

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение
Научно-исследовательский институт
нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко
Российской Академии Медицинских Наук

На правах рукописи

Полупан Александр Александрович

**Респираторная поддержка в послеоперационном периоде у
больных с опухолями задней черепной ямки**

14.01.20 – анестезиология и реаниматология
14.01.18 – нейрохирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научные руководители

д.м.н. Шиманский В.Н.
д.м.н. Савин И.А.

Москва
2013

Оглавление

Список условных сокращений.....	3
Введение.....	4
Глава 1. Обзор литературы.....	10
Глава 2. Материалы и методы.....	29
Глава 3. Результаты исследования.....	36
Глава 4. Обсуждение результатов.....	82
Выводы.....	92
Практические рекомендации.....	94
Приложение.....	96
Список литературы.....	111

Список условных сокращений

АД-артериальное давление

ЗЧЯ-задняя черепная ямка

ИВЛ-искусственная вентиляция легких

ОРИТ-отделение реанимации и интенсивной терапии

CMV-controlled mandatory ventilation

ЧДД-частота дыхательных движений

ЧСС-частота сердечных сокращений

ШКГ-шкала комы Глазго

ASV-Adaptive support ventilation

PC-pressure control

PEEP-Positive end expiratory pressure

PRVC-pressure regulated volume control

PSV-Pressure support ventilation

RSBI-rapid shallow breathing index

SBT-spontaneous breathing test

SIMV-synchronized intermittent mandatory ventilation

VC-volume control

VS-volume support

Введение

Специфика респираторной терапии пациентов, оперированных по поводу опухолей задней черепной ямки, обусловлена высокой вероятностью нарушений центральных механизмов регуляции дыхания. Преждевременное прекращение или уменьшение респираторной поддержки при недостаточном восстановлении функции дыхательного центра может приводить к нарушениям дыхания по стволочному типу, эпизодам апноэ и брадипноэ. Возникающие нарушения дыхания могут приводить к гипоксии и гипо- или гиперкарбии в пораженной области ствола головного мозга и еще в большей степени усугублять стволочную дисфункцию и угнетение респираторного драйва (Щепетков А.Н. и соавт. 2008).

В связи с этим, у пациентов с вовлеченным в патологический процесс стволом головного мозга необходимо использование режимов ИВЛ, предотвращающих развитие гиповентиляции в случае снижения спонтанной дыхательной активности. Также особо актуальной является правильная оценка готовности пациента к прекращению или к уменьшению респираторной поддержки.

Традиционно у пациентов с поражением ствола головного используются принудительные режимы ИВЛ, такие как Continuous Mandatory Ventilation (CMV) и Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV) с переключением во вспомогательные режимы при появлении спонтанной дыхательной активности. Такой подход обладает рядом недостатков. Во-первых,

длительная ИВЛ в принудительных режимах приводит к дистрофии дыхательной мускулатуры и удлинению процесса отлучения от респиратора. Во-вторых, спонтанная дыхательная активность пациента с поражением дыхательного центра может сильно варьировать в течение времени, что, с одной стороны, может требовать частой смены режимов вентиляции, а с другой стороны, сопровождается риском развития гиповентиляции и вторичной гипоксии головного мозга при недостаточной степени респираторной поддержки (Савин И.А. 2007). В настоящее время на современных респираторах представлены интеллектуальные режимы, работающие по принципу обратной связи. Использование данных режимов, теоретически, может обладать существенным преимуществом над традиционными режимами за счет сохранения гарантированного минутного объема вентиляции независимо от спонтанной дыхательной активности пациента, с одной стороны, и максимального сохранения спонтанной дыхательной активности, с другой стороны. Эффективность использования режимов с обратной связью у пациентов с поражением ствола головного мозга в настоящее время малоизучена.

Критерии готовности к переводу на самостоятельное дыхание, используемые у пациентов общереанимационного профиля, не учитывают активность респираторного драйва, вследствие чего зачастую оказываются неэффективными у пациентов с поражением ствола головного мозга. Под респираторным драйвом понимают способность дыхательного центра

генерировать нервные импульсы с частотой и силой, достаточными для обеспечения нормальной механики дыхания. Из описанных в настоящий момент способов оценки респираторного драйва наиболее легко выполнимым в прикроватных условиях является измерение показателя P0.1. P0.1 – это отрицательное давление, создаваемое в дыхательных путях пациента за первые 100мсек попытки спонтанного вдоха при обструкции дыхательного контура (Montgomery et al. 1987). P0.1 не зависит от податливости легких и сопротивления дыхательных путей и отражает исключительно активность дыхательного центра. У пациентов с сохранными центральными механизмами регуляции дыхания высокий показатель P0.1 свидетельствует о повышенной активности дыхательного центра как компенсаторной реакции на дыхательную недостаточность и является предиктором неуспешности перевода на самостоятельное дыхание (Fernandez et al. 2004).

Можно предположить, что у пациентов с поражением дыхательного центра после операций на стволе головного мозга показатель P0.1 будет снижен. Малоизучен вопрос о влиянии на уровень P0.1 поражения ствола головного мозга и о предикторной эффективности этого показателя у пациентов, оперированных на стволовых и парастволовых опухолях.

Цель исследования: Оптимизация респираторной поддержки и отлучения от аппарата ИВЛ у пациентов после операций по поводу опухолей задней черепной ямки и улучшение результатов лечения этой категории больных.

Задачи исследования:

1. Оценить варианты нарушений дыхания и причины необходимости пролонгирования ИВЛ у пациентов с поражением ствола головного мозга после удаления опухолей задней черепной ямки.
2. Изучить зависимость вариантов нарушения дыхания от локализации патологического процесса и характера течения раннего послеоперационного периода у пациентов после операций на структурах задней черепной ямки
3. Разработать критерии готовности к прекращению респираторной поддержки пациентов после удаления опухолей задней черепной ямки
4. Изучить эффективность использования интеллектуальных режимов ИВЛ для оптимизации респираторной поддержки и отлучения от ИВЛ пациентов, оперированных по поводу опухолей задней черепной ямки

Научная новизна

Впервые сформулированы критерии готовности к прекращению ИВЛ у пациентов с опухолями ЗЧЯ, учитывающие состояние респираторного драйва.

В результате проведенного исследования впервые изучена эффективность и безопасность применения интеллектуальных режимов ИВЛ при проведении респираторной поддержки и отлучения от респиратора у пациентов с повреждением ствола головного мозга.

Разработаны алгоритмы респираторной поддержки при проведении пролонгированной ИВЛ у пациентов с различным течением послеоперационного периода после удаления опухолей ЗЧЯ.

Практическая значимость

Разработанные критерии готовности к переводу на самостоятельное дыхание, учитывающие специфику нарушений дыхания при повреждении ствола головного мозга, позволят минимизировать риск преждевременного снижения степени респираторной поддержки.

Разработанные алгоритмы проведения респираторной поддержки позволят сократить сроки ИВЛ после удаления опухолей задней черепной ямки.

Использование интеллектуальных режимов ИВЛ, работающих по принципу обратной связи с пациентом позволит производить отлучение от респиратора у пациентов с повреждением ствола головного мозга более безопасно, за счет автоматической адаптации параметров ИВЛ к меняющейся спонтанной дыхательной активности.

Внедрение в практику разработанных критериев оценки готовности к отлучению от респиратора и алгоритмов респираторной поддержки у пациентов, оперированных по поводу опухолей ЗЧЯ, позволит улучшить результаты лечения данной категории больных.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У пациентов после удаления опухолей задней черепной ямки необходим дифференцированный подход к тактике респираторной поддержки, учитывающий локализацию процесса, варианта дыхательных нарушений и характер послеоперационного течения.
2. Оценка респираторного драйва с помощью показателя $P_{0.1}$, а также степени его прироста при проведении теста спонтанного дыхания являются более эффективными предикторами готовности к прекращению ИВЛ по сравнению с традиционными критериями, не учитывающими сохранность респираторного драйва.
3. Использование интеллектуальных режимов ASV и AutoMode позволяют снизить длительность ИВЛ минимизировать риск неадекватной степени респираторной поддержки у пациентов после удаления опухолей задней черепной ямки.
4. Интракраниальные осложнения, такие как отек ЗЧЯ и внутричерепная гематома существенно увеличивают длительность ИВЛ и длительность вининга.
5. Выполнение ранней трахеостомии позволяет сократить сроки ИВЛ и снизить риск развития пневмонии у пациентов с грубыми бульбарными нарушениями после удаления опухолей ЗЧЯ.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Введение

Искусственная вентиляция легких является одним из основных компонентов интенсивной терапии у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода после удаления опухолей задней черепной ямки. Вовлечение в патологический процесс ствола головного мозга и высокий риск повреждения дыхательного центра и бульбоспинального тракта обуславливает высокую вероятность нарушений центральных механизмов регуляции дыхания. Специфика респираторной поддержки у данной категории больных обусловлена несколькими факторами. Во-первых, критерии готовности к переводу на самостоятельное дыхание, используемые у пациентов общереанимационного профиля, не учитывают активность респираторного драйва, вследствие чего зачастую оказываются неэффективными у пациентов с поражением ствола головного мозга. Во-вторых, спонтанная дыхательная активность при повреждении ствола головного мозга может сильно варьировать в течение суток и преждевременное прекращение или уменьшение респираторной поддержки при недостаточном восстановлении функции дыхательного центра, может приводить к нарушениям дыхания по стволловому типу, эпизодам апноэ и брадипноэ. Возникающие нарушения дыхания могут приводить к гипоксии и гипо- или гиперкарбии в пораженной области ствола головного мозга и еще в большей степени усугублять стволловую дисфункцию и угнетение

респираторного драйва. Для улучшения исходов лечения пациентов с осложненным послеоперационным периодом после удаления опухолей ЗЧЯ и снижения рисков неадекватной респираторной поддержки и преждевременного перевода на самостоятельное дыхание актуальным является разработка критериев готовности к отлучению от респиратора, учитывающих специфику нарушений центральной регуляции дыхания у данной категории больных, а также разработка протоколов респираторной поддержки пациентов с повреждением ствола головного мозга.

1.2 Оценка готовности пациента к винингу и ее специфика у больных с повреждением ствола головного мозга

Под винингом подразумевают комплекс мероприятий, направленных на восстановление способности пациента, находящегося на ИВЛ, самостоятельно обеспечивать функцию внешнего дыхания, начинаемый в момент принятия врачом решения об отсутствии показаний для дальнейшей ИВЛ и заканчиваемый в момент успешного перевода пациента на самостоятельное дыхание (Tobin M 2005).

В респираторной поддержке можно условно выделить несколько этапов: ИВЛ в рамках комплексной интенсивной терапии критического состояния, допущение врачом возможности отлучения от респиратора, оценка готовности к винингу, проведение теста спонтанного дыхания, прекращение ИВЛ (Boles J-M et al. 2007). Существует большое количество работ, в которых сформулированы

критерии готовности пациента к отлучению от респиратора, однако все они касаются пациентов общехирургического и терапевтического профиля. К критериями готовности к винингу являются: адекватный кашель, отсутствие избыточного трахеобронхиального секрета, стабильный гемодинамический статус (ЧСС<140 в мин, систолическое АД 90-160мм.рт.ст., отсутствие вазопрессорной поддержки), адекватная оксигенация ($SaO_2 > 90\%$, $PaO_2/FiO_2 > 250$, $PEEP < 8$), адекватная функция внешнего дыхания (ЧДД<35 в мин, максимальное инспираторное давление < -25 мм.рт.ст., $DO > 5$ мл/кг, $ЖЕЛ > 10$ мл/кг, $RSBI < 105$), отсутствие респираторного ацидоза, отсутствие анемии, уровень сознания > 136 по ШКГ (Esteban A et al. 1999, Boles J-M et al. 2007, Brochard L 1994, Kollef MH et al. 1997, Chopin C et al. 1989, MacIntyre NR 2001). Видно, что представленные критерии готовности к отлучению от респиратора не учитывают специфику нейрохирургических пациентов, в связи с чем оказываются неэффективными при оценке готовности к прекращению ИВЛ у пациентов с повреждением головного мозга (Coplin WM et al. 2000, Ko et al. 2009).

В работе Ко R и соавторов анализировалась предикторная способность таких показателей, как частота дыхания минутная вентиляция, дыхательный объем, индекс частого поверхностного дыхания, максимальное инспираторное давление, индекс оксигенации, измеренные во время теста спонтанного дыхания на успешность отлучения от респиратора. Было продемонстрировано, что ни один из этих показателей в отдельности, ни какие-либо их комбинации

не позволяют прогнозировать успешность вининга у пациентов с повреждением головного мозга (Ko R et al. 2009).

Основными причинами неэффективности традиционного подхода к оценке готовности к отлучению от респиратора, применяемого к нейрохирургической популяции больных, являются отсутствие критериев, характеризующих активность респираторного драйва, и наличие и выраженность нарушений глотания. Неправильная оценка готовности к отлучению от респиратора и преждевременное прекращение ИВЛ сопряжено с ухудшением прогноза и увеличением летальности (Epstein SK 2001). Под неуспешной экстубацией понимают необходимость возобновления респираторной поддержки в течение 72 часов с момента экстубации. Частота неуспешной экстубации по данным разных авторов составляет от 2 до 25% (Ingersoll GL et al. 1991, Namen AM et al. 2001, Vallverdu I et al. 1998). Показано, что неуспешная экстубация приводит к ухудшению исходов, увеличению длительности ИВЛ и нахождения в реанимации, увеличению стоимости лечения. (Tanios et al. 2004, Epstein SK 2006, Torres A et al. 1995, Epstein SK et al. 2002). В связи с этим представляется перспективным изучение дополнительных критериев готовности к переводу на самостоятельное дыхание нейрохирургических пациентов в целом и с повреждением ствола головного мозга в частности.

1.3. Причины трудного вининга

Среди причин трудного вининга у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода после удаления опухолей ЗЧЯ можно выделить общие, характерные для реанимационного пациента любого профиля, и специфичные именно для данной категории больных. К общим причинам трудного вининга относятся: слабость дыхательной мускулатуры, нарушение респираторной механики, сердечно-сосудистая дисфункция, нутритивная недостаточность, метаболические нарушения. Специфичными причинами трудного вининга у пациентов после удаления опухолей задней черепной ямки являются угнетение респираторного драйва и бульбарные нарушения (Полупан А.А. и соавт. 2010).

Угнетение респираторного драйва

Под респираторным драйвом понимают способность дыхательного центра обеспечивать достаточную глубину и частоту дыхания.

На всех современных аппаратах ИВЛ есть мониторинговая система, позволяющая оценивать дыхательный объем, минутный объем вентиляции и частоту дыхания. Регистрация трендов спонтанного дыхания позволила создать индекс Тобина или RSBI, являющийся надежным предиктором готовности к переводу на самостоятельное дыхание для общесоматических пациентов. При неготовности к переводу на самостоятельное дыхание у них развивается частое поверхностное дыхание, что говорит о неспособности дыхательной мускулатуры адекватно отвечать на управляющие команды дыхательного

центра (Tobin MI et al. 1986). У пациентов с повреждением мозга может развиваться редкое поверхностное дыхание, что свидетельствует об угнетении дыхательного центра.

Из доступных на сегодняшний день методов оценки активности респираторного драйва наиболее пригодным для прикроватного мониторинга является измерение показателя P0.1. P0.1-это отрицательное давление, создаваемое в дыхательных путях пациента за первые 100 мсек попытки самостоятельного вдоха.

Показано, что в первые 100мсек самостоятельного вдоха степень снижения давления в дыхательных путях связана в основном с активностью дыхательного центра, а не с силой дыхательной мускулатуры, а следовательно, может быть использован для оценки состояния респираторного драйва (Iotti GA et al. 1999). При этом традиционно высокий уровень P0.1, свидетельствующий о повышенной активности дыхательного центра на фоне дыхательной недостаточности, используется как предиктор неуспешного отлучения от респиратора (Okamoto K, et al. 1990, Vargas F et al. 2008, Fernandez R et al. 2004, Неверин В.К. и соавт. 1997, Montgomery AB et al. 1987). Существуют лишь единичные работы, в которых сообщается и низком уровне P0.1, отражающем снижение респираторного драйва, как о предикторе неуспешного выноса, у пациентов с повреждением ствола головного мозга. Так, в работе Yao-Kuang Wu и соавторов анализировался уровень показателя P0.1 и его прирост в ответ на индуцированную гиперкапнию у пациентов после операций по поводу

опухолей ствола головного мозга. В своей работе авторы продемонстрировали, что низкий уровень P0.1 и отсутствие его прироста в ответ на индуцированную гиперкапнию являются предикторами неуспешного вининга (Yao-Kuang We et al. 2009).

Бульбарные нарушения

Другим вариантом стволовой дисфункции, также препятствующим успешной экстубации, являются бульбарные нарушения. Нарушения глотания развиваются в 15-17% случаев после удаления опухолей ЗЧЯ (Горячев А.С. и соавт. 2006). В НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н.Бурденко РАМН разработана шкала тяжести бульбарных нарушений, согласно которой выделяется 5 степеней нарушения глотания (Таблица 1.1). Градация нарушений глотания по данной шкале осуществляется на основании оценки нарушения чувствительности гортаноглотки, функции глотания и положения надгортанника. 3, 4 и 5 степени бульбарных нарушений требуют защиты дыхательных путей от аспирации (интубация трахеи и трахеостомия).

Таблица 1.1
Варианты бульбарных нарушений

Бульбарные нарушения	Чувствительность слизистой гортаноглотки	Функция глотания	Положение надгортанника
1 степень	Частично сохранена	Сохранена	Верхнее
2 степень	Частично сохранена	Частично нарушена	Верхнее
3 степень	Отсутствует	Нарушена	Верхнее
4 степень	Отсутствует	Грубо нарушена	Среднее
5 степень	Отсутствует	Отсутствует	Нижнее

Как указывалось выше, одним из критериев готовности к отлучению от респиратора, согласно современным рекомендациям, является живой кашлевой рефлекс и способность самостоятельно обеспечивать защиту дыхательных путей от аспирации. Длительность регресса бульбарных нарушений после удаления стволовых и парастволовых опухолей может достигать 6 и более месяцев (Raimody A et al. 1993, Горячев А.С. и соавт., 2004). Представляется целесообразным выполнение ранней трахеостомии, перевод на самостоятельное дыхание через трахеостомическую канюлю пациентов с грубыми нарушениями глотания, являющимися единственной причиной пролонгирования ИВЛ. В целом ряде работ было продемонстрировано преимущество ранней трахеостомии над продленной экстубацией у пациентов общехирургического профиля и терапевтического профиля. Ретроспективный анализ 296 наблюдений показал, что выполнение ранней трахеостомии у общехирургических пациентов, нуждавшихся в пролонгированной ИВЛ, позволило снизить сроки нахождения на ИВЛ, длительность пребывания в ОРИТ, частоту развития вентилятор-ассоциированной пневмонии и сепсиса, а также уменьшить летальность по сравнению с поздней трахеостомией (Bickenbach J et al. 2011). Аналогичные результаты были получены в проспективном исследовании, выполненном на пациентах терапевтической реанимации (Rumbak MJ et al. 2004). В ходе данного исследования было показано, что выполнение ранней трахеостомии позволяет снизить летальность, частоту инфекционных осложнений, длительность ИВЛ и длительность

пребывания в стационаре. Касательно пациентов нейрохирургического профиля, есть ряд исследований, демонстрирующих преимущество ранней над отсроченной трахеостомией у пациентов с черепно-мозговой травмой, с ишемическими и геморрагическими инсультами (Rizk EB et al. 2011, Bösel J et al. 2012, Wang HK et al. 2012). Данных об эффективности ранней трахеостомии в контексте облегчения вининга у пациентов после удаления задней черепной ямки в настоящее время в литературе нет. Спекулятивно можно предположить, что у пациентов с грубыми бульбарными нарушениями, развившимися вследствие повреждения ствола головного мозга или каудальной группы черепно-мозговых нервов, выполнение ранней трахеостомии позволит сократить длительность отлучения от респиратора.

1.4 Традиционные методики отлучения от респиратора

Как уже говорилось выше, если состояние пациента соответствует критериям готовности к отлучению от респиратора, проводится тест спонтанного дыхания, по результатам которого либо происходит перевод пациента на спонтанное дыхание, если тест пройден, либо начинается процесс постепенного отлучения от респиратора, если тест не пройден. Процесс отлучения от респиратора включает в себя целый комплекс мероприятий, направленный на восстановление способности пациента самостоятельно обеспечивать функцию внешнего дыхания. Основным компонентом вининга является постепенное уменьшение степени респираторной поддержки и

постепенное переключивание работы дыхания с аппарата ИВЛ на пациента. Существует несколько традиционно используемых методов снижения степени респираторной поддержки: чередование ИВЛ и самостоятельного дыхания, использование режиме SIMV с постепенным уменьшением количества принудительных вдохов, использование режима Pressure Support с постепенным уменьшением уровня поддержки давлением (Esteban A et al. 1995).

Чередование спонтанного дыхания и ИВЛ, являющийся самым старым режимом отлучения от респиратора, берет свое начало со времен, когда на аппаратах ИВЛ были представлены только принудительные режимы. Пациент дышит самостоятельно через Т-образный переходник, присоединенный непосредственно к трахеостомической канюле либо интубационной трубке. В проксимальное колено системы подают увлажненную кислородную смесь. Пациент нуждается во внимательном наблюдении в этот период: в случае появления признаков усталости - тахипное, тахикардия, аритмии, гипертензии попытку прекращают. Продолжительность первой попытки может составлять 10-30 минут в день с последующим увеличением каждый раз на 5-10 минут (Sabas VR et al. 2001). Существенными недостатками данной методики являются высокий риск развития ателектазов базальных отделов легких, отсутствие мониторинга дыхательного объема, чрезмерная работа дыхания за счет высокого сопротивления интубационной трубки. В настоящее время данная методика представляет скорее исторический интерес, так как на

современных респираторах представлены режимы спонтанной вентиляции, позволяющие проводить тест спонтанного дыхания без прекращения обеспечения PEEP, избегая ателектазирования, и не прекращая респираторный мониторинг, обеспечивая безопасность больного.

Режим SIMV является одним из наиболее часто используемых при проведении вининга. Мнение различных авторов об эффективности использования режима SIMV при отлучении от респиратора противоречивы. Ряд авторов сообщает, что использование данного режима позволяет снизить утомляемость дыхательной мускулатуры, уменьшить частоту асинхроний, ускорить процесс отлучения от респиратора (Downs JB et al. 1973, Venus B et al. 1987, Sassoon CSH 1994). Другие авторы описывают увеличение частоты асинхроний, увеличение работы дыхания и утомление дыхательной мускулатуры при использовании режима SIMV, вследствие того, что дыхательный центр не успевает адаптироваться к меняющейся от вдоха к вдоху степени респираторной поддержке и соответственно собственной дыхательной нагрузке пациента (Marini JJ et al. 1988, Imsand C et al. 1994). Вероятнее всего, дыхательные асинхронии и плохая переносимость режима SIMV, описанные в данных работах, обусловлены некорректными настройками режима, в первую очередь уровня pressure support. Возможности современных аппаратов ИВЛ позволяют настроить параметры режима SIMV таким образом, что принудительные и вспомогательные вдохи будут фактически неотличимы друг

от друга по форме потока, пиковому давлению и доставляемому дыхательному объему.

