

А. В. Бондаренко, А. А. Еременко, Т. П. Зюляева, В. В. Никода

## ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ И РЕАНИМАЦИЯ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ — 50 ЛЕТ РАЗВИТИЯ

ФГБУ Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского РАМН, Москва

*Определены основные этапы в развитии реаниматологии и интенсивной терапии в реконструктивной хирургии за 50 лет функционирования РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского РАМН. Дана высокая оценка заслуг перед отечественным здравоохранением академика РАМН Р. Н. Лебедевой, организатора одного из первых специализированных отделений реанимации и интенсивной терапии в стране. Научные исследования в отделе, традиционно ориентированные на развитие методов диагностики, профилактики и интенсивной терапии нарушений жизненно важных функций организма у пациентов после реконструктивных операций, позволили ограничить противопоказания к хирургическим вмешательствам и осуществлять радикальные операции у больных с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, уменьшить число послеоперационных осложнений и снизить летальность.*

Ключевые слова: *отделение реанимации и интенсивной терапии, реконструктивная хирургия, послеоперационный период*

### INTENSIVE CARE AND RESUSCITATION IN RECONSTRUCTIVE SURGERY: 50 YEARS OF PROGRESS

Bondarenko A.V., Yeremenko A.A., Zyulyava T.P., Nikoda V.V.

*Federal State Budgetary Institution Petrovsky National Research Centre of Surgery, under the Russian Academy of Medical Sciences, Moscow*

*The article deals with fundamental stages of resuscitation and intensive therapy development in reconstructive surgery during 50 years of Petrovsky National Research Centre of RAMS functioning. Appreciation was given to academician of RAMS R.N.Lebedeva for outstanding services in local public health, as organizer of the one of the first specialized resuscitation and intensive care departments in our country.*

*Researches in the department are traditionally oriented to the diagnostic methods development, prevention and intensive care of vital functions violations in patients after reconstructive operations. It helped to limit contraindications for surgery and to implement radical surgery in patients with severe concomitant diseases, as well as to reduce the number of postoperative complications and mortality.*

Key words: *resuscitation and intensive care unit, reconstructive surgery, postoperative period*

За последние 10-летия общепризнана целесообразность службы интенсивной терапии и реанимации, по сути клинической реаниматологии, которая позволила ограничить противопоказания к хирургическим вмешательствам и осуществлять радикальные операции у больных с тяжелыми сопутствующими заболеваниями уменьшить число послеоперационных осложнений и снизить летальность.

Основные направления научных исследований, принципы ведения больных и диагностики, лечения послеоперационных осложнений были определены более 50 лет назад основоположником отделения интенсивной терапии и реанимации РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского РАМН Ренатой Николаевной Лебедевой (рис. 1). Засл. деят. науки РСФСР, лауреат государственной премии СССР акад. РАМН Р. Н. Лебедева — выдающийся ученый, ведущий специалист в области интенсивной терапии и реанимации. С 1963 по 1999 г. она беспрерывно руководила отделением, а затем отделом интенсивной терапии и реанимации РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского РАМН и внесла огромный вклад в развитие отечественной науки, длительное время являлась главным реаниматологом Минздрава СССР.

К основным направлениям научных исследований отдела относятся изучение патофизиологии критических состояний после хирургических вмешательств и в первую очередь в системе кровообращения и дыхания, их диагностика и интенсивная терапия, разработка диагностики с оценкой в реальном времени функции кардиореспиратор-

