

УДК 519.216.3-008.1+616.132.2-089

Чинники застосування допоміжного штучного кровообігу при планових операціях аортокоронарного шунтування на працюючому серці

Руденко А. В.¹, Настенко Є. А.^{1,2}, Журба О. О.¹, Носовець О. К.², Шардукова Ю. В.¹, Федорова Л. С.¹, Лазоришинець В. В.¹

¹ ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» (Київ)

² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Прийняття рішень щодо застосування допоміжного кровообігу пов'язане з аналізом великої кількості даних хворого, що збільшує ймовірність помилкових рішень. Різні чинники виникнення ускладнень по-різному нівелюються застосованим протоколом ведення хворих на всіх етапах хірургічного лікування. Їх аналіз може дати цінну інформацію щодо удосконалення протоколу ведення хворих та знизити ймовірність екстреного застосування допоміжного штучного кровообігу.

Мета роботи – аналіз чинників планового та екстреного застосування допоміжного штучного кровообігу при планових операціях АКШ на працюючому серці.

Матеріали і методи. На клінічному матеріалі обстежень 972 хворих, яким виконане аортокоронарне шунтування на працюючому серці без підтримки, 178 хворих з плановою підтримкою штучним кровообігом та 90 хворих, яким здійснено екстрений перехід на ШК, проаналізовано 67 анамнестичних та клінічних показників.

Результати та обговорення. Показники функціональних класів NYHA та Стражеско є інтегральними, тобто визначаються за сукупністю клінічних ознак і тому є високоінформативними для прийняття рішень щодо тактики оперативного втручання. Прийняття рішень щодо застосування допоміжного ШК має враховувати складові чинники, на основі яких визначаються ці показники. Те саме стосується призначення коригуючої терапії.

Потреба в екстреному застосуванні допоміжного ШК може виникати при одночасній наявності групи чинників, частота появи кожного з яких окремо є досить низькою.

Висновки

1. При прийнятому протоколі лікування суттєвими чинниками, що впливають на прийняття рішень щодо застосування допоміжного штучного кровообігу, є функціональні класи за NYHA та Стражеско.
2. Додатковими факторами ризику можуть бути тяжкі хронічні захворювання легень та кризовий перебіг гіпертонічної хвороби.
3. Наведений у роботі аналіз чинників планового та екстреного застосування допоміжного штучного кровообігу дає можливість здійснювати корегування протоколів ведення хворих.

Ключові слова: аортокоронарне шунтування на працюючому серці, допоміжний штучний кровообіг.

В ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» (НІССХ) щорічно виконується близько 1000 операцій аортокоронарного шунтування (АКШ), із них 96–97% проводиться на працюючому серці (ПС). Госпітальна летальність становить близько 0,5%. Планові операції на працюючому серці можуть виконуватись як без підтримки штучним кровообігом, так і із застосуванням допоміжного кровообігу (паралельної перфузії). Зниження використання енергії міокардом краще всього досягається раннім підключенням штучного кровообігу з метою підтримання високого коронарного перфузійного тиску. Декомпресія ЛШ під час АКШ зменшує ушкодження міокарда і покращує функціональний результат, знижуючи напруження стінки ЛШ, а також зменшуючи споживання кисню. Шлуночкова декомпресія знижує метаболічне використання енергії на 60% [1]. При всій привабливості технології ОРСАВ (Off-pump coronary artery bypass surgery) її застосування у деяких груп хворих може мати серйозні обмеження [2]. Зокрема, спроба виконання операції на працюючому серці у хворих із низькою ФВ ЛШ і кардіомегалією здатна спровокувати порушення гемодинаміки та ішемічні зміни на ЕКГ при дислокації серця для візуалізації КА [3, 4]. Найбільш підходящим показанням для методу АКШ на працюючому серці із застосуванням допоміжного кровообігу будуть хворі високого ризику – з низькою фракцією викиду, гострим інфарктом міокарда або нестабільною стенокардією, декомпенсацією хронічної серцевої недостатності. Операція в умовах паралельного ШК дозволяє уникнути інтраопераційної глобальної ішемії міокарда, знизити частоту інших післяопераційних ускладнень і летальність [5, 6]. У цих хворих очікується найбільший позитивний ефект від відсутності кардіоплегії, ослаблення системної запальної відповіді і ступеня гемолізу. Деякі автори рекомендують використовувати даний метод насамперед у пацієнтів із нестабільною гемодинамікою [7]. Зниження показань до застосування останнього призводить до екстреного підключення апарату штучного кровообігу, що збільшує ймовірність виникнення ускладнень, тяжкості перебігу післяопераційного періоду та збільшення обсягу та вартості лікувальних заходів. Частота виникнення таких ситуацій при плановому АКШ ПС становить близько 2,5–3%.

