

Р.Госселинк, Дж.Ботт, М.Джонсон, Е.Дин, С.Нава, М.Норренберг, Б.Шенхофер, К.Стиллер, Х. ван де Ле, Дж.Л.Винсент

Физическая терапия* у взрослых больных с критическими состояниями: клинические рекомендации по физической терапии критически тяжелых больных рабочей группы Европейского респираторного общества и Европейского общества интенсивной терапии

R. Gosselink, J. Bott, M. Johnson, E. Dean, S. Nava, M. Norrenberg, B. Schönhofer, K. Stiller, H. van de Leur, J. L. Vincent

Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients

Публикуется по Gosselink R., Bott J., Johnson M. et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients. *Intensive Care Med.* DOI 10.1007/s001134-008-1026-7

Критическое состояние может сохраняться от нескольких часов до нескольких месяцев в зависимости от вызывающей его патофизиологии и от эффективности лечения. Такие состояния являются причиной высокой летальности, и связанная с ними медицинская помощь составляет основную долю всех затрат здравоохранения. Развитие интенсивной терапии и ведение таких больных междисциплинарным коллективом врачей значительно улучшили выживаемость при критически тяжелых состояниях [26, 69]. Учитывая высокую стоимость лечения в отделении интенсивной терапии (ОИТ), должна использоваться каждая возможность для профилактики осложнений и адекватного лечения первичной патологии, чтобы максимально сократить пребывание пациента в ОИТ. К наиболее частым осложнениям, связанным с длительным пребыванием в ОИТ, относятся детренированность (ухудшение общефизического состояния), мышечная слабость, одышка, депрессия и тревожность, снижение качества жизни, связанного со здоровьем [17, 41, 70]. Для хронических критически тяжелых заболеваний характерны длительная неподвижность и длительное лечение в ОИТ [29]. Они обуславливают ~5–10 % случаев пребывания в ОИТ, и эта доля растет [13]. В связи с негативными последствиями длительного постельного режима существует необходимость реабилитации больных не-

посредственно в критическом состоянии [16, 38, 66, 73, 114] и после выхода из него [49]. Активность проведения реабилитации в ОИТ часто недостаточна [20] и, как правило, лучше организована в центрах, занимающихся отменой искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [66, 73].

Физическая терапия в ведении больных с критическими состояниями

Физиотерапевт участвует в ведении больных с острыми, подострыми и хроническими респираторными заболеваниями и в профилактике и лечении последствий иммобилизации и постельного режима [47, 77]. Его роль различна в разных отделениях, стационарах и странах [77], а также зависит от пожеланий пациента, целей и методов лечения [47, 77]. Ранее эффективность физической терапии у критически тяжелых больных не была основательно подтверждена [98]. Цель данного документа — критический обзор существующих на сегодняшний день данных по применению физической терапии у взрослых критически тяжелых больных и разработка рекомендаций по ее оценке и наилучшему практическому применению в 3 случаях:

- ухудшение общефизического состояния и связанные с этим осложнения;

* Во многих англоязычных странах термин "физическая терапия", или "физиотерапия", используется для обозначения отрасли здравоохранения, которая занимается улучшением, поддержанием и восстановлением максимальной двигательной активности и функциональных возможностей человека в течение всей его жизни. Она включает общефизическую подготовку, лечебную физкультуру, физическую реабилитацию, массаж, спортивно-оздоровительные программы. — *Примеч. пер.*

- респираторные заболевания (скопление секрета в просвете дыхательных путей, ателектазы, пневмония, острое повреждение легких, ингаляционные поражения, послеоперационные легочные осложнения, травмы грудной клетки, необходимость избежать интубации, проблемы отмены ИВЛ);
- эмоциональные и коммуникативные проблемы.

