

ботке новых перевязочных средств // Новости хирургии. 2006. Т. 4. № 1. С. 9–19.

3. Булынин В.И., Глухов А.А., Мошуров И.П. Лечение ран. Воронеж: ВГУ, 1998. 248 с.

4. Галимов О.В., Туйсин С.Р. Исследование антиоксидантных свойств препаратов для местного лечения гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2010. Т. 169. №3. С. 85–86.

5. Гостищев В.К. Инфекция в хирургии. Руководство для врачей. Москва: Гэотар-Медиа, 2007. 768 с.

6. Затолокин В.Д., Мошкин А.С. Влияние водных дисперсий оксидных наноструктур металлов на течение гнойных ран // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2010. №1-3. С. 44–51.

7. Ларичев А.Б., Антоноук А.В., Кузьмин В.С. Вакуум-терапия в комплексном лечении гнойных ран // Хирургия. 2008. №6. С. 22–26.

8. Мохов Е.М., Воробьев С.И., Армасов А.Р. Применение озонированного перфторана при лечении гнойных ран // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2012. Т. 5. №2. С. 324–329.

9. Суковатых Б.С., Панкрушева Т.А., Андрюхина Е.Г., Дубонос А.А. Имобилизованная форма хлоргексидина биглюконата в комплексном лечении гнойных ран // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2013. Т. 6. №4. С. 406–410.

#### References

1. Alipov VV, Belyaev PA, Urusova AI, Dobreykin EA. Eksperimental'noe obosnovanie sochetannogo prime-neniya

nanochastits medi i nizkointensivnogo lazernogo oblucheniya pri khirurgicheskom lechenii infitsirovannykh ozhogovykh ran kozhi. Vestnik eksperimental'noy i kli-nicheskoy khirurgii. 2013;6(4):411-7. Russian.

2. Blednov AV. Perspektivnye napravleniya v razra-botke novykh perevyazochnykh sredstv. Novosti khirurgii. 2006;4(1):9-19. Russian.

3. Bulynin VI, Glukhov AA, Moshurov IP. Lechenie ran. Voronezh: VGU; 1998. Russian.

4. Galimov OV, Tuysin SR. Issledovanie antioksi-dantnykh svoystv preparatov dlya mestnogo lecheniya gnoyno-vozpалitel'nykh zabolevaniy myagkikh tkaney. Vestnik khi-rurgii im. I.I. Grekova. 2010;169(3):85-6. Russian.

5. Gostishchev VK. Infektsiya v khirurgii. Rukovodstvo dlya vrachey. Moskva: Geotar-Media; 2007. Russian.

6. Zatolokin VD, Moshkin AS. Vliyanie vodnykh dis-persiy oksidnykh nanostruktur metallov na techenie gnoy-nykh ran. Vestnik eksperimental'noy i klinicheskoy khi-rurgii. 2010;1-3:44-51. Russian.

7. Larichev AB, Antonyuk AVKuz'min VS. Vakuu-terapiya v kompleksnom lechenii gnoynykh ran. Khirurgiya. 2008;6:22-6. Russian.

8. Mokhov EM, Vorob'ev SI, Armasov AR. Primene-nie ozo-nirovannogo perftorana pri lechenii gnoynykh ran. Vestnik ekspe-riental'noy i klinicheskoy khirurgii. 2012;5(2):324-9. Russian.

9. Sukovatykh BS, Pankrusheva TA, Andryukhina EG, Du-bonos AA. Immobilizirovannaya forma khlor-geksidina biglyuko-nata v kompleksnom lechenii gnoynykh ran. Vestnik eksperimental'noy i klinicheskoy khirur-gii. 2013;6(4):406-10. Russian.

УДК 616.126-002-089

DOI 10.12737/4993

#### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КАРДИОПЛЕГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВАНИ ИЗУЧЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ ЛЕВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА

Д.В. ГРЯЗНОВ\*, С.А. КОВАЛЕВ\*\*, В.Э. МАЛЮТИН\*, Е.А. КОЛМЫКОВ\*\*, П.А. СЕМЕНОВ\*\*, И.В. КУДАЕВА\*

\*БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница №1»,  
Московский проспект, 151, корп. 1., г. Воронеж, Россия, 394066, e-mail: [hospital@okb.vrn.ru](mailto:hospital@okb.vrn.ru)  
\*\*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко»,  
ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, Россия, 394036