Прийняття рішень щодо застосування допоміжного кровообігу пов'язане з аналізом великої кількості даних хворого, що несприятливо впливає на суб'єктивність і збільшує ймовірність помилкових рішень. Крім того, різні чинники виникнення ускладнень по-різному нівелюються застосованим протоколом ведення хворих на всіх етапах хірургічного лікування. Їх аналіз може дати цінну інформацію щодо удосконалення протоколу ведення хворих і знизити ймовірність екстреного застосування допоміжного штучного кровообігу.

Мета роботи – аналіз чинників планового та екстреного застосування допоміжного штучного кровообігу при планових операціях АКШ на працюючому серці.

Матеріали та методи дослідження. Клінічним матеріалом дослідження були дані обстеження 972 хворих з АКШ ПС без підтримки, 178 хворих з плановою підтримкою штучним кровообігом (ШК) та 90 хворих, яким проведений екстрений перехід на ШК.

Проаналізовано 67 анамнестичних і клінічних показників хворих на етапах хірургічного лікування. Статистична обробка даних здійснювалася за допомогою пакету для статистичної обробки даних IBM SPSS Statistics 21.0. Застосовано методи описової статистики, частотний аналіз за критеріями Пірсона та Фішера, кореляційний аналіз Спірмена. Перевірка розподілу даних на нормальність проводилася за тестом Колмогорова-Смірнова [8, 9].

Результати та обговорення. На першому етапі дослідження були проаналізовані кореляційні зв'язки факторів із плановим та екстреним застосуванням допоміжного ШК. Інтерес становили перш за все ті чинники, які мали додатний і статистично значущий коефіцієнт кореляції із плановим та(або) екстреним застосуванням ШК. Величина і статистична значущість таких коефіцієнтів кореляції наведені в табл. 1.

При плановому застосуванні допоміжного ШК додатний і статистично значущий коефіцієнт кореляції мала тільки кількість шунтів, що може свідчити про прямий зв'язок обсягу хірургічного втручання із плановим застосуванням ШК ($r=0,142$, $p<0,001$).

Із екстреним застосуванням ШК спостерігався прямий кореляційний зв'язок прийому статинів ($r=0,079$, $p=0,012$), а також кількості шунтів ($r=0,134$, $p<0,001$). Тобто обсяг хірургічного втручання є важливим чинником виникнення ситуації екстреного застосування допоміжного ШК.

Таблиця 1

Аналіз кореляційних зв'язків між значенням фактору та призначенням планового або екстреного допоміжного ШК

Показник	Без ШК – плановий ШК		Без ШК – екстрений ШК	
	Коефіцієнт кореляції	Знач. р	Коефіцієнт кореляції	Знач. р
Захворювання легень	-0,078	0,010*	0,057	0,071
Прийом статинів	-0,035	0,247	0,079	0,012*
АКШ (кількість шунтів)	0,142	<0,001*	0,134	<0,001*

* – коефіцієнт кореляції є статистично значущим

Для більш детального аналізу впливу чинників на застосування ШК був проведений їх статистичний аналіз у групах без ШК та з його плановим або екстреним застосуванням. Були обчислені відношення шан-

сів і довірчі інтервали показників. Найбільший інтерес для даного дослідження становили ті значення відношення шансів, які істотно перевищували одиницю, що свідчило про позитивну асоціацію цих чинників із застосуванням ШК. Статистичні характеристики вказаних показників у відповідних групах порівнянь – «без ШК – плановий ШК» та «без ШК – екстрений ШК» – наведені в табл. 2.