В целом ряде исследований была продемонстрирована хорошая переносимость режима SIMV при отлучении от респиратора пациентов как общехирургического, так и нейрохирургического профиля (Schachter EN et al. 1981, Hastings PR et al. 1980, Tomlinson et al. 1989, Савин И.А. 2007, Щепетков А.Н. и соавт. 2008)

Использование режима PSV позволяет осуществлять отлучение от респиратора у пациентов с сохранной спонтанной дыхательной активностью. Постепенное снижение уровня поддержки давлением приводит к плавному увеличению нагрузки на дыхательную мускулатуру пациента, приводя тем самым к ее тренировке. В ряде работ было показано преимущество использования данного режима при отлучении от респиратора по сравнению с режимом SIMV (Brochard L et al. 1994, Esteban A et al. 1995). Эти работы были выполнены на пациентах общехирургического профиля. У пациентов после удаления опухолей ЗЧЯ ямки использование режима Pressure Support сопряжено с риском развития эпизодов апноэ и брадипноэ. Преждевременный перевод данной категории пациентов в режим PSV приводит к усугублению стволовой дисфункции на фоне гиповентиляции, развивающейся вследствие угнетения респираторного драйва (Савин И.А 2007, Щепетков А.Н. и соавт. 2008).

1.5 Интеллектуальные режимы ИВЛ

В последние годы в клинической практике расширяется использование аппаратов ИВЛ, оснащенных интеллектуальными режимами ИВЛ, работающими по принципу обратной связи с пациентом и автоматически подстраивающими степень респираторной поддержки, ориентируясь на меняющиеся потребности больного. Использование таких режимов представляется перспективным у пациентов с угнетением респираторного драйва вследствие повреждения ствола головного мозга после удаления опухолей задней черепной ямки. Из представленных на сегодняшний день интеллектуальных режимов ИВЛ наибольший интерес в плане осуществления вининга у пациентов с повреждением дыхательного центра и меняющейся спонтанной дыхательной активностью представляют режимы Adaptive Support Ventilathion и AutoMode.

В основе режима ASV лежит режим PC-IMV с регуляцией по принципу обратной связи параметров вентиляции в зависимости от изменений респираторной механики и спонтанной дыхательной активности пациента. Клиницистом задается рост пациента (из которого рассчитывается идеальная масса тела), процент замещения минутного объема (100% соответствует 100 мл/кг в мин для взрослого пациента), фракция кислорода, PEEP и максимальное инспираторное давление. Респиратор доставляет 5 пробных вдохов, в течение которых по петле поток-объем рассчитывает экспираторную временную константу (Brunner JX et al. 1995, Lourens MS et al. 2000). В дальнейшем

респиратор обеспечивает заданный минутный объем вентиляции, автоматически подстраивая инспираторное давление, частоту дыхания, соотношение времени вдоха и выдоха, ориентируясь на данные непрерывно мониторируемой респираторной механики, а именно на экспираторную временную константу. Очевидно, что для каждого заданного минутного объема дыхания существует уникальная кривая возможных комбинаций частоты дыхания и дыхательного объема. В основе режима ASV лежат работы Otis и соавт., и Mead и соавт., в которых было продемонстрировано, что для заданного объема альвеолярной вентиляции существует определенная частота дыхания, при которой работа дыхания пациента минимальна (Otis AB et al. 1950, Mead J et al. 1960). Представим себе ситуацию, в которой минутный объем вентиляции обеспечивается за счет низкой частоты дыхания. Очевидно, что при низкой частоте дыхания, необходимый для обеспечения минутной вентиляции дыхательный объем будет высоким, что приведет к росту работы дыхания для преодоления высокой эластичности легких и грудной клетки. При, наоборот, высокой частоте дыхания, поддержание минутного объема вентиляции потребует увеличения работы дыхания для преодоления сопротивления дыхательных путей. Между этими двумя крайними позициями существует оптимальная частота дыхания, при которой работа дыхания минимальна. Эта оптимальная частота (f) рассчитывается по формуле Отиса:

$$f = \frac{\sqrt{1 + 4\pi^2 R C_e \frac{MV - fVD}{VD}} - 1}{\pi^2 R C_e}$$

где MV-минутная вентиляция, VD-анатомическое мертвое пространство, RSe-экспираторная временная константа. Рассчитывая объем мертвого пространства из идеальной массы тела по номограмме Радфорда, в режиме ASV респиратор подбирает инспираторное давление, отношение времени вдоха и выдоха и частоту принудительных вдохов таким образом, чтобы, во-первых, обеспечить целевой минутный объем, а во-вторых, чтобы поддерживать частоту дыхания в диапазоне, позволяющем избегать как частого поверхностного дыхания, так и избыточного перерастягивания легких. В случае сохранения спонтанной дыхательной активности, респиратор поддерживает спонтанные вдохи с Pressure Support, подбирая уровень поддержки давлением для достижения рассчитанного целевого дыхательного объема.

В целом ряде работ оценивалась эффективность режима ASV при отлучении от респиратора. В четырех крупных рандомизированных контролируемых исследованиях анализировалась эффективность режима ASV при отлучении от респиратора пациентов после кардиохирургических вмешательств (Sulzer CF et al. 2001, Petter AH et al. 2003, Gruber PC et al. 2008, Dongelmans DA et al. 2009). Из них в двух исследованиях было продемонстрировано статистически значимое снижение длительности ИВЛ при использовании режима ASV (Sulzer CF et al. 2001, Gruber PC et al. 2008). В работах Petter et al. 2003 и Dongelmans DA et al. 2009 длительность вининга при использовании режима ASV была сопоставимой с таковой в контрольной группе.

В другом крупном исследовании было показано, что использование режима ASV для отлучения от респиратора терапевтических пациентов с трудным винингом позволило фактически в два раза снизить длительность ИВЛ и существенно снизить длительность нахождения в стационаре по сравнению с контрольной группой (Chen et al. 2011). У пациентов, находившихся на ИВЛ в связи с обострением ХОБЛ, также было продемонстрировано значимое снижение длительности вининга при использовании ASV по сравнению с PSV (Kirakli C et al. 2011).

Данных об эффективности и безопасности режима ASV у пациентов нейрохирургического профиля в литературе на сегодняшний день нет.

Еще одним потенциально перспективным режимом для отлучения от респиратора пациентов после удаления опухолей ЗЧЯ является режим AutoMode.

В режиме AutoMode респиратор автоматически переключается между принудительными и вспомогательными режимами, ориентируясь на спонтанную дыхательную активность пациента. Включение функции AutoMode в режимах, основанных на режиме CMV, приводит к автоматическому переключению в спонтанные режимы при последовательной инициации пациентом двух дыхательных попыток. При этом из режимов CMV-VC и CMV-PRVC переключение осуществляется в режим Volume Support с тем же целевым дыхательным объемом. Из режима CMV-PC переключение происходит в режим PS. Если в течение заданного оператором времени пациент не иницирует

самостоятельных дыхательных попыток, аппарат ИВЛ автоматически переключается обратно в сопряженный принудительный режим CMV. Наибольший интерес для отлучения от респиратора представляет AutoMode на базе режима CMV-PRVC. При использовании данного режима респиратор осуществляет вдохи, управляемые по давлению, а уровень давления подбирает самостоятельно для достижения целевого дыхательного объема, внося поправки в параметры вентиляции, ориентируясь на меняющуюся респираторной механику пациента. Таким образом, при увеличении силы собственных дыхательных попыток пациента инспираторное давление, подбираемое аппаратом для достижения заданного дыхательного объема, снижается. Автоматическое переключение между принудительным и вспомогательным режимами и подбор инспираторного давления делают режим CMV-PRVC с включенной функцией AutoMode особенно перспективными для вининга, в том числе у пациентов с угнетением респираторного драйва. В настоящее время эффективность режима AutoMode для отлучения от респиратора малоизученна. В литературе представлены данные всего трех исследований, посвященных изучению данного режима при вининге. Hendrix H и соавторы показали, что при использовании режима AutoMode в раннем послеоперационном периоде у пациентов после аорто-коронарного шунтирования удавалось добиться снижения длительности ИВЛ. Кроме того, при ИВЛ в режиме AutoMode у кардиохирургических отмечалось снижение среднего давления в дыхательных путях и повышение сердечного индекса (Hendrix H et al. 2006). В другой работе,

выполненной также на кардиохирургических пациентах, режим PRVC с включенной функцией AutoMode сравнивался с режимом ASV. Длительность вининга в данной работе была меньше при использовании режима ASV (Gruber PC et al. 2008). Всего одна работа по исследованию AutoMode была выполнена на нейрохирургических больных (Roth et al. 2001). В данной работе сравнивалась длительность отлучения от респиратора при использовании режима SIMV и режима AutoMode при отлучении от респиратора 40 пациентов после удаления опухолей головного мозга. При этом отмечалась тенденция к снижению длительности отлучения от респиратора при использовании режима AutoMode, недостигающая, однако, статистической значимости.

Заключение

Существующие на данный момент критерии готовности к прекращению ИВЛ не учитывают состояние респираторного драйва и выраженность бульбарных нарушений, что делает их неэффективными у пациентов после удаления опухолей задней черепной ямки. Разработка дополнительных критериев готовности к переводу на самостоятельное дыхание позволит снизить риск преждевременного снижения степени респираторной поддержки.

Специфика нарушений центральной регуляции дыхания обуславливает необходимость модифицированного подхода к отлучению от респиратора пациентов с повреждением ствола головного мозга. Использование интеллектуальных режимов ИВЛ представляется перспективным направлением

в оптимизации респираторной поддержки и осуществления вининга у данной категории больных.

Глава 2. Материалы и методы исследования

Настоящее исследование выполнено на базе отделения реанимации НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н.Бурденко РАМНг. Исследование носило смешанный ретроспективно-проспективный характер.

2.1 Характеристика исследуемых пациентов

Отбор пациентов для проспективного исследования осуществлялся в два этапа.

Задачей первого этапа проспективного исследования была разработка предикторов успешности экстубации пациентов, перенесших оперативное вмешательство на ЗЧЯ. Для первого этапа проспективного исследования было отобрано 78 пациентов, поступивших после операций по поводу опухолей ЗЧЯ, у которых ИВЛ в раннем послеоперационном периоде осуществлялась на респираторах с расширенными диагностическими возможностями Hamilton G5.

Задачей второго этапа исследования было сравнение эффективности различных режимов ИВЛ для обеспечения респираторной поддержки у пациентов, нуждавшихся в продленной ИВЛ. Для второго этапа проспективного исследования было отобрано 85 пациентов, нуждавшихся в пролонгировании ИВЛ более 48 часов, из которых 20 перешли с первого этапа, а 65 были отобраны дополнительно.

Задачей ретроспективного исследования был анализ частоты продленной ИВЛ, структура показаний к пролонгированию респираторной поддержки,

зависимость длительности ИВЛ от течения раннего послеоперационного периода. Для ретроспективного анализа были отобраны все истории болезни пациентов, поступивших в отделение реанимации за 2010г после удаления опухолей ЗЧЯ.

Критериями включения в исследование служили:

1. Операция по поводу опухоли ЗЧЯ
2. Поступление в отделение реанимации на ИВЛ
3. Длительность ИВЛ более 48 часов для пациентов 2-го этапа проспективного исследования.

Критериями исключения служили:

1. Возраст менее 18 лет
2. Летальный исход

Таким образом, всего в исследование было включено 639 пациентов (367 мужчин и 272 женщины). (рисунок 2.1). Средний возраст пациентов составил $32,6 \pm 12,2$ лет. Включенные в исследование пациенты в зависимости от локализации новообразования были условно разделены на 5 групп: парастволовые опухоли (n=387), опухоли мозжечка (n=149), опухоли моста (n=6), опухоли продолговатого мозга и 4-го желудочка (n=72), опухоли краниовертебрального перехода (n=25).

Характеристика исследуемых пациентов представлена в таблице 2.1

Таблица 2.1
Характеристика исследуемых пациентов

Возраст		32,6±12,2
Пол	Мужчины	367(57,4%)
	Женщины	272(42,6%)
Локализация	Парастволовые опухоли	387(60,6%)
	Опухоли мозжечка	149(23,3%)
	Опухоли моста	6(0,9%)
	Опухоли продолговатого мозга и 4-го желудочка	72(11,3%)
	Опухоли краниовертебрального перехода	25(3,9%)

2.2 Методы исследования

ИВЛ в раннем послеоперационном периоде

Пациенты после удаления опухолей ЗЧЯ поступали в отделение реанимации на ИВЛ мешком Амбу. В отделении продолжалось проведение ИВЛ на респираторах Newport в режиме SIMV (n=561) или на респираторах Hamilton G5 в режиме ASV (n=78).

При проведении ИВЛ на респираторах Newport использовался режим SIMV, управляемый по объему (n=462) или по давлению (n=99). После восстановления сознания проводился 30-минутный тест спонтанного дыхания через интубационную трубку.

Критериями готовности к экстубации служили:

- уровень сознания не менее 14б по ШКГ
- восстановление мышечного тонуса
- восстановление кашлевого рефлекса

-сатурация при спонтанном дыхании через интубационную трубку не менее 95%

-частота дыхания при спонтанном дыхании через интубационную трубку не менее 8 и не более 30 в мин

У пациентов, у которых ИВЛ осуществлялась в режиме ASV на респираторах Hamilton G5 проводился непрерывный респираторный мониторинг с помощью программного обеспечения DataLogger. После полного пробуждения больного выполнялся тест спонтанного дыхания. Критерием для проведения SBT являлось восстановление уровня сознания не менее 14 баллов по ШКГ и достижение процента спонтанных вдохов не менее 80%.

Для проведения теста спонтанного дыхания аппарат ИВЛ переводился в режим SPONT с включенной функцией компенсации сопротивления интубационной трубки со следующими параметрами вентиляции: PEEP=5mbar, PS=0mbar, FiO₂=30%. В течение проведения теста спонтанного дыхания мониторировались следующие показатели: дыхательный объем, частота дыхания, индекс частого поверхностного дыхания, P_{0.1}, EtCO₂. Критериями для прекращения теста спонтанного дыхания и возобновления ИВЛ служили: снижение уровня бодрствования, снижение сатурации менее 92%, повышение EtCO₂ более 45 мм рт.ст., развитие тахипноэ свыше 30 или брадипноэ ниже 8 дыханий в минуту. Пациенты, успешно прошедшие тест спонтанного дыхания, были экстубированы и переведены на самостоятельное дыхание.

ИВЛ у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода

Пролонгированная ИВЛ осуществлялась у 85 пациентов, из которых 80 были включены во второй этап проспективного исследования. В зависимости от основной причины пролонгирования ИВЛ пациенты с осложненным течением послеоперационного периода были разделены на три группы:

1. Угнетение респираторного драйва
2. Угнетение сознания
3. Бульбарные нарушения

ИВЛ у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода проводилась на респираторах Hamilton G5, Inspiration LS и Puritan Bennett 7200. Тактика респираторной поддержки определялась вариантом дыхательного паттерна и подробно описана в соответствующих разделах главы 3.

У всех пациентов, находившихся на продленной ИВЛ, для увлажнения дыхательной смеси использовались увлажнители – обогреватели Fisher&Pyker, где в дополнение к емкости испарителя в шлангах проложен нагревающий провод. Благодаря системе автоматического поддержания температуры, получающей информацию из трех точек дыхательного контура, удаётся добиться оптимального увлажнения и согревания дыхательной смеси и избежать выпадения конденсата в дыхательном контуре.

Трахеостомия выполнялась при ожидаемой длительности ИВЛ более 7 дней и при грубых бульбарных нарушениях. Тяжесть бульбарных нарушений оценивалась по 5-бальной шкале, разработанной в НИИ нейрохирургии

Горячевым А.С. (Таблица 2.2.). Абсолютными показаниями к выполнению трахеостомии служила тяжесть бульбарных нарушения 3-5б по данной шкале. Во всех случаях выполнялась пункционная-дилатационная трахеостомия по модификации, разработанной в НИИ нейрохирургии.

Всем пациентам с осложненным течением послеоперационного периода выполнялась компьютерная томография для исключения интракраниальных осложнений. Под интракраниальными осложнениями мы понимали внутрочерепные гематомы, гидроцефалию, пневмоцефалию и выраженный отек задней черепной ямки.

Респираторный мониторинг

Респираторный мониторинг осуществлялся на респираторах Hamilton G5 с использованием программного обеспечения DataLogger, позволяющего сохранять данные для каждого дыхательного цикла в виде числовых значений в таблице MS Excel. Респираторный мониторинг включал в себя измерение следующих показателей: дыхательный объем, общая частота дыхания, частота спонтанного дыхания, $P_{0.1}$, индекс частого поверхностного дыхания RSBI. Для дальнейшего анализа мы брали медиану суточного тренда перечисленных показателей. Также раз в сутки для оценки силы дыхательной мускулатуры измерялся показатель максимального инспираторного давления ($P_{I\max}$). Для его измерения осуществлялся маневр задержки на выдохе в течение 30 сек и измерялся уровень максимального отрицательного давления, создаваемого пациентом в дыхательных путях при попытке самостоятельного дыхания.

2.3 Анализ данных

Статистическая обработка данных осуществлялась в программе Statistica 7.0.

Для оценки статистической значимости отличия использовались непараметрические критерии:

1. Критерий Mann-Witney при сравнении показателей двух независимых групп
2. Критерий Kruskal-Wallis при сравнении показателя трех и более независимых групп.
3. Критерий Newman-Keuls для оценки статистической значимости отличий при сравнении двух независимых подгрупп в общей выборке.
4. Критерий Spearman для проведения корреляционного анализа.

Во всех измерениях за показатель среднего взята медиана, за показатель разброса – 25-й и 75-й перцентили.

Глава 3. Результаты исследования

3.1 Респираторная поддержка и ее прекращение в раннем послеоперационном периоде

После операции пациенты поступали в палату пробуждения, где продолжалась ИВЛ до полного пробуждения пациента.

Использование режима SIMV

Как указывалось в главе 2 у 561 пациента группы ИВЛ осуществлялась на респираторах Newport в режиме SIMV с управлением по объему (462 пациента) или по давлению (99 пациентов). У этих пациентов ИВЛ проводилась в режиме SIMV до полного пробуждения. После восстановления сознания проводился 30-минутный тест спонтанного дыхания (SBT) через интубационную трубку. Критериями готовности к экстубации служили:

- уровень сознания не менее 14б по ШКГ
- восстановление мышечного тонуса
- восстановление кашлевого рефлекса
- сатурация при спонтанном дыхании через интубационную трубку не менее 95%
- частота дыхания при спонтанном дыхании через интубационную трубку не менее 8 и не более 30 в мин

Согласно данным критериям из 561 пациента 504 были экстубированы. Из 504 экстубированных пациентов в 8 наблюдениях потребовалась повторная

интубация. Показаниями к реинтубации трахеи в 2 наблюдениях было угнетение сознания, в 1 случае угнетение дыхания, в 5 случаях нарастание бульбарных нарушений и необходимость протекции дыхательных путей. В 57 случаях в раннем послеоперационном периоде попытки перевода пациента на самостоятельное дыхание не предпринимались в связи с отсутствием одного или нескольких из перечисленных выше критериев готовности пациентов к экстубации. Таким образом, из 561 пациентов, у которых использовался режим SIMV, 496 пациентов были успешно экстубированы, а в 65 случаях проводилась продленная ИВЛ.

Использование режима ASV

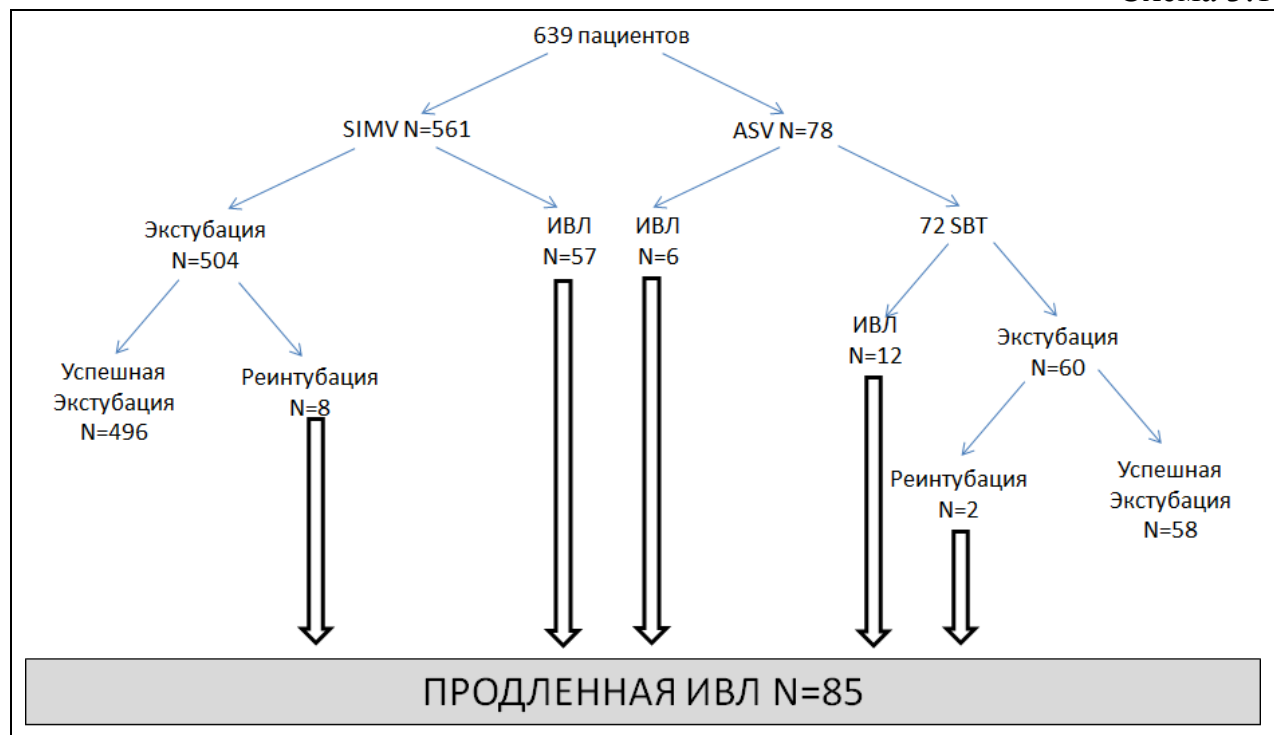
У 78 пациентов ИВЛ проводилась на респираторах Hamilton G5 в режиме ASV с непрерывным расширенным респираторным мониторингом, осуществляемым с использованием программы DataLogger. После полного пробуждения больного выполнялся тест спонтанного дыхания (SBT). Критерием для проведения SBT являлось восстановление уровня сознания не менее 14 баллов по ШКГ и достижение процента спонтанных вдохов не менее 80%. Согласно этим критериям SBT был проведен у 72 из 78 пациентов 2 группы. У 4 пациентов SBT не проводился в связи с угнетением уровня бодрствования, у 2 пациентов – в связи с грубыми бульбарными нарушениями.