**Аннотация.** В исследование включен анализ 238 случаев хирургического лечения пациентов с инфекционным эндокардитом левых отделов сердца, которым были выполнены операции одно- или многоклапанной реконструкции или протезирования в условиях искусственного кровообращения. Пациенты были разделены на группы в зависимости от типа применяемого кардиоплегиического раствора. Изучено влияние методов кристаллоидной фармакоолодовой (внеклеточной и внутриклеточной), а также кровяной кардиоплегии на клинические и лабораторные показатели, характеризующие выраженность повреждения миокарда в интра- и послеоперационном периодах. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование всех типов кардиоплегиических растворов позволяет обеспечить хорошую защиту миокарда во время операции и снизить риск жизнеугрожающих осложнений у данной категории больных. Повышение уровня лабораторных показателей повреждения миокарда было зарегистрировано при применении всех типов кардиоплегиических растворов у пациентов с длительным временем аноксии. Наименьшая выраженность изменений уровня лактата крови отмечена при использовании раствора для фармакоолодовой кристаллоидной внутриклеточной кардиоплегии, а наибольшие изменения данного показателя выявлены у пациентов, получавших кровяную калиевую кардиоплегию. Кроме того, использование кардиоплегиического раствора «Кустодиол» обуславливало наибольшую выраженность ацидоза в интраоперационном периоде.

**Ключевые слова:** инфекционный эндокардит, кардиоплегия, защита миокарда, лабораторные показатели.

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF DIFFERENT CARDIOPLEGIC SOLUTIONS BASED ON THE STUDY OF LABORATORY PARAMETERS IN SURGICAL PATIENTS WITH INFECTIOUS ENDOCARDITIS OF LEFT PARTS OF THE HEART

D.V. GRIAZNOV<sup>\*,\*\*</sup>, S.A. KOVALEV<sup>\*,\*\*</sup>, V.E. MALUTIN<sup>\*</sup>, E.A. KOLMYKOV<sup>\*</sup>, P.A. SEMYONOV<sup>\*\*</sup>, I.V. KUDAeva<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Voronezh Region Clinical Hospital №1, Moskovsky Prospekt, 151 – 1, Voronezh, Russia, 394066, e-mail: [hospital@okb.vrn.ru](mailto:hospital@okb.vrn.ru)

<sup>\*\*</sup>Voronezh State N.N. Burdenko Medical Academy, Street Student, 10, Voronezh, Russia, 394000

**Abstract.** The study included 238 cases of surgical treatment of patients with infectious endocarditis of left parts of heart. The operations of single or multivalve reconstruction or restoration in conditions of artificial circulation were made to these patients. The patients were divided into groups depending on the type of cardioplegic solution. The influence of methods of cold crystalloid (extracellular and intracellular), and blood cardioplegia on clinical and laboratory indices, which characterize the severity of myocardial damage in intra- and postoperative periods, was studied. The obtained results showed that the use of all types of cardioplegic solutions allows to provide the myocardial protection during the operation and to decrease the risk of life-threatening complications in this category of patients. The increase in the level of laboratory parameters of myocardial damage was registered in the use of all types of cardioplegic solutions in patients with long anoxia. The lowest intensity of changes in the levels of blood lactate marked using a solution for cold crystalloid intracellular cardioplegia. The greatest changes of this indicator were identified in patients receiving blood potassium cardioplegia. The use of cardioplegic solution "Custodial" caused the greatest intensity of acidosis in the intra-operative period.

**Key words:** infectious endocarditis, cardioplegia, myocardial protection, laboratory data.

*Инфекционный эндокардит (ИЭ)* продолжает оставаться одним из жизнеугрожающих заболеваний. Некоторые формы ИЭ поддаются медикаментозному лечению, однако наибольшее количество клинических вариантов этого вида патологии определяют строгие показания к хирургическому вмешательству, которое нередко проводится в срочном порядке на фоне интенсивной периоперационной терапии. Появление новых антимикробных препаратов и совершенствование способов хирургического лечения позволили в течение последних 20 лет выйти на относительно стабильные показатели госпитальной летальности и отдаленной выживаемости при ИЭ. Однако даже на фоне адекватной терапии и своевременного хирургического вмешательства в течение первых месяцев заболевания умирает 15-30% пациентов, а пятилетняя выживаемость не превышает 60-70%, поэтому результаты лечения ИЭ до настоящего времени можно считать неудовлетворительными [3,7].

Основным возбудителем ИЭ является неспецифическая бактериальная флора, наиболее часто – золотистый стафилококк. Основным субстратом ИЭ являются вегетации на клапанах сердца, представляющие собой комплексное образование, состоящее из колоний микроорганизмов, клеток воспаления и тромботических масс [7]. Клинические проявления заболевания тяжелы и многогранны, они складываются из проявлений сепсиса, сердечной недостаточности и полиорганной недостаточности, и нередко осложняются эмболическими проявлениями [12].

