

КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ АУТОАРТЕРИАЛЬНОЙ И АУТОВЕНОЗНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Руденко А.В., Галич С.С.

*ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М.Амосова НАМН»
(Киев)*

Проведен анализ литературы относительно шунтирования коронарных артерий при ишемической болезни сердца с использованием артериальных и венозных шунтов. Результаты анализа свидетельствуют о преимуществах артериальных шунтов над венозными по длительности функционирования в ранних и поздних сроках после операции. Однако недавнее рандомизированное исследование CARRPO не подтвердило преимущество тотальной артериальной реваскуляризации.

Ключевые слова: *Ишемическая болезнь сердца (ИБС), коронарное шунтирование, артериальные шунты, венозные шунты.*

Показателем эффективности коронарного шунтирования являются отдалённые результаты, которые в свою очередь зависят от длительности функционирования шунтов (графтов). Длительность функционирования шунтов отличается.

По данным S.Goldman (2004) [1] процентное соотношение количества функционирующих артериальных (внутренняя грудная артерия) шунтов к их общему числу спустя 10 лет после операции составляет 85%. Эта цифра для венозных шунтов составляет 75%. По данным Н.В.Varner [2] функциональность артериальных и венозных шунтов в зависимости от сроков после операции представлена следующим образом: спустя 1 год – 95,7% и 93,1%, 5 лет – 87,9% и 74,0%, 10 лет – 83,0% и 41,0%, соответственно.

В.W.Lytle (1985), в своём исследовании, определяет функциональность артериальных шунтов спустя 5 лет после операции на уровне 97%, а венозных – 82% [3].

Отдалённые результаты функционирования желудочно-сальниковой артерии (a.gastroepiploica) в качестве артериального шунта представлены следующим образом: спустя 1 год – 91% функционирующих шунтов, 5 лет – 80% и 10 лет – 62% [4]. Более современные результаты по использованию a.gastroepiploica представил Hisayoshi Suma (2007): спустя 1 месяц после шунтирования – 97,1%, 1 год – 92,3%, 5 лет – 85,5%, 10 лет – 66,5%, соответственно [5].

Исследование длительности функционирования нижней надчревной артерии (a.epigastrica inferior) в качестве шунта определяет свыше 90% функционирующих шунтов спустя 1 год после операции. [6].

Сравнивая лучевую артерию с подкожной веной, Т.Athanasίου (2011) установил, что в ранние сроки после операции (менее 1 года) процент функционирующих шунтов сравним между группами и значительно отличается в пользу лучевой артерии в средние (от 1 до 5 лет) и отдалённые (более 5 лет после операции) периоды [7]. Противоположные данные получил Steven Goldman (2011), исследуя функциональность шунтов спустя 1 год после шунтирования [8]. Данное рандомизированное исследование не определило значительного отличия между группами. Р.Collins (2008) подтвердил преимущество лучевой артерии в качестве артериального шунта в сроки 5 лет после шунтирования: 98,3% шунтов

из лучевой артерии были проходимы против 86,4% из группы венозных шунтов, при этом, сужения в артериальных шунтах наблюдались в 10% случаев против 23% в группе венозных шунтов [9].

Причины такого явного отличия между длительностью функционирования артериальных и венозных шунтов следует искать в их строении и особенностях функционирования.

Суммирование всех анатомических и физиологических особенностей внутренней маммарной артерии (a.mammaria interna) и подкожной вены ноги (v.saphena) можно представить в таблице 1, [10].

Таблица 1

Сравнение анатомических и физиологических особенностей *a.mammaria interna* и *v.saphena*

| | Вид сосуда | |
|--|--------------------|---------------------|
| | a.mammaria interna | v.saphena |
| Анатомия | | |
| Фенестрация эндотелия | немного | много |
| Уровень внутриклеточных процессов | высокий | низкий |
| Межклеточная проницаемость | низкая | высокая |
| Внутренняя эластическая пластинка | хорошо выражена | плохо выражена |
| Содержание гепаран сульфата в меди | высокое | низкое |
| Зависимость от vasa vasorum | низкая | высокая |
| Наличие клапанов | нет | есть |
| Сопrotивляемость травме при выделении | высокое | низкое |
| Физиология | | |
| Резерв кровотока | высокий | низкий |
| Растяжимость | высокая | низкая |
| Продукция оксида азота/простациклина | высокая | низкая |
| Вазомоторный ответ на тромбин | расслабление | сокращение |
| Вазоконстрикторная чувствительность | низкая | высокая |
| Вазодилатирующая чувствительность | высокая | низкая |
| Рецепторы фибробластического фактора-роста | несколько | много (8×a.mammria) |
| Липолизис | быстрый | медленный |
| Липидный синтез | менее активный | более активный |
| Поглощение липидов | медленное | быстрое |