ной системы, клиническая фармакология средств, используемых в интенсивной терапии, применение экстракорпоральных методов детоксикации, ИВЛ при осложненном течении раннего послеоперационного периода. Научная школа акад. Р. Н. Лебедевой включала исследования, направленные на разработку и совершенствование новых методов диагностики и лечения больных. В их числе диагностика критических состояний с применением радиоактивных индикаторов (Р. Н. Лебедева, Е. Б. Свирщевский), метод математического анализа радиокордиограмм (Р. Н. Лебедева, Е. Б. Свирщевский, Ю. Н. Михайлов), длительная катетеризация полостей сердца (В. В. Аббакумов, А. А. Еременко), метод разведения электроимпедансных индикаторов для оценки показателей системной и внутрисердечной гемодинамики у больных в послеоперационном периоде (Н. И. Чаус, С. А. Тугаринов), экспресс-диагностика кислородтранспортной функции и свертывающей системы крови (совместно с лабораторией экспресс-диагностики; М. Я. Ходас, И. И. Деметьева), лечение острого отека легких, послеоперационного инфаркта миокарда и остановки кровообращения (Р. Н. Лебедева, В. В. Родионов, Т. П. Юдина, Т. П. Зюляева, Л. В. Божьева). Изменению нейрогуморальной регуляции в ответ на хирургическое вмешательство (как стрессу) посвящены исследования, проведенные совместно с гормональной лабораторией центра (В. В. Родионов, М. И. Прокopenko), внедрены методы дифференциального диагноза органических и функциональных повреждений печени и почек (Е. С. Третьякова, В. В. Аббакумов), радиоизотопная ренография (В. В. Аббакумов) у больных с острой печеночно-почечной недостаточностью. Исследовано влияние гипербарической оксигенации на различные формы циркуляторных расстройств после операций на сердце по

#### Информация для контакта:

Еременко Александр Анатольевич (Eremenko Alexander Anatolyevich). E-mail: aeremenko54@mail.ru



Рис. 1. Академик РАН и РАМН Б. В. Петровский и академик РАМН Р. Н. Лебедева на съезде хирургов.

поводу приобретенных пороков и ИБС (А. В. Бондаренко, В. В. Родионов). Проведен анализ свертывающей системы крови у больных с различными urgentными состояниями (Л. В. Заикина), выявлены факторы риска тромбообразования, к которым можно отнести кровотечения, гнойно-некротические осложнения, циркуляторные расстройства, гипоксия и их сочетание. Эти и многие другие исследования легли в основу математического моделирования патологических процессов, а также выбора критериев для

диагностики послеоперационных нарушений кровообращения — гиповолемии, сердечной недостаточности, кардиогенного шока.

Новые разработки в лечении острой недостаточности кровообращения, в первую очередь синдрома низкого сердечного выброса, связаны с использованием катехоламинов. На основе изучения патогенеза развития синдрома низкого сердечного выброса, а также изменений чувствительности  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренергических рецепторов после различных хирургических вмешательств и их десенситизации в результате применения катехоламинов даны обоснования и подходы к дифференцированному использованию симпатомиметических средств (норадреналин, адреналин, допамин, добутамин, изопротеренол). Для достижения оптимального эффекта катехоламины используются не только в виде монотерапии, но и в различных сочетаниях, а также с другими инотропными препаратами и вазодилататорами. Проведение комбинированной терапии позволяет посредством средних терапевтических доз отдельных препаратов добиваться суммированного гемодинамического эффекта и избегать нежелательных реакций, характерных для высоких доз катехоламинов (О. В. Русина, Ю. С. Подлесских).

При отсутствии или недостаточной эффективности инотропной фармакологической поддержки миокарда используются методы вспомогательного кровообращения. Разработаны показания и широко используется в отделе внутриаортальная баллонная контрапульсация (ВАБК): при остром инфаркте миокарда, осложненном