Показаниями к хирургическому лечению ИЭ являются: наличие крупных мобильных вегетаций, выраженная дисфункция пораженного клапана сердца, прогресс инфекционного процесса без реакции на антимикробную терапию. Целью хирургического лечения инфекционного эндокардита является санация внутрисердечного очага инфекции и устранение нарушений внутрисердечной гемодинамики. В настоящее время доказанной считается эффективность раннего оперативного вмешательства при ИЭ, когда в организме не успели накопиться необратимые изменения. Хирургическое лечение состоит в удалении патологических образований, санации инфекционных зон и реконструкции пораженного клапана, или при ее невозможности – в протезировании клапана [5,10]. Для получения доступа к манипуляции на клапанах сердца при ИЭ необходимо полное искусственное кровообращение (ИК) с аноксией сердца. Тотальная ишемия миокарда может при-

водить к тяжелым осложнениям, таким как обширный инфаркт миокарда и тяжелые нарушения ритма, что может обложить выраженную сердечную недостаточность в раннем послеоперационном периоде. Период ишемии может быть весьма продолжительным, сохранность миокарда во время ИК обеспечивается с помощью комплекса мероприятий по защите миокарда [8].

Защита миокарда взаимосвязана со множеством факторов, ее качество зависит от слаженной работы квалифицированной бригады, включающей кардиологов, кардиохирургов, анестезиологов, перфузиологов, реаниматологов, сотрудников лабораторий, техников, среднего и младшего медицинского персонала. Среди факторов защиты сердца важнейшими являются: комплекс анестезиологических мероприятий, температура организма и скорость ее изменения, время пережатия аорты и др. [3,11].

*Кардиopleгия (КП)* является основным звеном мероприятий по интраоперационной защите миокарда. Смысл КП заключается в обратимом изменении физического и химического состояния миокарда с обеспечением профилактики его повреждений на фоне остановки электрической и механической сердечной активности во время операции в условиях ИК. Принцип КП состоит в смещении внутрисердечного электролитного баланса в сторону преобладания ионов калия в сочетании с охлаждением, что на фоне остановки сердечной деятельности в диастолу значительно снижает потребность миокарда в кислороде и энергетических субстратах [13].

КП разделяют в зависимости от типа раствора на кристаллоидную и кровяную. Растворы для фармакоологической (4-5 °С) кристаллоидной КП разделяют на внеклеточные и внутриклеточные [2]. В последнее время в качестве внеклеточных КП используют: «раствор госпиталя Св. Томаса», «Консол». Концентрация ионов натрия в растворах данного типа близка к внеклеточной жидкости. Входящий в состав раствора «Консол» полиглобулин связывает воду и улучшает микроциркуляцию, предотвращая внутриклеточный отек [1].

Внутриклеточные растворы содержат низкие концентрации натрия, соответствующие содержанию натрия в цитоплазме. Раствор «Кустодиол» – это внутриклеточный раствор для КП, содержащий гистидин как антиацидозный буфер, кетоглутарат, увеличивающий энергетическую продукцию миокардиоцитов во время реперфузии; триптофан,

функционирующий как мембранный стабилизатор и маннитол как антирадикальное и противоотечное средство [6].

КП на основе крови основывается на чередовании введения в коронарное русло кровяного раствора с повышенным содержанием калия. В зависимости от температуры раствора кровяную КП разделяют на холодовую (6-20°C), тепловатую 22-32°C, нормотермическую и тепловую (35-37°C) [3]. Каждый из приведенных способов имеет положительные и отрицательные стороны, которые рассматриваются в соответствующей литературе.

Для введения кардиоплегических растворов в коронарное русло применяют антеградный (по физиологическому току крови в коронарных артериях) неселективный (постановка кардиоплегической канюли в луковичку аорты) и селективный (введение раствора непосредственно в устье коронарных артерий), ретроградный (кардиоплегия в устье венозного синуса) и комбинированный анте-ретроградный путь. Со стороны кардиоплегии ключевыми изменяемыми параметрами служат температура, скорость и давление, прерывистость введения и время экспозиции [2,3].

Эффективность кардиоплегии в процессе основного этапа кардиохирургической операции оценивается по отсутствию электрической и сократительной активности миокарда. Кроме того, эффективность защиты миокарда и организма в целом оценивают посредством изучения динамики лабораторных данных в интра- и послеоперационном периодах. Основными перфузиологическими маркерами повреждения миокарда служат: уровень лактата, показатели газового и кислотно-щелочного состава венозной и артериальной крови [9].

Исход заболевания и прогноз зависят от значительного количества факторов, и качество кардиоплегии далеко не единственная причина благоприятного исхода операции, однако до 6% периоперационных инфарктов миокарда, до 16% случаев послеоперационной терминальной сердечной недостаточности являются тесно связанными с ее качеством. Немаловажную роль в исходе оперативного лечения играет сам кардиоплегический раствор [2].

Эффективность различных вариантов кардиоплегии при ИЭ изучена неполно, ее оценка при данном заболевании осложняется тем, что в организме пациента исходно по отношению к операции имеются значительные лабораторные сдвиги, обусловленные системным воспалением и недостаточностью кровообращения [13].

