

## ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА И КЛИНИЧЕСКАЯ КАРДИОАНЕСТЕЗИОЛОГИЯ

Ю. В. Никифоров<sup>1,2</sup>, Л. А. Кричевский<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН, Москва

<sup>2</sup> Городская клиническая больница №15 им. О. М. Филатова, Москва

### Pathophysiology of the Heart and Clinical Cardiac Anesthesiology

Yu. V. Nikiforov<sup>1,2</sup>, L. A. Krichevsky<sup>1,2</sup>

V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

<sup>2</sup> O. M. Filatov City Clinical Hospital Fifteen, Moscow

Проанализированы результаты выполненных в НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН исследований, посвященных патофизиологии и прикладным аспектам сердечной деятельности, анестезиологическому обеспечению кардиохирургических операций. Основными задачами, которые ставили перед собой исследователи, были усовершенствование электрической дефибрилляции сердца и кардиоверсии, выработка оптимальной тактики инфузионно-трансфузионной терапии при операциях на сердце, оптимизация интраоперационной защиты миокарда, поддержание функции легких при искусственном кровообращении, поиск наиболее эффективных и безопасных схем общей и эпидуральной анестезии у кардиохирургических больных и обоснование алгоритмов их послеоперационной активизации. Полученные результаты позволили на новом уровне решить проблему лечения расстройств кровообращения в практике медицины критических состояний. Вместе с тем, намечены и новые направления дальнейшего научного поиска. *Ключевые слова:* патофизиология сердца, кардиоанестезиология, кардиоверсия, ранняя активизация.

The paper analyzes the results of the investigations made at the V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Russian Academy of Medical Sciences, on the pathophysiology and applied aspects of cardiac performance and the anesthetic maintenance of cardiac operations. The main tasks presented to its investigators were to improve electric cardiac defibrillation and cardioversion, to elaborate the optimal infusion-transfusion therapy tactics during cardiac surgery, to optimize intraoperative myocardial protection, to maintain lung functions under extracorporeal circulation, to search for the most effective and safe schemes of general and epidural anesthesia in cardiosurgical patients, and to substantiate algorithms for their postoperative activation. The findings could solve the problem of treating circulatory disorders in the practice of critical care medicine on a new plane. At the same time new areas of a further scientific search have been identified. *Key words:* pathophysiology of the heart; cardiac anesthesiology; cardioversion; early activation.

### Введение

В течение последних пятнадцати лет экспериментальные и клинические исследования в области анестезиологического обеспечения кардиохирургических операций и кардиологии заняли одну из ведущих позиций в научной программе НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН. В значительной степени это связано с несомненной актуальностью развития кардиоанестезиологии и реаниматологии в настоящее время. Именно методический и научный уровень нашей специальности определяет возможности хирургического и эндоваскулярного лечения наиболее тяжелых форм заболеваний сердца. Современная кардиоанестезиология сосредоточила в себе наиболее перспективные научные направления и клинические разработки, существующие в рамках реани-

матологии и интенсивного лечения. В то же время, изучение сердечной деятельности, механизмов ее угнетения и восстановления является неотъемлемой традицией НИИОР им. В. А. Неговского РАМН с самого дня его основания.

Современные наиболее крупные исследования в НИИОР им. В. А. Неговского РАМН были выполнены почти у двух тысяч больных и у сотен подопытных животных. На масштаб рассматриваемого научного направления указывает и широкий спектр решаемых проблем — от эффективности и безопасности электрической дефибрилляции до оптимизации тактики активизации больных, оперированных с искусственным кровообращением.

Рассмотрим наиболее значительные научные результаты, полученные коллективом Института, в области кардиоанестезиологии и реаниматологии.