Для проведения теста спонтанного дыхания аппарат ИВЛ переводился в режим SPONT с включенной функцией компенсации сопротивления интубационной трубки со следующими параметрами вентиляции: PEEP=5mbar,

PS=0mbar, FiO₂=30%. В течение проведения теста спонтанного дыхания мониторировались следующие показатели: дыхательный объем, частота дыхания, индекс частого поверхностного дыхания, P_{0.1}, EtCO₂. Критериями для прекращения теста спонтанного дыхания и возобновления ИВЛ служили снижение уровня бодрствования, снижение сатурации менее 92%, повышение EtCO₂ более 45 мм рт.ст., развитие тахипноэ свыше 30 или брадипноэ ниже 8 дыханий в минуту. Пациенты, успешно прошедшие тест спонтанного дыхания, были экстубированы и переведены на самостоятельное дыхание.

Из 72 пациентов успешно прошли SBT и были экстубированы 60 пациентов. Остальные 12 пациентов потребовали проведения пролонгированной ИВЛ. Основанием для продленной ИВЛ служили снижение частоты и/или глубины дыхания в 10 случаях, снижение уровня бодрствования или нарастание неврологического дефицита во время проведения SBT в 2 случаях. Реинтубация потребовалась у двух из 60 экстубированных пациентов 2 группы. Причиной реинтубации в обоих случаях служило нарастание нарушений глотания по типу бульбарных нарушений.

На схеме 3.1 представлено распределение пациентов по тактике респираторной поддержки в раннем послеоперационном периоде и по успешности перевода на самостоятельное дыхание.



Таким образом, из 639 пациентов, включенных в исследование, 554 были переведены на самостоятельное дыхание в раннем послеоперационном периоде, в то время как 85 пациентам потребовалось пролонгирование ИВЛ. В таблице 3.1 представлены причины пролонгирования ИВЛ.

Таблица 3.1

Причины пролонгирования ИВЛ у пациентов после операции на ЗЧЯ (n,%)

	SIMV (n=65)	ASV (n=20)	Всего (n=85)
Угнетение сознания	19 (29,2%)	6 (30%)	25 (29,4%)
Угнетение респираторного драйва	18 (27,7%)	10 (50%)	28 (32,9%)
Бульбарные нарушения	23 (35,4%)	4 (20%)	27 (31,8%)
Необходимость седации	3 (4,6%)	0	3 (3,5%)
Паренхиматозная дыхательная недостаточность	2 (3,1%)	0	2 (2,4%)

Как видно из таблицы, наиболее частыми причинами пролонгирования ИВЛ служила стволовая дисфункция в виде угнетения респираторного драйва

или бульбарных нарушений. Во всех случаях пролонгирования ИВЛ выполнялась контрольная КТ головного мозга. Интракраниальные осложнения по данным КТ были выявлены в 36 случаях. Наиболее частым осложнением была пневмоцефалия (24 пациента). Гематома в области операции была выявлена у 12 пациентов, из них в 8 случаях потребовалось выполнение повторного оперативного вмешательства. Выраженный постоперационный отек в задней черепной ямке был выявлен у 6 пациентов. Оклюзионная гидроцефалия, потребовавшая выполнения наружного вентрикулярного дренирования, была выявлена в 14 случаях. Структура ранних (первые 24 часа) интракраниальных осложнений у пациентов, нуждавшихся в пролонгировании ИВЛ, представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Структура ранних интракраниальных осложнений у пациентов после удаления опухолей ЗЧЯ, потребовавших пролонгирования ИВЛ

	SIMV (n=65)	ASV (n=20)	Всего (n=85)
Гематома	10(15,4%)	2(10%)	12 (14,1%)
Пневмоцефалия	19(29,2%)	5(25%)	24(28,2%)
Гидроцефалия	12(18,5%)	2(10%)	14(16,5%)
Отек ЗЧЯ	6(9,2%)	0	6(7,1%)

На основе данных респираторного мониторинга в раннем послеоперационном периоде у пациентов, у которых ИВЛ осуществлялась в режиме ASV на аппаратах Hamilton G5 с расширенными диагностическими возможностями, была проанализирована эффективность показателя P0.1, а также степень его прироста как предиктора успешности отлучения от респиратора. Также была оценена предикторная способность следующих

традиционно используемых у пациентов с экстрацеребральной патологией критериев готовности к экстубации: индекс частого поверхностного дыхания (RSBI) и максимальное инспираторное давление (P_Imax).

Как было сказано выше, из 78 пациентов успешно были экстубированы в раннем послеоперационном периоде 58 пациентов, в то время как 20 пациентам потребовалось проведение продленной ИВЛ. Средний уровень показателя P_{0.1} в группе успешной экстубации составил 3,2(2,5–;4,2) и был статистически значимо выше, чем в группе продленной ИВЛ – 1,1(0,5;1,8) ($p < 0,05$) (Рисунок 3.1).

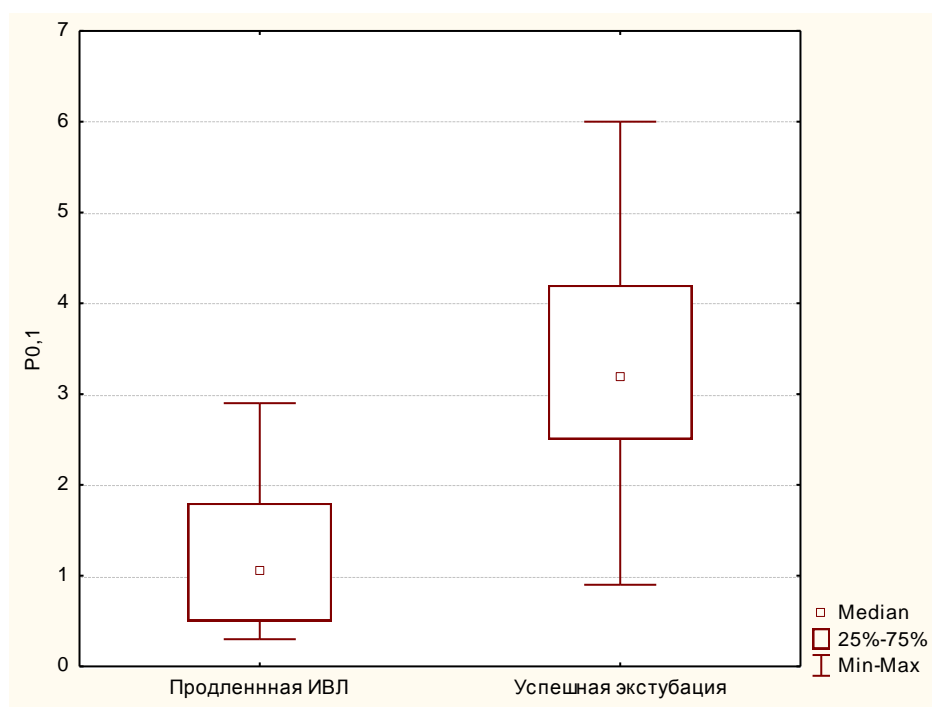


Рисунок 3.1. Уровень P_{0.1} у успешно экстубированных в раннем послеоперационном периоде и нуждавшихся в пролонгированной ИВЛ пациентов

В ходе исследования нами отмечен феномен нарастания значения P_{0.1} во время выполнения теста спонтанного дыхания. Динамика P_{0.1} оценивается

нами как адаптация пациента к спонтанному дыханию. Мы называли этот динамический показатель «прирост P0.1» или $\Delta P0.1$. В группе успешно экстубированных пациентов при проведении теста спонтанного дыхания отмечался статистически значимый прирост показателя P0.1 с 3,2(2,5–;4,2) до 4,7(3,7;5,7) ($p < 0,05$). У пациентов, нуждавшихся в проведении продленной ИВЛ, средний уровень показателя P0.1 к моменту завершения теста спонтанного дыхания составил 1,7(0,8;2,4) что значимо не отличалось от исходного уровня ($P > 0,1$) (Рисунок 3.2).

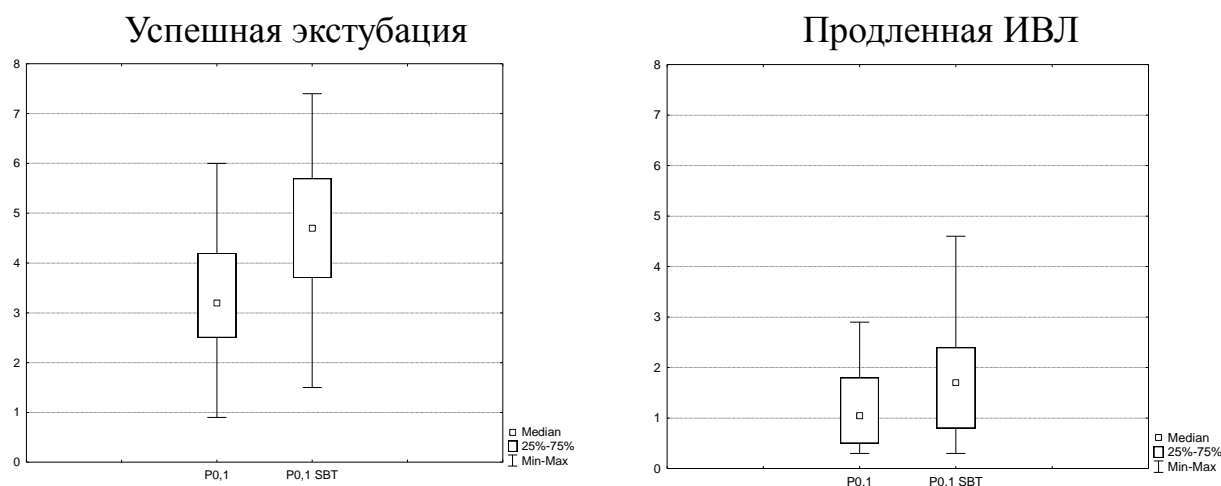


Рисунок 3.2. Динамика показателя P0.1 у успешно экстубированных и у нуждавшихся в пролонгировании ИВЛ пациентов

Средний прирост P0.1 при проведении теста спонтанного дыхания, выполненного в первые послеоперационные сутки после пробуждения больного, составил 1,2(1,1;1,7) у экстубированных в раннем послеоперационном периоде и 0,4(0,2;0,7) у нуждавшихся в продленной ИВЛ пациентов ($P < 0,01$) (Рисунок 3.3).

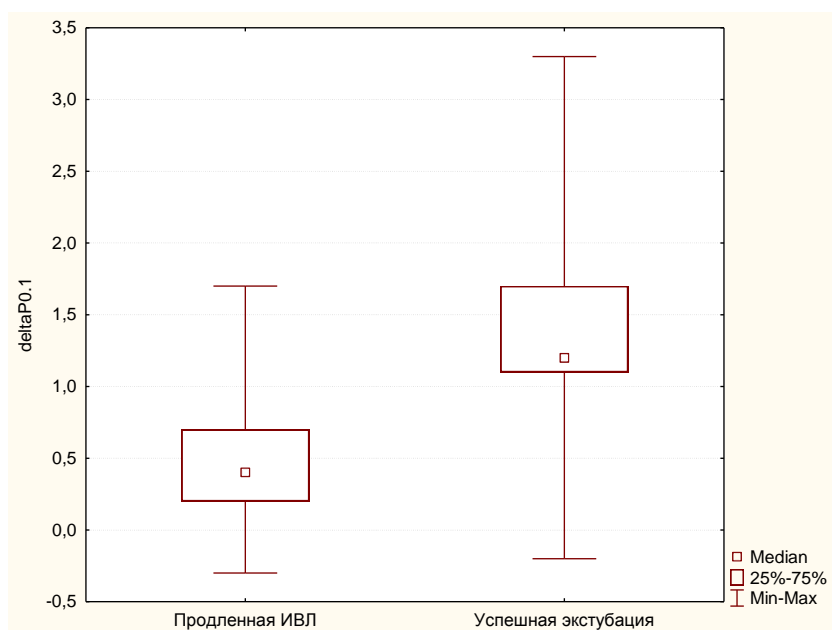


Рисунок 3.3. Прирост P0.1 при проведении теста спонтанного дыхания у успешно экстубированных в раннем послеоперационном периоде и нуждавшихся в пролонгированной ИВЛ пациентов

Для оценки валидности абсолютной величины P0.1 в качестве предиктора успешного прекращения ИВЛ мы разделили всех пациентов, включенных в исследование, в соответствии с величиной P0.1, полученной во время SBT. Точкой раздела взяли P0.1=2мбар (нижняя граница нормы). Из всех пациентов, включенных в исследование, у 56 пациентов показатель P0.1 был выше 2 (нормальный), а у 22 пациентов показатель P0.1 был ниже 2 (низкий).

Из 56 пациентов с нормальным P0.1(>2) 54 были успешно экстубированы после проведения SBT. Из них в 2-х случаях потребовалась реинтубация в связи с нарастанием нарушений глотания по типу бульбарных нарушений. У двух пациентов с P0.1>2 попытка экстубации не предпринималась в связи с непрохождением SBT.

Среди 22 пациентов с низким уровнем P0.1 (<2) 6 пациентам не проводился тест спонтанного дыхания, в связи с низким уровнем бодрствования

или в связи с грубыми бульбарными нарушениями. Этих пациентов мы не включали в анализ чувствительности и специфичности показателя P0.1 как предиктора готовности к прекращению ИВЛ. У 16 пациентов с низким P0.1 был выполнен тест спонтанного дыхания, по результатам которого 6 пациентов были экстубированы, а в 10 случаях была пролонгирована ИВЛ (Таблица 3.3).

Таблица 3.3

Распределение показателя P0.1 в зависимости от успешности экстубации

	P0.1 > 2	P0.1 < 2	Всего
Экстубация успешна	52	6	58
Экстубация не успешна	4	10	14
Всего	56	16	

Таким образом, чувствительность критерия $P_{0,1} > 2$ как предиктора успешной экстубации была достаточно высокой и составила $52/56 * 100\% = 92,9\%$. В то же время данный критерий обладал низкой специфичностью, которая составила $14/16 * 100\% = 62,5\%$.

Учитывая низкую специфичность показателя P0.1 как предиктора успешной экстубации, мы оценили чувствительность и специфичность динамического показателя $\Delta P_{0.1}$. Для оценки прогностической значимости величины прироста P0.1 ($\Delta P_{0.1}$) в ходе теста спонтанного дыхания пациенты были разделены в зависимости от величины $\Delta P_{0.1}$. Исходя из предварительной оценки результатов исследования, величиной прироста P0.1 для разделения выбрали $\Delta P_{0.1} = 1$ мбар. В результате у 12 человек прирост P0.1 во время проведения SBT отсутствовал или не превышал 1мбар ($\Delta P_{0.1} < 1$), а у 60 человек прирост P0.1 во время SBT был больше 1мбар ($\Delta P_{0.1} > 1$). Из 60 пациентов с

приростом $P0.1 > 1$ 56 были успешно экстубированы, и только в 4 случаях потребовалось пролонгирование ИВЛ. Из 12 пациентов с низким приростом $P0.1$ ($\Delta P0.1 < 1$) в 10 случаях потребовалось пролонгирование ИВЛ и только в 2 случаях удалось прекратить респираторную поддержку (Таблица 3.4).

Таблица 3.4

Распределение прироста $P0.1$ в зависимости от успешности экстубации

	$\Delta P0.1 > 1$	$\Delta P0.1 < 1$	Всего
Экстубация успешна	56	2	58
Экстубация не успешна	4	10	14
Всего	60	12	

Как видно из таблицы, чувствительность критерия $\Delta P0.1 > 1$, как предиктора успешной экстубации, составила $56/60 * 100\% = 93,3\%$, а специфичность $10/12 * 100\% = 83,3\%$. Таким образом, в качестве предиктора успешности экстубации динамический показатель прироста $P0.1$ при проведении теста спонтанного дыхания ($\Delta P0.1$) обладал сопоставимой чувствительностью и значительно более высокой специфичностью по сравнению с абсолютной величиной показателя $P0.1$.

Анализ RSBI и P_{max} не выявил различий по данным показателям между успешно экстубированными пациентами и пациентами, нуждавшимися в продленной ИВЛ, что позволяет считать их неинформативными в качестве критериев готовности к переводу на самостоятельное дыхание в раннем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных по поводу опухолей ЗЧЯ (Таблица 3.5).

Таблица 3.5.

Значения P0.1, RSBI и PImax при успешной экстубации и при пролонгировании ИВЛ

	Продленная ИВЛ	Успешная экстубация	p
P0.1	1,2±0,8	3,4±1,4	<0,001
P0.1 SBT	1,5±0,8	4,8±1,3	<0,001
deltaP0.1	0,4±0,4	1,4±1,1	<0,005
RSBI	67,4±10,2	64,6±8,8	>0,005
PImax	25,8±4,2	28,5±5,4	>0,005

Как указывалось в главе 2, включенные в исследование пациенты в зависимости от локализации новообразования были условно разделены на 5 групп.

В таблице 3.6 представлено соотношение частоты успешного и неуспешного перевода на самостоятельное дыхание в зависимости от локализации опухоли.

Таблица 3.6

Частота пролонгирования ИВЛ при различной локализации опухоли ЗЧЯ

	Успешная экстубация	Продленная ИВЛ
Парастволовые опухоли (n=387)	340 (87,8%)	47 (12,4%)
Опухоли мозжечка (n=149)	138 (92,6%)	11 (7,4%)
Опухоли моста (n=6)	6 (100%)	0
Опухоли продолговатого мозга и 4-го желудочка (n=72)	55 (76,4)	17 (23,6%)
Опухоли краниовертебрального перехода (n=25)	15 (60%)	10 (40%)
Всего (n=639)	554	85

Как видно из таблицы 3.6, в процентном соотношении наибольшая частота необходимости пролонгирования ИВЛ отмечалась у пациентов, оперированных по поводу опухолей краниовертебрального перехода и продолговатого мозга (40 и 23%, соответственно).

Анализ причин пролонгирования ИВЛ при различных локализациях опухоли показал, что у пациентов, оперированных на уровне краниовертебрального перехода и продолговатого мозга, наиболее часто ИВЛ пролонгировалась в связи с угнетением респираторного драйва в то время, как у пациентов с парастволовой локализацией на первый план в структуре показаний к продленной ИВЛ выходили бульбарные нарушения и угнетение сознания (таблица 3.7).

Таблица 3.7.

Причины пролонгирования ИВЛ при различной локализации опухоли

	Угнетение сознания	Угнетение респираторного драйва	Бульбарные нарушения	Необходимость седации	Паренхиматозная ДН
Парастволовые опухоли (n=47)	18(38,3%)	8(17%)	19(40,4%)	2(4,3%)	0
Опухоли мозжечка (n=11)	2(18,2%)	2(18,2%)	4 (36,4%)	1(9%)	2(18,2%)
Опухоли моста (n=0)	0	0	0	0	0
Опухоли продолговатого мозга и 4-го желудочка (n=17)	5 (29,4%)	10(58,8%)	2 (11,8%)	0	0
Опухоли краниовертебрального перехода (n=10)	0	8(80%)	2(20%)	0	0

3.2 ИВЛ у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода

Как уже было сказано, из 639 пациентов, включенных в исследование, пролонгирование ИВЛ было показано в 85 случаях. Основными показаниями к длительной ИВЛ служили угнетение сознания, угнетение респираторного драйва и бульбарные нарушения. У 3 пациентов ИВЛ пролонгировалась в связи с психомоторным возбуждением и необходимостью седации, у двух пациентов - в связи с паренхиматозной дыхательной недостаточностью на фоне пневмонии. В этих 5 случаях ИВЛ была прекращена по мере разрешения психомоторного возбуждения и пневмонии, соответственно.

У остальных 80 пациентов тактика респираторной поддержки определялась основной причиной пролонгирования ИВЛ. В связи с этим, пациенты, находившиеся на длительной ИВЛ, были разделены на три группы. В первую группу вошли 28 пациентов, у которых необходимость продления респираторной поддержки была обусловлена угнетением респираторного драйва. Во вторую группу вошли 25 пациентов, у которых показанием к длительной ИВЛ служило угнетение сознания в связи с интракраниальными осложнениями. Третью группу составили 27 пациентов, у которых необходимость пролонгирования ИВЛ была обусловлена выраженными бульбарными нарушениями. Рассмотрим последовательно тактику респираторной поддержки в каждой из указанных групп больных.

3.2.1 ИВЛ у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухоли ЗЧЯ

При проведении респираторной поддержки у пациентов с поражением дыхательного центра и угнетением респираторного драйва необходимо учитывать высокий риск нарушений дыхания по стволочному типу, эпизоды апноэ и брадипноэ при переводе во вспомогательные режимы ИВЛ. Традиционно у пациентов с поражением ствола головного используются принудительные режимы ИВЛ, такие как Continuous Mandatory Ventilation (CMV) и Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV) с переключением во вспомогательные режимы при появлении спонтанной дыхательной активности. Такой подход обладает рядом недостатков. Во-первых, длительная ИВЛ в принудительных режимах приводит к дистрофии дыхательной мускулатуры и удлинению процесса отлучения от респиратора. Во-вторых, спонтанная дыхательная активность пациента с поражением дыхательного центра может сильно варьировать в течение времени, что, с одной стороны, может требовать частой смены режимов вентиляции, а с другой стороны, сопровождается риском развития гиповентиляции и вторичной гипоксии головного мозга при недостаточной степени респираторной поддержки. В настоящее время на современных респираторах представлены интеллектуальные режимы, работающие по принципу обратной связи. Использование данных режимов, теоретически, может обладать существенным преимуществом над традиционными режимами за счет сохранения

гарантированного минутного объема вентиляции, независимо от собственной респираторной активности при этом пациент имеет возможность в любой момент реализовывать свои собственные дыхательные попытки как только таковые появляются. Эффективность использования режимов с обратной связью у пациентов с поражением ствола головного мозга в настоящее время малоизучена. Для изучения эффективности применения интеллектуальных режимов ИВЛ мы разделили пациентов с угнетением респираторного драйва на три группы. В группу контроля вошло 12 пациентов, у которых мы использовали режим SIMV с последующим переходом в Pressure Support по описанному ниже протоколу. В первую группу исследования вошло 10 пациентов, у которых с первых суток и до момента отлучения от респиратора использовался режим ASV. Во вторую группу исследования вошли 6 пациентов, у которых с первых суток ИВЛ и до момента отлучения от респиратора использовался режим AutoMode.

Использование режимов SIMV/Pressure Support

Режим SIMV использовался у 12 из 28 пациентов, потребовавших проведения пролонгированной ИВЛ. Исходная частота принудительных вдохов устанавливалась 12 дыханий в минуту, дыхательный объем 8мл/кг, поддержка давлением для PSV 15мбар. Каждые 12 часов предпринимались попытки уменьшения частоты принудительных вдохов на 2-4 вдоха в минуту. При хорошей переносимости ИВЛ продолжалась с новой, более низкой, частотой принудительных вдохов. На фоне восстановления функции дыхательного

центра количество спонтанных вдохов увеличивалось. Мы возвращались к исходным параметрам ИВЛ при развитии одного из признаков недостаточной респираторной поддержки, представленных в таблице 3.8

Таблица 3.8

Критерии недостаточной степени респираторной поддержки

Тахипноэ (ЧД>30мин или увеличение ЧД более 50% от исходного)
Брадипноэ, ЧД<8 в мин
Снижение сатурации < 95%
Тахикардия (ЧСС>120 в мин или прирост ЧСС более 25% от исходного уровня)
Артериальная гипертензия (АДсист>180mmHg или повышение более 25% от исходного)
Артериальная гипотензия (АДсист<90)
Вовлечение в акт дыхания вспомогательной дыхательной мускулатуры
Снижение уровня бодрствования
Психо-моторное возбуждение

При достижении частоты принудительных вдохов 6 дыханий в минуту и отсутствии перечисленных выше признаков недостаточности респираторной поддержки мы переходили на режим ИВЛ Pressure Support с исходным уровнем PS=14 mbar. При стабильном дыхании в PSV начинали пробные попытки снижения уровня давления поддержки на 2-4мбар каждые 12 часов. При хорошей переносимости ИВЛ продолжалась с новым, более низким, уровнем давления поддержки. Мы возвращались к исходным параметрам ИВЛ при развитии одного или нескольких из представленных в таблице 3.8 признаков дыхательной недостаточности.