**Цель исследования** – оценить эффективность применения различных кардиоплегических растворов, примененных при операциях клапанной коррекции у пациентов с инфекционным эндокардитом левых отделов сердца на основании изучения клинических и лабораторных показателей.

**Материал и методы исследования.** Изучены данные 238 пациентов с острым и подострым клапанным ИЭ левых камер сердца, последовательно пролеченных в Воронежском кардиохирургическом центре с 2004 по 2013 год. Всем больным проведено хирургическое лечение в условиях ИК и кардиоплегии (табл. 3). Показаниями к операции служили: выраженное нарушение работы сердечного клапана, прогрессирующая сердечная недостаточность, наличие эмболененных вегетаций, внутрисердечный абсцесс и другие признаки перивальвулярной инфекции и неэффективная консервативная терапия [5,10]. У 182 пациентов (76,47% от общего количества) использовали фармакохолодовую кардиоплегию (ФХКП). Данные пациенты включены в группу 1. В этой группе ФХКП с применением раствора «Консол» («Самсон-Мед», Санкт-Петербург, Россия) использована у 80 (43,96%) больных, эти пациенты вклю-

чены в группу 1а. ФХКП с использованием раствора «Кустодиол» (Dr. F. Kohler Chemie, Германия) применялась у 102 (56,04% от всех пациентов из группы 1) оперированных, данные пациенты вошли в группу 1б. Кровяная калиевая тепловатая кардиоплегия (КККП) использована у 56 (23,53% от общей когорты) пациентов (табл. 1).

Таблица 1

Группы пациентов

Тип кардиоплегии	1. Фармакохолодовая		2. Кровяная холодовая
Количество пациентов	182 (76,47%)		56 (23,53%)
Подтип кардиоплегии	1а. «Консол»	1б. «Кустодиол»	
Количество пациентов	80 (43,96%)	102 (56,04%)	

По способу введения использовали следующие виды КП: антеградную неселективную – у 142 (59,66%) пациентов; антеградную селективную – у 28 (11,76%); ретроградную – у 11 (4,62%); комбинированную анте-ретроградную – у 57 (23,96%) больных.

При использовании раствора «Консол» первичный объем введения составлял 10 мл/кг массы тела с продолжительностью не менее 5 мин и повторными введениями через 40 мин – 1 ч в зависимости от появления сердечной активности и под контролем динамики лабораторных показателей в количестве 5 мл/кг массы тела пациента. При применении препарата «Кустодиол» после пережатия аорты вводилось 20 мл раствора на кг массы тела пациента в течение 7-10 мин, повторное введение начинали через 60-120 мин. Температура растворов при ФХКП составляла 4°C. ККП использовалась с температурой 28 – 34°C в первичном объеме до достижения остановки сердечной деятельности и повторялась каждые 20 мин или по необходимости. При неселективной антеградной КП раствор вводили со скоростью 250 мл/мин. и давлением в корне аорты 60-80 мм рт.ст.; При селективной кардиоплегии раствор инфузирвали в устье коронарных артерий поочередно под давлением 50-70 мм рт.ст.; при ретроградном способе введения давление составляло 40 мм рт.ст.

Фиксировали следующие клинические данные: пол, возраст, функциональный класс по NYHA, спецификации ИЭ, сроки и тип хирургического вмешательства, время пережатия аорты, время ИК, тип используемого протеза клапана сердца. Регистрировали все госпитальные случаи летальных исходов.

Эффективность КП оценивали на основании контроля лабораторных показателей: уровня рО<sub>2</sub>, рСО<sub>2</sub>, рН, ВЕ, лактата, электролитов (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> Ca<sup>2+</sup>), глюкозы и общего белка венозной и артериальной крови интраоперационно после окончания ИК и каждые 12 часов в течение 2 суток после операции. Для определения влияния продолжительности операции на лабораторные показатели сравнивали их изменения у пациентов с временем пережатия аорты менее 70 мин и более 70 мин.

Выполнен статистический анализ результатов клинического обследования. Использовали программы EXCEL (Microsoft Office Professional Plus 2010) и SPSS, версия 21.0 (2012 г.) Проверка нормальности производилась при помощи теста Колмогорова-Смирнова. Для описания признаков с нормальным распределением указано среднее с указанием стандартного отклонения. Для признаков с отклонением от нормального распределением данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25 и

75 процентиля). Сравнения двух групп из совокупностей с нормальным распределением проводили с помощью t-критерия Стьюдента для двух зависимых или двух независимых выборок с проверкой гипотезы равенства генеральных дисперсий и с использованием поправки Бонферрони при проверке различий между несколькими группами. различий между несколькими группами. При распределении, отличном от нормального, непрерывные вариативности сравнивались с помощью U-теста Манна-Уитни. Категориальные признаки сравнивались при помощи критерия  $\chi^2$  или точного теста Фишера. Для сравнения связанных выборок использовали тесты Вилкоксона и Мак Немара. Во всех процедурах критический уровень значимости «р» принимался равным 0,05. Все приведенные уровни значимости «р» двусторонние.