Позитивну, але статистично незначущу ($p=0,123$) пряму асоціацію із плановим застосуванням ШК мала стать хворого. Проте цей чинник мав хоч і статистично значущу, але зворотну асоціацію з екстреним застосуванням ШК. Це може свідчити про те, що цей чинник досить добре враховується при прийнятті рішень щодо застосування ШК при АКШ ПС.

Позитивну, хоча і статистично незначущу ($p=0,362$) асоціацію з екстреним застосуванням ШК мала наявність у хворого хронічних захворювань легень. Однак істотне збільшення відношення шансів відносно наявності їх тяжких форм у групах без ШК та з екстреним ШК було

Таблиця 2

Відношення шансів (ВШ) та довірчий інтервал (ДІ мін.; ДІ макс.) показників, що корелюють із призначенням ШК

Показник	Без ШК – плановий ШК		р	Без ШК – екстрений ШК		р
	Чоловіки	1		1*		
Стать	Жінки	1,13 (0,76; 1,68)	0,123	0,56 (0,29; 0,10)	0,018	
	Ні	1*		1		
Хронічні захворювання легень	Легкі	0,38 (0,17; 0,82)	0,016	1,34 (0,69; 2,60)	0,362	
	Середні	0,83 (0,81; 0,86)		1,27 (0,29; 5,57)		
	Тяжкі	1,26 (0,14; 0,33)		5,71 (1,03; 31,7)		
Гіпертонічна хвороба	Ні	1*	0,011	1	0,398	
	Кризовий перебіг	0,82 (0,79; 0,85)		4,80 (0,86; 26,90)		
	Так	0,67 (0,48; 0,92)		0,76 (0,49; 1,18)		
Виразкова хвороба	Ні	1*	0,033	1*	0,043	
	Була	0,56 (0,314; 0,997)		0,99 (0,53; 1,88)		
	Нестійка ремісія	2,56 (0,47; 0,89)		0,91 (0,90; 0,93)		
НУНА	Так	0,84 (0,81; 0,86)	<0,001	0,91 (0,89; 0,92)	<0,001	
	ні	1*		1*		
	I ФК	24 (7,93; 72,66)		35,5 (9,06; 139,2)		
	II ФК	12,81 (9,61; 17,07)		20,5 (14,11; 29,9)		
	III ФК	10,64 (7,89; 14,35)		21,9 (13,9; 34,4)		
ФК	IV ФК	10,5 (2,81; 39,24)	<0,001	20 (2,96; 135,11)	<0,001	
	I	1*		1*		
	II	8,5 (5,20; 13,90)		11,5 (6,36; 20,79)		
	III	11,1 (9,02; 13,80)		23,6 (17,07; 32,63)		
Прийом антиагрегантів	IV	11 (5,43; 22,29)	0,034	18,5 (7,13; 47,99)	0,070	
	Ні	1*		1		
Прийом статинів	Так	0,63 (0,44; 0,90)	0,639	1,17 (0,76; 1,83)	0,003	
	Ні	1		1*		
	Так	0,74 (0,48–1,15)		1,87 (1,17–3,01)		

* – асоціація чинника є статистично значущою, $p < 0,05$

статистично значущим ($p < 0,001$). Це дає підстави вважати цей чинник додатковим фактором ризику.

Аналогічною з тяжкими хронічними захворюваннями легень позитивною асоціацією з екстремим застосуванням ШК мав кризовий перебіг гіпертонічної хвороби. При ізольованому парному порівнянні цього чинника у групах без ШК та із ШК цей показник був статистично значущим ($p = 0,01$).

