

На правах рукописи

АЙСАНОВ БАУЫРЖАН ТЕЗЕКБАЕВИЧ

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ДЫХАНИЕ С ПОСТОЯННЫМ
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ В ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЯХ КАК
АЛЬТЕРНАТИВА ПРОДЛЁННОЙ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ
ЛЁГКИХ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ**

14.00.37 – Анестезиология и реаниматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Екатеринбург -2002

Работа выполнена на курсе анестезиологии и реаниматологии (зав. - доцент Мусин Н.О.) кафедры хирургических болезней №1 (зав. - доцент Абеуов М.Е.) Карагандинской государственной медицинской академии (ректор – член-корр. НАН РК, профессор Кулмагамбетов И.Р.

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор
А.А.Тогайбаев

Официальные оппоненты: засл. деятель науки РФ, академик
АПМ и АМТН РФ, доктор медицинских наук,
профессор
Э.К. Николаев

академик АПМ и АМТН РФ,
доктор медицинских наук
Б.Д. Зислин

Ведущая организация: Уральская государственная медицинская
академия дополнительного образования
(г. Челябинск)

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Одной из важнейших задач современной анестезиологии является поддержание кислородного баланса на адекватном уровне и обеспечение необходимой доставки кислорода тканям, особенно у пациентов со сниженными резервными возможностями кардиореспираторной системы (С.В. Сокологорский, 2001). Одним из способов нормализации газообмена является проведение искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Однако, по данным многочисленных исследований, проведение ИВЛ сопровождается угнетением функции кардиореспираторной системы на фоне развития гипометаболического состояния под воздействием средств общей анестезии (В.Н. Хлыстов соавт., 1995; Ю.С. Гальперин и соавт., 1996.). Следствием нефизиологичного искусственного дыхания и гипероксии может явиться значительное усиление функционального лёгочного и периферического шунтирования крови, приводящее к формированию гипоксии (А.П. Зильбер, 1989). В США национальная группа по исследованию госпитальных инфекции (NNIS) в 1979 году предпринимала изучение заболеваемости по этой категории. При подтверждении диагноза госпитальной пневмонии летальность, по данным разных авторов, колеблется от 33 до 55%. На лечение 1,3 млн. госпитальных пневмоний ежегодно затрачивается 1 млрд. долларов. Из них более 170 млн. – на лечение госпитальных пневмоний, связанных с проведением ИВЛ (Т. J. Inglis et al., 1990). Не является новостью, что средства для наркоза также могут обладать угнетающим действием на кардиореспираторную систему и регионарный кровоток (М.Р. Григорян и соавт., 1989; Н.Д. Гочашвили и соавт., 1989; Э.К. Николаев и соавт., 1991).

Существенным моментом профилактики и лечения нежелательных эффектов, связанных с ИВЛ, является ее своевременное прекращение (В.А. Гологорский и соавт., 1997; А.Н. Асланкуова и соавт., 2000; V. Chan et al, 1994; A. Esteban et al., 1995). Однако, одномоментный перевод больных с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой и дыхательной систем, ожирением, старшей возрастной группы может привести к кардиореспираторной дисфункции, требующей возобновления аппаратной поддержки (И.Е. Голуб и соавт., 1993; I. Mancebom, 1998). Считается, что перевод больных на спонтанное дыхание с ИВЛ может рассматриваться как тест, позволяющий оценить резервные возможности сердечно-сосудистой системы в обеспечении адекватной повышающимся в послеоперационном периоде метаболическим запросам, возрастающей производительности сердца (А.А. Еременко и соавт., 1990). Поэтому, целесообразно переводить пациентов на естественное дыхание как можно раньше, предварительно проведя мероприятия, направленные на снижение общего обмена, чтобы собственные силы организма, симптоматическая и патогенетическая терапия могли обеспечить восстановление нарушенных в результате ИВЛ функций организма (И.А. Козлов и соавт., 1995; В.И. Стамов, 1997; N. Weiler et al, 1993).

Актуальность проблемы по обеспечению эффективной респираторной помощи в процессе перевода на спонтанную вентиляцию пациентов с ИВЛ потре-

бовала разработки методов и методик вспомогательной искусственной вентиляции легких (ВИВЛ) (А.П. Зильбер, 1989; В.Л.Кассиль и соавт., 1997). Во многом, именно новые режимы ВИВЛ значительно расширили возможности лечения дыхательной недостаточности различного генеза. Ускорился процесс перевода пациентов к физиологичному дыханию, сократилось количество осложнений и снизилась стоимость лечения (И.А.Козлов и соавт., 1995; В.Ф.Альес и соавт., 1996).

Исходя из вышесказанной проблемы, нами проведено исследование одного из режимов ВИВЛ – самостоятельного дыхания с постоянным положительным давлением в дыхательных путях (СДППД) (в английской аббревиатуре – Continuous positive airway pressure (CPAP)), который реализован во всех современных аппаратах ИВЛ. В доступной литературе нам не удалось найти материалов по целенаправленному исследованию изолированного влияния данного режима на системы жизнеобеспечения при переводе больных хирургического профиля с механической вентиляции лёгких на самостоятельное дыхание.

Целью исследования явилось обоснование применения метода СДППД в качестве альтернативы продления ИВЛ в послеоперационном периоде.

Задачи исследования

1. Изучение и динамическая оценка показателей кровообращения, кислотно-основного состояния и газового состава крови хирургических больных на этапах проведения ИВЛ, СДППД и в раннем послеоперационном периоде.
2. Оценка эффективности СДППД в раннем послеоперационном периоде на основе интегрального поэтапного анализа показателей газотранспортной системы и кислородного гомеостаза.
3. Сравнение эффективности применения СДППД у плановых и у экстренных больных в качестве альтернативы продления ИВЛ в послеоперационном периоде.

Научная новизна:

1. Впервые проведено комплексное динамическое исследование состояния газотранспортной системы больных хирургического профиля на этапах проведения ИВЛ и перевода на спонтанное дыхание посредством метода СДППД в послеоперационном периоде.
2. Впервые дана интегральная оценка функционального состояния кислородного гомеостаза на этапах перевода хирургических больных с ИВЛ на самостоятельное дыхание посредством метода СДППД.

Научно-практическая значимость:

Предложен метод СДППД для своевременного и дозированного перевода больных после хирургического лечения с ИВЛ на самостоятельное дыхание. Внедрена методика проведения СДППД с использованием широкодоступного, относительно недорогого дыхательного аппарата «Фаза 5», в нашей модификации. Дана оценка эффективности метода, в качестве промежуточного этапа при переводе пациентов с ИВЛ на спонтанную вентиляцию. Доказана высокая

эффективность метода СДППД на основании сравнительной оценки состояния газотранспортной системы на этапах анестезиологического обеспечения и в послеоперационном периоде. Определены показания и противопоказания к проведению метода.

Углублены представления о механизмах адаптации кардиореспираторной системы к интраоперационной ИВЛ, проведению СДППД и к обычным условиям раннего послеоперационного периода.

Внедрение результатов исследования в практику.

Результаты проведенного исследования внедрены в работу отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии специализированной клинической больницы им. проф. Х.Ж. Макажанова г. Караганды и Карагандинского областного многопрофильного лечебно-диагностического объединения. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Для своевременной и постепенной адаптации пациентов к естественному дыханию при переводе с ИВЛ необходимо использовать методы вспомогательной ИВЛ.
2. Предложенный и внедренный нами режим СДППД позволяет, сократив продолжительность ИВЛ у оперированных больных, уменьшить нагрузку на сердечно-сосудистую и дыхательную системы при переводе к естественной вентиляции лёгких.
3. Альтернативой продлённой ИВЛ в послеоперационном периоде у больных со стабильной гемодинамикой и гиповентиляционной дыхательной недостаточностью может служить метод СДППД.

Апробация работы.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях Карагандинского областного общества анестезиологов-реаниматологов (1999, 2000), на 17 Республиканской научно-практической конференции анестезиологов и реаниматологов Казахстана, г. Павлодар (7-9 сентября 2000 г.), на 11 Европейском Конгрессе анестезиологии, г. Флоренция, Италия (5-9 июня 2001 г.), на 18 Республиканской научно-практической конференции анестезиологов и реаниматологов Казахстана, г. Костанай (21-22 сентября 2001 г.), на заседании кафедры хирургических болезней №1 с курсом анестезиологии и реаниматологии и проблемной комиссии «Хирургия» КГМА.

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа изложена на 153 страницах машинописного текста, содержит 31 таблицу и 9 рисунков. Список литературы состоит из 176 источников, из них на русском – 111 и 65 – на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Характеристика групп больных и методов исследования

В основу работы положены результаты динамического поэтапного клинического наблюдения и исследования гемодинамики, кислотно-основного состояния и газового состава крови с расчётными данными показателей кислородтранспортная функция крови (КТФК) больных хирургического профиля с патологией органов брюшной полости.