**Результаты и их обсуждение.** Распределение больных по полу представлено следующими числами: женщин – 49 (20,59%), мужчин – 189 (79,41%). Средний возраст составил  $49,34 \pm 16,32$  (18-72) лет. Первичный ИЭ имел место в 106 (44,64%) случаях, вторичный – в 132 (55,46%). Средний функциональный класс по NYHA составил  $3,47 \pm 0,65$ . По функциональному классу пациенты разделялись следующим образом: ФК 4 – 91 пациент (38,23%), ФК 3 – 112 пациентов (47,06%), ФК 2 – 35 пациентов (14,71%).

Среднее время пережатия аорты составило  $94 \pm 19,8$  мин. Срочные вмешательства (в первые 24 часа после поступления) выполнены у 18 (7,56%) пациентов. Неотложные операции (в течение 3 суток после поступления) произведены у 133 (55,88%) больных. Остальным 87 (36,55%) пациентам выполнено внеплановое вмешательство (табл. 2). Механические протезы клапанов сердца использованы в 184 (64,69%) случаях, каркасные биопротезы применялись в 100 (35,21%) случаях.

Таблица 2

Характеристика пациентов

	Все пациенты	1. ФХКП	1а. «Консол»	1б. «Кустодиол»	2. КККП
Пол, м/ж	189/49	137/45	69/11	68/34	52/4
Возраст, лет, M±m	$49,34 \pm 16,32$	$39,73 \pm 11,82$	$35,71 \pm 10,14$	$64,75 \pm 12,5$	$43,3 \pm 23,1$
Возраст, min-max	18-72	18-64	18-55	34-64	26-72
Активный/неактивный ИЭ	168/70	114/68	54/26	60/42	54/2
% активного ИЭ	70,59%	84,61%	92,51%	66,67%	95,64%
Первичный/вторичный ИЭ	106/132	58/124	21/59	37/65	48/8
% вторичного ИЭ	55,46%	69,23%	84,72%	51,61%	83,75%
ФК NYHA, M±m	$3,47 \pm 0,65$	$3,18 \pm 0,6$	$3,29 \pm 0,49$	$3,0 \pm 0,18$	$3,14 \pm 0,66$

Выполнены следующие операции: протезирование митрального клапана (МК) – 82, в т. ч. с шовной аннулопластикой трикуспидального клапана (ТК) – 11, с биопротезированием ТК – 1, в сочетании с операцией «Лабиринт – 4» – 1, в сочетании с коронарным шунтированием – 3. 71 пациенту выполнено протезирование аортального клапана (АК), в т. ч. с шовной аннулопластикой ТК – 6, в т. ч. с аннулопротезированием МК – 5, в т. ч. с реконструкцией МК – 2. У 20 пациентов ИЭ АК сопровождался перивальвулярным распространением инфекции с формированием внутрисердечного абсцесса или сброса за счет септального дефекта (в 2 случаях – приобретенный дефект Gerbode), что требовало имплантации ксено – (11 случаев) или аутоперикардиальной (4 случая) заплат. 11 пациентам коррекцию аортального порока сочетали с коронарным шунтированием. Протезирование МК и АК выполнено 46 пациентам, в т. ч. с шовной аннулопластикой ТК – 14, с биопротезированием ТК – 1, с имплантацией ксеноперикардиальной заплаты по

поводу перивальвулярного абсцесса – 5, в сочетании с коронарным шунтированием – 3 (табл. 3).

Таблица 3

Проведенные хирургические вмешательства

	Все пациенты	1. ФХКП	1а. «Консол»	1б. «Кустодиол»	2. КККП
Пациентов	238	182	102	80	56
Протезирование МК	66	53	33	20	13
Протезирование МК в сочетании с другими манипуляциями	16	8	7	1	8
Протезирование МК всего	82	61	40	21	21
Протезирование АК	71	56	23	33	15
Протезирование АК в сочетании с другими манипуляциями	39	31	11	20	8
Протезирование МК и АК	23	16	14	2	7
Протезирование МК и АК в сочетании с другими манипуляциями	23	18	14	4	5
Время аноксии, мин., M±m	$94,43 \pm 19,8$	$100,54 \pm 20,54$	$129,14 \pm 26,63$	$105,5 \pm 25,63$	$102,29 \pm 48,84$
Срочная хирургия (%)	18 (7,56%)	15 (8,31%)	11 (10,78%)	4 (5,01%)	3 (5,36%)
Неотложная хирургия (%)	133 (55,88%)	121 (66,48%)	79 (77,45%)	42 (52,50%)	12 (21,43%)
Механический/биологический	184/100	119/82	74/47	45/35	75/18
% биологических протезов	35,21%	45,05%	46,08%	43,75%	32,14%
Хирургическая летальность (%)	22 (9,24%)	8 (4,39%)	5 (4,90%)	3 (3,75%)	14 (25,01%)