Найбільше зростання відношення шансів як при плановому, так і при екстремому застосуванні допоміжного ШК спостерігалось для функціональних класів NYHA та за Стражеско (табл. 2). Ці показники є інтегральними, тобто визначаються за сукупністю клінічних ознак, і тому високоінформативні для прийняття рішень щодо тактики оперативного втручання. Прийняття рішень щодо застосування допоміжного ШК має враховувати складові чинники, на основі яких визначаються ці показники. Те саме стосується призначення коригуючої терапії.

Слід окремо зазначити, що прийняття рішень про застосування допоміжного ШК включає також і абсолютні показання. Ними слід вважати наявність у хворого стенозів стовбура лівої та правої коронарних артерій, наявність субоклюзій КА, нестабільної гемодинаміки в доопераційному періоді, пов'язаної з розвитком гострого коронарного синдрому, зниженої фракції викиду (ФВ) та збільшеного лівого шлуночка, а також вираженої регургітації мітрального клапана.

Проведений аналіз дає підстави вважати, що застосування протокол лікування відповідної групи кардіохірургічних хворих у цілому є достатньо збалансованим. Потреба в екстремому застосуванні допоміжного ШК може виникати при одночасній наявності групи чинників, частота появи кожного з яких окремо є досить низькою.

Періодичне повторення наведеного в роботі аналізу може сприяти виявленню чинників, які призводять до екстремого застосування допоміжного ШК. Такий аналіз може бути використаний для вдосконалення протоколу лікування або окремих його складових.

Висновки

1. При прийнятому протоколі лікування суттєвими чинниками, що впливають на прийняття рішень

щодо застосування допоміжного штучного кровообігу, є функціональні класи за NYHA та Стражеско.

2. Додатковими факторами ризику можуть бути тяжкі хронічні захворювання легень і кризовий перебіг гіпертонічної хвороби.
3. Наведений у роботі аналіз чинників планового та екстремого застосування допоміжного штучного кровообігу дає можливість здійснювати корегування протоколів ведення хворих, оскільки сприяє глибшому розумінню структури діючих патогенних чинників.

Література

1. Studies of controlled reperfusion after ischemia, VII: high oxygen requirements of dyskinetic cardiac muscle / Allen B. S. [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 1986. – Vol. 92. – P. 543.
2. Операции на коронарных артериях на работающем сердце без искусственного кровообращения у больных ИБС / Михеев А. А., Ключев В. М., Карпун Н. А. – М. : Медицина. – 2001. – С. 43.
3. Шабалкин Б. В. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда или аортокоронарное шунтирование без искусственного кровообращения? / Шабалкин Б. В., Жбанов И. В. // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. V Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. – Новосибирск, 1999. – С. 152.
4. Beauford R. B. Multivessel off-pump revascularization in octogenarians: early and midterm outcomes / R. B. Beauford, D. J. Goldstein [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2003. – Vol. 76. – P. 12–17.
5. Efficacy and safety of on-pump beating heart surgery / Mo A. [et al.] // Ann Thorac. Surg. – 2008. – Vol. 86 (6). – P. 1914–1918.
6. Puskas J. Presidential Adress, 2009. ISMICS Means Innovation / Puskas J. // Innovations. – 2009. – Vol. 4, № 5. – P. 240–247.
7. Coronary revascularization of the circumflex / Stamou S. [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2000. – Vol. 70. – P. 1371–7.
8. Data Mining: Practical Machine Learning / Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall // Tools and Techniques. – 3rd Edition. – Morgan Kaufmann, 2011. – P. 664.
9. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М. : Практика, 1998. – 459 с.