Обследован 101 больной средней возрастной группы согласно классификации, принятой на Международном конгрессе геронтологов в г. Киеве (1972). Средний возраст больных составил $55,8 \pm 2,5$ лет. Мужчин было 54, женщин – 47. В плановом порядке оперировано 52, в экстренном – 49. В зависимости от способа перевода с ИВЛ на спонтанное дыхание было сформировано 2 группы больных, сопоставимых по возрасту, основной, сопутствующей патологии и проводимым оперативным вмешательствам.

Основную группу составили 60 человек, переведенных с ИВЛ на самостоятельное дыхание посредством метода СДППД. Средний возраст оперированных – $55,6 \pm 2,7$ лет. Мужчин было 31, женщин – 29. Из числа этих больных, 19 предварительно осуществлялось тестирование на адекватность респираторного самообеспечения при одномоментном (традиционном) снятии с ИВЛ. В последующем, при появлении даже незначительных признаков гиповентиляционной дыхательной недостаточности, вместо повторного перевода на ИВЛ им оказывалась поддержка спонтанной вентиляции с помощью метода СДППД до полного восстановления дыхания в послеоперационном периоде. В плановом порядке оперировалось 30 больных, в экстренном – 30. Из них тестирование проводилось 9 плановым и 10 экстренным пациентам (9 мужчин, 10 женщин). Подавляющее большинство больных основной группы (41 человек) переводилось с ИВЛ сразу в режим СДППД при появлении спонтанной вентиляции и десинхронизации с респиратором. Мужчин было 22, женщин – 19. По плановым показаниям оперировался 21 больной, по экстренным – 20.

Контрольная группа представлена также 41 человеком, переведённым с ИВЛ на самостоятельное дыхание одномоментно, без промежуточной респираторной поддержки. В плановом порядке оперировано 22 человека и в экстренном – 19. Средний возраст оперированных составил $56,4 \pm 1,8$ лет. Мужчин было 23, женщин – 18.

Степень операционно-анестезиологического риска у исследуемых больных оценивалась как 1-2В степень у плановых и 3-4ВД степень у экстренных больных (по классификации В.А. Гологорского (1982)). Физикальный статус оперированных также оценивался по классификации American Society of Anaesthesiologists (ASA) (1986).

Плановые больные обеих групп (основной и контрольной) преимущественно шли на оперативное лечение со второй степенью оценки физического состояния (73,1%). У 14 человек (26,9%) нами не выявлено каких-либо органических заболеваний и расстройств гомеостаза. Физикальный статус экстренных

больных соответствовал в основном 2-3 ст. (89,8%). Преимущественно это были лица с умеренными системными расстройствами, связанными с хирургическим заболванием на фоне сопутствующей компенсированной патологии со стороны органов дыхания и кровообращения. Пять человек (10,2%) оперированы в условиях максимального операционно-анестезиологического риска (4-5 ст.) по поводу геморрагического панкреонекроза и травмы паренхиматозных органов и кишечника с внутрибрюшинным кровотечением. Исходное физическое состояние обследованных по классификации ASA соответствовало у плановых больных также 1 и 2 категории. У экстренных больных – 6-7 категории физического статуса в предоперационном периоде.

Хирургическое лечение осуществлялось преимущественно по поводу патологии желчевыводящих путей и составляло 55,4% случаев (56 человек). В основном использовался минилапаратомный доступ из правого подреберья. В плановом порядке в основной группе оперировано 25 человек, а в контрольной группе – 19. В экстренном, соответственно, 4 и 8 человек. Операции на желудочно-кишечном тракте составили 38,6% случаев (39 больных) с преимущественным осуществлением первичной резекции желудка по поводу язвенного стеноза привратника, язвенного кровотечения и перфоративной язвы желудка или двенадцатиперстной кишки (27 больных). Ушивание перфоративной язвы и интестинолиз проведены в основной группе – 9, в контрольной группе – 3.

Пяти больным осуществлено устранение травматического повреждения паренхиматозных органов и кишечника. В плановом порядке по поводу суб- и декомпенсированного стеноза привратника прооперировано в основной группе 5 человек, в контрольной группе – 3. В срочном порядке хирургическое лечение желудочно-кишечного тракта получило 25 человек основной группы и 11 из контрольной группы. Экстренное оперативное вмешательство, входящее в комплекс реанимационных мероприятий по поводу травматического повреждения паренхиматозных органов и кишечника с внутренним кровотечением и развитием перитонита, составило 4,9% (5 человек). 1 больной оперирован по поводу геморрагического панкреонекроза.

В процессе пред- и послеоперационного обследования у большинства больных основной и контрольной групп выявлена полисистемная сопутствующая патология.

Наибольший процент составляла бронхолёгочная патология в виде хронического бронхита (77,2%), в некоторых случаях сочетающегося с диффузным пневмосклерозом и эмфиземой лёгких (21,7%). На втором месте по частоте выявлялась ишемическая болезнь сердца (ИБС) с атеросклеротическим поражением аорты и коронарных сосудов (52,4%). У ряда больных диагностирована стенокардия напряжения (30,6%). Постинфарктный коронарокардиосклероз верифицирован в 7,9% случаев. Нарушения ритма и проводимости сердца в виде предсердной, желудочковой экстрасистолии или неполной блокады ножек пучка Гиса зарегистрированы у 18 больных (17,8%). Признаки недостаточности кровообращения I-II ст. определялись в 13,8% случаев.

Нередко ИБС сочеталась с симптоматической артериальной гипертензией на почве хронического пиелонефрита (36,6%). Гипертоническая болезнь II-III ст. встречалась у 16 пациентов (15,8%). Остальная сопутствующая патология представлена сахарным диабетом (5,9%), ожирением II-III ст. (33,6%) или кахексией за счёт изнуряющего течения хирургического заболевания (10 больных). В 57,0% случаев выявлялось сочетание двух заболеваний. В 22% – трёх и более со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевыделительной систем и при нарушенном обмене веществ организма (рисунок 1).

Рисунок 1.
Характеристика обследованных больных по сопутствующей патологии



- | | |
|---|---|
| 1. ИБС. Атеросклероз аорты и коронарных сосудов | 8. Гипертоническая болезнь II-III ст. |
| 2. ИБС. Стенокардия напряжения, ФК I-2 | 9. Хронический бронхит |
| 3. ИБС. Постинфарктный коронарокардиосклероз | 10. Пневмосклероз, эмфизема лёгких, ДН I-II ст. |
| 4. Нарушение ритма и проводимости сердца | 11. Сахарный диабет |
| 5. Недостаточность кровообращения | 12. Ожирение II-III ст. |
| 6. Хронический пиелонефрит, ХПН 0-I ст. | 13. Кахексия |
| 7. Симптоматическая гипертензия | 14. Сочетанная патология |

Всем больным интраоперационно проводилась однотипная тотальная внутривенная анестезия с использованием реланиума в дозе $0,24 \pm 0,03$ мг/кг, калипсола в дозе $6,11 \pm 0,27$ мг/кг и наркотического анальгетика фентанила в дозе $0,0047 \pm 0,0006$ мг/кг в условиях интубационной ИВЛ объёмными респираторами семейства «РО» (РО-6, РО-6-ОЗ, Фаза, Фаза-5) или мешком наркозного аппарата «Полинаркон-2». Тотальная миоплегия поддерживалась дробным введением антидеполяризующего миорелаксанта ардуана в дозе $0,10 \pm 0,02$ мг/кг. Параметры ИВЛ, проводимой в режиме нормо- или умеренной гипервентиляции, подбирались индивидуально с использованием формулы Т.М. Дарбиняна (1984). Минутная вентиляция лёгких составляла $15,17 \pm 0,47$

литров кислородно-воздушной смеси, дыхательный объём – $766,70 \pm 24,13$ мл. ЧДД – $19,28 \pm 1,82$ мин⁻¹. $F_i O_2$ составляла 0,44.

Обследование пациентов было поэтапным, комплексным и носило динамический характер. Функциональное состояние системы кровообращения, транспорта газов, КОС крови и кислородного гомеостаза изучалось в предоперационном периоде за 1-2 часа до хирургического лечения, на этапе интраоперационной ИВЛ, во время пробного перевода части больных с ИВЛ сразу на спонтанное дыхание и появления у них признаков гиповентиляционной дыхательной недостаточности, при оказании респираторной поддержки методом СДППД и в раннем послеоперационном периоде через 30-40 минут после экстубации трахеи. На основных этапах (ИВЛ, СДППД) исследования проводились преимущественно в условиях операционной. Плановые больные обеих групп в большинстве случаев экстубировались там же. Экстренных больных по показаниям оставляли на ПИВЛ и транспортировали в ОРИТ, где и дообследовали.

Длительность оперативного вмешательства в основной группе составила $123,6 \pm 10,37$ мин, в контрольной – $126,8 \pm 12,34$ мин. Продолжительность ИВЛ в основной группе – $117,9 \pm 9,09$ мин, в контрольной группе – $146,11 \pm 12,13$ мин.