Общая госпитальная летальность составила 9,24% (22 пациента). Хирургическая летальность по группам представлена в табл. 3. Таким образом, наибольший показатель летальности зарегистрирован в группе пациентов, получивших ККП, а наименьший уровень госпитальной летальности имел место в группе больных, где был использован раствор «Кустодиол». Учитывая относительно небольшое количество изученных больных и отсутствие возможности строгой рандомизации пациентов в связи со включением в исследование всех последовательных случаев хирургического лечения ИЭ, мы далеки от желания утверждать, что показатели летальности напрямую зависели от типа использованного кардиоплегического раствора. Полученный результат требует сопоставления с данными других подобных исследований у данной категории пациентов, желательны в рамках международных баз данных [10].

При статистическом анализе результатов лабораторных исследований венозной и артериальной крови различия получены в отношении нижеперечисленных показателей.

Выявлено, что в общей группе пациентов среди больных со временем пережатия аорты более 70 мин средний уровень лактата венозной крови в интраоперационном периоде после окончания ИК составил  $2,92 \pm 1,4$  ммоль/л, что превышало аналогичный показатель в аналогичный срок у пациентов со временем пережатия аорты менее 70 мин, который составил  $2,49 \pm 1,58$  ммоль/л, уровень значимости р для опровержения нулевой гипотезы составил 0,083. Это свидетельствует о том, что лабораторные маркеры эффективности интраоперационной защиты миокарда изменялись не только и не столько в зависимости от типа кардиоплегического раствора, но и от продолжительности операции.

В группе пациентов со временем аноксии более 70 мин уровень лактата у пациентов, получивших ККП, составил  $3,13 \pm 1,4$  ммоль/л и был выше уровня лактата у

больных, получавших ФХКП раствором «Кустодиол» –  $2,35 \pm 0,5$  ммоль/л ( $p=0,083$ ). Данный результат можно объяснить большей кардиопротективной эффективностью внутриклеточной ФХКП в сравнении с тепловатой ККП у пациентов с явлениями сепсиса, выраженной сердечной и полиорганной недостаточностью на фоне ИЭ, которым были проведены длительные объемные вмешательства на клапанах сердца с продолжительным временем аноксии.

При сравнении рН венозной крови интраоперационно после окончания ИК в подгруппе 1б данный показатель составил  $7,32 \pm 0,06$  и отличался от аналогичного показателя в аналогичный срок в группе 2, где он составил  $7,40 \pm 0,06$  ( $p=0,024$ ). Таким образом, отличительной особенностью применения раствора «Кустодиол» можно считать транзиторный корригируемый ацидоз в интраоперационном периоде, не сопровождающийся значимыми изменениями других лабораторных показателей. В срок через 12 часов после операции в подгруппе 1 а средний уровень рН венозной крови составил  $7,37 \pm 0,05$ , а в группе 2 –  $7,36 \pm 0,03$  ( $p=0,37$ ), что указывает на отсутствие значимых различий по данному показателю начиная с этого срока.

Средние значения лабораторных показателей венозной крови в группах в интраоперационном периоде после окончания ИК указаны в табл. 4. При сравнении других изучаемых показателей венозной и артериальной крови в исследуемые сроки значимых различий не выявлено.

*Ограничения исследования.* Исследование имеет ограничения. Оно проведено в одном центре и включило всех последовательно прооперированных хирургических пациентов с ИЭ сравнительно молодого возраста. Желательно, чтобы дальнейшая работа вовлекла данные нескольких центров или была включена в международный регистр.

Таблица 4

Средние значения лабораторных показателей венозной крови в группах в интраоперационном периоде после окончания ИК

Лабораторный показатель	Группа пациентов		
	1а. «Консол»	1б. «Кустодиол»	2. КККП
рО <sub>2</sub> , мм рт.ст.	183,9±48,5	177,9±24,5	216,4±24,7
рСО <sub>2</sub> , мм рт.ст.	39,3±2,3	37,8±1,56	49,7±1,83
рН	7,32±0,06	7,43±0,03*	7,40±0,06*
ВЕ	2,77±4,13	-2,15±5,44	0,6±1,1
Лактат, ммоль/л	4,01±1,43	3,63±0,04	2,96±0,02
Na <sup>+</sup> , ммоль/л	139,83±5,11	138,45±3,04	143,8±4,53
K <sup>+</sup> , ммоль/л	4,3±0,9	4,25±0,07	4,4±0,08
Глюкоза, ммоль/л	9,37±1,9	8,5±2,25	9,6±3,84
Общий белок, г/л	53,67±8,13	69±2,12	56,7±4,21

