



Предикторы цереброваскулярных нарушений у пациентов после операции коронарного шунтирования

Суханов С.Г. • Марченко А.В. • Мялюк П.А. • Арутюнян В.Б. • Чрагян В.А. • Демакова Е.В. • Вронский А.С.

Суханов Сергей Германович – д-р мед. наук, профессор, главный врач¹

Марченко Андрей Викторович – д-р мед. наук, заместитель главного врача¹

Мялюк Павел Анатольевич – сердечно-сосудистый хирург¹
✉ 614013, г. Пермь, ул. Маршала Жукова, 35, Российская Федерация.
Тел.: +7 (912) 491 51 35.
E-mail: mmk@mail.ru

Арутюнян Ваграм Борисович – канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург¹

Чрагян Ваге Ашотович – канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург¹

Демакова Екатерина Витальевна – канд. мед. наук, врач-невролог¹

Вронский Алексей Сергеевич – студент²

¹ ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России; 614013, г. Пермь, ул. Маршала Жукова, 35, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России; 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26, Российская Федерация

Актуальность. Сегодня коронарное шунтирование, история которого насчитывает более 45 лет, одна из самых часто выполняемых операций в мире. Несмотря на развитие и совершенствование техники реваскуляризации миокарда и методик, направленных на повышение безопасности вмешательства, постоперационные цереброваскулярные осложнения продолжают оставаться одной из наиболее часто встречающихся проблем.

Цель – выявление предикторов периоперационного инсульта у пациентов при аортокоронарном шунтировании (АКШ).

Материал и методы. За период с января 2013 по декабрь 2014 г. было выполнено 2823 операции изолированного АКШ.

Результаты. Общая госпитальная летальность при изолированном АКШ составила 1,2% (n=36). Периоперационное острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) выявлено у 32 (1,1%) пациентов. Для анализа мы разделили пациентов на 2 группы. Группу А составили 32 пациента, у которых было диагностировано ОНМК в послеоперационном периоде, группу Б – 2791 пациент без грубых цереброваскулярных нарушений. Обнаружено, что в группе А по сравнению с группой Б была больше доля пациентов женского пола – 13 из 32 (40,6%) и 543 из

2791 (19,5%) соответственно (p<0,01), больше доля пациентов пожилого возраста: 21 (65,6%) и 1251 (44,8%) (p<0,05) старше 60 лет, 9 (28,1%) и 348 (12,5%) (p<0,05) старше 70 лет соответственно. В группе Б количество пациентов с нарушением ритма по типу фибрилляции предсердий составило 244 (8,7%), в группе А – 7 (21,9%), различие достигло уровня статистической значимости (p<0,01). В группе с ОНМК сахарный диабет выявлен у 12 (37,5%) пациентов, в группе без ОНМК – у 212 (7,6%) (p<0,01). Значимые различия получены и в отношении количества пациентов с атеросклерозом брахиоцефальных артерий – 17 (53,1%) в группе А и 624 (22,4%) в группе Б (p<0,01); с атеросклерозом артерий нижних конечностей – 16 (50%) и 715 (25,6%) (p<0,01) соответственно.

Заключение. Наиболее значимыми прогностическими факторами, влияющими на риск возникновения периоперационного инсульта, оказались сопутствующий атеросклероз брахиоцефальных артерий, артерий нижних конечностей, наличие у пациента фибрилляции предсердий, сахарного диабета, а также пожилой возраст. Намного чаще грубые цереброваскулярные нарушения развивались у женщин.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, предикторы, инсульт.

Сегодня аортокоронарное шунтирование (АКШ) считается «золотым стандартом» при лечении больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением. Согласно результатам многоцентрового рандомизированного исследования SYNTAX (Synergy between PCI with TAXUS drug-eluting stent and Cardiac Surgery), после коронарного шунтирования значимо ниже летальность,

частота инфаркта миокарда и повторных вмешательств на коронарных артериях, чем после стентирования коронарных артерий [1]. Однако АКШ уступает рентгенэндоваскулярному стентированию по показателю частоты послеоперационных инсультов: 0,6% при стентировании против 2,2% при коронарном шунтировании [2]. В разных исследованиях распространенность инсульта после коронарного шунтирования составила от 0,4



до 5,4%. На лечение больных с инсультом, развившимся после АКШ, ежегодно тратится от 2 до 4 млрд долларов США [3].