По данным исследователя Sisto Tero (1989) спустя 10 лет после операции более 90% ар-

териальных шунтов остаются полноценно функционирующими, около 4% поражаются атеросклерозом и только у 1% определяется гемодинамически значимое (более 50% диаметра) атеросклеротическое сужение [11]. Такое сопротивление к развитию атеросклероза во внутренних грудных артериях связывают с двумя причинами. Во-первых наличие у этого вида артерий непрерывной эластической пластинки (nearly continuous internal elastic lamina), которая предупреждает миграцию гладкомышечных клеток. Вторая причина – продуцирование эндотелием простаглицина и оксида азота, потенциальных вазодилататоров и ингибиторов тромбоцитов [12,13]. Это подтверждается и другими исследованиями. Артерии демонстрируют более яркий ответ на вазоконстрикцию и продуцируют больше релаксирующего фактора в отношении эндотелия (endothelial-derived relaxing factor, EDRF) что обуславливает скорость кровотока и ингибирование тромбоцитов [14].

Причины, ведущие к снижению функциональности или полному закрытию коронарных шунтов, требуют отдельного рассмотрения.

Наиболее часто это возникает вследствие развития значительной атеромы в шунтированной коронарной артерии дистальнее места анастомоза. Реже, стеноз возникает внутри артериального шунта обычно в районе дистального анастомоза, как результат гиперплазии интимы, технических ошибок формирования анастомоза, или реже развития здесь атеромы [10].

Предположение о том, что спазм и воспалительная реакция во внутренней грудной артерии как проявление постперикардотомического синдрома, являются причинами нарушения функции артериального шунта не подтвердилось [15]. Диффузное или дистальное сужение маммарного шунта, так называемый string-phenomen, которое, в конечном счете, приводит к закрытию функционирующего шунта связано с конкурирующим кровотоком реципиентной коронарной артерии. Это подтверждается исследованием Rollo P. Villareal (2000) и Alexandre Berger (2004). Конкурирующий кровоток считался таковым при условии сужения коронарной артерии менее чем на 70% или наличия отдельного альтернативного источника кровотока в этой артерии из работающего шунта в другой коронарной артерии [15,16]. Эти результаты [17] также подтверждаются исследованиями учёных из Японии Tsuyoshi Shimizu и Tetsuzo Hirayama (2000). Однако, при исследованиях на животных, были получены противоречивые данные [18,19]. Поэтому, это утверждение остаётся дискуссионным. Относительно венозных шунтов, также существует обратнo-пропорциональная корреляция между функциональностью шунта и уменьшением тяжести поражения коронарных артерий, подлежащих шунтированию (конкурирующий кровоток) [20].

Дисфункцию артериальных шунтов также связывают с так называемым синдромом обкрадывания (steal-phenomen). Он возникает при наличии нелигированных боковых веточек артериального шунта – межреберная веточка и перикардиальная. В таких случаях наблюдается значительное уменьшение просвета шунта (на $44\% \pm 3\%$) за местом бифуркации, что безусловно влияет на степень функциональности [21]. Данное утверждение остаётся дискуссионным среди разных научных исследователей [22]. Также описаны случаи возникновения обкрадывающего синдрома при проксимальном сужении подключичной артерии (a.subclavia) – Coronary-subclavian steal (CSS) [23].

Joseph G. Motwani и Eric J. Topol (1998) большое внимание уделили особенностям функционирования венозных шунтов [10]. В своей работе они описывают недостаточность венозных шунтов, называя её болезнью венозных графтов (Vein Graft Disease). Этот комплекс включает в себя три отдельных процесса: тромбоз, гиперплазия интимы и атеросклероз. Тромбоз развивается в первый месяц функционирования шунта вследствие ком-

бинации нарушения целостности сосудистой стенки, изменения в реологии крови, и изменения динамики кровотока (триада Вирхова). Даже применение максимально щадящей техники при выделении венозного участка связано с фокальным разрывом эндотелия. Например, при применении давления для преодоления вазоспазма происходит поражение эндотелия в средней оболочке сосуда. Процесс забора вены связан с уменьшением концентрации тромбомодулина, как фактора противосвёртывающей системы, что также имеет прокоагулянтный эффект [10]. Такой же эффект создаёт работа аппарата искусственного кровообращения.