При достижении уровня PS 8 mbar и отсутствии перечисленных выше признаков недостаточности респираторной поддержки в течение 2 часов мы выполняли перевод пациентов на самостоятельное дыхание. Для интубированных пациентов (3 пациента) это была экстубация для

трахеостомированных (9 пациентов) – перевод на самостоятельное дыхание через трахеостомическую трубку с использованием приспособления «искусственный нос».

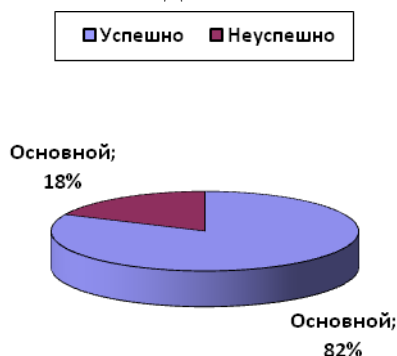
Длительность отлучения от ИВЛ при использовании указанного выше алгоритма составила 17(13;29) суток. Для каждого пациента мы регистрировали количество неудачных попыток снижения частоты принудительных вдохов при осуществлении ИВЛ в режиме SIMV, частоту неудачных попыток перевода из режима SIMV в режим Pressure Support, частоту неудачных попыток снижения давления поддержки при осуществлении ИВЛ в режиме Pressure Support и частоту неуспешных попыток отключения от респиратора. Как видно из таблицы 3.9 и из рисунка 3.4 попытки снизить частоту навязанных вдохов оказывались безуспешными в 18% случаев, попытки переключения в режим Pressures Support в 57%, попытки снижения давления поддержки в 10%, а попытки отключения от респиратора в 45,5% случаев.

Таблица 3.9

Частота успешных и неуспешных попыток снижения степени респираторной поддержки при ИВЛ в режиме SIMV

	Всего	Неуспешно
Снижение f SIMV	44	8 (18,2%)
Переключение из SIMV в PS	28	16 (57%)
Снижение уровня PS	40	4 (10%)
Отключение от респиратора	22	10 (45,5%)

Снижение частоты принудительных ВДОХОВ



Переключение в Pressure Support



Снижение давления поддержки



Отключение от респиратора



Рисунок 3.4. Частота успешных и неуспешных попыток снижения степени респираторной поддержки при ИВЛ в режиме SIMV

Использование режима ASV

У 10 пациентов, нуждавшихся в длительной ИВЛ в связи с угнетением респираторного драйва, с первых суток использовался режим ASV. Исходно процент замещения минутного объема (MinVol%) устанавливался на значение 100% с дальнейшей коррекцией под контролем $etCO_2$. Целевым уровнем $etCO_2$ был 32-35 мм.рт.ст. Производился непрерывный респираторный мониторинг с записью для каждого дыхательного цикла показателей общей частоты дыхания (F_{tot}), частоты спонтанных (F_{spont}) и аппаратных (F_{mech}) вдохов, дыхательного

объема (TV), минутного объема (MV), среднего давления в дыхательных путях (P_{mean}), пикового давления в дыхательных путях (P_{peak}), давления окклюзии в первые 100мсек ($P_{0,1}$). Для анализа мы использовали средние значения указанных показателей за каждые сутки вентиляции. Кроме того, используя задержку на выдохе, раз в сутки измерялось максимальное инспираторное давление ($P_{I_{max}}$).

Длительность отлучения от респиратора при использовании режима ASV составила 13(9;15) суток, что статистически значимо ниже ($p=0,04$) по сравнению с контрольной группой, в которой длительность отлучения от респиратора составила 17(13;29) суток (рисунок 3.5).

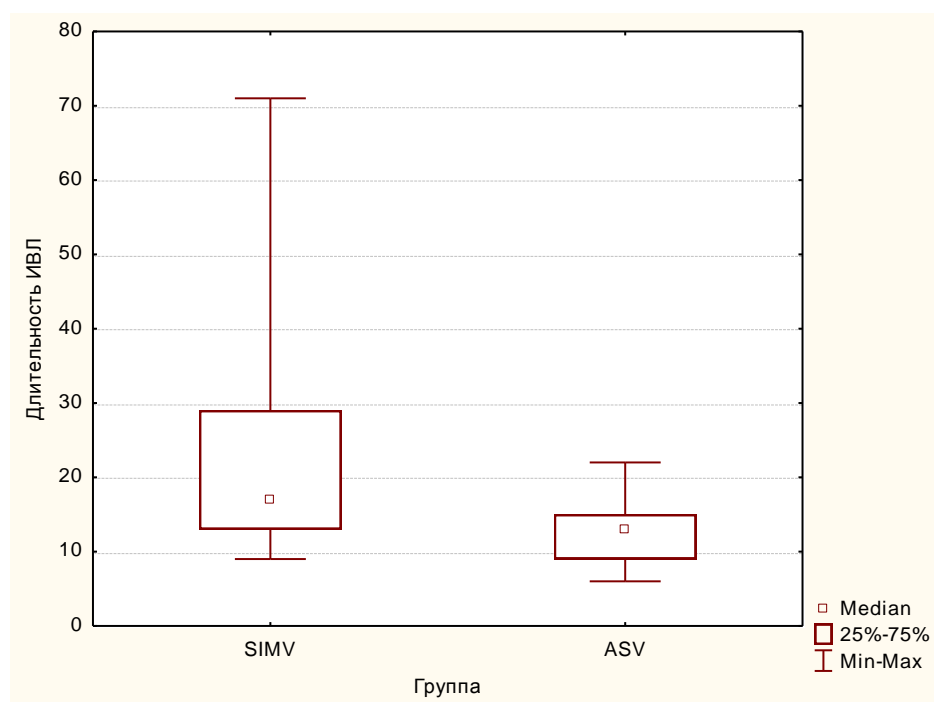


Рисунок 3.5 Длительность ИВЛ при использовании режима ASV и режима SIMV у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухолей ЗЧЯ

Исходно спонтанная дыхательная активность была существенно снижена, и целевой минутный объем доставлялся преимущественно за счет принудительных вдохов. В первые сутки вентиляции в режиме ASV процент спонтанных вдохов составил $9,0 \pm 6,2$. На протяжении вентиляции в режиме ASV отмечалось постепенное нарастание частоты спонтанных вдохов (рисунок 3.6). К моменту прекращения респираторной поддержки у всех пациентов 100% вдохов были инициированы пациентом.

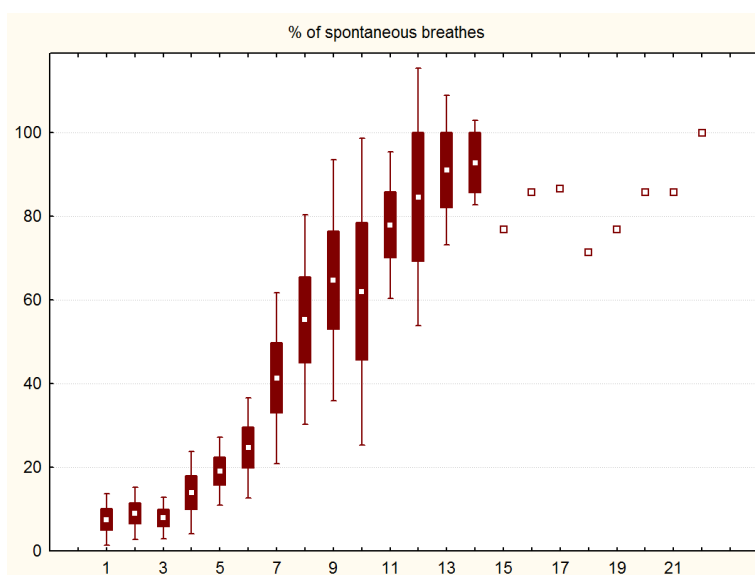


Рисунок 3.6. Динамика процента спонтанных вдохов от общей частоты дыхания при ИВЛ в режиме ASV у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухолей ЗЧЯ

У всех пациентов исходно уровень показателя $P_{0,1}$, отражающего активность дыхательного центра, был значительно ниже нормальных значений и составлял $0,78 \pm 0,5$. По мере нарастания спонтанной дыхательной активности отмечалось нарастание показателя $P_{0,1}$, со временем достигающего нормальных значений. К моменту прекращения ИВЛ средний уровень $P_{0,1}$ составлял $2,5 \pm 0,3$ (рисунок 3.7)

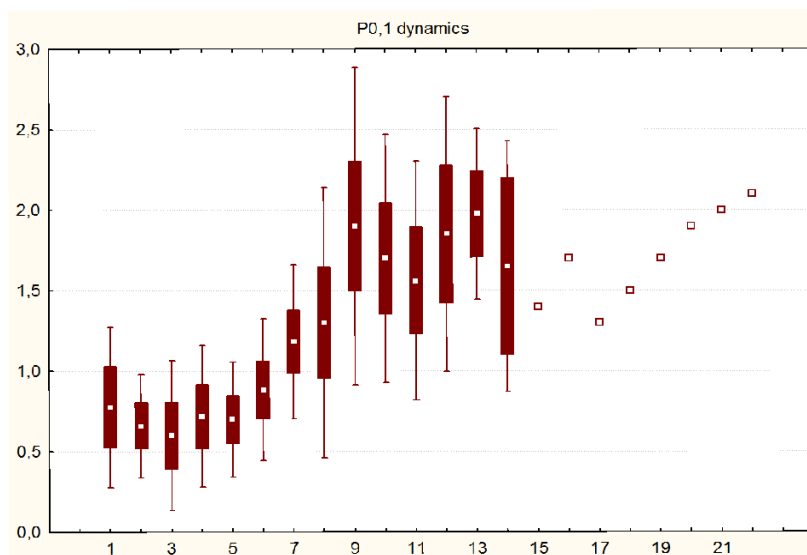


Рисунок 3.7 Динамика показателя P0.1 при ИВЛ в режиме ASV у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухолей ЗЧЯ

По мере нарастания спонтанной дыхательной активности отмечалось постепенное снижение инспираторного давления, подбираемого респиратором, для достижения целевого дыхательного объема. К моменту прекращения респираторной поддержки инспираторное давление у всех пациентов не превышало 10 мбар (Рисунок 3.8).

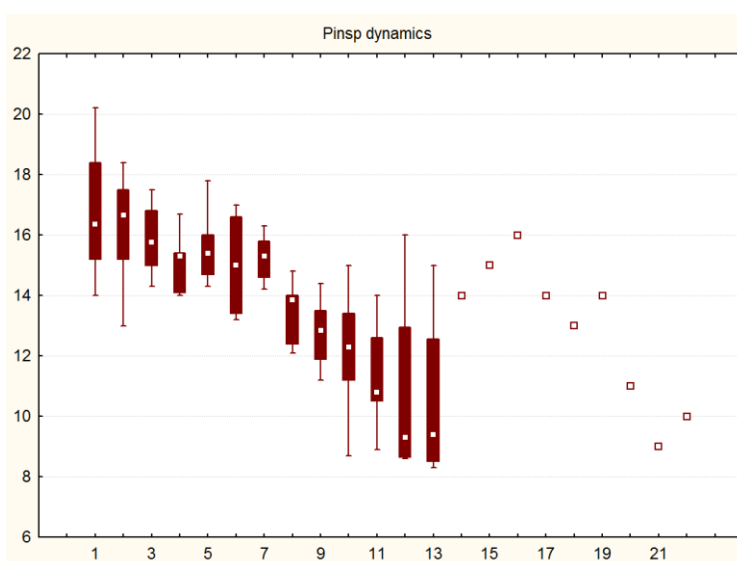


Рисунок 3.8. Динамика подбираемого респиратором инспираторного давления при ИВЛ в режиме ASV у пациентов с угнетением респираторного драйва

Использование функции AutoMode

У 6 пациентов с угнетением респираторного драйва ИВЛ осуществлялась с использованием режима CMV-PRVC AutoMode.

Оценивая посуточные тренды, мы ежедневно фиксировали процент времени проведенного в каждом из двух выбираемых, в зависимости от спонтанной дыхательной активности пациента, режимов вентиляции (VS и CMV-PRVC). Отлучение от респиратора производилось при достижении длительности ИВЛ в режиме VS более 90%. Тренды этих показателей представлены на рисунке 3.9. Как видно из рисунка, по мере восстановления спонтанной дыхательной активности пациентов, нарастало время вентиляции в режиме VS по отношению к CMV.

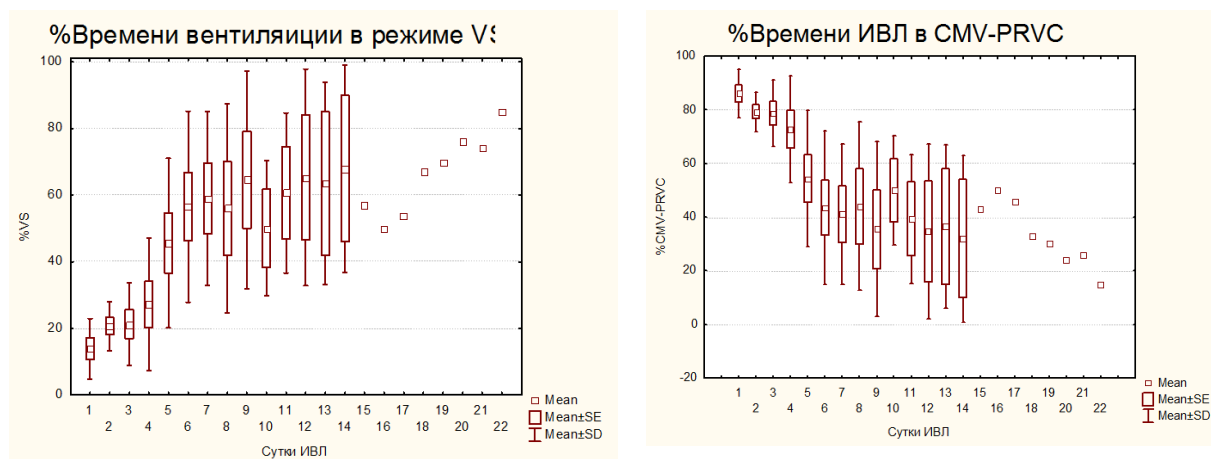


Рисунок 3.9. Динамика времени ИВЛ в принудительном и вспомогательном режимах ИВЛ при осуществлении ИВЛ с использованием функции AutoMode у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухолей ЗЧЯ

Средняя продолжительность отлучения от респиратора составила 12(10;14) суток (рисунок 3.10), что было меньше, чем в контрольной группе, но статистически незначимо. Таким образом, использование режима AutoMode не

привело к значимому снижению длительности отлучения от респиратора у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухолей ЗЧЯ, но позволило существенно снизить потребность в коррекции параметров вентиляции, автоматически адаптируясь под меняющуюся дыхательную активность пациента.

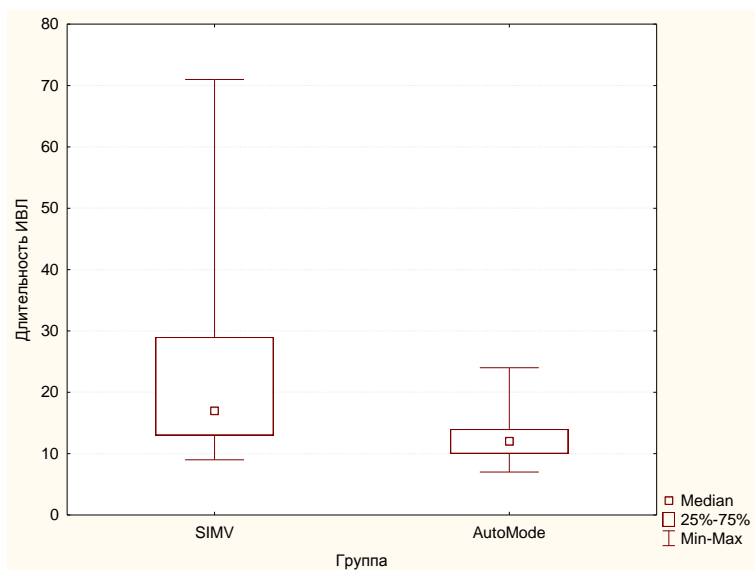


Рисунок 3.10 Длительность ИВЛ при использовании режима AutoMode и режима SIMV у пациентов с угнетением респираторного драйва после удаления опухолей ЗЧЯ

В таблице 3.10 представлены сводные данные по длительности ИВЛ при использовании различных режимов вентиляции у пациентов, нуждавшихся в пролонгированной ИВЛ в связи с угнетением респираторного драйва.

Таблица 3.10

Длительность ИВЛ при использовании различных режимов вентиляции

SIMV	ASV	Automode
17(13;29)	13(9;15)	12(10;14)

3.2 Искусственная вентиляция легких у больных после операций по поводу опухолей ЗЧЯ с интракраниальными осложнениями.

У 25 пациентов длительная ИВЛ проводилась в связи с угнетением уровня бодрствования на фоне интракраниальных осложнений. Среди интракраниальных осложнений, обуславливавших угнетение сознания и необходимость пролонгирования ИВЛ, были внутричерепная гематома (12 пациентов), выраженный отек ЗЧЯ (6 пациентов) и пневмоцефалия (7 пациентов). Из 12 случаев внутричерепной гематомы в 8 случаях выполнялась ревизия.

В таблице 3.11 и на рисунках 3.11-3.12 представлена общая длительность ИВЛ и длительность вининга при различных интракраниальных осложнениях. Из таблицы видно, что длительность респираторной поддержки была наименьшей у пациентов с пневмоцефалией 4(3;5) суток. У всех пациентов, у которых угнетение сознания и необходимость пролонгирования ИВЛ были обусловлены пневмоцефалией, отмечалось полное неврологическое восстановление в течение 2-5 суток после операции, после чего осуществлялась экстубация и перевод на самостоятельное дыхание.

Таблица 3.11

Длительность ИВЛ и длительность вининга у пациентов, оперированных по поводу опухолей ЗЧЯ, с пролонгированием ИВЛ вследствие угнетения сознания на фоне интракраниальных осложнений

	Длительность ИВЛ		Длительность вининга	
	Медиана	25;75 %	Медиана	25;75 %
Гематома n=12	22,5	16,5;38,5	9,5	6;12
Пневмоцефалия n=7	4	3;5	2	1;2
Отек ЗЧЯ n=6	16	12;19	4,5	4;7
Всего n=25	15	5;24	6	2;10

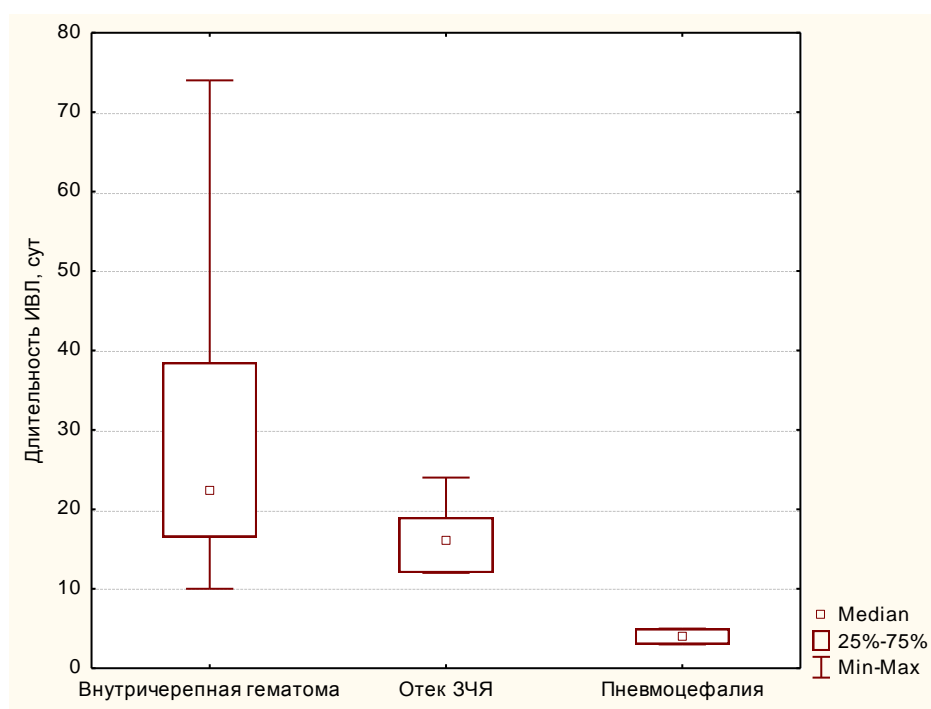


Рисунок 3.11 Общая длительность ИВЛ при различных интракраниальных осложнениях

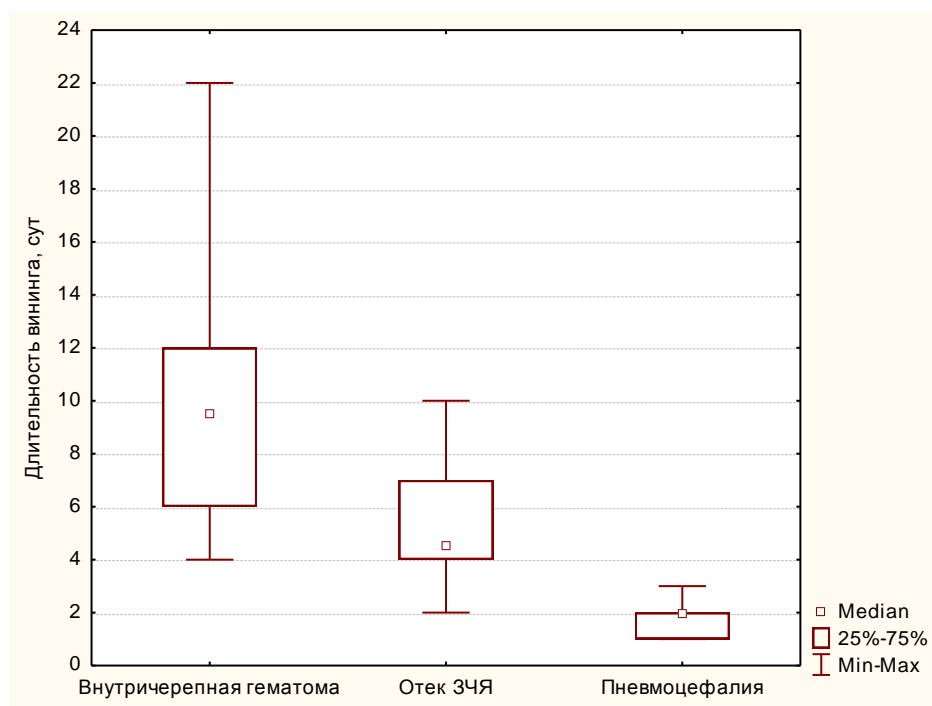


Рисунок 3.12. Длительность вининга при различных интракраниальных осложнениях

Общая длительность ИВЛ и длительность вининга при осложнении раннего послеоперационного периода развитием внутричерепной гематомы и отека ЗЧЯ была существенно выше, чем у пациентов с иными причинами пролонгирования ИВЛ. У пациентов с развитием внутричерепной гематомы или выраженного отека ЗЧЯ отмечалось длительное угнетение сознания. На фоне угнетения сознания ИВЛ проводилась в режимах SIMV с частотой принудительных вдохов 10-12 в мин. Попытки перевода на самостоятельное дыхание предпринимались только после полной стабилизации неврологического статуса при соблюдении представленных в таблице 3.12 критериев готовности к винингу..