Как правило, в контрольной группе ИВЛ прекращалась по окончании хирургического вмешательства при появлении у больных выраженной десинхронизации с респиратором. Однако, ряд обследованных больных обеих групп, особенно оперированных в экстренном порядке, оставался на ПИВЛ в связи с наличием у них упорной гиповентиляционной недостаточности на почве глубокой постнаркотической депрессии, остаточного действия общих анестетиков и миорелаксантов.

Основным показанием к переводу пациентов в режим СДППД являлась неэффективность самостоятельного дыхания при отключении от ИВЛ с клиническими признаками гиповентиляционной недостаточности. Тонус респираторной мускулатуры больных при этом соответствовал II-III фазе восстановления дыхания по классификации А.И. Трещинского (1986). Как правило, к началу проведения сеансов СДППД у обследованных больных появлялись элементы сознания (открытие глаз, выполнение простейших инструкций). Беспокойства из-за наличия в дыхательных путях инородных тел (интубационной трубки, марлевых тампонов) в большинстве случаев не отмечалось.

Во избежание риска возникновения эпизодов гипоксии подавляющему большинству больных основной группы перевод на СДППД осуществлялся сразу, без тестирования на адекватность респираторного самообеспечения при первых признаках спонтанного дыхания уже во время интраоперационной ИВЛ (этап послыного ушивания брюшной полости). Продолжительность сеансов СДППД составила $22,43 \pm 10,35$ мин.

Противопоказаниями к проведению метода СДППД считали внеклеточную дегидратацию II-III ст. с тенденцией к гипотензии на почве разлитого перитонита, декомпенсированного геморрагического шока II-III ст., острую и хрони-

ческую декомпенсированную сердечно-сосудистую недостаточность, массивную пневмонию с ДН II-III ст. Кроме того, у части больных применение СДППД по методу Грегори (через интубационную трубку) не представлялось возможным из-за выраженной психомоторной реакции на наличие инородных тел в дыхательных путях. Через лицевую маску СДППД не проводилась в виду значительной утечки кислородо-воздушной смеси из дыхательного контура и частого двигательного беспокойства пациентов, находящихся под остаточным воздействием калипсола.

По достижении эффективной спонтанной вентиляции лёгких с помощью метода СДППД больные переводились на полное респираторное самообеспечение через интубационную трубку. Подавляющему большинству обследованных больных основной группы (86,7% или 52 человека) сеансы СДППД с последующей экстубацией трахеи осуществлялись в условиях операционной. Исключение составляли лица с тяжёлым ожирением (III ст.), кахексией, исходной внеклеточной дегидратацией II ст. (экстренные больные) и выраженной постнаркозной депрессией дыхания (13,3% или 8 человек, плановых – 3, экстренных – 5), вынужденно оставленные на ПИВЛ и переведенные в ОРИТ. В дальнейшем им также проводились сеансы СДППД и экстубация трахеи.

В контрольной группе у части пациентов (16,8% или 7 человек), особенно оперированных в экстренном порядке (плановых – 2, экстренных – 5), при отключении от ИВЛ также диагностировалась несостоятельность спонтанной вентиляции лёгких с клиническими признаками развития ОДН. Эти больные повторно переводились на ИВЛ (максимум до 45 мин.) после предварительной медикаментозной синхронизации с респиратором. При полном восстановлении самостоятельного дыхания в условиях ОРИТ и после кратковременного наблюдения им также производилась экстубация трахеи.

Декураризация в обеих группах обследованных не проводилась.

Методика проведения самостоятельного дыхания с постоянным положительным давлением в дыхательных путях

СДППД осуществлялось больным основной группы посредством модифицированного нами наркозно-дыхательного аппарата «Фаза-5». За основу взята возможность использования регулируемого значительного потока воздуха (от 9 до 63 л/мин), постоянно подаваемого воздуходувкой респиратора при переключении в режимы «поток газа при СДППД» и «спонтанное дыхание». На патрубке «свежая смесь» устанавливался ротаметр подачи кислорода с максимальным расчётным газотоком до 20 л/мин. С помощью трёхходового коннектора, вставленного нами на линии вдоха пациента, дыхательный контур аппарата дополнялся упругоэластичным стандартным мешком, являющимся резервуаром воздушно-кислородной смеси. Предназначением мешка было создание газового подпора, облегчающего вдох больным за счёт неизбежного выброса в лёгкие из упругоэластичного резервуара дополнительного объёма воздушно-кислородной смеси в инспираторной фазе дыхательного цикла (Зильбер А.П., 1989). При этом, подаваемый в дыхательные пути постоянный большой поток газа обеспе-

чивал положительное давление при спонтанном вдохе. Положительное давление в экспираторной фазе устанавливалось с помощью предусмотренного на панели аппарата регулятора «противодавление выдоху». Путём изменения соотношения газотоков воздуха и кислорода имелась возможность установления требуемой \dot{V}_{O_2} .

Сеанс СДППД начинали в конце операции при отсутствии необходимости в тотальной миоплегии (этап послыного ушивания раны брюшной полости) и появлении у больных на ИВЛ самостоятельного дыхания. Продолжительность сеансов составляла 10-30 мин. Использовали подогретую и увлажнённую аппаратом воздушно-кислородную смесь газотоком 50 л/мин. Предварительно устанавливали рассчитанную нами \dot{V}_{O_2} – 44,6% (соответствует соотношению подаваемого воздуха – 35 л/мин к 15 л/мин кислорода (35/15)) и уровень ПДКВ – 10 см в.ст. Постепенно, каждые 3-5 минут уменьшая долю O_2 в газовой смеси и увеличивая долю воздуха (38/12, 41/9, 44/6, 47/3 л/мин), снижали \dot{V}_{O_2} (соответственно, 38,9; 35,1; 30,4; 25,6%) до дыхания больными атмосферным воздухом (\dot{V}_{O_2} – 20,9%). Параллельно с адаптацией к дыханию в обычных условиях, также последовательно снижали уровень ПДКВ (10, 8, 6, 4, 2 см в.ст.) и газоток воздуха. В некоторых случаях при замедленном восстановлении тонуса дыхательной мускулатуры больных и, в связи с этим, сохраняющегося поверхностного дыхания нами кратковременно осуществлялась ручная вспомогательная вентиляция лёгких с помощью упругоэластичного мешка на фоне продолжающегося сеанса СДППД. После восстановления адекватного самостоятельного дыхания, при отсутствии признаков гиповентиляции лёгких, больные переводились на полное респираторное самообеспечение и экстубировались.

При регистрации тенденции к гипотензии, в большинстве случаев, у больных с гиповолемией и сердечной патологией нами осуществлялось более быстрое уменьшение уровня ПДКВ с увеличением темпа инфузии растворов, что позволяло удерживать артериальное давление на оптимальных цифрах.

Исследование кровообращения проводили методом тетраполярной грудной реографии по методике Kubicek в модификации Ю.Т. Пушкаря реографом РГ-4-02 с регистратором ЭК-6Т-02.

Значение ударного объема (УО) сердца рассчитывали по формуле:

$$УО = \rho \cdot \frac{Q^2 \cdot L}{Z^2} \cdot Ad \cdot T_i$$

где ρ – удельное сопротивление крови (Ом·см) (в зависимости от количества эритроцитов в 1 мм³ крови);

Q – периметр грудной клетки (см);

L – межэлектродное расстояние (см);

Z – базовый импеданс (сопротивление) (Ом);

Ad – амплитуда дифференцированной реограммы (Ом/с);

T_i – период изгнания крови (с).

Основываясь на выявленных значениях УО, дополнительно нами рассчитывались показатели объемного кровотока (минутный объем сердца (МОС), ударный индекс (УИ), сердечный индекс (СИ), периферическое сосудистое сопротивление (общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) и удельное периферическое сосудистое сопротивление (УПСС)). Кроме того, производилась количественная оценка реограмм пульсации с определением реографического индекса (РИ), дикротического индекса (ДКИ) и показателя модуля упругости сосудов (ГМУ). Использовались общеизвестные формулы (И.А.Гундаров и соавт., 1983):

Насосную производительность сердца, энергокоэффициент транспорта кислорода и необходимую при этом метаболическую потребность миокарда в O_2 рассчитывали по следующим формулам:

$$OCB = \frac{YO}{T_{\text{и}}},$$

где OCB – объёмная скорость сердечного выброса (мл/с).

$$PЛЖ = \frac{(CpГД - 5) \cdot 13,6 \cdot МОС}{1000},$$

где PЛЖ – работа левого желудочка (кгм/мин).

5 – среднее диастолическое давление в левом желудочке при физиологичном дыхании (мм рт. ст.)

13,6 – фактор перевода единиц измерения в мм вл. ст.

$$OCB = Адс \cdot \frac{ЧСС}{1000},$$

где ДП – показатель двойного произведения, косвенно отражающий потребность миокарда в O_2 (усл. ед.).

$$УМЛЖ = OCB \cdot CpГД \cdot 0,000133,$$

где УМЛЖ – ударная мощность левого желудочка (Вт),

0,000133 – фактор перевода единиц измерения в ватты.

$$W_{O_2} = \frac{PЛЖ}{D_{O_2}} \cdot 100,$$

где W_{O_2} – энергокоэффициент транспорта O_2 (кгм/100 мл O_2),

D_{O_2} – доставка O_2 тканям (мл/мин/м²).