**Оптимизация методов электрической кардиоверсии и дефибрилляции.** Исследования (2000—2006 гг.) касались эффективности и безопасности электроимпульсной терапии фибрилляции желудочков сердца [1] и пароксизмальной фибрилляции предсердий [2]. Авторы установили, что эффективность указанного лечения

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Никифоров Юрий Владимирович (Nikiforov Yu. V.)  
E-mail: nikiforov200158@mail.ru

определяется комплексом кардиальных и экстракардиальных факторов: размеры камер сердца, частота фибриллярных осцилляций, масса пациента и электрическое сопротивление грудной клетки. Показана целесообразность применения биполярного разряда квазисинусоидальной формы (импульс Гурвича-Венина). Исследователи обосновывают раннее использование электро-импульсной терапии мерцательной аритмии. Вызывают интерес и требуют дополнительного подтверждения и обсуждения данные К. В. Разумова об отсутствии положительного влияния амодарона на результативность электрической кардиоверсии [2]. Продемонстрировано, что одним из факторов неуспешной кардиоверсии является женский пол — это в определенной степени подтверждает данные о более тяжелом течении заболеваний сердца у женщин.

**Принципы инфузионно-трансфузионной терапии и коррекции системы гемостаза при кардиохирургических операциях.** Необходимость разработки специальной тактики инфузионно-трансфузионной терапии при операциях с искусственным кровообращением определяется целым рядом факторов: исходными особенностями и нарушениями волемического статуса и системы гемостаза, травматичным характером операций на сердце, наконец — предполагаемой кровопотерей. Благодаря проведенным в НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН исследованиям удалось сформировать определенную лечебно-диагностическую концепцию, позволяющую прогнозировать, своевременно распознавать и корректировать периоперационные расстройства гомеостаза. До настоящего времени сохраняет актуальность выполненная в 2004 г. работа О. В. Бабаева [3], продемонстрировавшая эффективность предоперационной эксфузии и заготовки аутокрови, безопасность нормоволемической гемодилюции, как компонента анестезиологического обеспечения операций на сердце. Автору удалось выделить группы кардиохирургических больных, где указанные меры оправданы или, наоборот, нецелесообразны. Фактически, исследователи стали одними из основоположников кровесберегающей стратегии кардиохирургии, столь популярной в настоящее время. Ее составной частью стали и результаты работы Г. Г. Чернышевой, предложившей четкую схему оценки и оптимизации системы гемостаза при реваскуляризации миокарда и остром коронарном синдроме [4].

**Интраоперационная защита и оптимизация функционального состояния миокарда.** Функция сердца является определяющим фактором при кардиохирургических операциях или в ближайшем постреанимационном периоде. В этой связи, внимание исследователей к данной проблеме вполне закономерно. К. В. Таланцев в 1998 г. описал тяжелую диастолическую дисфункцию левого желудочка, как доминирующий механизм сердечной недостаточности в первые сутки после клинической смерти [5]. В качестве лечебной меры было предложено и обосновано применение низкоинтенсивного лазерного облучения крови. Таким образом, автору удалось добиться до-

стоверного улучшения постреанимационной сердечной деятельности у подопытных животных.

Несомненное практическое и научное значение имеют меры по оптимизации интраоперационной кардиоплегической протекции во время искусственного кровообращения. З. З. Надирадзе показал эффективность комбинированных вариантов кардиopleгии, включающих как кристаллоидные, так и кровяные растворы; антеградный и ретроградный пути введения [6]. Кроме того, предложен оригинальный комплекс адьювантных лекарственных средств, обеспечивающий антиоксидантное действие и фармакологическую денервацию сердца, как компоненты кардиopleгии.

**Оптимизация функции легких после искусственного кровообращения** — традиционно, одна из самых обсуждаемых проблем периоперационного лечения кардиохирургических больных. Среди многочисленных возможных механизмов дыхательной недостаточности, в качестве ведущей, выделяют микроателетазирование [7]. Ю. Г. Зорина обосновала рациональную тактику применения в раннем послеоперационном периоде «модифицированного метода мобилизации альвеол». Благодаря данной работе, наряду с другими, этот прием занял прочное место в интенсивном лечении оперированных на сердце больных. Показаны способы его безопасного использования при умеренной сердечной недостаточности и инотропной терапии.