Поиск методики выделения венозного трансплантата, который бы совмещал в себе преимущества эстетического вида послеоперационной раны с малым количеством её осложнений и сохранность венозного трансплантата ведётся и сейчас. Об этом свидетельствует множество работ, посвященных оцениванию ближайших и отдаленных результатов групп миниинвазивной методики и традиционной. О неблагоприятном влиянии эндоскопического метода на состояние венозных графтов свидетельствуют работы R. Lopes и L.J. Rousou за 2009 год [24,25]. Противоположные данные имеет мета-анализ, проведенный Sheraz R. Markar и Ramesh Kutty (2010). Проведя системный литературный анализ изданий Medline (1950–June 2009), Embase (1974–June 2009) авторы сделали заключение, что большинство доступных литературных работ свидетельствуют об отсутствии значительного отличия отдаленных результатов функционирования графтов между венами, забор которых проводился эндоскопическим или открытым способом [26].

Гиперплазия интимы является наиболее значимым процессом в развитии недостаточности венозного шунта в период от 1 месяца до 1 года. Дальнейшая пролиферация мигрирующих гладкомышечных клеток приводит к утолщению и фиброзу сосудистой стенки. Этому процессу, безусловно, способствует стресс стенки венозного сосуда, помещённого в условия высокого артериального давления. Спустя 1 год после шунтирования в венозных шунтах превалирует процесс атеросклероза, который и приводит к стенозированию шунтов с возникновением повторных симптомов ишемии [10]. Интересным является исследование Hannu I. Manninen из Финляндии об ангиографических предикторах функционирования шунтов, в котором было установлено, что прогрессирование чаще происходит в коронарных артериях, шунтированных венозными шунтами, чем артериальными (46,0% против 32,8%) [27].

Окклюзия шунтов в ранние сроки (в течение 30-ти дней), принято считать осложнениями связанными с техникой выделения, хотя они включают в себя и проблемы как внутри сосуда (малый диаметр или существовавшая венозная патология) так и внешние причины (ограниченный кровоток, гиперкоагуляция). Недостаточность венозных шунтов в средние (3-24 мес.) и поздние (более 2 лет) сроки после операции чаще связывают с развитием фиброзной гиперплазии интимы и атеросклеротической дегенерации [28]. Для изучения возможности влияния на процесс гиперплазии интимы в венозных шунтах были проведены ряд исследований PREVENT I-IV. Исследовали эдифолигид (Edifoligide), который является олигонуклеотидной «ловушкой», которая связывается и ингибирует фактор транскрипции E2F, что предотвращает неоинтимальную гиперплазию и венозную окклюзию, соответственно. И в 2005 году были опубликованы их последние результаты. В исследовании PREVENT IV использование эдифолигида не оказало эффекта на первичные результаты по утрате функциональности венозных шунтов спустя 12 месяцев после операции. Также не был установлен эффект эдифолигида на любые вторичные ангиографические результаты. Даже средний диаметр просвета сосуда, численно установленный коронарной ангиографией (надёж-

ный и чувствительный ангиографический метод определения гиперплазии неоинтимы графтов) также не определил эффект влияния эдифолигида [29].

Относительно других предрасполагающих факторов, влияющих на длительность функционирования венозных шунтов спустя 3 года, интересные результаты получил S. Goldman [30]. В этой работе указывается связь со следующими факторами. Факторы, увеличивающие функциональность венозных шунтов спустя 3 года после шунтирования: время пережатия аорты ≤ 80 мин. ($p < 0.001$), температура раствора для хранения венозного трансплантата $\leq 5^\circ\text{C}$ ($p = 0.009$), длительность перфузии ≤ 2 часов ($p = 0.042$), количество проксимальных анастомозов ≤ 2 ($p = 0.018$), длительность операции ≤ 5 часов ($p = 0.044$), диаметр реципиентной артерии $\geq 1,5$ мм ($p = 0.063$), уровень холестерина крови ≤ 225 мг/дл ($p = 0.084$), одинарный против последовательного или Y-образного шунта ($p = 0.060$) (30). Для пациентов, которым впервые проводится операция шунтирования, использование методики шунтирования одним венозным шунтом нескольких коронарных артерий связывали с более высокой частотой возникновения проблем с венозными шунтами спустя 1 год после операции и тенденцией к худшим клиническим результатам [31]. Хотя, существуют исследования, которые представляют противоположные данные. Техника выполнения Y-образных венозных шунтов может быть безопасно использована у пациентов со множественным поражением коронарных артерий с удачными отдалёнными результатами [32]. Использование методики шунтирования одним артериальным шунтом нескольких коронарных артерий рассматривается как составляющая часть методики Uniaortic Surgery. Эта методика не предполагает никаких манипуляций с аортой при проведении операции на работающем сердце с формированием T- или Y-образных шунтов, которые снабжаются in-situ артериальным шунтом. Чаще in-situ левая внутренняя грудная артерия служит центральным шунтом, от которого берут начало вторичные шунты к коронарным артериям задней поверхности сердца и к их более дистальным сегментам [33]. Недавно, было установлено, что данная методика ассоциируется с улучшенными неврологическими результатами у более чем 2000 пациентов и уменьшении риска возникновения инсульта в 30-тидневный срок после операции с 0,5% до 0,1% [34].