Заболевания и физиотерапевтические воздействия

Оценка и мониторинг

Физиотерапевтическая оценка критически тяжелого больного в большей степени концентрируется на физиологическом и функциональном статусе и в меньшей — на клиническом диагнозе [39]. На этом основании выявляют проблемы больного и планируют лечение. Физиотерапевту следует определять приоритетность основных целей и параметров лечения, которые должны быть как лечебными, так и безопасными, контролируя жизненные функции пациента [22, 100]. Точная и правильная оценка респираторного и общефизического состояний и связанных с ними проблем крайне важна для физиотерапевта. Поскольку эти параметры должны оцениваться с помощью методов, которые не всегда доступны или выполнимы в ОИТ (например, функциональное независимое измерение, шкалу баланса Берга и вопросник SF-36 не всегда можно применить у больных ОИТ, находящихся в остром состоянии, но они успешно используются для динамической оценки в медицинских учреждениях, занимающихся отменой ИВЛ) [16]. Помимо этого, физическая терапия позволяет улучшить общее состояние пациента благодаря эмоциональной поддержке и расширению круга его общения. На рис. 1 представлена схема этиологии дыхательной недостаточности (ДН), которая может служить основой для оценки и лечения респираторной патологии. В ОИТ трудно оценить

нервно-мышечную функцию [81], но физиотерапевт может выявить нарушения, которые ранее не были диагностированы [92]. Детальное описание такой оценки приведено во многих источниках [100].

Рекомендации

- Оценка состояния больного до начала лечения должна основываться на основных проблемах, которые можно корректировать физическими методами, и выборе наиболее подходящих способов воздействия (уровень D).
- Следует тщательно мониторировать жизненно важные функции, чтобы лечение было безопасным (уровень D).

Ухудшение общефизического состояния и связанные с ним осложнения

В связи с природой критических состояний и принципами их лечения для ОИТ закономерен длительный постельный режим с хорошо известными нежелательными физиологическими эффектами. Реабилитация может восстанавливать утраченные функции, но обычно не начинается до выписки больного из ОИТ. Критически тяжелые пациенты нередко расцениваются как "слишком тяжелые" для физической активизации на ранних стадиях заболевания, и их иммобилизация часто удлиняется. Их детренированность усугубляется, и в дальнейшем течение заболевания может осложняться [21]. Ранняя мобилизация, как было показано 30 лет назад, уменьшает период отмены ИВЛ и является основной для функционального восстановления больного [103, 104]. В последнее время уделяется много внимания ранней физической активизации как безопасному и легко осуществимому методу реабилитации после стабилизации сердечно-легочного и неврологического состояний [6, 71]. В условиях ОИТ уровень физической активности зависит от клинического статуса и ответа больного на лечение. У пациентов с гемодинамической нестабильностью или с высоким содержанием кислорода на вдохе и высоким уровнем вентилиационной поддержки не должна применяться агрессивная мобилизация. Риск активизации критически тяжелых больных должен соотноситься с риском нежелательных эффектов постельного режима [50, 108]. Физическая активность не оказывала негативного воздействия на воспитательные процессы у таких пациентов [109]. На рис. 2 представлены этапы безопасной активизации критически тяжелого больного [100]. Ниже обсуждаются некоторые специфические методы физического лечения.

Смена положения тела используется для усиления гравитационного воздействия и связанных с ним перемещений жидкости в организме. Положение тела больного можно изменить, подняв верхнюю часть туловища или используя другие способы. Вертикальное положение увеличивает легочный объем и улучшает газообмен [15], стимулирует симпатическую нервную систему и может уменьшать нагрузку на сердце [57]. *Мобилизация* в течение нескольких 10-летий является частью физического лечения па-



Рис. 1. Модель дыхательной недостаточности (переработано из [90])