Таблица 3.12 Критерии готовности к началу отлучения от респиратора

Стабильная гемодинамика	ЧСС<130, отсутствие вазопрессорной поддержки
Нормальная оксигенирующая функция легких	FiO ₂ <40%, PEEP≤5, FiO ₂ >300
Отсутствие фибрилитета	T<38,0
Отсутствие ацидоза	pH>7,35, BE<10
Отсутствие анемии	Hb>80г/л
Стабильный неврологический статус	ШКГ>136 при отсутствии психомоторного возбуждения или вегетативное состояние

При готовности, согласно представленным критериям, к винингу проводился тест спонтанного дыхания по описанному выше протоколу. В зависимости от изменения механики дыхания при проведении теста спонтанного дыхания пациенты были условно разделены на следующие подгруппы:

1. Нормальная механика дыхания
2. Угнетение респираторного драйва
3. Частое поверхностное дыхание

Критерии для отнесения пациента к той или иной подгруппе при проведении теста спонтанного дыхания представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 Варианты нарушения механики дыхания при начале отлучения от респиратора пациентов с длительной ИВЛ вследствие угнетения сознания на фоне интракраниальных осложнений после удаления опухолей ЗЧЯ

Нормальная механика дыхания (n=4)	ЧД больше 6 и меньше 20 в мин при ДО больше 6мл/кг
Угнетение респираторного драйва (n=4)	<6 в мин при сниженном или нормальном ДО
Частое поверхностное дыхание (слабость дыхательной мускулатуры) (n=10)	ЧД >20 в мин при ДО<6мл/кг

Вариантом нарушения механики дыхания определялась дальнейшая тактика респираторной поддержки.

3.2.1 Нормальная механика дыхания

Пациенты с нормальной механикой дыхания переводились в режим Pressure Support с уровнем поддержки давления 10-15 мбар. При сохранении нормальной механики дыхания и отсутствии ухудшения неврологического статуса в течение 2 суток, пациенты переводились на самостоятельное дыхание через трахеостомическую трубку. Из 4 пациентов с нормальной механикой дыхания при проведении теста спонтанного дыхания 3 были успешно переведены на самостоятельное дыхание после 2 суток ИВЛ в режиме Pressure Support. В одном наблюдении перевод в режим Pressure Support сопровождался угнетением уровня бодрствования, что потребовало повторного перевода в режим SIMV. Через 4 суток пациент повторно был переведен в режим Pressure Support с последующим успешным отлучением от респиратора.

3.2.2 Угнетение респираторного драйва

В четырех случаях при проведении теста спонтанного дыхания у пациентов развивалось редкое поверхностное дыхание, что было расценено, как угнетение респираторного драйва вследствие поражения ствола головного мозга. В этих случаях мы использовали режим ASV по описанному выше алгоритму. При этом проводился респираторный мониторинг, включавший в себя запись для каждого дыхательного цикла показателей общей частоты дыхания (F_{tot}), частоты спонтанных (F_{spont}) и аппаратных (F_{mech}) вдохов,

дыхательного объема (TV), минутного объема (MV), среднего давления в дыхательных путях (P_{mean}), пикового давления в дыхательных путях (P_{peak}), давления окклюзии в первые 100мсек ($P_{0,1}$). Для анализа мы использовали средние значения указанных показателей за каждые сутки вентиляции. Кроме того, используя задержку на выдохе, раз в сутки измерялось максимальное инспираторное давление ($P_{I_{max}}$).

В данной подгруппе пациентов в момент принятия решения о начале вининга отмечалось существенное снижение уровня $P_{0,1}$ до $0,7 \pm 0,3$ и некоторое снижение уровня $P_{I_{max}}$ до $15,4 \pm 4,1$. По мере проведения ИВЛ в режиме ASV отмечался постепенный прирост данных показателей (рисунок 3.13). Как видно из рисунка, на момент прекращения ИВЛ уровень $P_{0,1}$ и $P_{I_{max}}$ достигали нормальных значений.

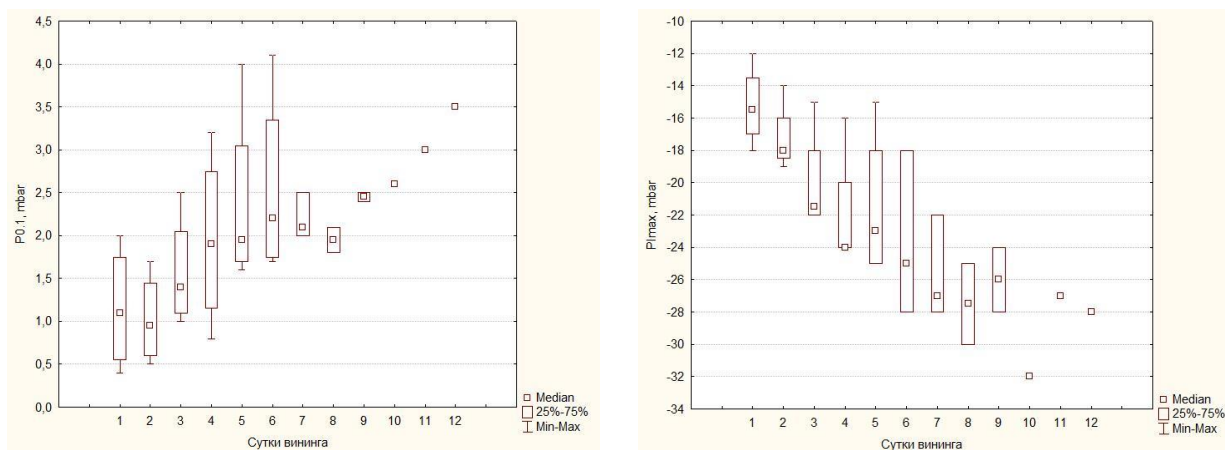


Рисунок 3.13 Динамика показателей $P_{0,1}$ и $P_{I_{max}}$ при отлучении от респиратора пациентов с длительной ИВЛ вследствие угнетения сознания на фоне интракраниальных осложнений после удаления опухолей ЗЧЯ, у которых трудный вининг был обусловлен угнетением респираторного драйва

Корреляционный анализ не выявил статистически значимой зависимости между исходным уровнем показателей $P_{0,1}$ и $P_{I_{max}}$ и длительностью отлучения от респиратора (рисунок 3.14).

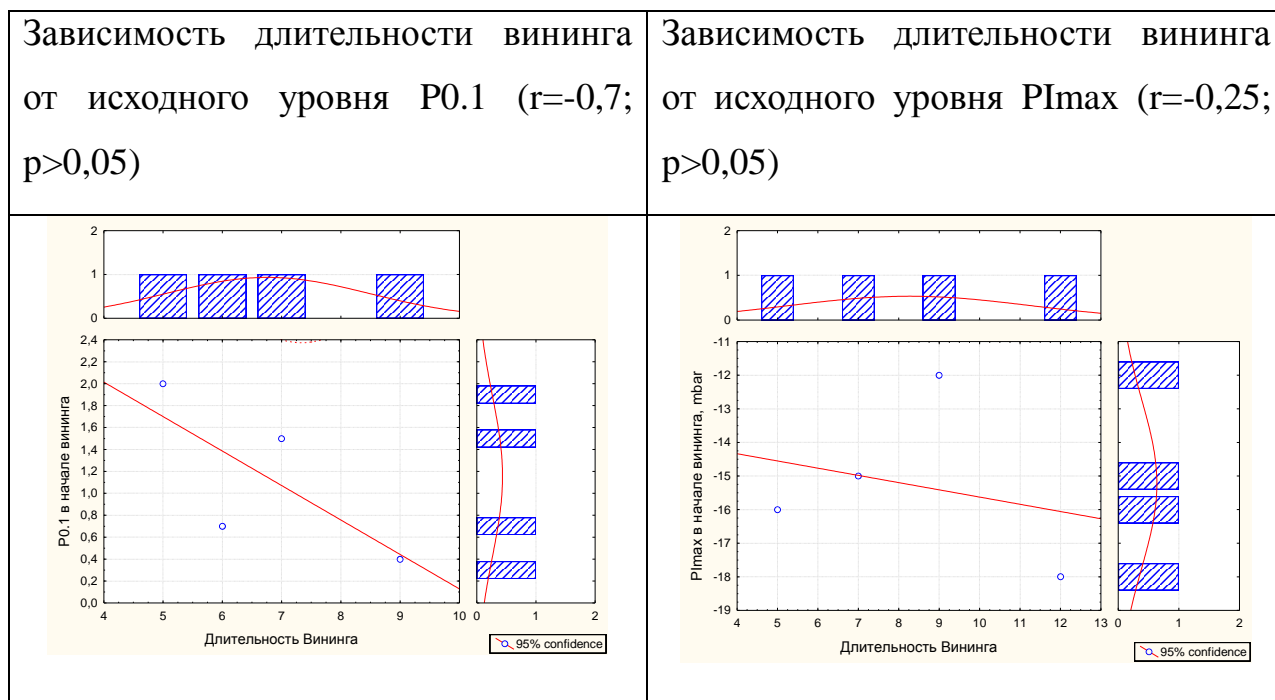


Рисунок 3.14. Зависимость длительности отлучения от респиратора от уровня P0.1 и PImax

Длительность вининга в данной подгруппе составила 8(6;10) суток.

3.2.3 Частое поверхностное дыхание

У 10 пациентов с осложненным течением раннего послеоперационного периода при проведении теста спонтанного дыхания после стабилизации неврологического статуса развивалось частое поверхностное дыхание. При этом, при проведении теста спонтанного дыхания отмечалось нарастание уровня P0.1 с 2,9 (2,4;3,7) до 6,4(6,2;7,6) (рисунок 3.15).

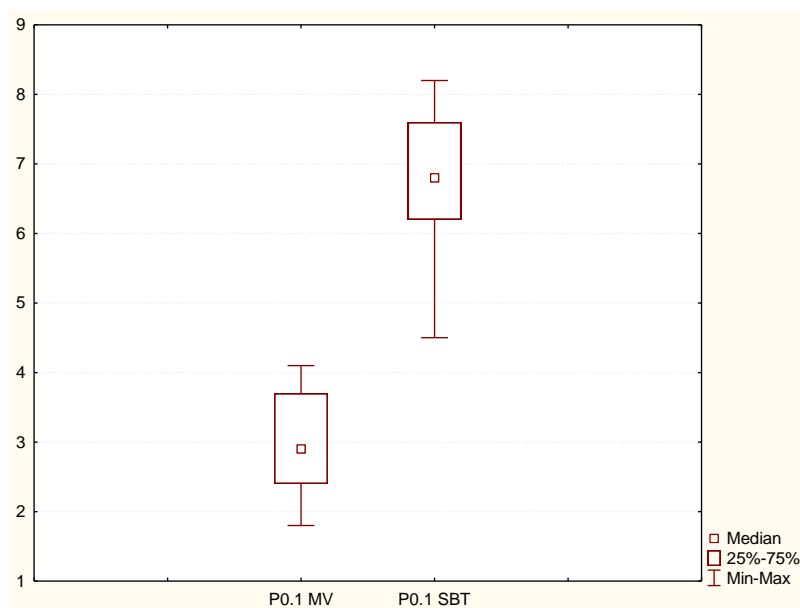


Рисунок 3.15. Изменение P0.1 при проведении теста спонтанного дыхания у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода с частым поверхностным дыханием

В этой группе отмечалось снижение максимального инспираторного давления до $-14,6(-16,7;-9,7)$ мбар, что свидетельствовало о слабости дыхательной мускулатуры, как об основном факторе трудного выведения. Для осуществления отлучения от респиратора пациентов с таким паттерном дыхания мы использовали либо режим ASV либо режим Pressure Support с постепенным снижением давления поддержки.

Длительность выведения в данной подгруппе больных составила $8(6;10,5)$ суток. Ежедневно оценивалась сила дыхательной мускулатуры с помощью измерения показателя P_{imax}. На рисунке 3.16 представлена динамика этого показателя в течение всего периода выведения. Как видно из рисунка, отмечалось постепенное увеличение отрицательного давления, создаваемого пациентом, что свидетельствовало об увеличении силы дыхательной мускулатуры. К

моменту прекращения респираторной поддержки показатель P_{Imax} был близок к нормальным значениям у всех пациентов.

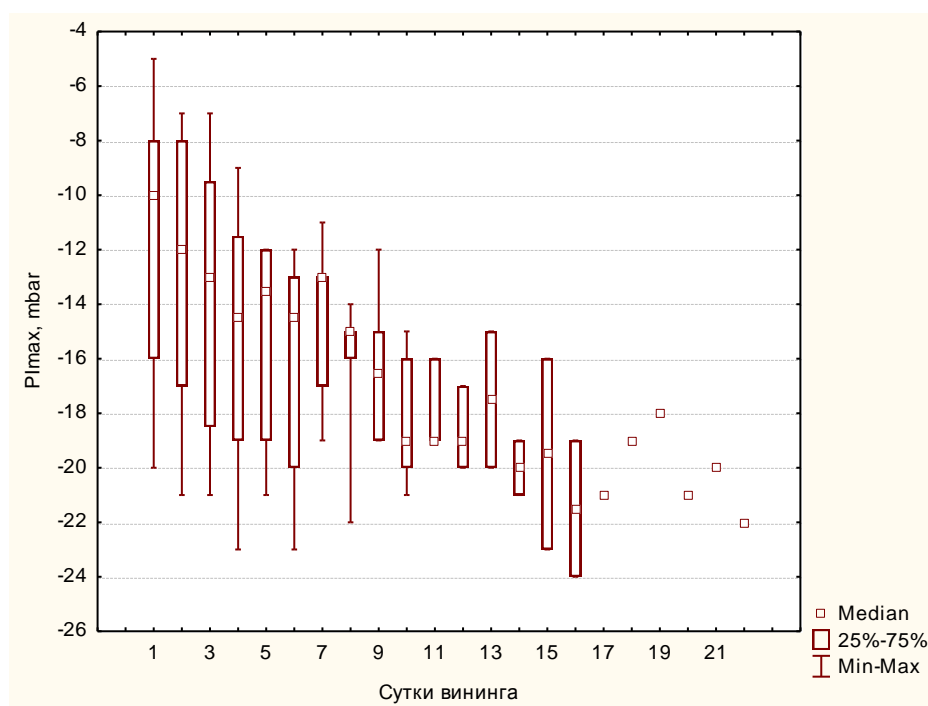


Рисунок 3.16. Динамика показателя P_{Imax} у пациентов после удаления опухолей ЗЧЯ, у которых пролонгирование ИВЛ было обусловлено угнетением сознания на фоне интракраниальных осложнений, а трудный вининг был связан со слабостью дыхательной мускулатуры

Отмечалась сильная корреляция между уровнем P_{Imax} в начале вининга и длительностью отлучения от респиратора $r=0,71$, $p<0,05$ (Рисунок 3.17).

В таблице 3.14 и на рисунке 3.18 представлены сводные данные по влиянию варианта нарушения дыхательного паттерна в начале вининга у пациентов, находившихся на длительной ИВЛ на длительность вининга.

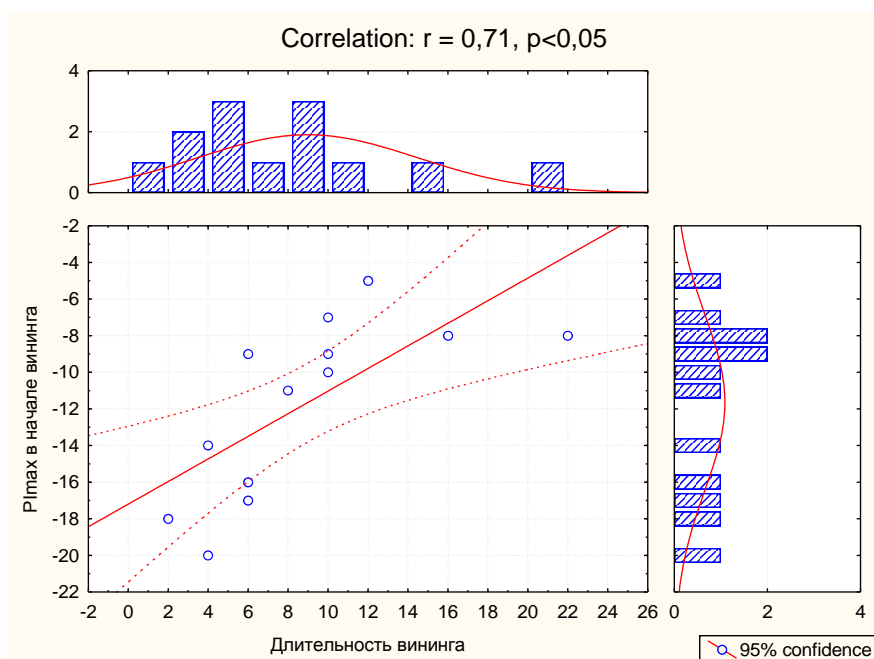


Рисунок 3.17. Зависимость длительности отлучения от респиратора от уровня Pimax в начале вининга

Таблица 3.14. Зависимость длительности ИВЛ и длительности вининга от варианта дыхательного паттерна

	Нормальная механика дыхания	Угнетение респираторного драйва	Слабость дыхательной мускулатуры
Длительность ИВЛ, сут	4,5(3,5;5)	19(15;26)	25,5(18;38,5)
Длительность вининга, сут	2(1,5;2,5)	8 (6;10)	8 (6;10,5)

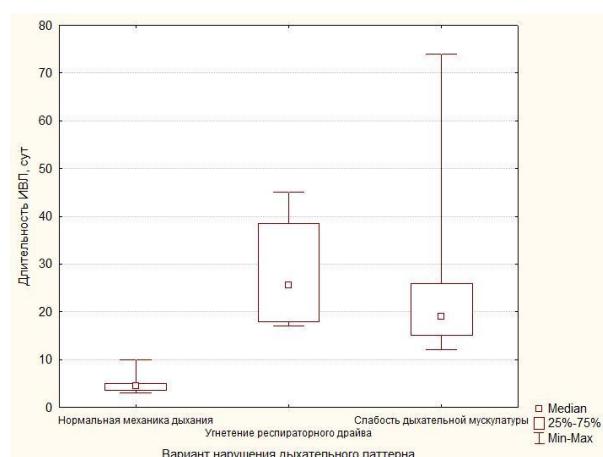
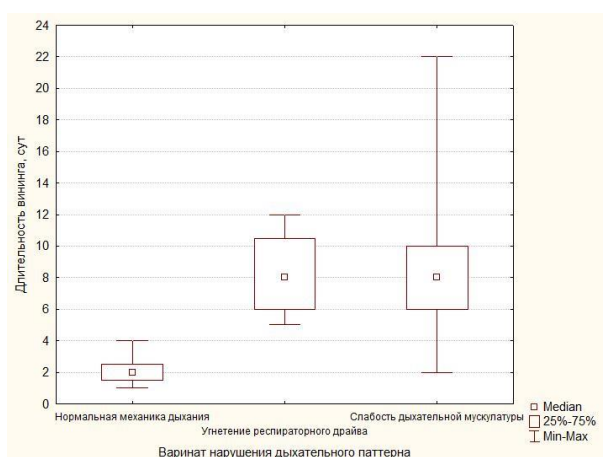


Рисунок 3.18. Зависимость длительности ИВЛ и длительности вининга от варианта дыхательного паттерна

Клинический пример №1

Пациентка М (История болезни 398/10) 22 лет находилась в НИИ нейрохирургии им.акад.Н.Н.Бурденко РАМН с диагнозом: Нейрофиброматоз 1 типа. Хордома основания СЧЯ с распространением в ЗЧЯ через область петроклиивального сочленения. Множественные подкожные нейрофибромы. Дисхондроплазия, распространенная форма. Деформации нижних конечностей. Множественные контрактуры мелких суставов.

Анамнез заболевания: Болеет с детства. Наблюдалась у ортопеда по поводу множественных дисхондроплазий. Оперирована по поводу хондроплазии левого тазобедренного сустава. В течение последних 3 лет отмечала двоение в глазах при взгляде влево. Обследовалась, направлена на КТ, при которой данных за опухоль не выявлено. При появлении онемения левой половины лица и нарастания головной боли была направлена на МРТ с контрастным усилением, при котором выявлена опухоль меккелевой полости и области петроклиивального сочленения. Была госпитализирована в НИИ НХ для хирургического лечения.

В неврологическом статусе выявлялась симптоматика со стороны левого мосто-мозжечкового угла в виде снижения функции V нерва (гипостезия 2-3 ветви), выпадение функции VI нерва (недоведение левого глаза кнаружи, диплопия), снижение функции VIII нерва (нейросенсорная тугоухость 1 степени), умеренная мозжечковая симптоматика (координаторные нарушения), нистагм.

Была выполнена операция удаление хордомы основания задней черепной ямки слева. В послеоперационном периоде на фоне замедленного пробуждения отмечалось снижение уровня бодрствования до сопора. На контрольной КТ головного мозга выявлен выраженный отек в области задней черепной ямки и левополушарный отек. Установлен наружный вентрикулярный дренаж, проводилась противоотечная терапия. Респираторная поддержка проводилась на аппарате ИВЛ Hamilton G5 в режиме ASV.

В первые послеоперационные сутки состояние с отрицательной динамикой. Уровень сознания-глубокая кома. Лежит с закрытыми глазами. На обращенную речь не реагирует. На проприцептивные раздражители поворот головы в сторону источника боли. Тетраплегия. При пассивном поднятии век зрачки средне величины, фотореакции ослабленные, корнеальные рефлексы угнетены. Кашлевой рефлекс ослаблен, но сохранен. Глоточный рефлекс резко снижен. Начат мониторинг внутричерепного давления. В связи с внутричерепной гипертензией проводилась противоотечная терапия с использованием гиперосмолярных растворов.

На вторые сутки после операции сохраняется угнетение сознания до глубокой комы. Неврологически без динамики. Выполнена МРТ головного мозга: послеоперационные изменения, отек ЗЧЯ с дистопией миндалик мозжечка в большое затылочное отверстие, тромбоз левого поперечного синуса, выраженный отек левого полушария.

На третьи сутки после операции в связи с ухудшением неврологического статуса и нарастанием внутричерепной гипертензии принято решение о выполнении декомпрессивной трепанции задней черепной ямки. Выполнена декомпрессивная трепанация в области большого затылочного отверстия.

В связи необходимостью длительной ИВЛ выполнена пункционная дилатационная трахеостомия.

Через две недели после операции выход уровня сознания на вегетативное состояние. Спонтанно на обращенную речь открывает глаза, периодически фиксирует взор. Сохраняется глубокий тетрапарез. Зрачки средней величины, фотореакции живые, корнеальные рефлексы резко ослаблены. Глоточный рефлекс резко ослаблен. Кашлевой рефлекс сохранен.