Факторы, не влияющие на 3-хлетнее функционирование: возраст, длительность курения в анамнезе, липопротеиды высокой плотности, источник вены (голень или бедро), назначение аспирина [30].

Было установлено, что на функциональность шунтов также влияет диаметр реципиентной коронарной артерии [35]. В исследовании освещались проценты функционирующих шунтов спустя 10 лет после операции.

Таблица 2

Зависимость процента функционирующих шунтов от диаметра реципиентной артерии

| Вид шунта | Диаметр реципиентной артерии (ПМЖВ) | |
|---|-------------------------------------|-------------|
| | ≥ 2 мм | ≤ 2 мм |
| a.thoracica interna, (% функциональности) | 100% | 82% |
| SVG (saphenous vein graft), (% функциональности) | 90% | 52% |

Учитывая преимущества артериальных шунтов, в последнее время внимание привлекла методика тотальной артериальной реваскуляризации. Успех применения этой

методики описывается в работах Claudio Muneretto (2003) [36], Formica F. (2004) [37], Antonio M Calafiore(2007) [38], Tagusari O (2004) [39]. Хотя по результатам клинического рандомизированного исследования CARRPO Trial за 2009 год (результаты первого года) не существует статистической разницы между тотальной артериальной реваскуляризацией и обычной методикой шунтирования [40].

Как мы видим факторов, влияющих на функциональность шунтов как артериальных, так и венозных, очень много и их степень влияния остаётся спорной. Многие рассмотренные факторы риска функциональности шунтов требуют дальнейшего исследования.

Литература

1. Steven Goldman, MD. Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery // J Am Coll Cardiol. – 2004. – Vol. 44. – P. 2149–2156.
2. Barner H.B., Standeven J.W., Reese J. Twelve-years experience with internal mammary artery for coronary artery bypass // J Thorac Cardiovasc Surg. – 1985. – Vol. 90. – P. 668–675.
3. B.W. Lytle, F.D. Loop. Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 1985. – Vol. 89. – P. 248–258.
4. Suma H., Isomura T., Horii T., et al. Late angiographic result of using the right gastroepiploic artery as a graft // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2000. – Vol. 120. – P. 496–8.
5. Hisayoshi Suma, MD; Hiroaki Tanabe, MD. Twenty Years Experience With the Gastroepiploic Artery Graft for CABG // Circulation. – 2007. – Vol. 116. – P. I–188–I–191.
6. Buche M., Schroeder E., Gurne O., et al. Coronary artery bypass grafting with the inferior epigastric artery. Midterm clinical and angiographic results // J Thorac Cardiovasc Surg. – 1995. – Vol. 109. – P. 553–9.
7. Athanasiou T. Radial artery versus saphenous vein conduits for coronary artery bypass surgery: forty years of competition—which conduit offers better patency? A systematic review and meta-analysis // Eur J Cardiothorac Surg. – 2011. – Jul; 40(1). – P. 208–20.
8. Steven Goldman, MD. Radial Artery Grafts vs Saphenous Vein Grafts in Coronary Artery Bypass Surgery A Randomized Trial // JAMA, January 12, 2011. – Vol. 305.
9. Collins P., Webb C.M. Radial artery versus saphenous vein patency randomized trial: five-year angiographic follow-up // Circulation. – 2008. – Jun 3; Vol. 117 (22). – P. 2859–64. – Epub 2008 May 27.)
10. G. Motwani and Eric J. Topol. Aortocoronary Saphenous Vein Graft Disease: Pathogenesis, Predisposition, and Prevention // Circulation. – 1998. – Vol. 97. – P. 916–931.
11. Sisto T., Isola J. Incidence of atherosclerosis in the internal mammary artery // Ann Thorac Surg. – 1989. – Vol. 47. – P. 884–6.
12. Sims F.H. A comparison of coronary and internal mammary arteries and implications of the results in the etiology of arteriosclerosis // Am Heart J. – 1983. – Vol. 105. – P. 560–6.
13. Pearson P.J., Evora P.R., Schaff H.V. Bioassay of EDRF from internal mammary arteries: implications for early and late bypass graft patency // Ann Thorac Surg. – 1992. – Vol. 54. – P. 1078–84.
14. Lüscher T.F. Difference between endothelium-dependent relaxation in arterial and in venous coronary bypass grafts // N Engl J Med. – 1988. – Aug 25; 319 (8). – P. 462–7.
15. Alexandre Berger, MD. Long-Term Patency of Internal Mammary Artery Bypass Grafts. Relationship With Preoperative Severity of the Native Coronary Artery Stenosis/ Alexandre Berger, MD // Circulation. – 2004. – Vol. 110. – P. II–36–II–40.