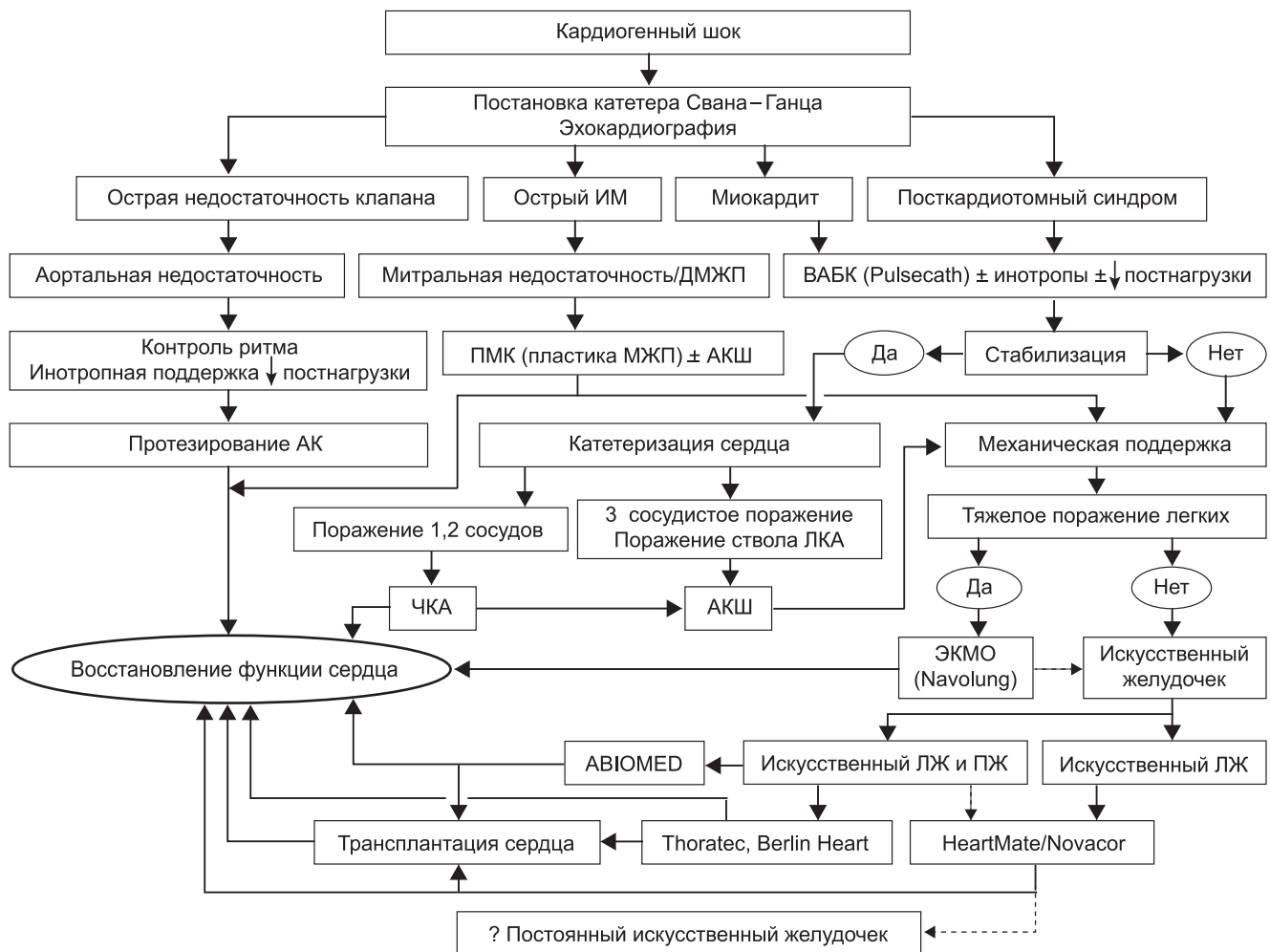


Рис. 2. Алгоритм лечения кардиогенного шока.

кардиогенным шоком, в остром периоде крупноочагового инфаркта миокарда в целях сокращения зоны некроза, при тяжелых формах нестабильной стенокардии, постинфарктной митральной недостаточности или дефекте межжелудочковой перегородки, острой левожелудочковой недостаточности. Профилактически ВАБК используется при операциях АКШ и стентирования коронарных артерий у больных с низкой ФИ левого желудочка, а также у оперированных больных при невозможности отключить аппарат ИК. Если стабилизации гемодинамики достичь не удастся, применяется технология "Пульсат" (PulseCath), представляющая собой комбинацию вспомогательного левожелудочкового кровообращения и ВАБК. Алгоритм лечения кардиогенного шока с использованием наряду с инотропными препаратами механических вспомогательных устройств, представлен на схеме 1. В случаях, когда стабилизации насосной функции сердца достичь не удастся, рассматривается возможность выполнения трансплантации или использования постоянных механических желудочков сердца. В перспективе обсуждается возможность создания имплантируемых механических устройств, способных замещать функцию сердца на длительный срок, сравнимый со сроком жизни пациента с донорским сердцем.