Были начаты реабилитационные мероприятия: ЛФК, электростимуляция дыхания.

На протяжении всего периода респираторной поддержки использовался режим ASV. Общая длительность ИВЛ составила 52 дня. В течение первых 10 дней спонтанная дыхательная активность полностью отсутствовала и фактически 100% вдохов были принудительными. В дальнейшем отмечалось появление и постепенное нарастание спонтанной дыхательной активности. Уровень P_{0.1} был значительно снижен и отмечался его постепенный прирост по мере восстановления спонтанной дыхательной активности. На 16 сутки с целью определения дыхательного паттерна был проведен тест спонтанного дыхания, который был прерван через 2 мин в связи с экстремальным брадикардией.

(3-4 вдоха в минуту). При этом уровень P0.1 при проведении теста спонтанного дыхания оставался низким и колебался от 0,3 до 0,5 мбар.

Ниже приведены тренды респираторного мониторинга пациентки.



Рисунок 3.19 Тренды респираторного мониторинга Пациентки М. ИБ№ 398/10 за весь период ИВЛ

На верхнем графике представлена динамика частоты спонтанных и принудительных вдохов в течение всего периода ИВЛ. Видно, что в первые дни

спонтанная дыхательная активность была полностью угнетена и все вдохи в режиме ASV были принудительными. По мере неврологического восстановления отмечалось нарастание спонтанной дыхательной активности и к моменту прекращения респираторной поддержки фактически 100% вдохов были спонтанными. Таким образом, на первом этапе респираторной поддержки, когда спонтанная дыхательная активность была полностью угнетена, режим ASV работал аналогично режиму CMV-PC, а на последнем этапе, после полного восстановления функции респираторного драйва, аналогично режиму PSV. Наибольший интерес для анализа представляет промежуточный этап ИВЛ, когда функция респираторного драйва была восстановлена частично, и режим ASV работал по алгоритму SIMV-PC, автоматически подстраивая частоту принудительных вдохов под меняющуюся спонтанную дыхательную активность пациента. Для примера рассмотрим суточный тренд частоты спонтанных и принудительных вдохов за 25 суток ИВЛ. Мы видим, что за эти сутки частота спонтанных вдохов составила 55% от общей частоты дыхания. Возможной альтернативой режиму ASV мог бы быть режим SIMV с таким подбором частоты принудительных вдохов, чтоб обеспечить 50-60% минутной вентиляции за счет принудительных вдохов управляемых по объему или по давлению, а 40-50% за счет спонтанных вдохов с поддержкой давлением. Однако при анализе суточного тренда спонтанной дыхательной активности выявлена ее высокая вариабельность с эпизодами полного отсутствия

СПОНТАННЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПОПЫТОК И ЭПИЗОДОВ ПОЛНОСТЬЮ СПОНТАННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ.



Рисунок 3.20. Тренд респираторного мониторинга Пациентки М. ИБ№398/10 за 24 часа (24-е сутки ИВЛ)

Очевидно, что при использовании режима SIMV в данном случае отмечалось бы чередование периодов избыточной и недостаточной степени респираторной поддержки. Работа по принципу обратной связи с пациентом в данной ситуации позволяет адаптировать частоту принудительных вдохов под меняющуюся активность собственного респираторного драйва пациента и избежать как недостаточной, так и избыточной степени респираторной поддержки.

3.4. Пролонгирование ИВЛ у пациентов после удаления опухолей ЗЧЯ в связи с бульбарными нарушениями

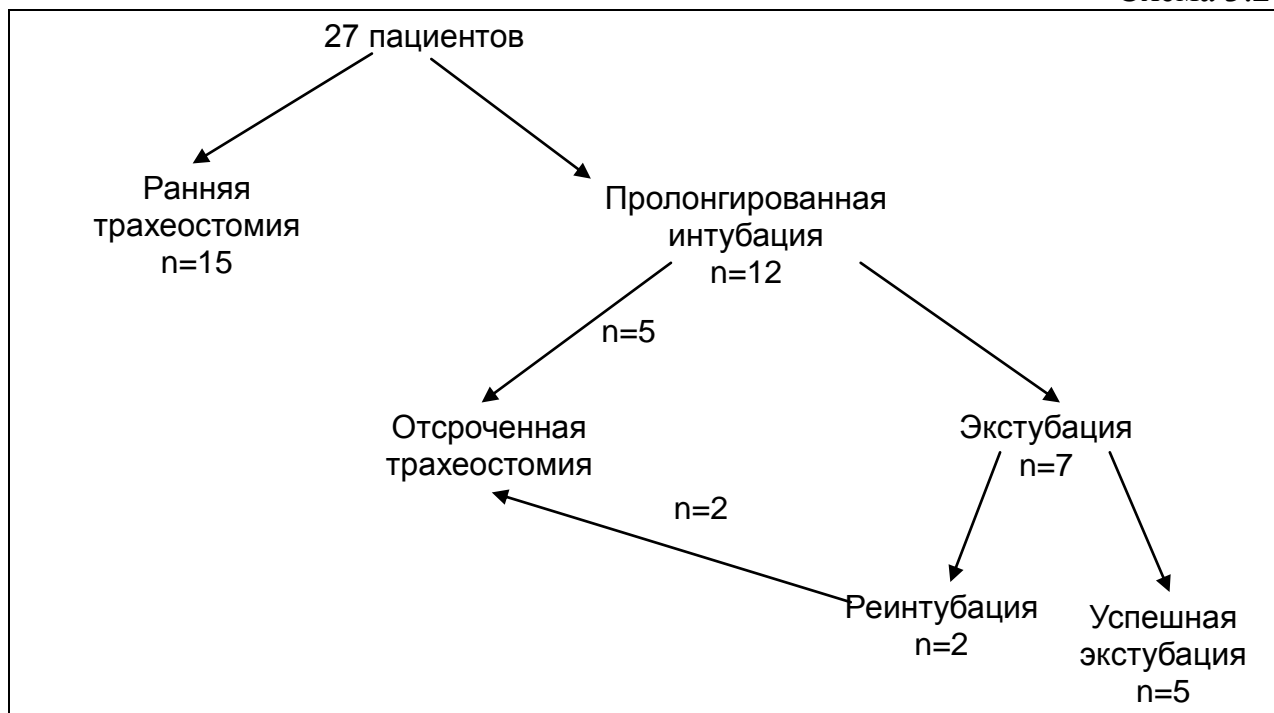
Как было указано выше, в 27 наблюдениях ИВЛ после удаления опухолей ЗЧЯ ИВЛ в послеоперационном периоде пролонгировалась в связи с развитием нарушений глотания по типу бульбарных нарушений и необходимостью протекции дыхательных путей. Из них у 20 больных попытка экстубации в раннем послеоперационном периоде не предпринималась, у 7 была выполнена экстубация, с последующей реинтубацией в связи с нарастанием бульбарных нарушений. Выраженность бульбарных нарушений оценивались по 5-бальной шкале, разработанной в НИИ нейрохирургии им.акад. Н.Н.Бурденко под руководством Горячева А.С.

ИВЛ пролонгировалась при оценке по данной шкале в 3-5 баллов. Дальнейшая тактика определялась динамикой бульбарных нарушений. При отсутствии положительной динамики в течение первых 2-3 суток выполнялась пункционная дилатационная трахеостомия и осуществлялось отлучение пациента от респиратора в случае отсутствия иных показаний к пролонгированию ИВЛ помимо необходимости протекции дыхательных путей. В тех случаях, когда в течение первых 2-3 послеоперационных суток наблюдения отмечалось улучшение функции глотания, принималась выжидательная тактика и при достижении степени нарушения глотания 1-2б, выполнялась пробная экстубация. Если же в течение 6-7 дней степень нарушения глотания составляла 3 и более баллов, выполнялась трахеостомия.

На схеме 3.2 представлено распределение пациентов с бульбарными нарушениями по тактике протекции дыхательных путей и осуществления респираторной поддержки.

Всего в связи с необходимостью протекции дыхательных путей на фоне бульбарных нарушений пролонгирование ИВЛ потребовалось 27 пациентам после удаления опухолей ЗЧЯ. Из них у 20 больных исходно были выявлены грубые бульбарные нарушения (3-5баллов), и попытка экстубации не предпринималась. В 7 случаях была выполнена экстубация в связи с исходно нормальной функцией глотания (1-2), но из-за нарастания бульбарных нарушения потребовалась реинтубация.

Из 27 пациентов, потребовавших пролонгирования ИВЛ в связи с бульбарными нарушениями, у 15 отсутствовала какая-либо положительная динамика функции глотания в течение первых 2-3 суток наблюдения, в связи с чем была выполнена ранняя трахеостомия (на 2-4 сутки после операции). У 12 больных отмечалась положительная динамика, в связи с чем от ранней трахеостомии было решено воздержаться и занять выжидательную тактику. Из этих 12 пациентов у 5 в течение недели не было достигнуто достаточного для выполнения экстубации уровня защиты дыхательных путей, в связи с чем была выполнена отсроченная трахеостомия (7-9 сутки). У 7 пациентов, в связи с оценкой восстановления функции глотания в 1-2балла, была предпринята попытка экстубации, которая оказалась успешной у 5 пациентов, в то время как у 2 пациентов потребовалась реинтубация с последующей трахеостомией.



Длительность ИВЛ у пациентов, у которых была выполнена ранняя трахеостомия составила 5(4;7), что было существенно меньше, чем у пациентов с отсроченной трахеостомией, у которых длительность ИВЛ составила 12(10;14) суток (Рисунок 3.21). Также у пациентов с ранней трахеостомией (n=15) ни в одном случае не было отмечено развития пневмонии, тогда как из 7 пациентов с отсроченной трахеостомией у 3 развилась пневмония, что привело к увеличению длительности ИВЛ и длительности пребывания в ОРИТ.



Рисунок 3.21. Влияние сроков трахеостомии на длительность ИВЛ у больных с бульбарными нарушениями после удаления опухолей ЗЧЯ

Клинический пример №2

Больная М. (ИБ 3903/09) 56 лет была госпитализирована в НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н.Бурденко для хирургического лечения с диагнозом: множественные менингиомы краниовертебральной локализации.

Анамнез заболевания:

Больная страдает головокружением с 36 лет. Наблюдалась у невролога, периодически проводились курсы сосудистой терапии с переменным эффектом. За 3 года до госпитализации головокружение усилилось, присоединилась шаткость при ходьбе, нарушение глотания (поперхивание при глотании жидкой пищи), в связи с чем была выполнена МРТ головного мозга без контрастного усиления, при которой выявлена дистопия миндалин мозжечка в большое затылочное отверстие. Продолжала наблюдаться у невролога. За полгода до госпитализации присоединилось двоение в глазах при отведении взора влево, в

связи с чем была выполнена повторная МРТ с контрастным усилением, на которой выявлены объемные образования (менингиомы) области ската и краниовертебрального перехода. Направлена в Институт Нейрохирургии им.Н.Н.Бурденко РАМН на оперативное лечение.

Неврологический статус при поступлении:

В сознании, полностью и правильно ориентирована, критика к своему состоянию сохранена. Движения сохранены во всех конечностях в полном объеме. При ходьбе пошатывается. Пальце-носовую пробу выполняет с интенцией с двух сторон. В позе Ромберга отклоняется в сторону. Нарушений чувствительности на теле и конечностях не выявлено. Менингеальных симптомов нет. Обоняние сохранено. Изменения остроты зрения не выявлено, поля зрения не изменены, при отведении взора влево диплопия. Зрачки равной величины, средних размеров, фотореакция удовлетворительная с обеих сторон. Несколько не доводит OS кнаружи. В остальном движения глазных яблок в полном объеме. Взор вверх не ограничен. Спонтанный горизонтальный нистагм. Чувствительных нарушений на лице не выявлено. Точки Валле безболезненны. Жевательная мускулатура симметрична. Лицо симметрично и в мимике, и в покое. Фокация не нарушена, дисфагия при глотании жидкой пищи и воды. Гипотрофии мышц надплечья не выявлено. Язык отклонен вправо.

Ход лечения

Пациентке была выполнена операция: удаление менингиомы основания задней черепной ямки.

После операции пациентка поступила в палату пробуждения отделения реанимации. В течение нескольких часов отмечалось полное пробуждение пациентки и восстановление мышечной силы. Доступна контакту, выполняет инструкции. Двигательных нарушений нет. После проведения теста спонтанного дыхания была выполнена экстубация трахеи и перевод на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути. После экстубации развилось выраженное нарастание бульбарных нарушений. Отмечается скопление большого количества слюны во рту, затрудненное дыхание, нарушение фонации. Выполнена реинтубация трахеи. При ларингоскопии во время интубации выявлено нижнее положение надгортанника. Учитывая 5 степень бульбарных нарушений, принято решение о целесообразности выполнения трахеостомии. В тот же день была выполнена пункционная дилатационная трахеостомия. После выхода из седации больная была переведена на самостоятельное дыхание через трахеостомическую трубку. На следующий день пациентка была переведена из реанимации в нейрохирургическое отделение. В послеоперационном периоде в программу реабилитационных мероприятий были включены занятия с логопедом. Через 2 месяца после операции функция глотания была восстановлена, и после проведения теста с глотанием красителя была выполнена деканюляция трахеи.

В данном клиническом примере наглядно продемонстрирована роль ранней трахеостомии в отлучении от респиратора пациентов с бульбарными нарушениями. В представленном наблюдении у пациентки после операции по

поводу опухоли задней черепной ямки отмечалось нарастание бульбарных нарушений при сохранном респираторном драйве. Необходимость протекции дыхательных путей не позволила осуществить перевод пациентки на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути. Выполнение ранней трахеостомии позволило прекратить респираторную поддержку и осуществить перевод на самостоятельное дыхание через трахеостомическую трубку в раннем послеоперационном периоде. Таким образом, развитие грубых бульбарных нарушений не послужили причиной для пролонгирования ИВЛ и, соответственно, нахождения в отделении реанимации.

Глава 4. Обсуждение результатов

В ходе нашей работы мы проанализировали специфику оценки готовности к прекращению ИВЛ в раннем послеоперационном периоде, причины необходимости пролонгирования ИВЛ и тактику респираторной поддержки при трудном вининге у пациентов, оперированных о поводу опухолей головного мозга.

Традиционные критерии готовности пациента к прекращению респираторной поддержки включают в себя: адекватный кашлевой рефлекс, стабильную гемодинамику, нормальный метаболический статус, адекватную оксигенирующую функцию легких, частоту дыхания менее 35 раз в минуту, максимальное инспираторное давление менее -20 см.водн.ст., дыхательный объем более 5мл/кг, отношение $fR/VT < 105$ и некоторые другие [J-M Boles et al. 2007, Ely EW et al. 1996, Kollef MH et al. 1997, Esteban A et al. 1996, Vallverdu I et al. 1998, Brochard L et al. 1994]. Однако, эти критерии, разработанные для общереанимационной популяции пациентов, не учитывают специфику нейрохирургических больных со стволовой дисфункцией и, следовательно, оказываются неэффективными при оценке готовности к экстубации пациентов с повреждением головного мозга [Ko R et al. 2009]. Стволовая дисфункция может проявляться в виде угнетения респираторного драйва и виде бульбарных нарушений или их сочетания. Для оценки активности респираторного драйва мы предлагаем использовать показатель P0.1, величина которого зависит от активности дыхательного центра и мало зависит от силы дыхательной

мускулатуры. У пациентов с интактным стволом головного мозга предиктором неудачного вининга является высокий уровень P0.1, отражающий высокую работу дыхания [Montgomery AB 1987, Vargas F 2008, Hilbert G 1998, Conti G 2004, Sasson CS 1993, Nemer SN 2009]. В нашей работе мы показали, что у пациентов с повреждением ствола головного мозга отмечается обратная закономерность, и предиктором неудачного вининга является не высокий, а низкий уровень P0.1, отражающий низкий респираторный драйв. Наши данные согласуются с данными, полученными Yao-Kuang Wu и соавторов, которые также оценивали показатели P0.1 и его прирост в ответ на индуцированную гиперкапнию у пациентов после операций по поводу опухолей ствола головного мозга. В своей работе авторы продемонстрировали, что низкий уровень P0.1 и отсутствие его прироста в ответ на индуцированную гиперкапнию являются предикторами неуспешного вининга [Yao-Kuang We et al. 2009]. Помимо абсолютного показателя P0.1 мы оценили его прирост при проведении теста спонтанного дыхания. Оказалось, что у успешно экстубированных пациентов прирост P0.1 существенно превышал таковой у пациентов, нуждавшихся в пролонгированной ИВЛ, что также отличает пациентов с повреждением ствола головного мозга от общереанимационных больных, у которых ситуация обратная, и прирост показателя P0.1 при проведении теста спонтанного дыхания является предиктором неудачного вининга [Belani G et al. 2010].

Высокая чувствительность и специфичность показателя P0.1, как предиктора неуспешной экстубации имеет большое практическое значение, так

как недооценка тяжести стволовой дисфункции и преждевременный перевод на самостоятельное дыхание пациентов с повреждением дыхательного центра может приводить к нарушениям дыхания по стволочному типу, эпизодам апноэ и брадипноэ. Возникающие нарушения дыхания могут усугублять гипоксию в пораженной области ствола головного мозга и еще в большей степени усугублять стволочную дисфункцию и угнетение респираторного драйва [Щепетков А.Н. и соавт. 2008].

Другим важным практическим вопросом является выбор режима ИВЛ для осуществления респираторной поддержки. Традиционным является использование принудительных режимов ИВЛ в течение острого периода заболевания с последующим постепенным уменьшением степени респираторной поддержки по мере восстановления спонтанной дыхательной активности. Такой подход обладает рядом недостатков. Во-первых, длительное использование принудительных режимов ИВЛ приводит к атрофии дыхательной мускулатуры, затрудняющей последующее отлучение от респиратора. Влияние принудительной ИВЛ на состояние диафрагмы очень наглядно продемонстрировано в работе Levin S и соавторов. В данной работе сравнивались биоптаты диафрагмы, взятые у пациентов во время торокальных операций, у которых принудительная ИВЛ осуществлялась в течение нескольких часов, и у пациентов со смертью головного мозга, у которых длительность ИВЛ составляла от 1 до 3 дней, а биоптаты диафрагмы брались во время донорского забора органов. Было убедительно показано, что даже такая

небольшая длительность полностью принудительной ИВЛ, как 1-3 дня приводит к выраженным дистрофическим изменениям диафрагмы (Levin S et al. 2008).

Во-вторых, спонтанная дыхательная активность может сильно варьировать в течение времени, что при традиционном подходе может приводить к чередованию избыточной и недостаточной степени респираторной поддержки, либо к чрезмерной нагрузке на медицинский персонал, ввиду необходимости частого изменения параметров вентиляции.

В связи с вышесказанным, особый интерес в обеспечении респираторной поддержки у больных с нарушением респираторного драйва представляют интеллектуальные режимы ИВЛ, автоматически подстраивающиеся под меняющуюся спонтанную дыхательную активность пациента. В нашей работе мы сравнили эффективность интеллектуальных режимов ИВЛ ASV и AutoMode с традиционно используемым у данной категории больных режимом SIMV+PS. Использование режима ASV позволило сократить длительность отлучения от респиратора. При этом респиратор автоматически подстраивался под меняющуюся спонтанную дыхательную активность пациента, подбирая частоту принудительных вдохов и постепенно снижая уровень инспираторного давления для принудительных и давления поддержки для вспомогательных вдохов. Работ посвященных, изучению эффективности режима ASV при отлучении от респиратора нейрохирургических больных на данный момент нет. Однако, снижение длительности вининга при использовании режима ASV у

пациентов не нейрохирургического профиля были продемонстрированы в целом ряде исследований. В рандомизированном контролируемом исследовании на 49 пациентах после неосложненных кардиохирургических операций использование режима ASV позволило снизить длительность отлучения от респиратора по сравнению с режимом SIMV+PS [Sulzer CF et al. 2001]. В другой работе, также выполненной на пациентах после кардиохирургических операций, не удалось продемонстрировать снижения длительности ИВЛ при использовании режима ASV, но удалось существенно снизить частоту изменения параметров вентиляции [Dongelmans DA et al. 2009]. У пациентов, находившихся на ИВЛ в связи с обострением ХОБЛ, использование режима ASV также позволяло снизить длительность вининга и длительность ИВЛ в целом по сравнению с режимом Pressure Support [Kirakli et al. 2011].

Максимальное сохранение спонтанной дыхательной активности при использовании режима ASV имеет важное значение в плане предотвращения развития диафрагмальной дисфункции. Как уже говорилось выше, даже недлительное использование принудительных режимов ИВЛ может приводить к быстрому развитию атрофии и дистрофии дыхательной мускулатуры. В экспериментальной на работе на животных было показано, что при проведении ИВЛ в режиме CMV в течение 72 часов развивается атрофия диафрагмы (по данным биопсии), чего не происходит при проведении ИВЛ в режиме ASV [Jung B et al. 2010].

Использование функции AutoMode, выполняющей автоматическое переключение между принудительным и вспомогательным режимом ИВЛ в зависимости от спонтанной активности пациента, также представляет большой интерес у пациентов с нестабильной спонтанной дыхательной активностью. В нашей работе была выявлена тенденция к снижению длительности вининга при использовании AutoMode по сравнению с режимом SIMV+PS, однако, не достигшая статистической значимости. Зато удалось существенно снизить частоту изменений параметров ИВЛ. Аналогичные результаты были получены в работе Roth H и соавторов, сравнивавших эффективность режимов SIMV и PRVC с включенной функцией AutoMode при отлучении от респиратора 40 пациентов после нейрохирургических операций по поводу удаления опухолей головного мозга. Авторы отмечают тенденцию к снижению длительности вининга, и четкое снижение частоты подстройки параметров ИВЛ при использовании функции AutoMode [Ruth H et al. 2001]. При оценке режима AutoMode при отлучении от респиратора кардиохирургических пациентов в раннем послеоперационном периоде было показано, что использование данной функции позволяет сократить сроки нахождения на ИВЛ и ускорить экстубацию [Hendrix H et al. 2006]. В одной работе сравнивались режимы ASV и AutoMode при отлучении от ИВЛ пациентов после неосложненных кардиохирургических вмешательств. Авторы данного исследования делают вывод, что режим ASV обладает преимуществом над AutoMode и позволяет ускорить перевод на самостоятельное дыхание [Gruber PC et al 2008].

Второй по частоте причиной необходимости пролонгирования ИВЛ после удаления опухолей ЗЧЯ является необходимость протекции дыхательных путей вследствие бульбарных нарушений. Синдромокомплекс бульбарных нарушений у больных с опухолями задней черепной ямки (ЗЧЯ) имеет в основном первично-локальное происхождение в связи с непосредственным поражением одной половины продолговатого мозга или корешков IX, X нервов основным патологическим процессом. Расстройства глотания у таких больных наиболее часто обусловлены односторонним или двусторонним парезом мышц глотки и гортани в зависимости от распространенности очага поражения продолговатого мозга. Нарушения глотания в послеоперационном периоде создают угрозу аспирации и развития бронхо-легочных осложнений.