**Совершенствование схем общей анестезии и обоснование эпидуральной аналгезии при реваскуляризации миокарда и остром коронарном синдроме.** В 2005 г. Д. Ю. Спирочкиным было выполнено диссертационное исследование, обосновывающее эпидуральное обезболивание при остром коронарном синдроме и при подготовке к экстренному коронарному шунтированию [8]. Показана необходимость длительного (до 4-х суток) эпидурального введения наропина перед операцией. Описаны принципы безопасного применения этой методики. Н. А. Карпун также предложил и обосновал применение данного компонента анестезиологического пособия при коронарном шунтировании без искусственного кровообращения [9]. Вместе с тем, была показана и опасность такой десимпатизации сердца и артериального сосудистого русла у больных высокого риска (поражение ствола левой коронарной артерии). В такой ситуации автор рекомендует применять тотальную внутривенную анестезию, обеспечивающую стабильность центральной гемодинамики и коронарной перфузии.

**Разработка алгоритмов ранней активизации больных после операций с искусственным кровообращением** — представляет собой важнейшую научно-практическую программу, безусловно, основанную на всех предшествующих достижениях в области кардиоанестезиологии. Благодаря четко выстроенной системе анестезиологического обеспечения, включающей прогнозирование риска операций, оптимизации интраоперационного мониторинга, внедрения усовершенствованных схем общей анестезии и поддержания функции сердца и легких, ранняя активизация получила полное

и объективное обоснование. Принципы и пути реализации ранней послеоперационной активизации кардиохирургических больных систематизированы Е. В. Дзыбинской в докторской диссертации в 2011 г. [10]. Эту работу по праву можно считать достойным итогом целого периода исследований, предпринятых в НИИОР им. В. А. Неговского РАМН, посвященных практической и экспериментальной кардиологии и реаниматологии, анестезиологического и реаниматологического обеспечения операций на сердце.

Представленные в настоящем обзоре результаты исследований в полной мере характеризуют современный этап развития кардиоанестезиологии и реаниматологии. Благодаря выполненным изысканиям многие сложные лечебно-диагностические меры алгоритмизированы и выражены в обоснованных и достаточно простых схемах. Обнаруженные данные и сделанные на их основе выводы позволили качественно изменить приоритеты обеспечения кардиохирургических операций.

#### Литература

1. *Востриков В. А.* Эффективность и безопасность электрической фибрилляции желудочков сердца: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2000. 44.
2. *Разумов К. В.* Эффективность электрической кардиоверсии пароксизмальной фибрилляции предсердий у больных ишемической болезнью сердца: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2006. 22.
3. *Бабаяев О. В.* Тактика инфузионно-трансфузионной терапии периперационной кровопотери при хирургической реваскуляризации миокарда: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 24.
4. *Чернышева Г. Г.* Система гемостаза и ее коррекция при хирургической реваскуляризации миокарда: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2008. 22.
5. *Таланцев К. В.* Влияние низкоинтенсивного лазерного облучения крови на функциональное состояние миокарда левого желудочка и центральную гемодинамику в раннем постреанимационном периоде: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1998. 20.
6. *Надирадзе З. З.* Защита миокарда при операциях коронарного шунтирования с искусственным кровообращением: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2006. 42.
7. *Зорина Ю. Г.* Коррекция нарушений легочного газообмена модифицированным методом «мобилизации альвеол» у больных после операций реваскуляризации миокарда: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 18.
8. *Спирошкин Д. Ю.* Применение высокой грудной эпидуральной анальгезии у больных с острым коронарным синдромом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 24.
9. *Карпун Н. А.* Общая анестезия при хирургическом лечении ишемической болезни сердца: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1999. 48.
10. *Дзыбинская Е. В.* Ранняя активизация больных после реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2011. 46.
11. *Дзыбинская Е. В., Кричевский Л. А., Харламова И. Е., Козлов И. А.* Чреспищеводная эхокардиография в оценке показаний и противопоказаний к ранней активизации после реваскуляризации миокарда. *Общая реаниматология.* 2011; 7 (1): 42–47.
12. *Козлов И. А., Харламова И. Е.* Повышенный уровень натрийуретического пептида В-типа (NT-proBNP) как фактор риска у кардиохирургических больных. *Общая реаниматология.* 2010; 6 (1): 49–55.
13. *Козлов И. А., Романов А. А.* Особенности транспорта кислорода при нарушении оксигенирующей функции легких в ранние сроки после искусственного кровообращения. *Общая реаниматология.* 2009; 5 (6): 13–20.