Данные формулы использовались в работах (Б.Фельдман, 1976; В.Д.Мальшев и соавт., 1981; М.С.Шурин и соавт., 1989; С.К.Витрук, 1990; В.А.Гурьянов и соавт., 2000).

Всего рассчитывалось до 21 показателя гемодинамики.

Одновременно с поэтапным исследованием состояния кровообращения больных нами производился забор артериальной и венозной крови для определения кислотно-основного и газового состава. Анализ с пробами крови осуше-

ствлялся с помощью газоанализатора «Stat Profile Plus 5» (корпорации «Nova Biomedical», США). Для исследования артериальная кровь бралась после предварительной пункции лучевой или локтевой артерии с помощью *microsampler* в объёме не менее 0,3 мл. Венозная кровь бралась после предварительной пункции и катетеризации по Сельдингеру правой подключичной или внутренней яремной вены больных. В работе использовалось до 7 показателей КОС и газового состава артериальной и венозной крови, в том числе pH, P_{CO_2} (мм рт.ст.), P_{O_2} (мм рт.ст.), Hb (г/л), BE-ECF (избыток или дефицит оснований экстрацеллюлярной жидкости, ммоль/л), S_{O_2} (сатурация, %), C_{O_2} (объёмное содержание кислорода, об.%)

Основываясь на полученных данных поэтапного исследования кровообращения и газового состава крови больных, нами производился расчёт показателей КТФК с использованием формул, приведенных в публикациях Р. Моран, В.Ф. Альес с соавт. и др. (1996, 1998). В настоящей работе представлено 6 показателей кислородтранспортной системы, в том числе: показатель объёмного содержания кислорода в крови – артериальной (Ca_{O_2} , об.%) и венозной (Cv_{O_2} , об.%), артериовенозная разница по кислороду ($C(a-v)_{O_2}$, об.%), D_{O_2} (мл/мин/м²), V_{O_2} (мл/мин/м²) и ER_{O_2} (усл.ед.).

Оксигенирующая функция лёгких определялась индексом оксигенации Pa_{O_2}/Fi_{O_2} , измеряемым в условных единицах.

Исследования проводились до операции, во время проведения интраоперационной ИВЛ, на этапе пробного одномоментного отлучения больных от респиратора и при оказании им же поддержки спонтанной вентиляции с помощью метода СДППД. Во время сеансов СДППД функциональное состояние системы кровообращения и газообмена обследованных больных изучалось при Fi_{O_2} 0,30 (соотношение газотока подаваемой в дыхательные пути воздушно-кислородной смеси – 44/6 л/мин) и уровне ПДКВ – 6 см вд. ст. По основной группе исследования проводились также на этапе ИВЛ, при переводе в режим СДППД и в раннем послеоперационном периоде. В контрольной группе – на ИВЛ и в раннем послеоперационном периоде.

Все показатели гемодинамики, газового состава, КОС крови и КТФК рассчитывали с использованием IBM-совместимого персонального компьютера класса Pentium по разработанной нами электронной таблице в Microsoft Excel 2000.

Статистическую обработку данных проводили, используя пакет прикладных программ «STATISTICA 5.1» (фирмы Statsoft, Inc., США). Описательный анализ данных проводили с определением среднего арифметического (M) и стандартной ошибки среднего арифметического (m). Достоверность различий параметров в различных группах и на этапах исследования оценивали по общеизвестному t -критерию Стьюдента, рассчитывая уровень достоверности p . Достоверными считались различия, для которых p было меньше 0,05 (т.е. вероятность того, что два наблюдаемых параметра принадлежат разным генеральным

совокупностям – более 95%). Предварительно все параметры в исследуемых группах проверяли на нормальность распределения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3. КРОВООБРАЩЕНИЕ, КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ И ГАЗОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ ОПЕРИРОВАННЫХ БОЛЬНЫХ НА ЭТАПАХ ПЕРЕВОДА С ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ НА СПОНТАННОЕ ДЫХАНИЕ

3.1. Динамическая оценка показателей центральной гемодинамики при переводе больных с искусственной вентиляции легких на спонтанное дыхание посредством метода самостоятельного дыхания с постоянным положительным давлением в дыхательных путях

Согласно нормативным показателям центральной гемодинамики по данным тетраполярной грудной реографии до операции у больных имел место зучинетический тип кровообращения (И.А.Гундаров и соавт., 1983).

На завершающем этапе операции (последнее ушивание раны брюшной стенки), в случае появления у больных спонтанной вентиляции и десинхронизации с аппаратным дыханием, нами проводилось исследование кровообращения у 19 оперированных при пробном отключении их врачами-анестезиологами от респиратора. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Показатели кровообращения на ИВЛ и при пробном переводе оперированных на самостоятельное дыхание ($M \pm m$)

Показатели	Этапы обследования			
	На ИВЛ		Пробное снятие с ИВЛ	
	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10
УО, мл	44,01±2,83	48,34±2,72	58,88±7,29	50,86±8,34
МОС, л/мин	3,95±0,69	4,27±0,43	5,52±0,71	4,83±0,49
УИ, мл/м ²	28,94±3,57	29,03±3,44	33,47±4,18	31,97±4,21
СИ, л·мин ⁻¹ /м ²	2,51±0,28	2,69±0,22	3,12±0,38	2,76±0,28
ОПСС, дин·с ⁻¹ ·см ⁻⁵	2195,7±278,6	2285,7±269,2	1837,0±416,7	1759,9±177,0
УПСС, дин·с ⁻¹ ·см ⁻⁵ /м ²	1369,4±258,0	1436,3±275,9	1076,2±241,6	1102,6±102,0
СрГД, мм рт.ст	100,43±2,88	98,24±7,43	105,15±5,03	95,66±8,89
ПАД, мм рт.ст	47,53±3,64	56,98±3,44	54,44±6,26	51,00±5,04
ЧСС, мин ⁻¹	89,85±4,69	87,09±2,14	97,77±7,97	95,10±3,84

Пробное отключение плановых больных от аппарата ИВЛ характеризовалось стремительным компенсаторным увеличением производительности кровообращения. При одномоментном интраоперационном переводе экстренных больных на самостоятельное дыхание нами также выявлялось увеличение всех основных показателей кровообращения. Однако, по сравнению с плановыми

больными, изменения центральной гемодинамики не были столь выраженными. От значений на этапе ИВЛ, МОС повышался всего в 1,1 раза. Составные и определяющие МОС – УО и ЧСС, увеличивались также незначительно. Более сниженными у экстренных больных оказались ОПСС и УПСС (соответственно, на 23,0 и 23,2% от значений на ИВЛ).

Показатели газотранспортной системы при пробном переводе части больных с ИВЛ на самостоятельное дыхание представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Показатели газового состава, КОС крови и кровообращения на ИВЛ и при пробном переводе оперированных на самостоятельное дыхание ($M \pm m$)

Показатели		Этапы обследования			
		На ИВЛ		Пробное снятие с ИВЛ	
		Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10
рН	артерия	7,48±0,00	7,49±0,01	7,38±0,02 ^{***}	7,35±0,02 ^{***}
	вена	7,45±0,01	7,44±0,00	7,33±0,02 ^{***}	7,37±0,04
P _{CO₂} , мм рт.ст	артерия	26,13±4,11	24,81±2,83	34,85±2,09	39,11±3,98 ^{**}
	вена	30,04±1,12	28,78±1,11	42,86±3,68 ^{**}	37,54±4,23
P _{O₂} , мм рт. ст.	артерия	229,96±21,06	207,82±13,89	104,16±20,74 ^{***}	60,73±6,72 ^{***}
	вена	81,72±8,17	74,14±10,64	42,21±9,83 ^{**}	32,25±2,73 ^{**}
Fi _{O₂}		0,44	0,45	0,21	0,21
Pa _{O₂} /Fi _{O₂} , усл. ед.		522,63±47,86	461,82±30,86	496,00±98,76	289,19±32,00 ^{**}
S _{O₂} , %	артерия	99,23±0,11	96,43±0,14 ^{***}	89,77±3,59 [*]	80,97±7,17 [*]
	вена	74,31±1,09	73,18±1,62	56,54±11,13	52,02±7,41 [*]

Примечание. Здесь и в последующих таблицах: достоверные различия в исследуемых группах между показателями на ИВЛ и при пробном снятии с ИВЛ: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; достоверные различия между показателями плановых и экстренных больных на аналогичных этапах обследования: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001.