Часто бульбарные нарушения сочетаются с иными показаниями к проведению респираторной поддержки, такими как угнетение респираторного драйва или снижение уровня бодрствования. Но в ряде случаев, бульбарные нарушения являются единственной причиной, препятствующей переводу пациента на самостоятельное дыхание. Принципиально важной является правильная оценка выраженности бульбарных нарушений и выставление показаний к ранней трахеостомии. Мы предлагаем при оценке бульбарных нарушений использовать 5-бальную шкалу, разработанную в НИИ нейрохирургии им. акад.Н.Н.Бурденко РАМН под руководством Горячева А.С. [Горячев А.С. и соавт. 2006]. Оценка выраженности бульбарных нарушений по данной шкале в 3-5 балла свидетельствует о грубых нарушениях глотания,

делающих невозможным самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути. Бульбарные нарушения, сохраняющиеся в течение 2-3 суток после операции, являются показаниями к выполнению ранней трахеостомии. В нашей работе было показано, что при отсроченной трахеостомии существенно возрастает риск развития пневмонии по сравнению с ранней трахеостомией. Если у трахеостомированных больных наблюдается адекватный уровень бодрствования и нормальная спонтанная респираторная активность, возможен перевод на самостоятельное дыхание через трахеостомическую трубку, в связи с чем выполнение ранней трахеостомии позволяет существенно сократить сроки нахождения на ИВЛ и сроки пребывания в ОРИТ.

Третьей группой пациентов, нуждавшихся в пролонгированной ИВЛ, были пациенты с угнетением уровня бодрствования вследствие интракраниальных осложнений. Под интракраниальными осложнениями мы условно понимали внутричерепные кровоизлияния, пневмоцефалию, отек головного мозга в ЗЧЯ и гидроцефалию. Наибольшая длительность ИВЛ отмечалась у пациентов с осложнением раннего послеоперационного периода развитием внутричерепной гематомы и отека ЗЧЯ. Процесс отлучения от респиратора у данной категории больных начинался при полной стабилизации неврологического статуса, стабильной гемодинамике и адекватной газообменной функции легких. На фоне длительной ИВЛ в принудительных режимах у части пациентов с интракраниальными осложнениями развивалась слабость дыхательной мускулатуры, а у части пациентов после восстановления

сознания отмечалось угнетение респираторного драйва. Для диагностики ведущей причины трудного вининга выполнялся тест спонтанного дыхания, по результатам которого можно было выделить три варианта дыхательного паттерна: нормальная механика дыхания, редкое поверхностное дыхание и частое поверхностное дыхание. Редкое поверхностное дыхание расценивалось как угнетение респираторного драйва, а частое поверхностное дыхание как слабость дыхательной мускулатуры.

Выраженность дисфункции дыхательной мускулатуры оценивалась с использованием максимального инспираторного давления. Низкий по абсолютному значению уровень P_{Imax} рассматривается как один из предикторов неудачного вининга (de Suoza et al. 2012, J-M Boles et al. 2007). В нашей работе мы также отметили обратную корреляцию между P_{Imax} в начале вининга и длительностью отлучения от респиратора. По мере восстановления силы дыхательной мускулатуры отмечалось постепенное нарастание P_{Imax} . На момент прекращения ИВЛ P_{Imax} было близким к нормальным значениям у всех пациентов.

У пациентов, находившихся на длительной ИВЛ вследствие интракраниальных осложнений, у которых ведущей причиной трудного вининга после восстановления сознания служило угнетение респираторного драйва, мы использовали режим ASV. У этих пациентов в начале вининга отмечался низкий уровень $P_{0.1}$, а по мере восстановления спонтанной дыхательной активности

отмечался его прирост. К моменту прекращения респираторной поддержки показатель P0.1 был в нормальном диапазоне у большинства пациентов.

Выводы

6. Наиболее частыми причинами пролонгирования ИВЛ у пациентов, оперированных по поводу опухолей задней черепной ямки, являются стволовая дисфункция в виде угнетения респираторного драйва или бульбарных нарушений и угнетение уровня сознания вследствие интракраниальных осложнений.
7. Традиционные критерии готовности к переводу на самостоятельное дыхание оказываются неэффективными в раннем послеоперационном периоде у пациентов с повреждением ствола головного мозга, так как не учитывают состояние респираторного драйва.
8. Показатель P0.1, а также степень его прироста при проведении теста спонтанного дыхания являются чувствительными и специфичными предикторами успешности перевода на самостоятельное дыхание пациентов, оперированных по поводу опухолей задней черепной ямки.
9. Использование режимов ASV и AutoMode позволяют снизить длительность ИВЛ у пациентов с угнетением респираторного драйва и снизить риск неадекватной степени респираторной поддержки.
10. У пациентов, оперированных по поводу опухолей ЗЧЯ основными интракраниальными осложнениями, служащими причинами пролонгирования ИВЛ, являются пневмоцефалия, внутричерепные гематомы и отек задней черепной ямки.

11. Основными причинами трудного выведения пациентов после операций по поводу опухолей ЗЧЯ, получавших длительную ИВЛ вследствие интракраниальных осложнений, являются угнетение респираторного драйва, которое может быть оценено по снижению уровня $P_{0.1}$, и снижение силы дыхательной мускулатуры, которое может быть оценено по снижению уровня $P_{\text{I}max}$.

12. Во всех наблюдениях, когда основным основанием для пролонгирования ИВЛ являются бульбарные нарушения, выполнение ранней трахеостомии позволяет сократить сроки ИВЛ и снизить риск развития пневмонии.

Практические рекомендации

1. При оценке готовности к отлучению от респиратора пациентов после удаления опухолей ЗЧЯ наряду с традиционными критериями готовности к прекращению ИВЛ рекомендуется оценивать показатель P0.1 и степень его прироста при проведении теста спонтанного дыхания. Низкий уровень P0.1 и отсутствие его прироста при проведении теста спонтанного дыхания свидетельствуют о снижении силы респираторного драйва и неготовности пациента к переводу на самостоятельное дыхание.
2. У пациентов с угнетением респираторного драйва при выборе режима ИВЛ предпочтение следует отдать интеллектуальным режимам ASV и AutoMode.
3. У пациентов с грубыми бульбарными нарушениями рекомендуется выполнение ранней трахеостомии и при отсутствии иных показаний к ИВЛ, кроме необходимости защиты дыхательных путей, перевод на самостоятельное дыхание через трахеостомическую канюлю.
4. У пациентов, нуждавшихся в длительной ИВЛ в связи с осложненным течением послеоперационного периода, перед началом отлучения от респиратора рекомендуется проводить тест спонтанного дыхания для определения варианта дыхательного паттерна.
5. У пациентов со слабостью дыхательной мускулатуры для отлучения от респиратора рекомендуется использовать режим ASV или режим Pressure Support с постепенным снижением давления поддержки. Для оценки силы

дыхательной мускулатуры информативным является измерение максимального инспираторного давления, создаваемого пациентом, посредством маневра задержки на выдохе.

Приложение 1. Список больных, включенных в исследование

	ФИО	ИБ
1	Абдурахманов Б.А.	4072/10
2	Абеленцев А.А.	5459/10
3	Абелян Н.Г.	5960/10
4	Абрамян К.З.	3074/10
5	Авдеев С.М.	419/10
6	Агаева М.А.	4819/10
7	Агапова В.Ф.	5318/10
8	Агеев Н.К.	3611/10
9	Аделова Г.А.	866/10
10	Аджиев Ш.Х.	3160/10
11	Аджиева А.И.	4514/10
12	Азнабаев И.Ш.	2303/10
13	Айбазов Р.М.	746/10
14	Акаев Р.А.	3705/10
15	Акимов А.А.	3649/10
16	Акимов А.А.	3706/10
17	Акимова Е.В.	5489/09
18	Алехин К.А.	5493/10
19	Алешкина Т.Н.	3759/10
20	Алибеков М.А.	2131/10
21	Алиметов Д.Б.	6181/10
22	Андреева Н.П.	5594/10
23	Андреева Г.И.	447/11
24	Андреева И.В.	1722/10
25	Андреева С.Н.	495/10
26	Андронов А.В.	5524/09
27	Андросова В.И.	5790/10
28	Анищенко Т.А.	5041/10
29	Антипова В.И.	6062/10
30	Антонова Е.В.	4549/10
31	Ануфрейчук Л.В.	3436/10
32	Арсланова А.Ф.	4716/10
33	Артёмова Л.Л.	570/10
34	Артемяева Н.А.	2738/10
35	Артюшина Н.К.	2211/10
36	Арушанов Э.В.	3723/10
37	Асатрян С.А.	2363/10
38	Асланова Н.	5689/10
39	Астапюк Н.Ф.	4903/10

40	Атрепьева Н.З.	3461/10
41	Афанасьев М.А.	100/10
42	Ахметова Г.А.	4686/10
43	Бабарико Е.А.	4234/10
44	Бабин Н.И.	2810/10
45	Багдасарян Т.С.	2951/10
46	Базба Д.Д.	5520/10
47	Байсангуров М.К.	2668/10
48	Бакаева Л.М.	522/10
49	Бакерина Н.А.	2693/10
50	Бандюк С.А.	2366/10
51	Баранова Е.А.	183/10
52	Басова Н.В.	1482/10
53	Батуров А.Ю.	4491/10
54	Баходир уулу Ж.	4862/10
55	Баша Т.А.	149/10
56	Бегунец А.А.	2940/10
57	Безменова И.Ю.	124/10
58	Бейфорт А.А.	3437/10
59	Белобородова С.А.	3532/10
60	Белова Т.М.	5222/10
61	Беловолова Л.Ф.	2175/10
62	Беловолова Л.Ф.	6118/10
63	Бельская И.Л.	5840/10
64	Беляев А.П.	2002/10
65	Беляев А.П.	4020/10
66	Беляева В.П.	1859/10
67	Беляков А.Н.	4947/10
68	Березкин А.А.	5901/10
69	Бесчаснова Э.Т.	5629/10
70	Бимагамбетов Е.Ж.	77/10
71	Блинов Н.В.	5419/10
72	Блинцова С.Е.	4497/10
73	Блинцова С.Е.	6055/10
74	Бобкова А.П.	5566/10
75	Богатырь А.К.	3529/10
76	Богачева С.В.	1677/10
77	Болтубоев У.А.	436/10
78	Бондаренко Д.П.	5203/10
79	Бровина А.А.	5141/10
80	Бугаев Е.Г.	2857/10
81	Бударова Т.А.	1509/10
82	Булгакова И.А.	935/10

83	Булгакова С.О.	4614/10
84	Булохов С.П.	3622/10
85	Булыгина Я.И.	2190/10
86	Булыгина Я.И.	3971/10
87	БЫВШЕВ В.М.	4202/10
88	БЫКОВ С.И.	1500/10
89	Быкова Р.И.	2995/10
90	Быткин Д.С.	2594/10
91	Вагизов Р.Р.	6160/10
92	Валидова Т.Р.	879/10
93	Валиев И.Р.	4006/10
94	Ван-Хо-Бин Е.В.	2737/10
95	Васильева А.Н.	663/10
96	Вдовин Я.П.	1757/10
97	Великоречин Н.Н.	3499/10
98	Веренчик Я.П.	1886/10
99	Верещагин А.В.	5264/10
100	Ветхова Т.С.	758/10
101	Виноградова В.С.	1147/10
102	Воликова Т.Н.	333/10
103	Волкова В.Н.	109/10
104	Володина Л.П.	3087/10
105	Воробьев Д.И.	805/10
106	Воронцов П.В.	266/10
107	Воронцова Т.Ф.	2691/10
108	Ворошилова Е.Ю.	3972/10
109	Вышегородцева В.А.	4129/10
110	Гаглюев Р.Б.	4759/10
111	Галабов Н.И.	308/10
112	Галаев И.С.	1251/10
113	Галузова К.В.	3725/10
114	Гараева Э.М.	1431/10
115	Гасанова А.М.	2311/10
116	Гасанова Е.А.	1794/10
117	Гасанова Р.Н.	4131/10
118	Гасанова С.О.	2132/10
119	Геворгян А.Г.	3698/10
120	Геворгян А.Л.	3829/10
121	Герасимов А.М.	1245/10
122	Глотова В.П.	1092/10
123	Глотова Е.И.	3195/10
124	Голованова Н.М.	1232/10
125	Головина О.Л.	6091/10

126	Головкин А.Ю.	1899/10
127	Голубева Л.А.	724/10
128	Гончарова Е.В.	4409/10
129	Гончарова С.В.	1422/10
130	Горбачёв Д.В.	2334/10
131	Горохов В.С.	3340/10
132	Гофсец О.И.	2332/10
133	Гранаткин Д.А.	5681/10
134	Гриппа О.П.	440/10
135	Громова Н.А.	4554/10
136	Гулиев Х.Т.	1312/10
137	Гулина Е.И.	1885/10
138	Гуляева С.И.	4361/10
139	Гуртовой А.В.	176/10
140	Гусева Г.И.	3033/10
141	Гушан Т.М.	5148/10
142	Гущина И.Н.	131/10
143	Давлатов С.Х.	3463/10
144	Давыдов Е.Д.	3561/10
145	Дайбова Е.В.	410/10
146	Данилова И.В.	1755/10
147	Демина К.Е.	3479/10
148	Денисенко А.Р.	1613/10
149	Денисов А.И.	5179/10
150	Денисова Л.А.	3459/10
151	Дерлыш Н.С.	5893/10
152	Дерягина О.Н.	3318/10
153	Джавадова З.А.	4905/10
154	Джигоева Е.Г.	3401/10
155	Джуасбаев Б.	4284/10
156	Дмитренко А.А.	3286/10
157	Дмитриева О.Е.	3718/10
158	Дмитриева Т.В.	5719/10
159	Дмитриева Т.И.	4425/10
160	Доброквашина Н.Н.	822/10
161	Довгаль Г.В.	4152/10
162	Долматов А.С.	4160/10
163	Доржиева Н.Б.	1488/10
164	Дробинина Л.М.	4145/10
165	Дрогуш С.Я.	4159/10
166	Дроздик А.С.	1826/10
167	Дружин А.С.	1222/10
168	Дурицын Г.П.	4080/10

169	Евлахин И.А.	4413/10
170	Егорян А.А.	2391/10
171	Ердешбаев Т.А.	2863/10
172	Еремеев В.В.	3427/10
173	Еременко О.В.	747/10
174	Еремин А.М.	2638/10
175	Ермакова К.С.	2043/10
176	Ермолин А.Д.	1015/10
177	Ерошкина А.А.	5038/10
178	Ефимова В.А.	4955/10
179	Ефимова И.Е.	417/10
180	Жаров П.Л.	1697/10
181	Ждокова Л.Н.	2439/10
182	Железняков А.А.	3240/10
183	Жеребцова Н.С.	1908/10
184	Жолобова С.В.	655/10
185	Жумарь Т.В.	3647/10
186	Журавлев Г.И.	869/10
187	Заботина А.А.	2269/10
188	Загладина Ж.В.	968/10
189	Задорожная М.Д.	3059/10
190	Задорина-Карманчук О.А.	1529/09
191	Задыхин А.И.	3331/10
192	Зайцева Е.В.	5580/10
193	Зайцева Л.В.	4033/09
194	Закаидзе З.М.	4590/10
195	Заможных Е.А.	4626/10
196	Захарова М.А.	4041/10
197	Звонков А.А.	5650/10
198	Зейналова В.В.	1416/10
199	Зими́на М.Н.	601/10
200	Зими́на М.Н.	3498/10
201	Зиненко В.С.	3881/10
202	Знукова А.Н.	1358/10
203	Зотова М.Г.	6003/10
204	Зыкова Т.И.	2286/10
205	Ибрагимов Ф.Б.	2804/10
206	Ибрагимова З.З.	946/10
207	Ибрагимова Н.А.	2623/10
208	Иванов А.В.	1395/10
209	Иванова А.П.	1834/10
210	Иванова В.Г.	1316/10
211	Иванюков М.А.	3022/10

212	Ивашиненко Н.А.	2811/10
213	Иващук М.Н.	1052/10
214	Ижиков А.А.	312/10
215	Икматуллаева Д.Б.	3389/10
216	Ильина О.А.	3041/10
217	Ильиченко С.Ю.	738/10
218	Ильюшенкова А.Н.	2673/10
219	Илюшкина Л.В.	4495/09
220	Имангазалиева Х.М.	0028/10
221	Инюшина А.А.	2346/10
222	Инюшина А.А.	2346/10
223	Инюшина А.А.	2346/10
224	Инюшина А.А.	2346/10
225	Исмаилов Г.М.	2354/10
226	Исмаилов Г.М.	2354/10
227	Исниязова А.К.	4860/10
228	Исроилов И.	5360/10
229	Истратов В.И.	647/10
230	Кабардаев А.Х.	2524/10
231	Калашников К.А.	2563/10
232	Калинина В.В.	1742/10
233	Калинина И.А.	5774/10
234	Калиногорский Е.П.	4283/10
235	Караваев А.А.	3078/10
236	Караваев Д.М.	1414/10
237	Карлина Г.В.	5670/10
238	Карнович П.И.	910/10
239	Касимов О.Р.	1485/10
240	Касимов О.Р.	2824/10
241	Касьяненко Т.В.	1620/10
242	Качуровский Д.С.	1260/10
243	Кашулкина О.И.	1623/10
244	Кемечева М.З.	5577/10
245	Кибина Л.П.	46/10
246	Кибина Л.П.	46/10
247	Кипкеева А.А.	4173/10
248	Кирнос Л.С.	2124/10
249	Кирюхин Д.В.	5113/09
250	Кисиев И.Б.	4767/10
251	Кисиев И.Б.	4767/10
252	Климочкина Г.И.	5819/10
253	Ковалева Т.И.	1699/10
254	Козин В.В.	5473/10

255	Козлов А.А.	2056/10
256	Козырев М.С.	6114/10
257	Колесников В.А.	2914/10
258	Колмакова В.В.	5209/10
259	Колпаченко А.Н.	5918/10
260	Колтунов В.А.	373/10
261	Комаров С.Л.	3242/10
262	Комисарова Л.И.	0012/10
263	Конгапшева Н.Т.	1695/10
264	Кондаков М.Ю.	4315/10
265	Конев М.А.	6194/10
266	Конова З.В.	5678/10
267	Константинов В.И.	2724/10
268	Кораблина Е.Е.	2189/10
269	Корень А.А.	496/10
270	Коробейникова П.Е.	2126/10
271	Коробейникова П.Е.	5832/10
272	Коробочкина А.М.	4282/10
273	Королева В.М.	4155/10
274	Корсунова П.П.	237/10
275	Корчага М.А.	5694/10
276	Корчагина Т.Л.	4725/10
277	Костюкова Н.В.	1624/10
278	Костяйкин Ф.Ю.	2137/10
279	Котеленец В.В.	173/10
280	Котов В.И.	2958/10
281	Котов С.Ю.	6058/10
282	Кочерга Е.М.	4341/10
283	Кошелева Е.В.	613/10
284	Кошелов А.Н.	751/10
285	Кошурникова Г.Н.	4138/10
286	Кравцов И.Ю.	5679/10
287	Краева О.В.	126/10
288	Краева О.В.	4193/10
289	Красько А.Д.	5891/10
290	Красюкова Е.А.	1767/10
291	Кривопалова Г.А.	3014/10
292	Криворотова В.К.	5723/10
293	Кругликов Д.А.	4837/10
294	Крутиленко Т.П.	327/10
295	Крутиленко Т.П.	3950/10
296	Крутиленко Т.П.	5963/10
297	Крутилин М.М.	2279/10

298	Крылова В.И.	5184/10
299	Куделина Т.Е.	2551/10
300	Кузнецов А.С.	707/10
301	Кузнецов А.С.	707/10
302	Кузнецова З.С.	216/10
303	Кузьменко Е.Г.	5327/10
304	Кузьмина Е.Н.	695/10
305	Кузьмичева К.Р.	5110/10
306	Кукоба И.В.	1234/10
307	Куликов К.С.	1835/10
308	Куликова Г.Н.	1893/10
309	Куличкова О.Д.	720/10
310	Кулишов О.С.	2777/10
311	Кульджанов Ю.В.	510/10
312	Курашова Н.А.	517/10
313	Курбанова З.Ш.	5938/10
314	Курбанова М.А.	3099/10
315	Курочкин И.А.	2720/10
316	Кухтова В.И.	320/10
317	Кыйлыбаева Б.М.	1160/10
318	Кятов О.Х.	972/10
319	Лаврищева О.А.	5950/10
320	Лагутина Н.Ю.	1315/10
321	Лагутина Н.Ю.	1315/10
322	Лазунина Г.Е.	1214/10
323	Лалухина М.Е.	1515/10
324	Ланцов С.Н.	4334/10
325	Ларина Т.В.	1309/10
326	Ларсанов Д.С.	1647/10
327	Лебедева А.И.	4627/10
328	Левкович Н.Н.	3754/10
329	Левченко И.А.	756/10
330	Лейкина М.А.	3777/10
331	Линёва Г.А.	5144/10
332	Литвинов Д.А.	5303/10
333	Лифанов А.А.	6141/10
334	Лобашов Ю.В.	893/10
335	Лобкарёва В.М.	2646/10
336	Логунова Л.В.	5618/10
337	Лукьянов В.А.	2203/10
338	Луцак Я.Ф.	5559/10
339	Людный А.П.	156/10
340	Магомедова А.Ш.	2044/10

341	Магомедова Н.А.	6104/10
342	Мадюков Э.Г.	3069/10
343	Мазнев Н.А.	1630/10
344	Макаренко Ж.Н.	2549/10
345	Макаренко Ж.Н.	2549/10
346	Максимова А.Н.	5996/10
347	Малинина И.Н.	1171/10
348	Малинина И.Н.	3212/10
349	Малинина И.Н.	3212/10
350	Малофеев А.М.	5408/10
351	Мамедова Р.А.	398/11
352	Мамедов У.А.	4034/10
353	Мамонтов И.И.	1682/10
354	Манченко А.Н.	6084/10
355	Маслов Д.А.	1999/10
356	Массумов З.А.	3020/10
357	Матвейчук В.Г.	2862/10
358	Матсапаева А.М.	3150/10
359	Махмудов А.А.	1710/10
360	Медведев В.Э.	1128/10
361	Медведева Л.П.	5779/10
362	Мельникова Л.И.	4217/10
363	Меркулов А.Д.	1429/10
364	Меркулова С.О.	1148/10
365	Меркурьев П.В.	3283/10
366	Мешкова Н.В.	1691/10
367	Мещерякова Г.Ю.	2579/10
368	Микаелян Т.А.	3946/10
369	Миллер А.Е.	3722/10
370	Мильдзихов Ч.Г.	208/10
371	Минаева Ю.О.	2947/10
372	Мирау В.В.	1404/10
373	Миськова О.В.	2440/10
374	Михайленко А.В.	1191/10
375	Михайлина Н.А.	3903/09
376	Михайлова Н.В.	3527/10
377	Михайлова Н.Е.	378/10
378	Мишев К.А.	1601/10
379	Молин И.К.	3535/10
380	Молчанов А.С.	2744/10
381	Моргунова Г.М.	1606/10
382	Мугенов Д.Х.	1399/10
383	Мудаева А.А.	4959/10