Материал и методы

В Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии (г. Пермь) за период с января 2013 по декабрь 2014 г. было выполнено 2823 операции изолированного коронарного шунтирования. Средний возраст больных составил 60,4 года, преобладали мужчины – 80% (n=2267). Сахарный диабет диагностирован у 224 (8,0%) обследованных, фибрилляция предсердий – у 251 (8,9%). Пациентов с фракцией выброса левого желудочка менее 40% было 410 (14,5%). Отметим, что гипертоническая болезнь встречалась у подавляющего большинства – в 78% (n=2202) случаев. Ожирением разной степени страдали 854 (30,2%) больных. По данным ультразвукового исследования и ангиографии у 641 (22,7%) пациента выявлен атеросклероз брахиоцефальных артерий и у 731 (25,9%) – атеросклероз артерий нижних конечностей.

Коронарное шунтирование всем пациентам выполнялось по следующей методике. Во время операции АКШ в условиях искусственного кровообращения применялся эндотрахеальный наркоз. Доступ осуществлялся через срединную стернотомию. Гепарин вводили в дозировке из расчета 3 Ед/кг. После вскрытия перикарда проводилась канюляция аорты. Для канюляции правого предсердия использовали двухпросветную венозную канюлю. Во всех случаях выполняли антеградную кристаллоидную кардиоплегию в корень аорты. Дистальные анастомозы накладывали при окклюзии аорты, проксимальные анастомозы – на боковом (частичном) пережатии аорты, на параллельном искусственном кровообращении. После завершения искусственного кровообращения вводили протамина сульфат в дозировке 1:1 к введенному гепарину. В завершении процедуры производили деканюляцию и послойное ушивание доступа.

Статистический анализ результатов выполнен с использованием программного пакета Statistica 6.0, достоверность различий определялась по критерию χ^2 .

Результаты

Общая госпитальная летальность при изолированном шунтировании составила 1,2% (n=36). Основными причинами госпитальной летальности выступили периоперационный инфаркт – в 16 (0,57%) случаях, острое нарушение мозгового

кровообращения (ОНМК) – 9 (0,32%), полиорганная недостаточность – 6 (0,21%), дыхательная недостаточность на фоне пневмонии – 2 (0,07%), тромбоэмболия легочной артерии – 1 (0,04%), кровотечение – 2 (0,07%). В раннем послеоперационном периоде у 32 (1,13%) пациентов было диагностировано ОНМК.

Для анализа были сформированы 2 группы. Группу А составили 32 пациента, у которых было диагностировано ОНМК в послеоперационном периоде, группу Б – 2791 пациент без грубых цереброваскулярных нарушений. Что касается половозрастных характеристик, как видно из таблицы, в группе А по сравнению с группой Б оказалась значительно больше доля пациентов женского пола – 13 из 32 (40,6%) и 543 из 2791 (19,5%) соответственно (p<0,01), а также пациентов старше 60 лет – 21 (65,6%) и 1251 (44,8%) (p<0,05), как и старше 70 лет – 9 (28,1%) и 348 (12,5%) (p<0,05) соответственно. В группе Б количество пациентов с нарушением ритма по типу фибрилляции предсердий составило 244 (8,7%), в группе А – 7 (21,9%), межгрупповое различие статистически значимо (p<0,01). В группе с ОНМК сахарный диабет выявлен у 12 (37,5%) пациентов, в группе без ОНМК – у 212 (7,6%) (p<0,01). Значимые различия получены также по количеству пациентов с атеросклерозом брахиоцефальных артерий: 17 (53,1%) в группе А и 624 (22,4%) в группе Б (p<0,01); с атеросклерозом артерий нижних конечностей: 16 (50,0%) и 715 (25,6%) соответственно (p<0,01). То же можно сказать и о пациентах со стенокардией напряжения IV функционального класса. Однако анализ не показал различий между группами по таким показателям, как ожирение и низкая (менее 40%) фракция выброса левого желудочка (см. таблицу).

