пациента, а для определенной категории больных — повышающим продолжительность жизни [1, 11]. Однако развитие в послеоперационном периоде когнитивной дисфункции может не только снижать эффективность проведенной операции, но и является надежным маркером неблагоприятного отдаленного прогноза (деменция, смерть) [4, 10].

Данные, полученные в нашем исследовании, показали, что после КШ наблюдается ухудшение неврологического статуса пациентов. Это проявляется в увеличении частоты встречаемости астенического, вестибулопатического и вестибулоатактического синдромов. Во 2-й группе больных еще до операции была отмечена большая частота выявления этих синдромов по сравнению с пациентами 1-й группы. Частота изменений субъективных и объективных неврологических симптомов во 2-й группе через 1 мес после КШ, однако, оказалась ниже, чем в 1-й. Это можно объяснить тем, что пациенты без стенозов СА имели до КШ меньший неврологический дефицит, чем пациенты со стенозами СА. Операция в условиях ИК оказала свое влияние на неврологическую симптоматику всех пациентов, тем заметнее проявились изменения в 1-й группе пациентов, у которых на момент решения вопроса о проведении оперативного лечения неврологическая симптоматика отсутствовала. В то же время у пациентов 2-й группы наблюдались худшие показатели выполнения нейропсихологических тестов через 1 мес после оперативного вмешательства по сравнению с пациентами 1-й группы. Можно предположить, что эти изменения связаны со снижением адаптационных механизмов, связанных с устойчивостью головного мозга к ишемии, как вследствие уже существующей хронической ишемии, так и эпизода острой глобальной ишемии во время КШ в условиях ИК [5].

По существующим на сегодняшний день стандартам все пациенты со стенозами СА менее 50% перед проведением КШ осматриваются неврологами на предмет выявления очаговой неврологической симптоматики без акцента на состояние нейропсихологического статуса. Наши результаты демонстрируют необходимость более тщательного предоперационного неврологического обследования с использованием стандартизованных шкал оценки когнитивных функций (MMSE, FAB). Такая тактика позволит отобрать пациентов, нуждающихся в тщательной предоперационной подготовке, и избежать послеоперационного когнитивного дефицита при выполнении КШ.

Таким образом, пациенты с наличием малых и умеренных стенозов СА имеют худшие показатели нейропсихологического статуса по сравнению с пациентами без стенозирующего поражения СА. Наличие стенозов СА до 50% является фактором риска усугубления когнитивного дефицита у пациентов, перенесших КШ в условиях ИК.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акчурин Р.С., Ширяев А.А.* Актуальные проблемы коронарной хирургии. М: ГЕОТАР-МЕД 2004; 88.
2. *Барбараш Л.С., Барбараш О.Л., Малышенко Е.С. и др.* Послеоперационные неврологические нарушения I типа у пациентов после коронарного шунтирования. Кардиол и сердечно-сосуд хир 2011; 5: 14: 14—17.
3. *Бокерия Л.А., Бухарин В.А., Работников В.С., Алшибая М.Д.* Хирургическое лечение больных ишемической болезнью сердца с поражением брахиоцефальных артерий. Изд. 2-е, испр. и дополн. М: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2006; 176.
4. *Бокерия Л.А., Камчатнов П.Р., Ключников И.В. и др.* Цереброваскулярные расстройства у больных с коронарным шунтированием. Журн неврол и психиат 2008; 3: 90—94.
5. *Постнов В.Г., Караськов А.М., Ломиворотов В.В.* Неврология в кардиохирургии: руководство для врачей. Новосибирск: Сибрегион инфо. 2007; 255.
6. *Alga A., Gates P., Fox A. et al.* North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Group. Side of brain infarction and long-term risk of sudden death in patients with symptomatic carotid disease. Stroke 2003; 34: 2871—2875.
7. *Brown K.* Treatment of concomitant carotid and coronary artery disease. Decision making regarding surgical options. J Cardiovasc Surg 2003; 44: 395—399.
8. *Goyal V., Mukherjee K., Shrivastva A. et al.* Carotid endarterectomy with or without coronary artery bypass surgery — 5 year experience. Indian J Thorac Cardiovasc Surg 2010; 26: 185—188.
9. *Manabe S., Shimokawa T., Fukui T. et al.* Influence of carotid artery stenosis on stroke in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. Eur J Cardiothorac Surg 2008; 34: 1005—1008.
10. *Newman S.P., Harrison M.J.* Coronary-artery bypass surgery and the brain: persisting concerns. Lancet Neurol 2002; 1: 119—125.
11. *Stroobant N., van Nooten G., De Bacquer D. et al.* Neuropsyhological functioning 3—5 years after coronary artery bypass grafting: does the pump make a difference? Eur J Cardiothorac Surg 2008; 34: 396—401.
12. *Trubnikova O., Tarasova I., Barbarash O.* The influence of low and moderate carotid stenosis on neurophysiologic status of patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting. Front Neurol 2012; 3: 1.