384	Муллина А.К.	858/10
385	Мустафаева Н.А.	1268/10
386	Мутаева Р.Ш.	1961/10
387	Мухадинова З.З.	1573/10
388	Мухамадеева Н.А.	1639/10
389	Мухтарова Д.К.	4352/10
390	Мхитарян Г.Р.	4028/10
391	Нагаева Н.А.	5352/10
392	Нагорный А.П.	3504/10
393	Назырова Н.К.	4346/10
394	Налимова Н.Н.	3870/10
395	Намусова В.К.	3280/10
396	Напалкова Е.Е.	162/10
397	Нестеренко Д.Д.	3830/10
398	Нестерова О.Н.	2329/10
399	Нефедова К.С.	1029/10
400	Низамутдинов М.Р.	3570/10
401	Низиенко Г.И.	737/10
402	Никитин Н.С.	3254/10
403	Никитин Н.Ю.	4140/10
404	Николаев А.В.	5776/10
405	Николашина О.Е.	1113/10
406	Никонов С.А.	5042/10
407	Нифанов А.С.	69/10
408	Новиков А.А.	456/10
409	Новиков А.А.	1471/10
410	Новиков С.В.	3986/10
411	Новиков С.В.	3986/10
412	Новикова Н.В.	1383/10
413	Новичкова И.В.	698/10
414	Носик А.В.	5391/10
415	Нурлыбеков К.	2855/10
416	Оборин Е.В.	718/10
417	Овчаренко В.О.	309/10
418	Оганесян А.С.	3073/10
419	Огрин Г.Н.	5814/10
420	Окулова А.М.	4266/10
421	Орлов А.В.	4572/10
422	Османова Ш.Т.	360/10
423	Осташкина Л.Н.	396/10
424	Павличенко Е.Г.	699/10
425	Павлов Н.Я.	2931/10
426	Пагиева Р.Х.	3779/10

427	Панченко С.М.	1123/10
428	Пархаева Н.И.	40/10
429	Паршин В.Ф.	4699/10
430	Паршина К.В.	4856/10
431	Пахомова Н.С.	2116/10
432	Пашин Д.О.	1595/10
433	Перепелкина Н.О.	3773/10
434	Переярченков А.П.	4899/10
435	Переярченков А.П.	4899/10
436	Перфилова Л.И.	1768/10
437	Перхуров Е.Н.	3559/10
438	Петрашев Ю.В.	5952/10
439	Петров М.А.	278/10
440	Петровская И.В.	1764/10
441	Петросян В.С.	1045/10
442	Петрученко Н.П.	932/10
443	Петухова С.И.	4995/10
444	Пехтерева Т.В.	1095/10
445	Пехтерева Т.В.	1095/10
446	Пехтерева Т.В.	2911/10
447	Пехтерева Т.В.	5970/10
448	Пехтерева Т.В.	5970/10
449	Пименова Е.Н.	2523/10
450	Писарев Г.В.	2703/10
451	Пискунова И.В.	6099/10
452	Пожидаева М.М.	595/10
453	Позднякова Ю.Н.	4992/10
454	Поимениду Ф.	3412/10
455	Покровская О.А.	2145/10
456	Полякова А.А.	256/10
457	Попов Д.О.	5651/10
458	Попова Е.В.	2040/10
459	Потапова О.А.	3918/10
460	Присич И.И.	6008/10
461	Притыко А.Д.	2788/10
462	Прокудин И.П.	4760/10
463	Протопопов С.В.	1457/10
464	Прохоров Ю.В.	1227/10
465	Проценко М.С.	2636/10
466	Пузыня Г.В.	849/10
467	Радовская Л.Ф.	3872/10
468	Ражабова З.Н.	5139/10
469	Расулова А.Ш.	3040/10

470	Рахимова Н.Б.	4814/10
471	Рещенко В.А.	5358/10
472	Рихтер А.В.	4337/10
473	Рогалева М.И.	5525/10
474	Родионова Н.В.	4417/10
475	Романова Л.В.	994/10
476	Рохлина М.А.	3956/10
477	Ртищева Л.А.	307/10
478	Рубан К.М.	1398/10
479	Рукин Д.С.	3702/10
480	Рюмин Е.В.	5841/10
481	Рябева Ю.Н.	2519/10
482	Рябоконова М.И.	796/10
483	Сабилова Д.К.	1771/10
484	Савельева Т.В.	1006/10
485	Савич Н.Я.	3012/10
486	Сай Н.С.	6029/10
487	Самидов М.А.	1637/10
488	Сариева С.М.	1000/10
489	Саркисова А.А.	2260/10
490	Сафарян А.Э.	1858/10
491	Секерина У.В.	3914/10
492	Семенов В.В.	1510/10
493	Сементовская И.Л.	950/10
494	Сенькин Ф.И.	5405/10
495	Сенькович Т.В.	254/10
496	Сергеева Е.В.	4958/10
497	Серебряков В.И.	4625/10
498	Серкова Г.В.	673/10
499	Серобян С.А.	6131/10
500	Серовская С.В.	1049/10
501	Сивакова В.И.	3639/10
502	Силаев Д.А.	4439/10
503	Симагин Г.Е.	4073/10
504	Скворцова Е.Н.	1110/10
505	Скороходова Т.В.	1359/10
506	Скрябина Т.Л.	3417/10
507	Сланова Т.Г.	268/10
508	Слепов Е.О.	1600/10
509	Смакотина А.М.	1377/10
510	Смирнова В.А.	1956/10
511	Смирнова Д.А.	4740/10
512	Смолин Е.В.	1130/10

513	Сокурова А.Р.	172/10
514	Соловьева О.А.	2692/10
515	Сорокина Т.М.	4705/10
516	Старикова Г.М.	1039/10
517	Стеликов А.И.	1540/10
518	Степаненко М.А.	2193/10
519	Степанова В.А.	5385/10
520	Степанова В.А.	5385/10
521	Стоянов В.С.	341/10
522	Стрельникова Н.М.	2562/10
523	Ступников А.Ф.	3045/10
524	Сугак А.М.	1890/10
525	Сулейманова Ш.Н.	2560/10
526	Султанов В.Р.	2889/10
527	Султанова О.Н.	3453/10
528	Суслов С.В.	6018/10
529	Суслова С.В.	5872/10
530	Сухочев В.В.	1676/10
531	Сыпко О.П.	2723/10
532	Сысоев И.В.	2836/10
533	Сычева Т.С.	3256/10
534	Сютова В.А.	1425/10
535	Таймусханова Л.М.	5272/10
536	Тамбовцева С.А.	6077/10
537	Тарамов С.Л.	3534/10
538	Твердохлебов С.М.	3154/10
539	Текоев Г.А.	3837/10
540	Темистоклеус А.Н.	4711/10
541	Темуркаева Е.Т.	1514/10
542	Теплоногов А.Ю.	1320/10
543	Терсина В.М.	2701/10
544	Терсина В.М.	2701/10
545	Тимошин С.Т.	5933/10
546	Тислянкova В.И.	389/10
547	Тихонова М.А.	5904/10
548	Тищенко В.В.	1498/10
549	Толстова М.В.	1434/10
550	Томаев А.В.	525/10
551	Томилко Р.М.	3636/10
552	Тонкова Н.Ю.	4715/10
553	Третьякова Н.Л.	559/10
554	Трохова Д.А.	5249/10
555	Трошин И.А.	3661/10

556	Гряпышко А.В.	3149/10
557	Тукаева Э.Ю.	3244/10
558	Турапина М.М.	255/10
559	Тюшина Т.И.	5961/10
560	Угроватова Ю.В.	2245/10
561	Удовенко Е.В.	316/10
562	Узлов Д.В.	6195/10
563	Устименко В.А.	4296/10
564	Устюгов В.С.	399/10
565	Утеева Г.Д.	2941/10
566	Ушакова М.В.	1031/10
567	Фархутдинов Ф.Ф.	3609/10
568	Федонников Д.А.	1813/10
569	Федоров П.В.	4035/10
570	Федорова Г.В.	1554/10
571	Федорова Г.В.	4027/10
572	Филиппова Е.И.	1458/10
573	Филиппова М.В.	4525/10
574	Фролов А.В.	1760/10
575	Хабибуллин Р.И.	6005/10
576	Хабиева А.А.	2626/10
577	Хаёлов И.Х.	3940/10
578	Хамбутаева Н.В.	1906/10
579	Хапчаева Х.А.	5926/10
580	Хасаева З.С.	4803/10
581	Хаустова Л.А.	5054/10
582	Хлапоница Г.А.	1120/10
583	Хлебникова Л.В.	1380/10
584	Хлопочкин Н.А.	4622/10
585	Хлусова Л.Н.	426/10
586	Ходэи А.В.	5175/10
587	Христофорова О.А.	3998/10
588	Хрулева И.Г.	235/10
589	Хузина Р.М.	5108/10
590	Цадаева А.А.	2660/10
591	Царева В.И.	4297/10
592	Цибиркина Г.К.	3913/10
593	Цукаева М.И.	6201/10
594	Чаманская Р.С.	4343/10
595	Чепелева Н.А.	209/10
596	Чепелянская С.Н.	2957/10
597	Чепурной Д.И.	791/10
598	Черепанова Л.В.	5982/10

599	Черкасов С.М.	4484/10
600	Черная В.П.	4301/10
601	Черноморченко Т.С.	5005/10
602	Чехова Л.И.	3327/10
603	Чифонов Г.М.	632/10
604	Чотбаева Б.	3315/10
605	Шамсудинова З.С.	4606/10
606	Шамурзаева Л.Х.	6211/10
607	Шароглазов М.В.	5079/10
608	Швецова О.В.	4589/10
609	Шейхов Р.Г.	5061/10
610	Шефер О.Ф.	4859/10
611	Шильдыбаева И.	3202/10
612	Шипицына Е.А.	4603/10
613	Широкова Н.А.	1501/10
614	Широкова Н.А.	4099/10
615	Широчкин В.В.	3029/10
616	Шитвов П.В.	4846/10
617	Шлыкова Н.Ф.	2458/10
618	Шмелева Т.С.	5608/10
619	Шнайдер А.А.	5874/10
620	Шпилько А.И.	5445/10
621	Шрамко В.И.	1441/10
622	Шувалова М.А.	1027/10
623	Шумилина М.В.	3110/10
624	Щеголькова В.В.	4586/10
625	Щинова О.А.	3569/10
626	Юлова Т.С.	4901/10
627	Юрих Ю.А.	494/10
628	Юрканова Г.В.	375/10
629	Юрташкина Е.В.	1589/10
630	Ягодкина А.С.	4344/10
631	Яковенко Н.Н.	5023/10
632	Яковенко Н.Н.	5023/10
633	Яковлев А.Н.	51/10
634	Яковлев В.В.	4109/10
635	Яковлева О.Н.	4097/10
636	Ямбарышев Л.Г.	5232/10
637	Яндиев И.Д.	2758/10
638	Яночкина М.В.	1054/10
639	Ясуев А.М.	3051/10

Список литературы

1. Горячев А.С., Савин И.А., Пуцилло М.В. и соавт. Шкала оценки и терапевтическая стратегия при нарушении глотания у больных с повреждением ствола головного мозга // Вопросы нейрохирургии.- 2006.- №4.- стр. 24-28
2. Неверин В.К., Марченков Ю.В. Оклюзионное давление в первые 100 мс вдоха (P0.1) как показатель возможности снижения дыхательной поддержки при острой дыхательной недостаточности // Анестезиология и реаниматология.- 1997.- №4.- стр. 40 - 45.
3. Полупан А.А., Попугаев К.А., Ошоров А.В. и соавт. Длительная ИВЛ в отделении нейрореанимации. Анализ результатов за 2009 год // Анестезиология и реаниматология. - 2010. - №4.- стр. 63-69.
4. Савин И.А. Интенсивная терапия осложненного течения послеоперационного периода у детей с опухолями головного мозга. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. 2007.
5. Щепетков А.Н., Савин И.А., Горячев А.С. и соавт. Выбор оптимальной респираторной терапии у больных, оперированных по поводу опухолей задней черепной ямки // Анестезиология и реаниматология.– 2008.- №2. - стр. 68-69
6. Bellani G., Foti G., Spagnolli E., et al. Increase of oxygen consumption during a progressive decrease of ventilatory support is lower in patients failing the

- trial in comparison with those who succeed // *Anesthesiology*.- 2010.- №2.- p. 378-385.
7. Bickenbach J, Fries M, Offermanns V et.al. Impact of early vs. late tracheostomy on weaning: a retrospective analysis // *Minerva Anesthesiol.* - 2011.- №12.- p. 1176-83.
 8. Brochard L, Rauss A, Benito S, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation // *Am J Respir Crit Care Med.* – 1994.- №4.- p. 896–903.
 9. Brunner JX, Laubscher TP, Banner MJ, et al. Simple method to measure total expiratory time constant based on the passive expiratory flow-volume curve // *Crit Care Med.* – 1995. - №6.- p. 1117–1122.
 10. Bösel J, Schiller P, Hacke W et al. Benefits of early tracheostomy in ventilated stroke patients? Current evidence and study protocol of the randomized pilot trial SETPOINT (Stroke-related Early Tracheostomy vs. Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical care Trial) // *Int J Stroke.* – 2012.- №7.- p. 173-82.
 11. Chen CW, Wu CP, Dai YL et al. Effects of implementing adaptive support ventilation in a medical intensive care unit // *Respir Care*.- 2011.- №7.- p. 976-83.
 12. Conti G, Montini L, Pennisi MA, Cavaliere F, Arcangeli A, Bocci MG et al. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation // *Intensive Care Med.* – 2004.- №5.– p. 830-6.

13. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, et al. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria // *Am J Respir Crit Care Med.* – 2000.- №5.- p.1530–6.
14. de Souza LC, da Silva CT Jr, Almeida JR, Lugon JR. Comparison of maximal inspiratory pressure, tracheal airway occlusion pressure, and its ratio in the prediction of weaning outcome: impact of the use of a digital vacuumeter and the unidirectional valve // *Respir Care.* – 2012.- №8.- p. 1285-90.
15. Dongelmans DA, Veelo DP, Paulus F, de Mol BA, Korevaar JC, Kudoga A, Middelhoek P, Binnekade JM, Schultz MJ. Weaning automation with adaptive support ventilation: a randomized controlled trial in cardiothoracic surgery patients // *Anesth Analg.* – 2009.- №2.-p. 565-71.
16. Downs JB, Klein EF Jr, Desautels D, Modell JH, Kirby RR. Intermittent mandatory ventilation: a new approach to weaning patients from mechanical ventilators // *Chest.* – 1973.- №3.- p. 331-5.
17. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously // *N Engl J Med.*- 1996.- №25.- p. 1864–1869.
18. Epstein SK. Decision to extubate // *Intensive Care Med.*- 2002.- №5.- p. 535-546.
19. Epstein SK. Extubation failure: an outcome to be avoided // *Crit Care.* -2004.- №8.- p. 310–2.
20. Epstein SK. Predicting extubation failure // *Chest.*- 2001.- №4.- p. 1061– 3.

21. Esteban A, Alia I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group // *Am J Respir Crit Care Med.*- 1999.- №2.- p. 512–518.
22. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group // *N Engl J Med.*- 1995.- №6.- p. 345–350.
23. Fernandez R., Raurich J.M., Mut T., et al. Extubation failure: diagnostic value of occlusion pressure (P0.1) and P0.1-derived parameters // *Intensive Care Med.*- 2004.- №2.- p. 234-240.
24. Gruber PC, Gomersall CD, Leung P, Joynt GM, Ng SK, Ho KM, Underwood MJ. Randomized controlled trial comparing adaptive-support ventilation with pressure-regulated volume-controlled ventilation with automode in weaning patients after cardiac surgery // *Anesthesiology.*- 2008.- №1.- p. 81-7.
25. Hastings PR, Bushnell LS, Skillman JJ, Weintraub RM, Hedley-Whyte J. Cardiorespiratory dynamics during weaning with IMV versus spontaneous ventilation in good-risk cardiac-surgery patients // *Anesthesiology.* -1980.- №5.- p. 429-31.
26. Hendrix H, Kaiser ME, Yusen RD, Merk J. *Eur J Cardiothorac Surg.* A randomized trial of automated versus conventional protocol-driven weaning from mechanical ventilation following coronary artery bypass surgery // 2006.- №6.- p. 957-63.

27. Hilbert G, Gruson D, Portel L, et al. Airway occlusion pressure at 0.1 s (P0.1) after extubation: an early indicator of postextubation hypercapnic respiratory insufficiency // *Intensive Care Med.*-1998.- №12.- p. 1277-1282.
28. Imsand C, Feihl F, Perret C, Fitting JW. Regulation of inspiratory neuromuscular output during synchronized intermittent mechanical ventilation // *Anesthesiology.*- 1994.- №1.- p. 13-22.
29. Ingersoll GL, Grippi MA. Preoperative pulmonary status and postoperative extubation outcome of patients undergoing elective cardiac surgery // *Heart Lung.*- 1991.- №2.- p. 137-143.
30. Iotti GA, Braschi A. Measurements of respiratory mechanics during mechanical ventilation // *Hamilton Medical Scientific Library.*- 1999.
31. J-M. Boles, J. Bion, A. Connors, M. Herridge, B. Marshall, C. Melot, R. Pearl, H. Silverman, M. Stanchina, A. Vieillard-Baron, T. Welte. Weaning from mechanical ventilation // *Eur Respir J.*- 2007.- №5.- p. 1033–1056.
32. Jung B, Constantin JM, Rossel N, Le Goff C, Sebbane M, Coisel Y, Chanques G, Futier E, Hugon G, Capdevila X, Petrof B, Matecki S, Jaber S. Adaptive support ventilation prevents ventilator-induced diaphragmatic dysfunction in piglet: an in vivo and in vitro study // *Anesthesiology.*- 2010.- №6.- p. 1435-43.
33. Kirakli C, Ozdemir I, Ucar ZZ, Cimen P, Kepil S, Ozkan SA. Adaptive support ventilation for faster weaning in COPD: a randomised controlled trial // *Eur Respir J.*- 2011.- №4.- p. 774-80.

34. Ko R, Ramos L, Chalela JA. Conventional weaning parameters do not predict extubation failure in neurocritical care patients // *Neurocrit Care.* -2009.- №3.- p. 269-73.
35. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physiciandirected weaning from mechanical ventilation // *Crit Care Med.*- 1997.- №4. p. 567–574.
36. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P, Zhu J, Sachdeva R, Sonnad S, Kaiser LR, Rubinstein NA, Powers SK, Shrager JB. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans // *N Engl J Med.*- 2008.- №13.- p. 1327-35.
37. Lourens MS, van den Berg B, Aerts JGJV, et al: Expiratory time constants in mechanically ventilated patients with and without COPD // *Intensive Care Med.*- 2000.- №11.- p. 1612–1618
38. Marini JJ, Smith TC, Lamb VJ. External work output and force generation during synchronized intermittent mandatory ventilation: effect of machine assistance on breathing effort // *Am Rev Respir Dis.*- 1988.- №5.- p. 1169-79.
39. Mead J. Control of respiratory frequency // *J Appl Physiol.*- 1960.- 15.- p. 325–336
40. Montgomery A.B., Holle R.H., Neagley S.R., et al. Prediction of successful ventilator weaning using airway occlusion pressure and hypercapnic challenge // *Chest.*- 1987.- №4.- p. 496–499.

41. Namen AM, Ely EW, Tatter SB, Case LD, Lucia MA, Smith A, et al. Predictors of successful extubation in neurosurgical patients // *Am J Respir Crit Care Med.*- 2001.- №3.- p. 658-664.
42. Nemer SN, Barbas CS, Caldeira JB, Cárias TC, Santos RG, Almeida LC, et al. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation // *Crit Care.*- 2009 №5.- p. 152.
43. Okamoto K, Sato T, Morioka T. Airway occlusion pressure (P0.1)-a useful predictor for the weaning outcome in patients with acute respiratory failure // *J. Anesth.*- 1990.- №4.- p. 95-101.
44. Otis AB, Fenn WO, Rahn H. Mechanics of breathing in man // *J Appl Physiol.*- 1950.- №2.- p. 592–607.
45. Petter AH, Chiolerio RL, Cassina T, Chassot PG, Chassot PG, Muller XM, Revelly JP. Automatic “respirator/weaning” with adaptive support ventilation: The effect on duration of endotracheal intubation and patient management // *Anesth Analg.*- 2003.- №6.- p. 1743–50.
46. Raimody A., et al. Posterior Fossa Tumors // Springer-Verlag.- 1993.- 211 p.
47. Rizk EB, Patel AS, Stetter CM, Chinchilli VM, Cockcroft KM. Impact of tracheostomy timing on outcome after severe head injury // *Neurocrit Care.*- 2011.- №3.- p. 481-9
48. Roth H, Luecke T, Lansche G, Bender HJ, Quintel M. Effects of patient-triggered automatic switching between mandatory and supported ventilation in the postoperative weaning period // *Intensive Care Med.*- 2001.- №1.- p. 47-51.

49. Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients // *Crit Care Med.* -2004.- №8.- p. 1689-94.
50. Sabas V.R., Guiang J.P., Lanzona I.A. Trials of spontaneous breathing through T-tube // *Phil. J. Internal Medicine.*- 2001.- 39.- p. 48-52.
51. Sassoon CS, Mahutte CK. Airway occlusion pressure and breathing pattern as predictors of weaning outcome // *Am Rev Respir Dis.*- 1993.- №4.- p. 860-6.
52. Sassoon CS. Intermittent mandatory ventilation. In: Tobin MJ, ed. *Principles and practice of mechanical ventilation.* New York McGraw-Hill. – 1994.- p. 221-37.
53. Schachter EN, Tucker D, Beck GJ. Does intermittent mandatory ventilation accelerate weaning? // *JAMA.*- 1981.- №11.- p. 1210-4.
54. Sulzer CF, Chioloro R, Chassot PG, Mueller XM, Revelly JP. Adaptive support ventilation for fast tracheal extubation after cardiac surgery: a randomized controlled study // *Anesthesiology.*- 2001.- №6.- p. 1339-45.
55. Tanios MA, Nevins ML, Hendra KP, et al. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making // *Crit Care Med.* -2006.- №10.- p. 2530–5.
56. Tobin MJ, Perez W, Guenther SM, Semmes BJ, Mador MJ, Allen SJ, Lodato RF, Dantzker DR. The pattern of breathing during successful and unsuccessful

- trials of weaning from mechanical ventilation // *Am Rev Respir Dis.*- 1986.- №6.- p. 1111-8.
57. Tobin MJ. Role and interpretation of weaning predictors. As presented at the 5th International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: Weaning from Mechanical Ventilation. Hosted by ERS, ATS, ESICM, SCCM and SRLF; Budapest, April 28–29, 2005
58. Tomlinson JR, Miller KS, Lorch DG, Smith L, Reines HD, Sahn SA. A prospective comparison of IMV and T-piece weaning from mechanical ventilation // *Chest.*- 1989.- №2.- p. 348-52.
59. Torres A, Gatell JM, Aznar E, El-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, Gonzalez J, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation // *Am J Respir Crit Care Med.*- 1995.- №1.- p. 137-141
60. Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation // *Am J Respir Crit Care Med.*- 1998.- №6.- p. 1855–1862.
61. Vargas F., Boyer A., Bui H.N., et al. Respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease after extubation: value of expiratory flow limitation and airway occlusion pressure after 0.1 second (P0.1) // *J Crit Care.*- 2008.- №4.- p. 577-584.

62. Venus B, Smith RA, Mathru M. National survey of methods and criteria used for weaning from mechanical ventilation // Crit Care Med .- 1987.-№5.- p. 530-3.
63. Wang HK, Lu K, Liliang PC, Wang KW, Chen HJ, Chen TB, Liang CL. The impact of tracheostomy timing in patients with severe head injury: an observational cohort study // Injury.- 2012.- №9.- p. 1432-6