Мобилизация критически тяжелых больных

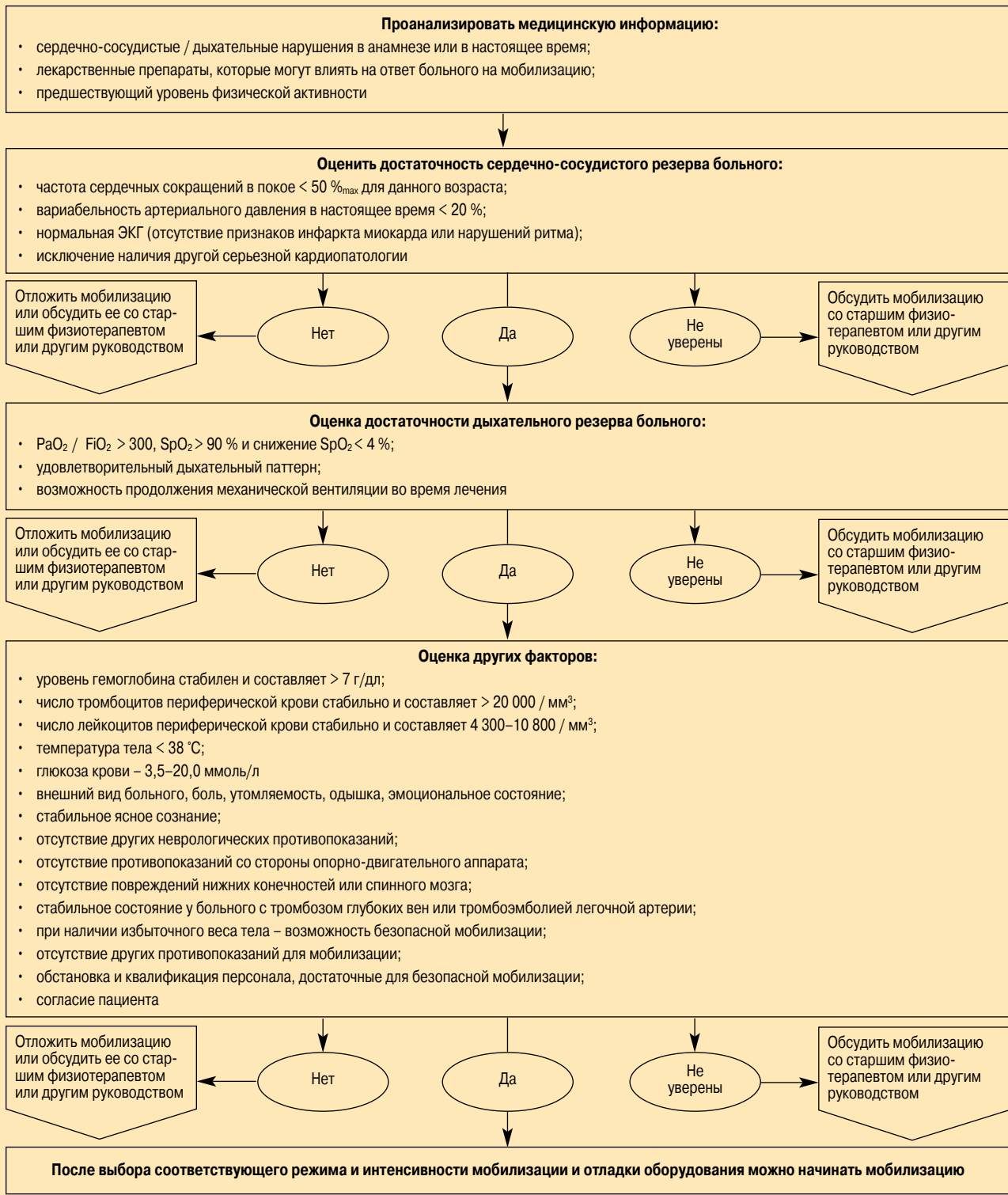


Рис. 2. Оценка безопасности мобилизации критически тяжелых больных (воспроизведено из: K.Stiller, A.Phillips [100] с разрешения Taylor & Francis Group, LLC, <http://www.taylorandfrancis.com>)

циентов с острыми заболеваниями [23]. Это физическая активность, достаточная для достижения физиологических эффектов, которые могут усиливать вентиляцию, центральную и периферическую перфузию и мышечный метаболизм; она является профилактикой венозного застоя и тромбоза глубоких вен [79]. Методики – в порядке нарастания интенсивности – включают в себя пассивные и активные

повороты и движения в постели, упражнения, выполняемые как самостоятельно, так и с помощью ассистента, использование велосипедных педалей в постели, присаживание на край кровати, вставание, ходьбу на месте, пересаживание с кровати на стул, упражнения на стуле, ходьбу.