В группе А госпитальная летальность составила 27% (n=9), в группе Б – 0,96% (n=29), то есть у пациентов с ОНМК госпитальная летальность была в 3,5 раза выше, чем у пациентов без ОНМК. У пациентов в группе А показатель количества койко-дней равнялся 34,1, в группе Б – 11,8 (в 2,89 раза больше). Пациенты, перенесшие периоперационное ОНМК, провели в реанимации в среднем 8,2 койко-дня, пациенты без инсульта после изолированного АКШ – 1,7 койко-дня (в 4,82 раза дольше). По данным компьютерной томографии мы выявили преимущественно ишемическое поражение головного мозга: у 30 из 32 пациентов ОНМК было по ишемическому типу и у 2 – по геморрагическому. Мы проанализировали локализацию поражения головного мозга – в 75% случаев (n=24) нарушение мозгового



Исходные демографические и клинические данные пациентов до операции

Показатель, n (%)	Группа А (n=32)	Группа Б (n=2791)	p
Женский пол	13 (40,6)	543 (19,5)	< 0,01
Возраст			
более 60 лет	21 (65,6)	1251 (44,8)	< 0,05
более 70 лет	9 (28,1)	348 (12,5)	< 0,01
Функциональный класс стенокардии напряжения			
I	0	15 (0,5)	> 0,05
II	1 (3,1)	225 (8,1)	> 0,05
III	24 (75,0)	2313 (82,9)	> 0,05
IV	7 (21,9)	241 (8,6)	< 0,01
Атеросклероз брахиоцефальных артерий	17 (53,1)	624 (22,4)	< 0,01
Атеросклероз артерий нижних конечностей	16 (50,0)	715 (25,6)	< 0,01
Фибрилляция предсердий	7 (21,9)	244 (8,7)	< 0,01
Сахарный диабет	12 (37,5)	212 (7,6)	< 0,01
Ожирение	10 (31,3)	844 (30,2)	> 0,05
Фракция выброса < 40%	4 (12,5)	406 (14,5)	> 0,05

кровообращения возникало в бассейне правой внутренней сонной артерии, что, вероятнее всего, говорит о преимущественно эмболическом характере периоперационного инсульта после коронарной реваскуляризации. Следует отметить, что все случаи ОНМК отмечены у пациентов, которым было выполнено шунтирование 2 и более сосудов.

Обсуждение

Периоперационный инсульт может быть обусловлен множеством причин. Микро- и макроэмболии, системный воспалительный ответ, искусственное кровообращение, интраоперационная гипоперфузия – все эти факторы играют важную роль. Учитывая особенности техники операции и частое наличие сочетанного атеросклеротического поражения у больных с ишемической болезнью сердца, после коронарного шунтирования чаще развивается ишемический инсульт [4].

Инсульт – одно из самых грозных осложнений сердечно-сосудистой хирургии. Сообщения о высоком проценте развития после АКШ тяжелых неврологических осложнений, в первую очередь инсульта (до 20%), появились в 70-х гг. прошлого

столетия. Первоначально неврологические осложнения АКШ связывали с повсеместным применением искусственного кровообращения [5, 6]. Развитие анестезиологии и перфузиологии, совершенствование техники выполнения оперативных вмешательств позволили значительно снизить количество тяжелых неврологических осложнений. Вместе с тем стало очевидно, что до 80% пациентов в послеоперационный период имеют легкое или умеренное повреждение головного мозга, которое прежде всего проявляется снижением когнитивных функций [7].