На основании изучения патофизиологических аспектов регуляции дыхания, кровообращения и кислород-транспортной функции систематизированы варианты изменения гемодинамики и кислородного гомеостаза при лечении острой недостаточности кровообращения. Показано, что в основе реакций гемодинамики лежит индивидуальная чувствительность больных к воздействию лечебных факторов, различное состояние насосной функции правых и левых отделов сердца, уровень волеми и тонуса системного и легочного русла, рефлекторные влияния механизмов регуляции кровообращения, модулирующие ответ гемодинамики на лечебное воздействие и др. (А. А. Еременко, Г. В. Рядовой). При артериальной гипоксемии, обусловленной изменением легочных объемов (прежде всего уменьшением функциональной остаточной емкости легких, что часто наблюдается после операций, выполненных в условиях ИК), наиболее эффективным способом коррекции является создание положительного давления в конце выдоха (ПДКВ). Оно должно быть компромиссом между степенью улучшения оксигенирующей функции легких и его депрессивным действием на производительность сердца. В каждом конкретном случае величина ПДКВ находится титрованием. При выборе оптимального давления важно достигать наилучшей растяжимости легких. Неблагоприятное действие ПДКВ на гемодинамику следует при необходимости корректировать инфузией жидкости или/и кардиотоников.

Проблема лечения артериальной гипертензии в послеоперационном периоде посвящена работа по изучению эффективности наиболее часто используемых внутривенных средств с гипотензивным действием (А. В. Матюнин). Было показано, что применение нитроглицерина целесообразно при сниженной производительности сердца в результате увеличения пред- и постнагрузки, введение  $\beta$ -блокатора ультракороткого действия показано больным с высокой АД<sub>сист</sub> при нормальной производительности сердца и высокой ЧСС, дроперидол и клофелин у больных с послеоперационной гипертензией не вызывает снижения АД и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС) до необходимого уровня, поэтому их использование нецелесообразно. Предпочтительно при послеоперационной артериальной гипертензии введение вазодилаторов группы антагонистов кальция, поскольку они избирательно снижают ОПСС и нагрузку на левый

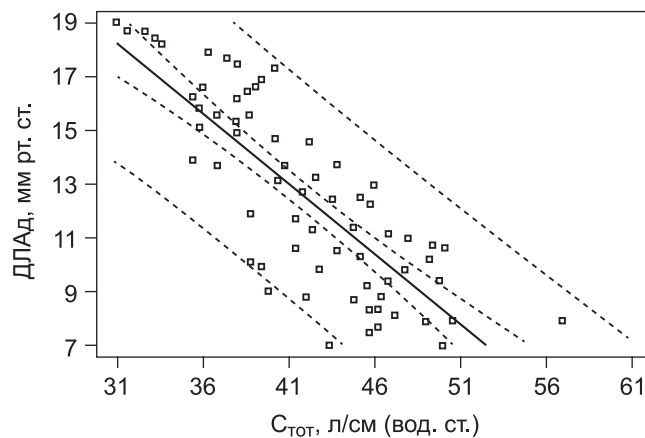


Рис. 3. Зависимость растяжимости легких и грудной клетки от давления в легочной артерии.

желудочек, не ухудшая при этом оксигенирующую функцию легких. При снижении производительности сердца на фоне лечения вазодилаторами целесообразно их сочетание с катехоламинами.

Нарушение функции внешнего дыхания занимает одно из ведущих мест среди осложнений ближайшего послеоперационного периода. На протяжении многих лет в отделении разрабатывались вопросы этиологии, патогенеза, диагностики и лечения послеоперационной дыхательной недостаточности, а также сопряженной регуляции дыхания и кровообращения.

В развитии острой дыхательной недостаточности огромная роль принадлежит нарушениям негазообменных функций легких. Снижение поверхностного натяжения, соотношения фосфолипиды/липиды и растяжимости легких в дооперационном периоде является прогностически неблагоприятным признаком, указывающим на большую вероятность развития острой послеоперационной дыхательной недостаточности (А. Х. Муштафин). Развитию легочных осложнений предшествуют нарушения транскапиллярного обмена жидкости в легких, в частности повышение содержания внесосудистой жидкости, обусловленное нарушением проницаемости капиллярной стенки. Жидкость из альвеолярного интерстиция проникает через альвеолярные перегородки в пространство, окружающее бронхиолы, вены и артериолы. В основе повреждения легких лежат расстройство пероксидации липидов, изменения гемостаза, недостаточность клеточного иммунитета и факторов местной защиты, приводящие к нарушениям жидкостного баланса легких, механики дыхания и присоединению инфекции (В. Х. Тимербаев).