Примечание: \* –  $p < 0,05$

**Выводы:**

1. Своевременное выполнение адекватного хирургического вмешательства в условиях искусственного кровообращения пациентам с инфекционным эндокардитом левых камер сердца, сопровождающимся некупируемым инфекционным процессом, прогрессирующей сердечной недостаточностью на фоне выраженного нарушения функции сердечных клапанов, наличием эмбологенных вегетаций или признаков перивальвулярной инфекции, является безальтернативным способом предотвращения массы жизнеугрожающих осложнений и увеличения выживаемости. В этих условиях использование как методов внутриклеточной и внеклеточной фармакоолодовой, так и метода калиевой кровяной тепловатой кардиоплегии позволяет обеспечить хорошую защиту миокарда во время операции.

2. Наибольшая выраженность изменений лабораторных показателей, характеризующих возможность повреждения миокарда, отмечалась в интраоперационном периоде после окончания ИК среди пациентов с большим временем аноксии. У данных больных использование фармакоолодовой кардиоплегии привело к меньшим изменениям уровня лактата венозной крови. Наименьший подъем уровня лактата зарегистрирован в подгруппе больных, где была использована фармакоолодовая кристаллоидная внутриклеточная кардиоплегия раствором «Кустодиол».

3. Применение кардиоплегического раствора «Кустодиол» у пациентов с острым и подострым инфекционным эндокардитом левых отделов сердца сопровождалось транзиторным купируемым ацидозом в интраоперационном периоде.

**Литература**

1. Гришин А.В., Яворовский А.Г., Жидков И.Л., Чарчян Э.Р., Буравихина Т.А., Федулова С.В., Чарная М.А. Адекватность защиты миокарда кардиоплегическим раствором консол от реперфузионного повреждения миокарда при различных сроках пережатия аорты // Анестезиология и реаниматология. 2012. № 5. С. 1–16.
2. Бокерия Л.А., Мовсесян Р.Р., Мусина Р.А. Актуальные вопросы интраоперационной защиты миокарда (кардиоплегия) // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1998. № 5. С. 63–70.
3. Хубулава Г.Г. Защита миокарда при операциях на сердце. СПб., 2013. 144 с.
4. Поляков В.П., Николаевский Е.Н., Хубулава Г.Г. [и др.]. Инфекционный эндокардит (современное состояние проблемы). Самара: Изд-во ООО ИПК «Содружество», 2007. 340 с.
5. Бокерия Л.А. [и др.] Национальные рекомендации по ведению, диагностике и лечению клапанных пороков сердца. М: Изд-во НЦ ССХ им А.Н. Бакулева РАМН, 2009. 356 с.
6. Дементьева И.И., Мильчаков В.И., Палюлина М.В., Жидков И.Л., Трекова Н.А. Оценка протективных антирадикальных свойств кардиоплегических растворов «Консол» и «Кустодиол» // Анестезиология и реаниматология. 2007. № 2. С. 34–37.
7. Тюрин В.П. Инфекционные эндокардиты: руководство. М.: ГЭОТАР-Мед, 2012. 368 с.
8. Tosson R. [et al.] Arrhythmia and electrolyte changes after extracorporeal circulation with different cardioplegic administrations // Zeitschrift für herz-, thorax- und gefäßchirurgie. 1998. Vol. 12. № 4. P. 151–156.
9. Bretschneider H.J. Bretschneider H.J. Myocardial protection // Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980. Vol. 28. P. 295–302.
10. Vahanian A. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) // Eur Heart J. 2012. Vol. 33. P. 2451–2496.
11. Hensley F.A., Martin D.E., Gravlee D.E. A practical approach to cardiac anesthesia, 4th edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 1083 p.
12. Prendergast B.D. The changing face of infective endocarditis Heart. 2006. Vol. 92. P. 879–885.
13. Roberts A.J. Myocardial protection in cardiac surgery. New York: Marcel Dekker, 1987. 112 p.
14. Watkin R., Sandoe J. British society of antimicrobial chemotherapy (bsac) guidelines for the diagnosis and treatment

of endocarditis: what the cardiologist needs to know // Heart (British Cardiac Society). 2012. Vol. 98. №10. P. 757–759.