Factors of cardiopulmonary bypass assistance application in planned off-pump coronary artery bypass surgery

Rudenko A. V.¹, Nastenka Ie. A.^{1,2}, Zhurba O. O.¹, Nosovets O. K.²,

Shardukova Yu. V.¹, Fedorova L. S.¹, Lazorishinets V. V.¹

¹ National M.M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine

² National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Introduction. Decision-making on the use of cardiopulmonary bypass (CPB) support associated with the analysis of large amounts of patient data, which increases the likelihood of erroneous decisions. Various factors of complications differently compensates by patient's management protocol application at all stages of cardiac surgery. Their analysis can provide valuable information for improving the patient's management protocol and reduce the likelihood of CPB support emergent use.

Aim. Analysis of factors of CPB planned and emergent use at off-pump coronary artery bypass surgery.

Materials and Methods. On the clinical material of 972 patients who underwent CABG without PC support, 178 patients with planned CPB support and 90 patients who underwent an emergent use of CPB assistance the 67 clinical and anamnestic parameters were analyzed.

Results and Discussion. The NYHA and Strazhesko functional classes is integrated, determined by combination of several clinical factors, and therefore is highly informative for decision-making on surgery tactics.

Decision-making on the use of CPB assistance should take into account the factors, which are the components of these functional classes. The same is concern to corrective therapy application.

The necessity for CPB emergent use can originate at simultaneous presence of factors, the frequency of individual occurrence of each of them is low.

Conclusions

1. At used protocol of treatment the significant factors influencing the decision-making on the use of CPB assistance are the NYHA and Strazhesko functional classes.
2. Additional risk factors may be severe chronic lung disease and crisis course of arterial hypertension.
3. The presented analysis of the factors of CPB planned and emergent use makes it possible to carry out the patient's management protocol correction.

Key words: *off-pump coronary artery bypass surgery, circulatory support with cardiopulmonary bypass.*

Факторы применения вспомогательного искусственного кровообращения при плановых операциях аортокоронарного шунтирования на работающем сердце

Руденко А. В.¹, Настенко Е. А.^{1,2}, Журба О. А.¹, Носовец Е. К.², Шардукова Ю. В.¹, Федорова Л. С.¹, Лазоришинец В. В.¹

¹ ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН» (Киев)

² Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Принятие решений по применению вспомогательного кровообращения связано с анализом большого количества данных больного, что увеличивает вероятность ошибочных решений. Различные факторы возникновения осложнений по-разному нивелируются используемым протоколом ведения больных на всех этапах хирургического лечения. Их анализ может дать ценную информацию относительно усовершенствования протокола ведения больных и снизить вероятность экстренного применения вспомогательного искусственного кровообращения.

Цель работы – анализ факторов планового и экстренного применения вспомогательного ИК при плановых операциях АКШ на работающем сердце.

Материалы и методы. На клиническом материале обследований 972 больных, которым выполнено аортокоронарное шунтирование на работающем сердце без поддержки, 178 больных с плановой поддержкой ИК и 90 больных, у которых осуществлен экстренный переход на ИК, проанализированы 67 анамнестических и клинических показателей.

Результаты и обсуждение. Показатели функциональных классов NYHA и Стражеско являются интегральными, то есть определяются по совокупности клинических признаков, и поэтому высоко информативны для принятия решений относительно тактики оперативного вмешательства. Принятие решений по применению вспомогательного ИК должно учитывать составляющие признаки, на основе которых определяются эти показатели. То же касается назначения корректирующей терапии.

Потребность в экстренном применении вспомогательного ШК может возникать при одновременном наличии группы факторов, частота появления каждого из которых в отдельности является достаточно низкой.

Выводы

1. При используемом протоколе лечения существенными факторами, влияющими на принятие решений по применению вспомогательного искусственного кровообращения, являются функциональные классы по NYHA и Стражеско.
2. Дополнительными факторами риска могут быть тяжелые хронические заболевания легких и кризисное течение гипертонической болезни.
3. Приведенный в работе анализ факторов планового и экстренного применения вспомогательного искусственного кровообращения дает возможность осуществлять корректировки протоколов ведения больных.

Ключевые слова: *аортокоронарное шунтирование на работающем сердце, вспомогательное искусственное кровообращение.*