Нарастание тяжести дыхательной недостаточности в послеоперационном периоде характеризуется снижением растяжимости легких, ростом аэродинамического сопротивления дыхательных путей, минутной и энергетической стоимости дыхания. Увеличение транспорта кислорода, сопровождающееся снижением коэффициента его использования, при компенсированных стадиях послеоперационной дыхательной недостаточности обусловлено гипердинамической реакцией кровообращения и нарастанием нарушений равномерности распределения воздуха в легких (А. В. Бондаренко, Б. И. Караваев). При прогрессировании дыхательной и присоединении сердечной недостаточности изменения центральной гемодинамики приводят к увеличению антеградной и ретроградной гемодинамической нагрузки на сосудистое русло легких, что вместе с ростом отрицательного внутригрудного давления приводит к нарушению фильтрационно-абсорбционных



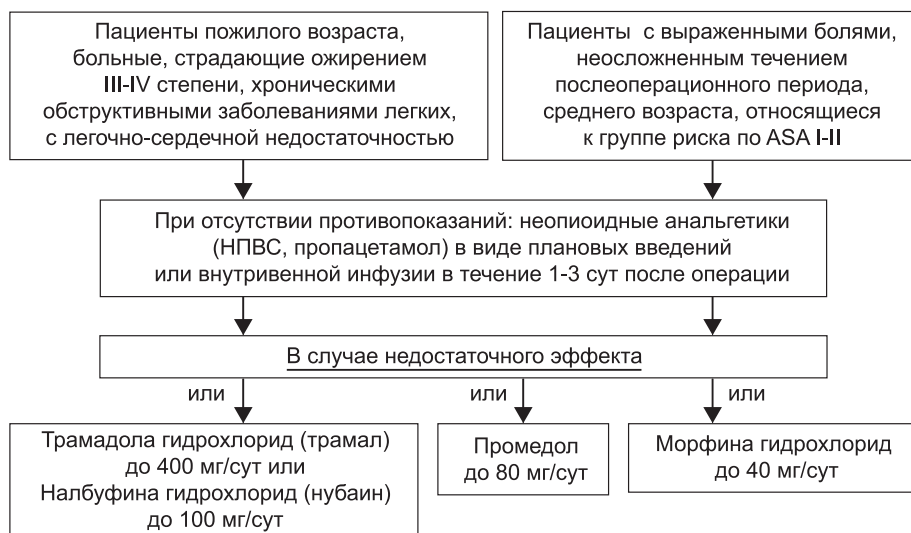


Рис. 4. Фармакотерапия острой боли в раннем послеоперационном периоде.

отношений в легких. Выявлена тесная взаимосвязь между гемодинамикой малого круг кровообращения и механикой дыхания, а также обратная корреляционная зависимость между растяжимостью легких и диастолическим давлением в легочной артерии, что позволяет осуществлять выбор и оптимизацию дозировки фармакологических препаратов (нитратов, катехоламинов), контролировать адекватность инфузионной терапии при расстройствах кровообращения (рис. 2).

Сегодня в практике интенсивной терапии широко применяется ИВЛ после обширных операций на сердце, легких, трахее, трансплантации органов, при развитии острого респираторного дистресс-синдрома. В отделе разработана стратегия пролонгированной ИВЛ с использованием принципов "протективной вентиляции". Специальные режимы включают применение ИВЛ с регуляцией по давлению с инвертированным соотношением длительности вдоха к выдоху, умеренной гиперкапнии (до 50 мм рт. ст.) и оптимальным ПДКВ. При неэффективности перечисленных выше мероприятий применяются дополнительные меры, потенциально способные улучшить газообмен: маневр открытия легких (рекрутирования альвеол), ИВЛ в положении лежа на животе, непрерывная кинетическая терапия с помощью специальных кроватей или матрацев (Д. И. Левиков), ингаляция оксида азота (NO), введение сурфактанта, внутривенное введение вазодилататоров (простагландина), ингаляция простаглицлина PGI<sub>2</sub>, экстракорпоральная мембранная оксигенация, экстракорпоральное удаление CO<sub>2</sub> и внутривенный газообмен.