У оперированных в плановом порядке показатели оксигенирующей функции лёгких и остаточной оксигенации (Pa_{O₂} и Pv_{O₂}) достоверно (p<0,01 и p<0,05) оказывались в пределах нормативных значений (Pa_{O₂} – 104,16±20,74, Pv_{O₂} – 42,21±9,83 мм рт.ст.). Индекс оксигенации при этом умеренно снижался на 5,1% (Pa_{O₂}/Fi_{O₂} на этапе ИВЛ – 522,63±47,86, при пробном снятии с ИВЛ – 496,00±98,76 усл.ед.). Падение Pa_{O₂}/Fi_{O₂} (на 37,3%) у экстренных больных было существенным (p<0,001). Разница уровня индекса оксигенации больных при пробном снятии с ИВЛ составила 41,7% (Pa_{O₂}/Fi_{O₂} у плановых – 496,00±98,76, у экстренных – 289,19±32,00 усл.ед.).

Интерпретируя динамические показатели газотранспортной системы на этапе традиционного отключения оперированных от ИВЛ, основываясь лишь на зафиксированных удовлетворительных значениях рН, P_{CO₂} и P_{O₂}, можно

предположить улучшение газообменных функций лёгких в связи с переходом к естественному дыханию. Однако, достоверно ($p < 0,001$) низкий уровень SV_{O_2} и Cv_{O_2} ($p < 0,05$) указывал на неблагоприятное в кислородообеспечении тканей всего организма в связи с повышением потребления кислорода на этом этапе обследования.

При рассмотрении показателей КТФК на данном этапе нами определены, в основном, также однонаправленные изменения в функциональном состоянии кислородтранспортной системы, выраженные в большей степени у оперированных в срочном порядке. Пробный перевод этих больных с ИВЛ ($Fi_{O_2} - 0,44$) на самостоятельное дыхание сопровождался более существенным снижением объёмного содержания O_2 в артериальной и венозной крови (таблица 3).

Таблица 3

Показатели кислородтранспортной функции крови оперированных на ИВЛ и при пробном переводе на самостоятельное дыхание ($M \pm m$)

Показатели	Этапы исследования			
	На ИВЛ		Пробное снятие с ИВЛ	
	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10
Ca_{O_2} , об. %	17,70±3,22	16,82±3,01	15,87±1,87	14,72±2,32
Cv_{O_2} , об. %	13,04±0,14	12,93±0,42	12,62±2,26	9,68±4,11
$C(a-v)_{O_2}$, об. %	4,69±0,37	3,91±0,15	3,25±0,13**	5,04±1,97
DO_2 , мл/мин/м ²	444,27±16,08	452,45±11,31	485,14±12,89	406,27±14,24****
VO_2 , мл/мин/м ²	116,94±7,11	104,25±8,09	101,40±28,44	139,10±12,07*
ER_{O_2} , усл. ед.	0,26±0,01	0,25±0,01	0,20±0,00***	0,34±0,19
Fi_{O_2}	0,44	0,44	0,21	0,21
Pa_{O_2}/Fi_{O_2} , усл. ед.	522,63±47,86	461,82±30,86	496,00±98,76	289,19±32,00**
ЧДД, мин ⁻¹	18,87±0,31	18,34±0,14	18,77±0,54	19,48±3,36
ОСВ, мл/с	115,81±9,62	130,64±10,40	157,59±22,11	155,70±23,14
РЛЖ, кгм/мин	—	—	7,47±1,02	6,28±1,07
ДП, усл. ед.	11,65±0,43	11,41±0,31	13,18±1,27	12,33±0,89
УМЛЖ, Вт	1,54±0,17	1,70±0,11	2,20±0,35	2,04±0,37
W_{O_2} , кгм/100 мл O_2	—	—	1,54±0,14	1,46±0,18

Исключение в характере изменений показателей КТФК у обследованных составлял показатель DO_2 , повышавшийся у плановых на 10,2% (DO_2 увеличивалась с 444,27±16,08 на ИВЛ до 485,14±12,89 мл² на спонтанной вентиляции лёгких) и понизившийся на 10,2% у экстренных больных (DO_2 достоверно ($p < 0,001$) уменьшалась с 452,45±11,31 на ИВЛ до 406,27±14,24 мл/мин/м² на спонтанной вентиляции лёгких).

Предопределившим снижение DO_2 у оперированных в экстренном порядке являлось резкое достоверное ($p < 0,001$) ухудшение оксигенирующей способности лёгких (снижение Pa_{O_2} и Sa_{O_2}), незначительное увеличение СИ (с 2,69±0,22

на ИВЛ до $2,76 \pm 0,28$ л·мин⁻¹/м² при пробном снятии с ИВЛ) за счёт тахикардии до $95,10 \pm 3,84$ мин⁻¹, повышения УО до $50,86 \pm 8,94$ мл и МОС всего в 1,1 раза. При этом, нами также выявлялась тенденция к снижению СрГД с $98,24 \pm 7,43$ на ИВЛ до $95,66 \pm 8,89$ мм рт. ст. на этапе тестирования. В этом случае, нами также выявлялось повышение насосной функции сердечно-сосудистой системы. Отмечалось увеличение ОСВ на 16,1% и УМЛЖ на 16,7%. Показатель ДП также несколько превышал верхнюю границу нормы, говоря о наступившей тенденции к кислородному голоданию миокарда. W_{O_2} и РЛЖ у данной категории больных оказались ниже, чем у оперированных в плановом порядке (W_{O_2} у плановых составлял $1,54 \pm 0,14$, у экстренных – $1,46 \pm 0,18$ кгм/100 мл O_2 ; РЛЖ у плановых составляла $7,47 \pm 1,02$, у экстренных – $6,28 \pm 1,07$ кгм/мин). Логическим следствием вышеизложенных фактов было определённое в обеих группах обследованных статистически достоверное ($p < 0,001$) повышение V_{O_2} у экстренных больных (у плановых V_{O_2} понижалось и составляло $101,4 \pm 28,44$, у экстренных – $139,10 \pm 12,07$ мл/мин/м²) и изменение ER_{O_2} (у плановых ER_{O_2} , понизившись, составляла $0,20 \pm 0,00$; у экстренных, повысившись, – $0,34 \pm 0,19$ мл/мин/м²).

Клиническим отражением указанных изменений кислородного гомеостаза являлось появление у некоторых больных тахипноэ до 22 в минуту (ЧДД – $19,71 \pm 2,48$ мин⁻¹), поверхностного дыхания, тахикардии, тенденции к повышению АД, гипергидроза и акроцианоза.

Из вышеизложенного следует, что одномоментный перевод больных с ИВЛ на самостоятельное дыхание может привести к развитию ОДН и тканевой гипоксии за счёт резкого снижения оксигенирующей способности лёгких и неадекватной реакции циркуляторного компонента КТФК на недостаток O_2 в тканях. Понижение D_{O_2} у экстренных больных мы связываем также и с увеличением пред- и постнагрузки на миокард, лимитирующей производительность системы кровообращения из-за перехода от аппаратного дыхания к естественному.

С целью ликвидации гиповентиляционной дыхательной недостаточности и поддержания появившегося самостоятельного дыхания нами был применен в качестве альтернативы повторного перевода на ИВЛ метод СДППД (тем же больным) (таблица 4).

При анализе влияния метода СДППД на центральную гемодинамику у плановых и экстренных больных нами выявлялась тенденция к уменьшению значений показателей кровообращения. По сравнению с экстренными, у оперированных в плановом порядке сердечный выброс и кровоснабжение уменьшались в большей степени. МОС снижался у плановых на 18,7% (с $5,52 \pm 0,71$ до $4,49 \pm 0,28$ л/мин) за счёт уменьшения УО на 15,7% (соответственно, с $50,86 \pm 8,34$ до $47,61 \pm 3,17$ мл) и тахикардии (с $97,77 \pm 7,97$ до $90,62 \pm 3,83$ мин⁻¹).

При этом, у ургентных больных, напротив, тахикардия сохранялась. Нами определялось большее (в 1,2 раза) увеличение ОПСС и УПСС у экстренно оперированных, нежели у плановых (в 1,1 раза). Наряду с уменьшившимся МОС происходило также снижение СИ в обеих группах. СрГД, снизившееся при

проведении СДППД у плановых (с 105,15±5,03 до 101,06±1,78 мм рт.ст.), у экстренных увеличилось (с 95,66±8,89 до 104,02±3,69 мм рт.ст.). ПАД в обеих группах уменьшалось.

Таблица 4.