С увеличением возраста повышается риск инсульта или когнитивных нарушений в популяции в целом, а хирургическое вмешательство, независимо от его типа, еще более увеличивает этот риск [6, 8]. Доказано, что у пациентов, переносивших кардиохирургическое вмешательство в 60-летнем возрасте, риск инсульта возрастает вдвое по сравнению с нехирургическими пациентами, а в 70-летнем – в 7 раз [9]. Гипертоническая болезнь встречается примерно у 60% пациентов, нуждающихся в кардиохирургическом лечении, а сахарный диабет – у 25%. Примерно 15% больных



имеют более чем 50% стенозирование сонных артерий и 13% – транзиторную ишемическую атаку или предшествующий инсульт в анамнезе [10]. Тяжелый аортальный атеросклероз встречается у 1% пациентов в возрасте до 50 лет и у 10% – в 75–80 лет [11].

После перенесенного периоперационного инсульта увеличивается летальность, продолжительность пребывания в стационаре, возникает потребность в длительном уходе. В США прямые экономические потери, связанные с лечением и реабилитацией больных с нарушением мозгового кровообращения после операции АКШ, варьируют в пределах от 90 до 228 тыс. долларов на одного больного [12].

По данным европейского рандомизированного исследования ECST (European Carotid Surgery Trial), риск инсульта при стенозе 70–99% по диаметру составляет 5,7% в год [13]. Оклюзия внутренней сонной артерии приводит к развитию ишемического инсульта с частотой до 40% в течение 1-го года после окклюзии, а затем с частотой около 7% в год. Риск развития повторных инсультов значительно выше. Как показали результаты Северо-Американского исследования NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial), при симптомных гемодинамически значимых стенозах он составляет 8,5% у пациентов с лакунарными инфарктами и 8,3% у пациентов с кортикальными инфарктами [14]. Вероятность развития повторного инсульта у пациентов с симптомной окклюзией внутренней сонной артерии составляет 11% в год.

Более частое поражение правых отделов головного мозга наиболее вероятно говорит о преимущественно эмболическом инсульте после коронарной реваскуляризации, так как плечеголовный ствол – это первый магистральный сосуд по возможному направлению потока эмболов. Поскольку атеросклероз аорты является важнейшим предиктором инсульта, необходима точная оценка состояния восходящей части дуги аорты. Периоперационные неинвазивные методики определения больных с высоким риском атероэмболии имеют различную точность. Посредством чреспищеводной эхокардиографии возможна оценка состояния дуги аорты, однако визуализация восходящей аорты может быть ограничена трахеей [15]. Посредством компьютерной томографии можно определить наиболее выраженное поражение аорты, но при этом происходит недооценка умеренного и легкого поражения, определяемого при эхокардиографии [16]. Сегодня наиболее чувствительным методом определения

атеросклеротического поражения аорты, информативность которого превышает таковую компьютерной томографии и эхокардиографии, признано интраоперационное ультразвуковое эписканирование аорты. Выявление значительного атеросклеротического поражения, по данным многих авторов [17, 18], служит показанием для использования альтернативных хирургических методик. Для профилактики эмболического поражения церебрального русла при пораженной аорте существует достаточно большой арсенал методик, направленных на снижение риска. К этим методикам относятся операции на параллельном искусственном кровообращении – *on-pump beating, single clamp, no-touch aorta*. Все они так или иначе уменьшают воздействие на аорту. С целью профилактики эмболических осложнений у больных с множественным или циркулярным поражением аорты, либо вовлечением средней ее части было также предложено выполнять протезирование аорты [19]. Изменение тактики лечения больных с тяжелым поражением восходящей аорты, определенным на основании интраоперационной эхокардиографии, мультиспиральной компьютерной томографии восходящего отдела и эписканирования аорты, ведет к уменьшению риска развития послеоперационного инсульта [20].

Выводы

1. Периоперационные инсульты значительно ухудшают исход оперативного лечения при коронарном шунтировании. В группе пациентов после перенесенного ОНМК летальность выше более чем в 10 раз по сравнению с пациентами без грубых цереброваскулярных осложнений.
2. Затраты на реабилитацию пациентов с ОНМК в послеоперационном периоде значительно увеличиваются: у пациентов с инсультом количество койко-дней после операции в реанимационном отделении выше практически в 5 раз, а их пребывание в стационаре дольше в 3 раза, чем у пациентов без этого осложнения после АКШ.
3. Наиболее значимыми предикторами, влияющими на риск возникновения инсульта, являются сопутствующий атеросклероз брахиоцефальных артерий, артерий нижних конечностей, наличие у пациента нарушения ритма по типу фибрилляции предсердий, наличие стенокардии IV функционального класса, сахарного диабета, пожилой возраст. Намного чаще грубые цереброваскулярные нарушения возникают у женщин. ©