Проблема временного замещения функции поврежденного органа является ключевой в интенсивной терапии критических состояний различного генеза. При развитии тяжелых нарушений кислотно-основного состояния, водно-электролитного гомеостаза, метаболизма, эндотоксемии, у больных с синдромом полиорганной недостаточности, и острой почечной недостаточностью патогенетически обоснованным является применение методов внепочечного очищения крови, к которым относятся гемодиализ, изолированная ультрафильтрация, гемофильтрация, гемодиофильтрация, альбуминовый диализ. В то же время существовали ряд факторов, которые ограничивали широту клинического использования этих методов у больных, нуждающихся в детоксикации, из них главными являлись тяжелые нарушения в системе кровообращения и дыхания. В ре-

зультате проведенных исследований (Ю. В. Никифоров) были определены патофизиологические механизмы лечебного и повреждающего воздействия отдельных методов ЭКД на кардиореспираторную систему и ее кислородтранспортную функцию, разработаны критерии дифференцированного применения методов детоксикации, меры и средства обеспечения их безопасности у больных с острой и хронической недостаточностью кровообращения, исследованы механизмы воздействия гемодиализа и гемофильтрации на регуляцию производительности сердца, газообменную функцию легких и динамику объема внесосудистой жидкости легких у больных с шоком, острой сердечно-сосудистой недостаточностью, респираторным дистресс-синдромом. Все это по-

зволило существенно уменьшить противопоказания к применению методов внепочечного очищения крови в клиническую практику отделений интенсивной терапии и реанимации и существенно улучшить результаты лечения наиболее тяжелых больных, в первую очередь больных с острой почечной и полиорганной недостаточностью (М. А. Бабаев).

В клиническую практику отделения внедрен новый метод исследования оксигенации кортикальных отделов головного мозга — церебральная оксиметрия (ЦО). В результате применения этого метода получены новые данные, которые позволяют оценивать эффективность защиты головного мозга при проведении операций на сердце в условиях ИК, на аорте и ее ветвях, в том числе с ретроградной перфузией головного мозга при полном прекращении кровообращения.

Использование ЦО в сочетании с гиперкапнической пробой у больных с поражением сонных артерий дает возможность косвенно оценить реактивность сосудов головного мозга. Полученные при проведении гиперкапнической пробы индексы реактивности ( $\Delta rSO_2/\Delta eTCO_2$ ) имеют высокую достоверную корреляционную связь с величиной стеноза ипсилатеральной сонной артерии. Использование компрессионной пробы в сочетании с ЦО у больных, которым предполагается выполнение каротидной эндоартерэктомии дает возможность оценить состояние коллатерального кровообращения и прогнозировать степень возможной ишемии головного мозга в процессе оперативного вмешательства. Во время проведения каротидной эндоартерэктомии ЦО дает возможность в реальном масштабе времени оценить по динамике rSO<sub>2</sub> степень церебральной ишемии, как во время пробного пережатия артерии, так и при проведении основного этапа, своевременно принять решение о дополнительных методах защиты головного мозга, а после завершения реконструктивного этапа операции тотчас же оценить ее эффективность (Б. И. Караваев, Л. Ю. Орлов).

Несмотря на значительное количество методов медикаментозного и немедикаментозного обезболивания, терапия острой боли остается актуальной проблемой. Особенно остро эта проблема стоит в раннем послеоперационном периоде. На основе опыта отделения разработаны принципы лечения боли после хирургических вмешательств (Р. Н. Лебедева, В. В. Никода); схема 2.

Наряду с рутинными способами парентерального введения анальгетиков при острой боли применяется метод

контролируемой пациентом анальгезии (КПА). Назначение метода показано в случаях послеоперационной боли у пациентов с травмой, у больных, находящихся в сознании, готовых к взаимодействию с врачом. Для проведения КПА могут применяться опиоиды, НПВС, другие ненаркотические анальгетики. Использование метода КПА в качестве альтернативы стандартному назначению анальгетических средств имеет ряд преимуществ: обеспечение адекватного обезболевания согласно индивидуальным потребностям больного, быстрое достижение желаемого эффекта, сокращение времени, в течение которого пациент находится без обезболевания, поддержание стабильной концентрации анальгетика в плазме крови, экономия времени медицинского персонала, снижение частоты развития побочных эффектов. В отделении накоплен большой опыт по использованию КПА у пациентов, оперированных на органах брюшной полости, легких, бронхах, грудной клетке, сердце, аорте и ее ветвях.