Показатели кровообращения при пробном снятии оперированных с ИВЛ и при переводе на СДППД (М±m)

Показатели	Этапы обследования			
	Пробное снятие с ИВЛ		На СДППД	
	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10
УО, мл	58,88±7,29	50,86±8,34	49,64±3,72	47,61±3,17
МОС, л/мин	5,52±0,71	4,83±0,49	4,49±0,28	4,56±0,29
УИ, мл/м ²	33,47±4,18	31,97±4,21	30,46±2,16	28,04±2,56
СИ, л·мин ⁻¹ /м ²	3,12±0,38	2,76±0,28	2,85±0,34	2,59±0,32
ОПСС, дин·с ⁻¹ ·см ⁵	1837,1±416,7	1759,9±177,0	2066,2±382,2	2261,2±174,1
УПСС, дин·с ⁻¹ ·см ⁵ /м ²	1076,2±241,6	1102,6±102,0	1253,7±132,4	1402,6±213,5
СрГД, мм рт.ст.	105,15±5,03	95,66±8,89	101,06±1,73	104,02±3,69
ПАД, мм рт.ст.	54,44±6,26	51,00±5,04	48,31±2,21	49,89±3,16
ЧСС, мин ⁻¹	97,77±7,97	95,10±3,84	90,62±3,83	95,89±3,96

Уменьшение насосной функции сердечной мышцы в обеих группах обследованных подтверждалось снижением ОСВ и УМЛЖ на 9-20%. Очевидно, что во время осуществления сеансов СДППД необходимость в активизации сердечно-сосудистой системы больных отпадала.

При рассмотрении динамики показателей газотранспортной системы у плановых больных мы регистрировали нормализацию КОС крови на этапе проведения СДППД. В отличие от них, у оперированных в экстренном порядке, вероятно за счёт респираторного компонента, выявлялась частичная компенсация метаболического ацидоза (при СДППД рН_v – 7,28±0,00, P_{vCO₂} – 39,00±3,12 мм рт.ст., ВЕ-ЕСF_v – -3,43±1,14), возникшего при пробном переводе с ИВЛ на самостоятельное дыхание (таблица5).

Показатели оксигенации в обеих группах улучшались. К примеру, Ра_{o₂} у экстренных больных достоверно (p<0,001) повышалось в 2 раза (с 60,73±6,72 до 121,53±10,60 мм рт.ст.). Это свидетельствовало о более значительном улучшении у них оксигенирующей способности лёгких, чем у оперированных в плановом порядке (Ра_{o₂} повышалось незначительно и составляло на этапе СДППД 114,93±11,93 мм рт.ст.). Подтверждением этого факта явилось статистически достоверное увеличение Ра_{o₂}/F_{iO₂} на 28,6% (Ра_{o₂}/F_{iO₂} при пробном снятии с ИВЛ – 289,19±32,00, на СДППД – 405,10±35,33 усл.ед.).

Таблица 5.

Показатели газового состава, КОС крови и кровообращения на ИВЛ и при пробном переводе оперированных на самостоятельное дыхание ($M \pm m$)

Показатели		Этапы обследования			
		Пробное снятие с ИВЛ		На СДППД	
		Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10
рН	артерия	7,38±0,02	7,35±0,02	7,36±0,00	7,39±0,01 ^{##}
	вена	7,33±0,02	7,37±0,04	7,30±0,01	7,28±0,00 [*]
Pco ₂ , мм рт.ст	артерия	34,85±2,09	39,11±3,98	34,14±2,20	33,60±0,74
	вена	42,86±3,68	37,54±4,23	41,18±3,04	39,00±3,12
Po ₂ , мм рт.ст.	артерия	104,16±20,74	60,73±6,72	114,93±11,12	121,53±10,60 ^{###}
	вена	42,21±9,83	32,25±2,73	43,04±6,02	37,17±3,85
FiO ₂		0,21	0,21	0,30	0,30
Pa O ₂ /FiO ₂ , усл.ед.		496,00±98,76	289,19±32,00	383,10±37,06	405,10±35,33 [*]
So ₂ , %	артерия	89,77±3,59	80,97±7,17	90,43±4,19	89,55±3,21
	вена	56,54±11,13	52,02±7,41	70,18±3,03	67,18±1,19

Расчётные показатели функционального состояния кислородтранспортной системы при проведении СДППД отражены в таблице 6.

Таблица 6.

Показатели кислородтранспортной системы и внешнего дыхания на этапах пробного снятия больных с ИВЛ и при проведении СДППД ($M \pm m$)

Показатели		Этапы исследования			
		Пробное снятие с ИВЛ		На СДППД	
		Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10	Плановые больные, n=9	Экстренные больные, n=10
Ca O ₂ , об.%		15,87±1,87	14,72±2,32	16,13±2,14	15,96±2,09
Cv O ₂ , об.%		12,62±2,26	9,68±4,11	12,32±1,79	11,89±1,93
C(a-v)O ₂ , об.%		3,25±2,13	5,04±1,97	3,81±2,03	4,07±1,30
Do ₂ , мл/мин/м ²		495,14±12,89	406,27±14,24 ^{###}	459,70±7,62 [*]	413,36±9,64 ^{##}
Vo ₂ , мл/мин/м ²		101,40±28,44	139,10±12,07	108,58±6,31	105,41±7,08 [*]
ERo ₂ , усл.ед.		0,20±0,00	0,34±0,19	0,23±0,10	0,25±0,11
FiO ₂		0,21	0,21	0,30	0,30
ПДКВ, мм вод ст		-	-	6,62±0,45	6,50±0,63
ЧДД, мин ⁻¹		18,77±0,54	19,48±3,36	17,55±1,69	18,33±1,09

При интерпретации показателей КТФК у получавших сеанс СДППД после пробного снятия с ИВЛ нами выявлена положительная динамика кислородного обеспечения организма. В обеих группах больных определено увеличение Co₂

под влиянием метода СДППД практически до нормальных значений (у плановых $Са_{O_2}$ увеличивалось до $16,13 \pm 2,14$, у экстренных – до $15,96 \pm 2,09$ об.%).

В отличие от оперированных в плановом порядке, у экстренных нами определялось более существенное (в 1,2 раза) увеличение $Са_{O_2}$, в связи с переводом их на СДППД за счёт повышения в 2 раза показателя оксигенирующей способности лёгких ($Ра_{O_2}$, достоверно ($p < 0,001$) повышалось с $60,73 \pm 6,72$ при пробном снятии с ИВЛ до $121,55 \pm 10,60$ мм рт.ст.). Вместе с этим, повышение $Са_{O_2}$ ($Са_{O_2}$ повышалась с $89,77 \pm 3,59$ до $90,43 \pm 4,19\%$) являлось свидетельством нормализации у экстренных больных вентиляционно-перфузионных соотношений с сохранением оптимальной $S(a-v)_{O_2}$.

Приведенный цифровой материал свидетельствует об улучшении функционального состояния кислородтранспортной системы и выравнивании кислородного баланса на этапе проведения СДППД в обеих группах обследованных. На устранение гиповентиляционной дыхательной недостаточности и гипоксии указывала стабилизация параметров гемодинамики (АД, СрГД, СИ и ЧСС) при оказании оперированным респираторной поддержки.

С учетом выявленной реальной опасности развития у больных респираторной гипоксии при пробном снятии их с ИВЛ, в дальнейшем, сеансы СДППД мы начинали сразу, «отлучив» оперированных от ИВЛ. Представляем таблицу 7.

Таблица 7.

Результаты исследования показателей кровообращения оперированных на ИВЛ и при проведении СДППД ($M \pm m$)

Показатели	Этапы обследования			
	На ИВЛ		На СДППД	
	Плановые больные, n=21	Экстренные больные, n=20	Плановые больные, n=21	Экстренные больные, n=20
УО, мл	45,21±6,82	46,83±3,59	50,85±4,79	45,66±4,31
МОС, л/мин	4,06±0,15	4,32±0,22	4,41±0,39	4,01±0,34
УИ, мл/м ²	28,09±1,87	28,12±1,28	31,24±3,52	27,13±2,37
СИ, л·мин ⁻¹ /м ²	2,52±0,26	2,47±0,19	2,72±0,22	2,38±0,21
ОПСС, дин·с ⁻¹ ·см ⁵	2208,4±225,3	2253,4±203,1	1826,2±264,1	2049,3±185,5
УПСС, дин·с ⁻¹ ·см ⁵ /м ²	1312,7±131,1	1418,3±213,1	1127,3±146,5	1219,8±115,8
СрГД, мм рт.ст.	97,44±2,17	99,78±3,25	100,92±2,21	103,05±3,78
ПАД, мм рт.ст.	45,93±1,22	55,96±2,81**	48,09±2,14	49,73±3,02
ЧСС, мин ⁻¹	89,84±2,35	92,45±3,14	86,81±4,24	87,89±3,96

Перевод плановых больных с ИВЛ на СДППД характеризовался некоторым повышением МОС на 13,8% за счет увеличения УО (в 1,1 раза), несмотря на уменьшение ЧСС с $89,84 \pm 2,35$ до $86,81 \pm 4,24$ мин⁻¹. Напротив, у оперированных в экстренном порядке, МОС незначительно снижались на фоне также уменьшившейся тахикардии с $92,45 \pm 3,14$ до $87,89 \pm 3,96$ мин⁻¹. У них же, выявлено некоторое снижение УИ и СИ (с $2,47 \pm 0,19$ до $2,38 \pm 0,21$ л·мин⁻¹/м²). В обе-

их группах обследованных имело место понижение ОПСС и УПСС в пределах 8% и повышение СРГД.