Литература

- Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Stähle E, Colombo A, Mack MJ, Holmes DR Jr, Morel MA, Van Dyck N, Houle VM, Dawkins KD, Serruys PW. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013;381(9867):629–38.
- Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stähle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(10):961–72.
- Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, Aggarwal A, Marschall K, Graham SH, Ley C. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med*. 1996;335(25):1857–63.
- Кадыков АС, Манвелов ЛС, Шведков ВВ, ред. Практическая неврология: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011. 448 с.
- Loop FD, Szabo J, Rowlinson RD, Urbanek K. Events related to microembolism during extracorporeal perfusion in man: effectiveness of in-line filtration recorded by ultrasound. *Ann Thorac Surg*. 1976;21(5):412–20.
- Shaw PJ, Bates D, Carlidge NE, Heaviside D, Julian DG, Shaw DA. Early neurological complications of coronary artery bypass surgery. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1985;291(6506):1384–7.
- Barbut D, Grassineau D, Lis E, Heier L, Hartman GS, Isom OW. Posterior distribution of infarcts in strokes related to cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1998;65(6):1656–9.
- Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, van der Aa MT, Heilman KM, Gravenstein JS. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2008;108(1):18–30.
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, Rabbitt P, Jolles J, Larsen K, Hanning CD, Langeron O, Johnson T, Lauven PM, Kristensen PA, Biedler A, van Beem H, Fradakis O, Silverstein JH, Beneken JE, Gravenstein JS. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Lancet*. 1998;351(9106):857–61.
- Goto T, Baba T, Matsuyama K, Honma K, Ura M, Koshiji T. Aortic atherosclerosis and postoperative neurological dysfunction in elderly coronary surgical patients. *Ann Thorac Surg*. 2003;75(6):1912–8.
- Tardiff BE, Newman MF, Saunders AM, Strittmatter WJ, Blumenthal JA, White WD, Croughwell ND, Davis RD Jr, Roses AD, Reves JG. Preliminary report of a genetic basis for cognitive decline after cardiac operations. The Neurologic Outcome Research Group of the Duke Heart Center. *Ann Thorac Surg*. 1997;64(3):715–20.
- Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Acute stroke care and rehabilitation: an analysis of the direct cost and its clinical and social determinants. The Copenhagen Stroke Study. *Stroke*. 1997;28(6):1138–41.
- Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet*. 1998;351(9113):1379–87.
- Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, Claggett GP, Barnes RW, Wallace MC, Taylor DW, Haynes RB, Finan JW, Hachinski VC, Barnett HJ. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. *Stroke*. 1999;30(9):1751–8.
- Sylivris S, Calafiore P, Matalanis G, Rosalion A, Yuen HP, Buxton BF, Tonkin AM. The intraoperative assessment of ascending aortic atheroma: epiaortic imaging is superior to both transesophageal echocardiography and direct palpation. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1997;11(6):704–7.
- Toyoda K, Yasaka M, Nagata S, Yamaguchi T. Aortogenic embolic stroke: a transesophageal echocardiographic approach. *Stroke*. 1992;23(8):1056–61.
- Duda AM, Letwin LB, Sutter FP, Goldman SM. Does routine use of aortic ultrasonography decrease the stroke rate in coronary artery bypass surgery? *J Vasc Surg*. 1995;21(1):98–107.
- Hangler HB, Nagele G, Danzmayr M, Mueller L, Ruttman E, Laufer G, Bonatti J. Modification of surgical technique for ascending aortic atherosclerosis: impact on stroke reduction in coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;126(2):391–400.
- Wareing TH, Davila-Roman VG, Daily BB, Murphy SF, Schechtman KB, Barzilai B, Kouchoukos NT. Strategy for the reduction of stroke incidence in cardiac surgical patients. *Ann Thorac Surg*. 1993;55(6):1400–7.
- Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ, Gott JP, Herrmann HC, Marlow RA, Nugent WC, O'Connor GT, Orszulak TA, Rieselbach RE, Winters WL, Yusuf S, Gibbons RJ, Alpert JS, Eagle KA, Garson A Jr, Gregoratos G, Russell RO, Smith SC Jr. ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). American College of Cardiology/American Heart Association. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(4):1262–347.