16. Rollo P. Villareal. The String Phenomenon: An Important Cause of Internal Mammary Artery Graft Failure / Department of Cardiology, Texas Heart Institute at St. Luke's Episcopal Hospital, Houston, Texas // *Tex Heart Inst J.* –2000. – Vol. 27 (4). – P. 346–349.
17. Tsuyoshi Shimizu, MD, Tetsuzo Hirayama, MD. Effect of flow competition on internal thoracic artery graft: Postoperative velocimetric and angiographic study // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2000. – Vol. 120. – P. 459–465.
18. Paul A. Spence, MD. Competitive flow from a fully patent coronary artery does not limit acute mammary graft flow//*Ann Thorac Surg.* –1992. – Vol. 54. – P. 21–26.
19. Robert M. Lust, PhD. Effect of chronic native flow competition on internal thoracic artery grafts // *Ann Thorac Surg.* – 1994. – Vol. 57. – P. 45–50.
20. Hannu I. Manninen. Angiographic predictors of graft patency and disease progression after coronary artery bypass grafting with arterial and venous grafts// *Ann Thorac Surg.* – 1998. – Vol. 66. – P. 1289–1294.
21. Singh R.N., Sosa J.A. Internal mammary artery–coronary artery anastomosis. Influence of the side branches on surgical result // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 1981. – Dec; 82 (6). – P. 909–14.
22. Mario Gaudino, MD. Steal phenomenon from mammary side branches: when does it occur? / *Cardiac Surgery, Catholic University, Rome, Italy* // *Ann Thorac Surg.* – 1998. – Vol. 66. – P. 2056–2062.
23. Migliorato A., Andr G. Coronary-subclavian steal phenomenon late after coronary artery bypass grafting: an underappreciated cause of myocardial ischemia? // *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* – 2009. – Jul; 10 (7). – P. 578–80.
24. Lopes R., Hafley G., Allen K.B., Ferguson T.B., Peterson E.D., Harrington R.A., Mehta R.H., Gibson C.M., Mack M.J., Kouchoukos N.T., Califf R.M., Alexander J.H. Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery // *N Engl J Med.* – 2009. – Vol. 361. – P. 235–244.
25. Rousou L.J., Taylor K.B., Lu X.G., Healey N., Crittenden M.D., Khuri S.F., Thatte H.S. Saphenous vein conduits harvested by endoscopic technique exhibit structural and functional damage // *Ann Thorac Surg.* – 2009. – Vol. 87. – P. 62–70.
26. Sheraz R. Markar, Ramesh Kutty. A meta-analysis of minimally invasive versus traditional open vein harvest technique for coronary artery bypass graft surgery // *Interact CardioVasc Thorac Surg.* – 2010. – Vol. 10 (2). – P. 266–270.
27. Hannu I. Manninen. Angiographic predictors of graft patency and disease progression after coronary// *Ann Thorac Surg.* – 1998. – Vol. 66. – P. 1289–1294.
28. Michael S. Conte, MD, Boston, MA//PREVENT III and IV Trials of E2F Decoy:What Have We Learned? // *Veithsymposium. Connecting the vascular community–2005.* – Vol. 13. – Suppl. 1. – S10–163.
29. John H. Alexander, Duke University Medical Center, Durham, NC; Gail Hafley, Duke Clinical Research Institute, Durham, NC. Efficacy and Safety of Edifoligide, an E2F Transcription Factor Decoy, for Prevention of Vein Graft Failure Following Coronary Artery Bypass Graft Surgery // *JAMA.* – 2005. – Vol. 294 (19). – P. 2446–2454.
30. S. Goldman, K. Zadina. Predictors of graft patency 3 years after coronary artery bypass graft surgery. Department of Veterans Affairs Cooperative Study Group No. 297// *J Am Coll Cardiol.* – 1997. – Vol. 29. – P. 1563–1568.
31. Rajendra H. Mehta, T. Bruce Ferguson. Saphenous Vein Grafts With Multiple Versus Single Distal Targets in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: One-Year Graft Failure and Five-Year Outcomes From the Project of Ex-Vivo Vein Graft Engineering via Transfection (PREVENT) IV Trial // *Circulation.* – 2011. – Vol. 124. – P. 280–288: originally published online June 27, 2011.