Для достижения адекватного обезболевания нередко требуется назначение опиоидов в дозах, вызывающих выраженную седацию, угнетение дыхания, тошноту, рвоту, парез желудочно-кишечного тракта. В рамках мульти-модальной концепции обезболевания широкое использование у больных отводится НПВС, которые обладают выраженной анальгетической активностью, в раннем послеоперационном периоде, в том числе после обширных хирургических вмешательств. Показано, что у пациентов пожилого возраста (средний возраст  $72 \pm 3$  года) применение лорноксикама в течение 1—3 сут послеоперационного периода не вызывает клинически значимых изменений показателей, характеризующих функцию почек, печени, системы гемостаза. Данный препарат является безопасным и эффективным средством лечения острой послеоперационной боли, особенно у пациентов пожилого возраста (В. В. Никола, Р. Б. Маячкин).

Помимо методов системного введения анальгетиков, все шире применяется методика постоянной эпидуральной инфузии местных анестетиков у больных в раннем послеоперационном периоде. Показано, что постоянная эпидуральная инфузия ропивакаина в течение 24—48 ч в терапевтических дозах (12—20 мг/ч) у пациентов после операций на толстой кишке, у больных с критической ишемией нижних конечностей, обусловленной распространенным атеросклерозом, диабетической ангиопатией, которым были выполнены реконструктивные хирургические вмешательства, обеспечивает адекватное обезболевание, не вызывает моторную блокаду, токсических и выраженных побочных эффектов (А. Г. Волошин, В. В. Никола).

Сегодня в хирургической клинике большая роль отводится оптимизации антимикробной терапии инфекционно-воспалительных осложнений после хирургических вмешательств. Современная ситуация демонстрирует снижение эффективности антибактериальной терапии из-за формирования резистентности к антибиотикам патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Применение антибактериальных препаратов приводит к ряду нежелательных эффектов — нарушению микрофлоры

кишечника, аллергизации организма, подавлению механизмов иммунной защиты. В отделении успешно использованы антибактериальные препараты бактериофагов в лечении гнойно-воспалительных процессов в хирургии (Т. В. Ларина).

Работа отделения реанимации и интенсивной терапии в ближайшем будущем по-прежнему будет ориентирована на повышение безопасности больных, оперированных в хирургическом стационаре, на поиск новых технологий для временного замещения функций жизненно важных органов. Это направление является основой для исследований в области клинической патофизиологии периоперационного периода. Последними разработками в этой области являются расширение мониторинга сердечно-сосудистой системы в направлении селективной оценки функции правого и левого отделов сердца, динамический метаболический мониторинг, изучение вариабельности углеводного баланса у больных в раннем послеоперационном периоде. Существенная роль в перспективе принадлежит методикам неинвазивной оценки регионарного кровотока (головной мозг, печень, почки, легкие).

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев М. А., Чаус Н. И., Еременко А. А. Ранний послеоперационный период при трансплантации органов. В кн.: Введение в клиническую трансплантологию. М.: 1993: 206—43.
2. Еременко А. А. Основы послеоперационной интенсивной терапии в хирургии аорты. В кн.: Руководство по хирургии торакоабдоминальных аневризм аорты. М.: МИА; 2010. 186—227.
3. Лебедева Р. Н., Абакумов В. В., Свиричевский Е. Б. Недостаточность кровообращения у оперированных больных. Ташкент: Медицина; 1989.
4. Лебедева Р. Н., Никола В. В. Фармакотерапия острой боли. М.: Изд-во "Аир-Арт"; 1998.
5. Лебедева Р. Н., Свиричевский Е. Б., Абакумов В. В., Сандриков В. А. Осложнения в системе кровообращения после хирургических вмешательств. М.: Медицина; 1979.

#### REFERENCES

1. Babaev M. A., Chyaus N. I., Eremenko A. A. The early postoperative period in organ transplantation. In: Introduction to clinical transplantation. M.: 1993, p. 206—243.
2. Eremenko A. A. Fundamentals of postoperative intensive care in surgery of the aorta. Guidelines for thoracoabdominal aortic aneurysm surgery. MIA; 2010, p. 186—227.
3. Lebedeva R. N., Abakimov V. V., Svirshchevskii E. B. Insufficiency of Circulation in the operated patients. Tashkent: Medicine; 1989.
4. Lebedeva R. N., Nikoda V. V. Pharmacotherapy of acute pain. Moscow: Publishing Hou "Air Art"; 1998. 184 S.
5. Lebedeva R. N., Svirshchevskii E. B., Abakimov V. V., Sandrikov V. A. Complications of blood circulation after surgery. Medicine; 1979, p. 176.

Поступила 10.09.12