References

- Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Stähle E, Colombo A, Mack MJ, Holmes DR Jr, Morel MA, Van Dyck N, Houle VM, Dawkins KD, Serruys PW. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013;381(9867):629–38.
- Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stähle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(10):961–72.
- Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, Aggarwal A, Marschall K, Graham SH, Ley C. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med*. 1996;335(25):1857–63.
- Kadykov AS, Manvelov LS, Shvedkov VV, editors. *Prakticheskaya neurologiya: rukovodstvo dlya vrachey* [Practical neurology: a manual for doctors]. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. 448 p. (in Russian).
- Loop FD, Szabo J, Rowlinson RD, Urbanek K. Events related to microembolism during extracorporeal perfusion in man: effectiveness of in-line filtration recorded by ultrasound. *Ann Thorac Surg*. 1976;21(5):412–20.
- Shaw PJ, Bates D, Carlidge NE, Heaviside D, Julian DG, Shaw DA. Early neurological complications of coronary artery bypass surgery. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1985;291(6506):1384–7.
- Barbut D, Grassineau D, Lis E, Heier L, Hartman GS, Isom OW. Posterior distribution of infarcts in strokes related to cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1998;65(6):1656–9.
- Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, van der Aa MT, Heilman KM, Gravenstein JS. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2008;108(1):18–30.
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, Rabbitt P, Jolles J,



- Larsen K, Hanning CD, Langeron O, Johnson T, Lauven PM, Kristensen PA, Biedler A, van Beem H, Fraidakis O, Silverstein JH, Beneken JE, Gravenstein JS. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Lancet*. 1998;351(9106):857–61.
10. Goto T, Baba T, Matsuyama K, Honma K, Ura M, Koshiji T. Aortic atherosclerosis and postoperative neurological dysfunction in elderly coronary surgical patients. *Ann Thorac Surg*. 2003;75(6):1912–8.
11. Tardiff BE, Newman MF, Saunders AM, Strittmatter WJ, Blumenthal JA, White WD, Croughwell ND, Davis RD Jr, Roses AD, Reves JG. Preliminary report of a genetic basis for cognitive decline after cardiac operations. The Neurologic Outcome Research Group of the Duke Heart Center. *Ann Thorac Surg*. 1997;64(3):715–20.
12. Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Acute stroke care and rehabilitation: an analysis of the direct cost and its clinical and social determinants. The Copenhagen Stroke Study. *Stroke*. 1997;28(6):1138–41.
13. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet*. 1998 May 9;351(9113):1379–87.
14. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, Claggett GP, Barnes RW, Wallace MC, Taylor DW, Haynes RB, Finan JW, Hachinski VC, Barnett HJ. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial : surgical results in 1415 patients. *Stroke*. 1999;30(9):1751–8.
15. Sylivris S, Calafiore P, Matalanis G, Rosalion A, Yuen HP, Buxton BF, Tonkin AM. The intraoperative assessment of ascending aortic atheroma: epiaortic imaging is superior to both transesophageal echocardiography and direct palpation. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1997;11(6):704–7.
16. Toyoda K, Yasaka M, Nagata S, Yamaguchi T. Aortogenic embolic stroke: a transesophageal echocardiographic approach. *Stroke*. 1992;23(8):1056–61.
17. Duda AM, Letwin LB, Sutter FP, Goldman SM. Does routine use of aortic ultrasonography decrease the stroke rate in coronary artery bypass surgery? *J Vasc Surg*. 1995;21(1):98–107.
18. Hangler HB, Nagele G, Danzmayr M, Mueller L, Ruttman E, Laufer G, Bonatti J. Modification of surgical technique for ascending aortic atherosclerosis: impact on stroke reduction in coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;126(2):391–400.
19. Wareing TH, Davila-Roman VG, Daily BB, Murphy SF, Schechtman KB, Barzilai B, Kouchoukos NT. Strategy for the reduction of stroke incidence in cardiac surgical patients. *Ann Thorac Surg*. 1993;55(6):1400–7.
20. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ, Gott JP, Herrmann HC, Marlow RA, Nugent WC, O'Connor GT, Orszulak TA, Rieselbach RE, Winters WL, Yusuf S, Gibbons RJ, Alpert JS, Eagle KA, Garson A Jr, Gregoratos G, Russell RO, Smith SC Jr. ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). American College of Cardiology/American Heart Association. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(4):1262–347.