32. Melih Hulusi, US, MD. Coronary Artery Bypass Grafting With Y-Saphenous Vein Grafts. *ANGIOLOGY* December / January 2009. – Vol. 60, n. 6. – P. 668–675.
33. Ardawan J Rastan¹ and Volkmar Falk². Outcome of Coronary Artery Bypass Grafting – Strategies for Improvement *European Cardiology*. – 2011. – Vol. 7 (1). – P. 55–61.
34. Misfeld M., Potger K., Ross D.E., et al. «Aortic» off-pump coronary artery bypass grafting significantly reduces neurological complications compared to off-pump and conventional on-pump surgery with aortic manipulation // *Thorac Cardiovasc Surg*. – 2010. – Vol. 58. – P. 408–14.
35. Steven Goldman. Long-Term Patency of Saphenous Vein and Left Internal Mammary Artery Grafts After Coronary Artery Bypass Surgery // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2004. – Vol. 44, No. 11.
36. Claudio Muneretto, MD. Total Arterial Myocardial Revascularization With Composite Grafts Improves Results of Coronary Surgery in Elderly: A Prospective Randomized Comparison With Conventional Coronary Artery Bypass Surgery // *Circulation*. – 2003. – Vol. 108. – P. II–29–II–33.
37. Formica F., Ferro O. Long-term follow-up of total arterial myocardial revascularization using exclusively pedicle bilateral internal thoracic artery and right gastroepiploic artery // *Eur J Cardiothorac Surg*. – 2004. – Dec; 26 (6). – P. 1141–8.
38. Antonio M. Calafiore. Bilateral Internal Thoracic Artery With Saphenous Vein Versus Total Arterial Myocardial Revascularization. A Propensity-score Matched Study // *Circulation*. – 2007. – Vol. 116. – P. II 641.
39. Tagusari O. Total arterial off-pump coronary artery bypass grafting for revascularization of the total coronary system: clinical outcomes and angiographic evaluation // *Ann Thorac Surg*. – 2004. – Oct; 78 (4). – P. 1304–11.
40. Damgaard S, Wetterslev J. One-year results of total arterial revascularization vs. conventional coronary surgery: CARRPO trial // *Eur Heart J*. – 2009. – Apr; 30 (8) 1005–11. – Epub 2009, Mar 6.

КОРОНАРНЕ ШУНТУВАННЯ: РЕЗУЛЬТАТИ АУТОАРТЕРІАЛЬНОЇ ТА АУТОВЕНОЗНОЇ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ МІОКАРДА (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

Руденко А.В., Галич С.С.

Проведено аналіз літературних даних відносно шунтування коронарних артерій при ішемічній хворобі серця з використанням артеріальних та венозних шунтів. Грунтуючись на порівнянні результатів, представлених в літературних даних, можна стверджувати про перевагу артеріальних шунтів з огляду на тривалість їх функціонування. Однак результати недавнього рандомізованого дослідження CARRPO не підтвердили перевагу тотальної артеріальної реваскуляризації.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, коронарне шунтування, артеріальні шунти, венозні шунти.

CORONARY BYPASS GRAFTING: OUTCOMES OF MIOCARDIAL REVASCUARIZATION USING AUTOLOGIC ARTERIAL AND VENOUS GRAFTS (SURVEY OF LITERATURE)

Rudenko A., Galich S.

A systematic literature search of coronary bypass grafting due to coronary heart disease using autologic arterial and venous grafts was performed. The results of this analysis demonstrate the advantages of arterial grafts in short-terms and long-terms after operation. However, the results of recent randomized trial CARRPO didn't confirm the advantages of total arterial revascularization.

Key words: coronary heart disease, coronary grafting, arterial grafts, venous grafts.