Если в предыдущие десятилетия практически единственной целью было сохранение жизни больного, то в настоящее время на первый план выходят такие задачи, как скорейшая послеоперационная активизация и реабилитация, комфорт, оптимизация фармако-экономических условий операций.

Исследования различных методических приемов и способов оптимизации анестезиолого-реаниматологического обеспечения сложных кардиохирургических операций продолжаются и в настоящее время. Обоснована и внедрена в практику чреспищеводная эхокардиография, как метод интраоперационного мониторинга при вмешательствах на сердце [11]. Получены весьма интересные данные о прогностическом значении в кардиохирургии и анестезиологии таких лабораторных маркеров сердечной недостаточности, как натрийуретические пептиды В-типа [12]. Продолжаются традиционные для Института изыскания в области кислородно-транспортной функции кровообращения [13].

#### References

1. *Vostrikov V.A.* The efficiency and safety of electrical ventricular fibrillation: Abstract of Doct. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2000. 44. [In Russ.].
2. *Razumov K.V.* Efficiency of electrical cardioversion of paroxysmal atrial fibrillation in patients with coronary heart disease: Abstract of Cand. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2006. 22. [In Russ.].
3. *Babayev O.V.* The policy of infusion-transfusion therapy for perioperative blood loss during surgical myocardial revascularization: Abstract of Cand. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2004. 24. [In Russ.].
4. *Chernysheva G.G.* The hemostatic system and its correction during surgical myocardial revascularization: Abstract of Cand. Biol. Sci. Dissertation. Moscow, 2008. 22. [In Russ.].
5. *Talantsev K.V.* Impact of low-intensity laser blood irradiation on left ventricular function and central hemodynamics in the early postresuscitation period: Abstract of Cand. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 1998. 20. [In Russ.].
6. *Nadiradze Z.Z.* Myocardial protection during coronary artery bypass graft surgery under extracorporeal circulation: Abstract of Doct. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2006. 42. [In Russ.].
7. *Zorina Yu.G.* Correction of lung gas exchange disorders by the modified alveolar recruitment technique in patients after myocardial revascularization operations: Abstract of Cand. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2009. 18. [In Russ.].
8. *Spiroshkin D.Yu.* Use of high thoracic epidural analgesia in patients with acute coronary syndrome: Abstract of Cand. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2005. 24. [In Russ.].
9. *Karpun N.A.* General anesthesia in the surgical treatment of coronary heart disease: Abstract of Doct. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 1999. 48.
10. *Dzybinskaya E.V.* Early activation of patients after myocardial revascularization under extracorporeal circulation: Abstract of Doct. Med. Sci. Dissertation. Moscow, 2011. 46. [In Russ.].
11. *Dzybinskaya E.V., Krichevsky L.A., Kharlamova I.E., Kozlov I.A.* Transesophageal echocardiography in the assessment of indications for and contraindications to early activation after myocardial revascularization. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2011; 7 (1): 42–47. [In Russ.].
12. *Kozlov I.A., Kharlamova I.E.* Increased B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) level as a risk factor in cardiosurgical patients. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2010; 6 (1): 49–55. [In Russ.].
13. *Kozlov I.A., Romanov A.A.* Oxygen transport in pulmonary oxygenizing dysfunction in the early periods after extracorporeal circulation. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2009; 5 (6): 13–20. [In Russ.].

Поступила 02.05.12