Таким образом, осуществляемая поддержка появившейся спонтанной вентиляции посредством метода СДППД положительно влияла на сердечно-сосудистую систему оперированных. Результатом перевода плановых и экстренных пациентов с ИВЛ на СДППД являлось улучшение кровоснабжения органов и тканей, связанное с возвратом к естественному дыханию и более благоприятными условиями для функционирования кардиореспираторной системы.

Завершающим этапом нашего исследования являлся ранний послеоперационный период, характеризовавшийся значительным повышением метаболических потребностей организма, требующим адекватного восполнения энергии в связи с согреванием и активизацией больных (восстановление спонтанной вентиляции лёгких, появление двигательной активности ввиду выхода из наркоза, иногда сопровождающегося послеоперационной дрожью и ознобом, активизация симпатико-адреналовой системы на боль из раны, наличие назогастрального зонда и катетера в мочевом пузыре и др.). Представляем вниманию таблицу 8.

В результате обследования больных основной и контрольной групп нами выявлялась более выраженная кислородная задолженность у оперированных, переведенных с ИВЛ одномоментно, без промежуточной дозированной респираторной поддержки с помощью метода СДППД.

Таблица 8.

Показатели кислородтранспортной системы оперированных больных основной и контрольной групп в послеоперационном периоде ($M \pm m$)

Показатели	Этапы исследования			
	Послеоперационный период (основная группа)		Послеоперационный период (контрольная группа)	
	Плановые больные, n=21	Экстренные больные, n=20	Плановые больные, n=21	Экстренные больные, n=20
CaO ₂ , об %	17,75±0,43	17,23±0,83	17,22±0,43	15,85±0,97
CvO ₂ , об. %	11,21±0,92	11,93±0,59	10,28±0,85	10,43±0,99
DO ₂ , мл/мин/м ²	564,45±5,30	558,77±8,52	518,44±5,86***	694,23±16,65*****
V _{O₂} , мл/мин/м ²	207,97±10,80	171,80±6,57**	217,19±13,29	237,39±15,13***
ER _{O₂} , усл. ед.	0,36±0,05	0,30±0,03	0,41±0,05	0,34±0,05
PaO ₂ /PiO ₂ , усл. ед.	472,71±32,33	410,52±30,47	392,09±23,90	317,66±27,00**
ЧДД, мин ⁻¹	19,74±0,31	17,55±0,14***	19,71±2,38	21,71±3,28
ОСВ, мл/с	133,20±12,96	162,06±14,32	151,55±15,86	185,03±21,89
РЛЖ, кгм/мин	5,86±0,60	7,21±0,52	6,45±0,80	8,22±0,34*
ДП, усл. ед.	9,92±0,58	11,37±0,56	10,99±0,79	10,85±0,79
УМЛЖ, Вт	1,68±0,16	2,17±0,20	1,97±0,25	2,35±0,26
W _{O₂} , кгм/100 мл O ₂	1,04±0,10	1,27±0,13	1,19±0,11	1,35±0,13

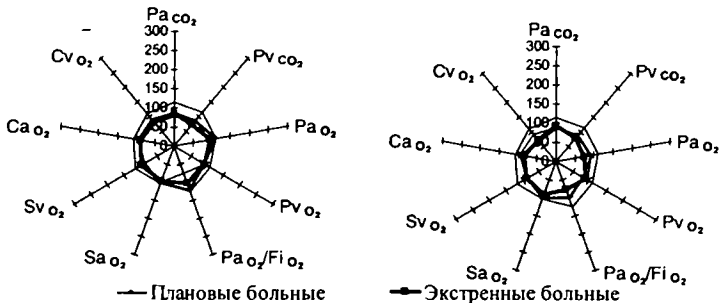
У экстренных больных в раннем послеоперационном периоде выявлялись более существенные различия показателей КТФК. Ранний послеоперационный период характеризовался значительным уменьшением кислородного бюджета больных контрольной группы (Ca_{O_2} в основной группе составляло $17,23 \pm 0,83$, в контрольной группе – $15,85 \pm 0,97$ об.%). Причиной, повлиявшей на подобную динамику, являлась низкая оксигенирующая способность лёгких за счёт сохранившихся вентиляционно-перфузионных нарушений (в основной группе Pa_{O_2} – $86,21 \pm 6,40$, Sa_{O_2} – $91,55 \pm 3,38$; в контрольной группе Pa_{O_2} – $66,71 \pm 5,67$ мм рт.ст., Sa_{O_2} – $87,92 \pm 3,28$ %). Действительно, у экстренных больных группы контроля индекс оксигенации был значительно (на 22,7%) сниженным (Pa_{O_2}/Fi_{O_2} в основной группе составлял $410,52 \pm 30,47$, в контрольной – $317,66 \pm 27,00$ усл.ед.) (рисунки 2).

Рисунок 2

Динамика основных показателей газового состава артериальной и венозной крови экстренных больных в раннем послеоперационном периоде

После операции (основная группа)

После операции (контрольная группа)



На графике отражены колебания параметров (в %) относительно нормативных значений. Верхняя и нижняя граница нормы отображены тонкими линиями.

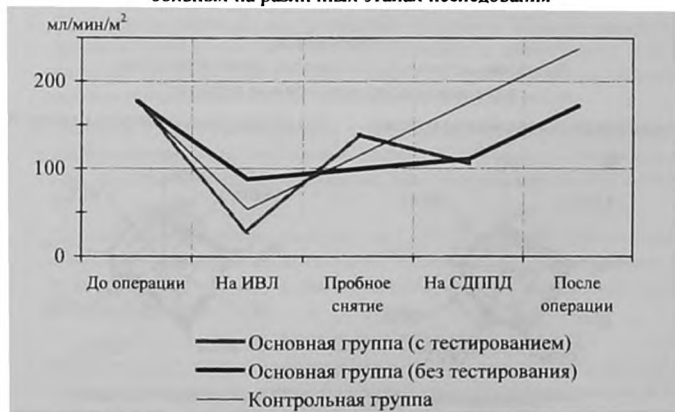
Произошедшие сдвиги показателей газотранспортной системы являлись условием поддержания запрашиваемого клеткой уровня ER_{O_2} (ER_{O_2} в основной группе в норме и составляло $0,30 \pm 0,03$, в контрольной группе – $0,34 \pm 0,05$ усл.ед.) (рисунок 3).

Предполагаемое нами повышение уровня метаболизма у хирургических больных с манифестацией скрытой кислородной задолженности в связи с выходом из наркоза и их активизацией выражалось в достоверном ($p < 0,001$) повышении V_{O_2} (V_{O_2} в основной группе $171,80 \pm 6,57$, в контрольной группе – $237,39 \pm 15,13$ мл/мин/м²) (рисунок 4).

Рисунок 3.
Динамика показателя ER_{O_2} у экстренных больных на различных этапах исследования

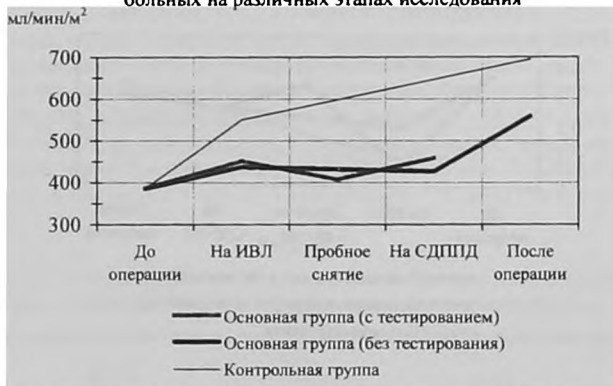


Рисунок 4.
Динамика показателя V_{O_2} у экстренных больных на различных этапах исследования



Низкая оксигенирующая способность лёгких, потребовала компенсаторно-го повышения активности циркуляторного компонента (D_{O_2} в основной группе составляла $558,77 \pm 8,52$, в контрольной группе – $694,23 \pm 16,65$ мл/мин/м² за счёт повышения производительности миокарда (рисунок 5).

Рисунок 5.
Динамика показателя D_{O_2} у экстренных больных на различных этапах исследования

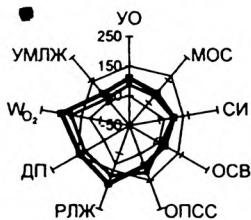


РЛЖ при этом была статистически достоверно ($p < 0,05$) более высокой в контрольной группе (РЛЖ в основной группе составляла $7,21 \pm 0,52$, в контрольной группе – $8,22 \pm 0,34$ кг/мин) (рисунок 6).

Рисунок 6.
Динамика основных показателей кровообращения в раннем послеоперационном периоде

После операции (основная группа)

После операции (контрольная группа)



— Плановые больные

- - - Экстренные больные

На графике отражены колебания параметров (в %) относительно нормативных значений. Верхняя и нижняя граница нормы отображены тонкими линиями.