Эти виды активности безопасны и могут применяться в ранней фазе лечения в ОИТ [6]. Средства

для ходьбы и вставания — ходунки и другие виды опоры — также могут использоваться у критически тяжелых больных [15, 112, 113]. У пациентов с повреждением спинного мозга жизненная емкость и качество жизни улучшаются при использовании абдоминальных бандажей [34]. Неинвазивная вентиляция во время мобилизации может повысить переносимость физических нагрузок у неинтубированных больных, например, у пациентов с тяжелой хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) [106].

Аэробные тренировки и наращивание мышечной силы в дополнение к обычной мобилизации в большей степени, чем стандартная мобилизация, увеличивают пройденное расстояние у больных с хроническими критическими состояниями, находящихся на ИВЛ [73]. Недавнее рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) показало, что 6-недельная тренировка верхних и нижних конечностей позволила повысить силу их мышц, увеличить время без вентиляции и улучшить функциональный исход заболевания у больных, нуждавшихся в долговременной ИВЛ, по сравнению с контрольной группой [16]. Эти результаты согласуются с данными ретроспективного анализа, выполненного у больных, находящихся на длительной ИВЛ, которые наряду с общей тренировкой делали упражнения и для дыхательных мышц [66]. У пациентов, недавно снятых с ИВЛ, добавление упражнений для мышц верхних конечностей к другим методам физического воздействия на грудную клетку увеличивало физическую выносливость и уменьшало одышку [82]. Разработано оборудование, с помощью которого можно активно и пассивно крутить педали лежа в постели. Оно позволяет применять такие упражнения у критически тяжелых больных в более раннем периоде, что может улучшить их функциональный статус [11].

Резистивные тренировки мышц с низким сопротивлением увеличивают силу их сокращения и массу и стимулируют окислительные ферменты. Это, в свою очередь, может улучшить утилизацию кислорода мышечной тканью и эффективность его мышечной кинетики. Применяя эту методику в ОИТ, следует назначать повторные тренировки (3 тренировки по 8–10 повторов на уровне 50–70 % 1 повтора с максимальным сопротивлением [52] ежедневно с учетом переносимости и целей больного). У пациентов, не способных создавать мышечные сокращения самостоятельно, используется *нервно-мышечная электростимуляция* (НМЭС) для профилактики мышечной атрофии вследствие бездействия. У больных с переломами нижних конечностей и гипсовой иммобилизацией в течение 6 нед. ежедневная НМЭС в течение как минимум 1 ч замедляет уменьшение площади поперечного сечения 4-главых мышц бедра и стимулирует нормальный синтез мышечных белков [33]. У пациентов в ОИТ НМЭС 4-главых мышц бедра на фоне активной мобилизации нижних конечностей повышает мышечную силу и облегчает самостоятельное пересаживание с кровати на стул [114].

Пассивные упражнения на растяжение или расширение объема движений особенно важны для больных,

которые не могут двигаться самостоятельно. Пассивные движения увеличивают вентиляцию у обездвиженных неврологических больных [14]. Целесообразность постоянного динамического растяжения мышц основана на том, что постоянное пассивное движение предотвращает развитие контрактур и улучшает функцию мышц [91]. Эта методика оценивалась у критически тяжелых больных с длительной неподвижностью [38]. Ежедневные 3-часовые пассивные упражнения снижали атрофию мышечных волокон и потерю белка по сравнению с пассивным растяжением в течение 5 мин дважды в день [38].

Больным, у которых активная мобилизация невозможна и высок риск развития контрактур мягких тканей (например, после тяжелых ожогов или травм и при некоторых неврологических заболеваниях), рекомендовано шинирование. У пациентов с ожогами фиксация положения суставов уменьшает выраженность контрактуры мышц и рубцовых изменений кожи [55]. Оптимальная длительность таких процедур неизвестна. Часто используемый режим "2 часа через 2 часа" не подтвержден доказательными исследованиями [85]. При неврологической патологии шинирование снижает тонус мышц [42].