Predictors of cerebrovascular disorders in patients after coronary bypass grafting

Sukhanov S.G. • Marchenko A.V. • Myalyuk P.A. • Arutyunyan V.B. • Chragyan V.A. • Demakova E.V. • Vronskiy A.S.

Background: At present, coronary bypass graft (CABG) that was first introduced more than 45 years ago, is one of the most common types of surgeries in the world. Despite progress and improvements in myocardial revascularization techniques and methods aimed at higher safety of the intervention, postoperative cerebrovascular complications continue to be one of the most common problems.

Aim: To identify predictors of perioperative stroke in patients undergoing CABG.

Materials and methods: From January 2013 to December 2014, 2823 isolated CABG procedures have been done.

Results: All-cause in-hospital mortality after isolated CABG was 1.2% (n = 36). Perioperative strokes were diagnosed in 32 (1.1%) of patients. For subsequent analysis, we divided all patients into two groups. Group A included 32 patients who had a stroke in their postoperative period, group B comprised 2791 patients without severe cerebrovascular disorders. There were more female patients in group A, compared to group B (13/32 [40.6%] vs. 543/2791 [19.5%], respectively (p < 0.01)), more elderly

patients (21 [65.6%] vs. 1251 [44.8%] (p < 0.05) above 60 years of age, and 9 [28.1%] vs. 348 [12.5%] (p < 0.05) above 70 years, respectively). In group B, the number of patients with atrial fibrillation was 244 (8.7%) vs. 7 (21.9%) in group A, the difference being statistically significant at p < 0.01. Among those with stroke, diabetes was found in 12 (37.5%) of patients, among those who did not have a stroke, in 212 (7.6%) (p < 0.01). Significant differences were found between numbers of patients with atherosclerosis of brachycephalic arteries (17 [53.1%] in group A vs. 624 [22.4%] in group B, p < 0.01) and atherosclerosis of lower limb arteries (16 [50%] vs. 715 [25.6%] (p < 0.01), respectively).

Conclusion: The most significant prognostic factors affecting the risk of perioperative stroke are concomitant atherosclerosis of brachycephalic arteries, of lower limb arteries, atrial fibrillation, diabetes mellitus, as well as older age. Severe cerebrovascular events were significantly more frequent in females.

Key words: coronary artery bypass grafting, predictors, stroke.

Sukhanov Sergey Germanovich – MD, PhD, Professor, Chief Physician¹

Marchenko Andrey Viktorovich – MD, PhD, Deputy Chief Physician¹

Myalyuk Pavel Anatol'evich – Cardiovascular Surgeon¹

✉ 35 Marshala Zhukova ul., Perm, 614013, Russian Federation. Tel.: +7 (912) 491 51 35.
E-mail: mmmk@mail.ru

Arutyunyan Vagram Borisovich – PhD, Cardiovascular Surgeon¹

Chragyan Vage Ashotovich – PhD, Cardiovascular Surgeon¹

Demakova Ekaterina Vital'evna – PhD, neurologist²

Vronskiy Aleksey Sergeevich – Student²

¹ Federal Center for Cardiovascular Surgery; 35 Marshala Zhukova ul., Perm, 614013, Russian Federation

² Perm State Medical Academy named after academician E.A.Vagner; 26 Petropavlovskaya ul., Perm, 614990, Russian Federation