За счёт большего УО и тахикардии, а в связи с этим, повышенного МОС ($p < 0,05$), ОСВ также была выше (на 12,5%) у больных, не получавших респираторной поддержки методом СДППД (МОС в основной группе составлял

5,11±0,51, в контрольной – 7,45±0,76 л/мин). Тенденция к гипердинамии миокарда у больных контрольной группы подтверждалась более высокой УМЛЖ (на 7,7%) (УМЛЖ в основной группе составляла 2,17±0,20, в контрольной – 2,35±0,26 Вт).

В основной группе показатели КТФК в раннем послеоперационном периоде оставались в пределах нормативных значений, что свидетельствовало о сохранении удовлетворительного кислородного баланса организма за счёт хорошей оксигенирующей способности лёгких. Это позволило нам нивелировать нагрузку на систему транспорта O_2 , возникающую в связи с переводом больных с ИВЛ гипероксической смесью на естественное дыхание.

Таким образом, предложенная нами дозированная респираторная поддержка в процессе снятия больных с ИВЛ способствует постепенной адаптации газотранспортной системы к нормальным условиям работы в послеоперационном периоде. При этом СДППД, сокращая продолжительность «протезирования» дыхания, может быть методом выбора при решении вопроса о прекращении ИВЛ и переводе больных на спонтанную вентиляцию лёгких.

ВЫВОДЫ

1. Перевод экстренных хирургических больных с ИВЛ на спонтанное дыхание с помощью метода СДППД способствует стабилизации системного гемодинамического статуса за счёт улучшения оксигенирующей функции лёгких.
2. Результатом перевода хирургических больных с ИВЛ на самостоятельное дыхание посредством метода СДППД является значительное уменьшение нагрузки на газотранспортную систему за счёт улучшения кислородного режима организма в раннем послеоперационном периоде.
3. Метод СДППД может являться альтернативой продления ИВЛ в послеоперационном периоде, особенно у экстренных больных с гиповентиляционной дыхательной недостаточностью при наличии стабильной гемодинамики.
4. Перевод оперированных больных на СДППД позволяет без декураризации сократить продолжительность ИВЛ и дозированно адаптировать кардиореспираторную систему к дыханию атмосферным воздухом в послеоперационном периоде.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В раннем послеоперационном периоде целесообразна интегральная оценка показателей газотранспортной системы с расчётом показателей КТФК для решения вопроса об оказании респираторной поддержки при переводе больных с ИВЛ на спонтанное дыхание.
2. Проведение сеансов СДППД для перевода с ИВЛ на самостоятельное дыхание показано экстренным хирургическим больным средней возрастной

группы с сопутствующей компенсированной кардиореспираторной патологией.

3. При наличии у хирургических больных со стабильной гемодинамикой гиповентиляционной дыхательной недостаточности после снятия с ИВЛ, рекомендуется использование респираторной поддержки методом СДППД.
4. Респираторная поддержка методом СДППД в послеоперационном периоде рекомендуется хирургическим больным без выраженных явлений гиповолемии на почве дегидратации 2-3 степени, тяжёлого ожирения, кахексии и декомпенсации сопутствующей кардиореспираторной патологии.
5. Проведение сеансов СДППД больным средней возрастной группы рекомендуется начинать с FiO_2 – 0,44-0,45, газотока кислородно-воздушной смеси – 50 л/мин и уровня ПДКВ – 6-8 см в.ст. Необходимо постепенное уменьшение FiO_2 , уровня ПДКВ и газотока воздуха по предложенной нами методике.
6. При упорной гиповентиляции лёгких во время СДППД у оперированных больных, снятых с ИВЛ, рекомендуется продолжение сеанса с дополнительной временной ручной респираторной поддержкой упругоэластичным мешком, предусмотренным в контуре дыхательного аппарата «Фаза-5».

Список работ, опубликованных по теме диссертации Айсанова Бауыржана Тезекбаевича

1. Опыт применения СДППД в реаниматологической практике /Н.О. Мусин, Б.Т. Айсанов, К.Т. Ахмадьяров, Г.Ш.Ахметова, С.Т. Тусупбаев // Труды Международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2030». – Караганда, 1998.- С. 268-271.
2. Айсанов Б.Т. Самостоятельное дыхание с постоянным положительным давлением в дыхательных путях и другие методы вспомогательной вентиляции легких / Б.Т.Айсанов //Медицина и экология.-1998.- №4.- С.112-116
3. Влияние СДППД на внешнее дыхание у больных хирургического профиля / Н.О. Мусин, Б.Т. Айсановым, С.В. Реннер, Э.Н. Мусин, Р.А. Акишева, С.А. Фадеев // Труды Международной научной конференции «Наука и образование-ведущий фактор стратегии «Казахстан –2030», посвященной 100 летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева.- Караганда, 1998.- С. 682-684.
4. Алимбаев Е.А., Мусин Н.О, Айсанов Б.Т. Альтернатива пролонгированной искусственной вентиляции легких / Е.А.Алимбаев, Н.О.Мусин, Б.Т.Айсанов // Сборник-резюме девятого национального конгресса по болезням органов дыхания «Пульмонология» Москва 1999.- С.142
5. Динамическая характеристика показателей кислородотранспортной системы на этапах перевода оперированных больных с ИВЛ на спонтанную вентиляцию посредством метода СДППД /М.Т. Алиакпаров, Б.Т. Айсанов, Н.О. Мусин, Л.С. Мусина, А.А.Цаюков, М.С.Аменов // Труды международной науч-

- ной конференции «Наука и образование – ведущей фактор стратегии «Казахстан –2030».- Караганда, 2000.-С. 921-923
6. Кислородтранспортная система при проведении СДППД у разнопофильных больных /Е.А. Алимбаев, Н.О. Мусин, Б.Т. Айсанов, С.Т. Тусупбаев// Сборник – резюме десятого национального конгресса по болезням органов дыхания «Пульмонология».- С-Петербург, 2000.-С.107
 7. Изменение показателей центральной гемодинамики при проведении СДППД у хирургических больных /Н.О. Мусин, Б.Т. Айсанов, Е.А. Алимбаев, Г.Ш. Ахметова // Материалы международной научно-практической конференции.- Костанай, 2000.- С. 67-68
 8. Мусин Н.О, Кенбаев А.А, Айсанов Б.Т. Состояние внешнего дыхания на этапах перевода оперированных больных с ИВЛ на самостоятельное дыхание посредством метода СДППД / Н.О. Мусин, А.А. Кенбаев, Б.Т.Айсанов // Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 10 летию Областного диагностического центра.- Караганда, 2001.- С. 139-141
 9. Тогайбаев А.А, Мусин Н.О., Айсанов Б.Т. Обоснование применения метода СДППД на этапе перевода хирургических больных с ИВЛ на спонтанное дыхание / А.А.Тогайбаев, Н.О.Мусин, Б.Т.Айсанов // Вестник Казахского государственного медицинского университета.- 2001.-№12.- С.9-13
 10. Айсанов Б.Т. Интегральная оценка состояния кислородтранспортной системы при переводе оперированных с ИВЛ на самостоятельное дыхание посредством метода СДППД /Б.Т.Айсанов //Вестник Казахского государственного медицинского университета.- 2001.- №12.- С.14-16
 11. Тогайбаев А.А, Мусин Н.О., Айсанов Б.Т. Характеристика кислородного режима хирургических больных во время ИВЛ, СДППД и в раннем послеоперационном периоде / А.А. Тогайбаев, Н.О.Мусин, Б.Т. Айсанов // Материалы XVIII международной научно-практической конференции анестезиологов-реаниматологов, посвященной 10 летию независимости Республики Казахстан.- Костанай, 2001.-С. 27-28
 12. Togaibayev A.A., Musin N.O., Aisanov B.T. Integral evaluation of oxygen-transport system during transition from artificial ventilation to spontaneous breathing by CPAP method / A.A. Togaibayev, N.O.Musin, B.T. Aisanov // Minerva Anestesiologica 11th European Congress of Anaesthesiology (censa), Florence (Italy), June 5-9, 2001.– V. 67, №5.– P. 1.
 13. Преимущества респираторной поддержки оперированных больных методом самостоятельного дыхания с постоянным положительным давлением при отлучении от ИВЛ / Б.Т. Айсанов, Н.О. Мусин, В.В. Савченко, А.В.Котов, И.Е.Пята, А.А.Кенбаева, К.С.Смагулов // Материалы Российско-Казахстанского семинара «Новые подходы к диагностике и терапии. методология написания и оформления международных грантов».- Караганда, 2002.– С. 60-61.

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь в проведении исследований и сборе материалов зав. клинической лабораторией СКБ им. проф. Х.Ж.Макажанова г. Караганды Александре Федоровне Шестерковой, а также своему учителю – зав. курсом анестезиологии и реаниматологии Карагандинской государственной медицинской академии доценту Нурлану Оспановичу Мусину, оказавшему неоценимую помощь и поддержку в изучении представленной проблемы.

Подписано в печать 16.10.2002 г. Формат 60×84 1/16. Объем 1,8 п. л.

Тираж 100 экз. Заказ № 349.

Издательство КарГУ им. Е.А.Букетова

470061, г. Караганда, ул. Гоголя, 38