References

1. Grishin AV, Yavorovskiy AG, Zhidkov IL, Charchyan ER, Buravikhina TA, Fedulova SV, Charnaya MA. Adekvatnost' zashchity miokarda kardioplegicheskim rastvorom konsol ot reperfuzionnogo povrezhdeniya miokarda pri razlichnykh srokakh perezhatiya aorty. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2012;5:1-16. Russian.
2. Bokeriya LA, Movsesyan RR, Musina RA. Aktual'nye voprosy intraoperatsionnoy zashchity miokarda (kardioplegiya). Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 1998;5:63-70. Russian.
3. Khubulava GG. Zashchita miokarda pri operatsiyakh na serdtse. Sankt-Peterburg; 2013. Russian.
4. Polyakov VP, Nikolaevskiy EN, Khubulava GG et al. Infektsionnyy endokardit (sovremennoe sostoyanie pro-blemy). Camara: Izd-vo OOO IPK «Sodruzhestvo»; 2007. Russian.
5. Bokeriya LA et al. Natsional'nye rekomendatsii po vedeniyu, diagnostike i lecheniyu klapannykh porokov serdtsa. Moscow: Izd-vo NTs SSKh im A.N. Bakuleva RAMN; 2009. Russian.
6. Dement'eva II, Mil'chakov VI, Palyulina MV, Zhidkov IL, Trekova NA. Otsenka protektivnykh antiradikal'nykh svoystv kardioplegicheskikh rastvorov «Konsol» i «Kustodiol».

Anesteziologiya i reanimatologiya. 2007;2:34-7. Russian.

7. Tyurin VP. Infektsionnye endokardity: rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Med; 2012. Russian.
8. Tossou R et al. Arrhythmia and electrolyte changes after extracorporeal circulation with different cardioplegic administrations. Zeitschrift für herz-, thorax- und gefäßchirurgie. 1998;12(4):151-6.
9. Bretschneider HJ, Bretschneider HJ. Myocardial protection. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980;28:295-302.
10. Vahanian A. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Eur Heart J. 2012;33:2451-96.
11. Hensley FA, Martin DE, Gravlee DE. A practical approach to cardiac anesthesia, 4th edition. Philadelphia, lippincott Williams & Wilkins; 2008. Russian.
12. Prendergast BD. The changing face of infective endocarditis Heart. 2006;92:879-85.
13. Roberts AJ. Myocardial protection in cardiac surgery. New York: Marcel Dekker; 1987.
14. Watkin R, Sandoe J. British society of antimicrobial chemotherapy (bsac) guidelines for the diagnosis and treatment of endocarditis: what the cardiologist needs to know. Heart (British Cardiac Society). 2012;98(10):757-9.

УДК:616.34:611-018.7:621.371

DOI 10.12737/4994

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ СКОРРЕЛИРОВАННОСТИ БИОЭФФЕКТОВ ЭПИТЕЛИО-СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ТОЩЕЙ КИШКИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

З.А. ВОРОНЦОВА, О.А. СВИРИДОВА, Ю.Б. ЧЕРКАСОВА

ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, ул. Студенческая, д.10, г. Воронеж, Россия, 394000,  
тел.: +7 (4732)-53-02-93  
e-mail: z.vorontsova@mail.ru

**Аннотация.** В многочисленных исследованиях найдено подтверждение разнонаправленности изменений морфофункциональных показателей слизистой оболочки тощей кишки при воздействии электромагнитных полей, проявляющиеся реактивными процессами и адаптационными реакциями, в зависимости от параметров воздействующих источников облучения: периодичность импульсов, интенсивность и продолжительность воздействия, сочетание которых выявляет различные последствия облучаемого биологического объекта.

Эксперимент выполнен на белых беспородных крысах-самцах, с начальным возрастом 4 месяца, подвергшихся 10-тимесячному воздействию импульсов электромагнитных полей (иЭМП). Плотность наведенных токов в теле крыс составляла: 0,37; 0,7; 0,8; 2,7 кА/м<sup>2</sup> с периодичностью 500, 100 и 50 импульсов в неделю (И/н) независимо от их дробности и длительностью 15÷40 нсек.

Проведенный комплексный анализ коррелированности взаимодействий эпителио-соединительнотканых клеточных популяций слизистой оболочки тощей кишки позволил установить морфофункциональные взаимосвязи между ними, как единой системы, принимающей участие в регуляции тканевого гомеостаза и реакциях адаптации, возникших в условиях воздействия различных параметров электромагнитного излучения, а также констатировал участие тучных клеток в модификации биоэффектов иЭМП по отношению к процессам обновления эпителия ворсинок.

**Ключевые слова:** импульсные электромагнитные поля, эпителио-соединительнотканые клеточные популяции, тканевые базофилы, слизистая оболочка тощей кишки.

A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF CORRELATION OF BIOEFFECTIVE EPITELIO-CONNECTIVE-TISSUE INTERACTIONS OF  
MUCOSA JEJUNUM EXPOSED TO PULSES OF ELECTROMAGNETIC FIELDS

Z.A. VORONTSOVA, O.A. SVIRIDOVA, J.B.TCHERKASOVA

Voronezh state N.N.Burdenko Medical Academy, Studentcheskaya str., 10, Voronezh, Russia, 394000, ph.: +7 (4732)-53-02-93

**Abstract.** In numerous researches there is the confirmation of multidirectional changes of the morphological and functional parameters of jejunum mucous membrane at influence of the electromagnetic fields, which manifest by reactive processes and adaptation reactions