Рекомендации

- Активная и пассивная мобилизация и мышечные тренировки должны начинаться в раннем периоде (уровень С).
- У больных, которые не могут двигаться самостоятельно, для сохранения подвижности суставов и длины скелетных мышц должны использоваться пассивная смена положения тела, шинирование, пассивная мобилизация и растяжение мышц (уровень С).
- У больных, которые не могут двигаться самостоятельно и имеют высокий риск развития мышечно-скелетной дисфункции, при наличии соответствующего оборудования может применяться НМЭС (уровень С).
- Такие упражнения, как смена положения тела, пассивные движения и пересаживания, должны выполняться вместе с медицинскими сестрами (уровень D).
- Физиотерапевт отвечает за разработку и внедрение плана мобилизации и назначение упражнений и увеличивает нагрузки в тесном сотрудничестве с другими врачами (уровень D).

Респираторные нарушения

Респираторные нарушения — одна из наиболее частых причин критических состояний, требующих госпитализации в ОИТ. Недостаточность одного из 2 основных компонентов респираторной системы (альвеолярная мембрана, через которую осуществляется газообмен, и вентиляторная помпа [90]; рис. 2) может привести к необходимости ИВЛ для поддержания адекватного газообмена и уменьшения работы дыхания. Цель физической терапии при респираторных нарушениях — улучшение глобальной и / или региональной вентиляции и легочного комплаенса,

снижение сопротивления дыхательных путей, уменьшение работы дыхания, улучшение клиренса дыхательных путей. Смена положения тела и мобилизация — мощные виды лечения, которые могут активизировать легочную перфузию и повысить оксигенацию за счет улучшения вентиляции и вентиляционно-перфузионного отношения V/Q , а также вовлечения в процесс дыхания большего числа альвеол благодаря эффекту гравитации. Эффективность физических методов в очищении дыхательных путей от скопившегося секрета обсуждается повсеместно.

Скопление секрета в дыхательных путях

Поскольку причиной снижения клиренса дыхательных путей могут становиться различные факторы, важно вначале установить причину и затем выбрать наиболее подходящие методы лечения (рис. 3).

Методы физической терапии у неинтубированных больных

Воздействия направлены на *увеличение объема вдоха* (рис. 3), что улучшает растяжение легких и региональную вентиляцию, снижает сопротивление дыхательных путей и легочный комплаенс. К воздействиям, направленным на *повышение скорости выдоха*, относится активный и пассивный форсированный выдох. Первый выполняется при открытой (хаффинг) или закрытой (кашель) голосовой щели.

Откашливание с ручным усилением с использованием торакальной или абдоминальной компрессии показано больным со слабостью экспираторных мышц (например, при нервно-мышечной патологии) [96].

Для всех методик с форсированным выдохом необходим адекватный инспираторный объем, поэтому если снижение инспираторного объема становится причиной неэффективного кашля, может потребоваться увеличить объем вдоха. *Механическая инсuffляция* и *экссuffляция* используются для создания

давления на вдохе после экспираторного усилия через загубник или лицевую маску. Это увеличивает дыхательный объем и усиливает экспираторный поток у пациентов, которые не могут эффективно откашливать мокроту. Эта методика не нашла широкого применения, но успешно используется в ведении неинтубированных пациентов со скоплением секрета в дыхательных путях и слабостью дыхательной мускулатуры (например, при мышечной дистрофии) [35]. *Отсос* применяется для удаления секрета исключительно из центральных дыхательных путей, если его скопление представляет большую проблему, и при неэффективности других способов. В зависимости от местных инструкций процедуру проводят врач, медицинская сестра или физиотерапевт. Подробное описание этой методики и связанного с ней риска содержится в других источниках [4].

Рекомендации

- Методы увеличения объема вдоха должны применяться, когда снижение инспираторного объема является одной из причин неэффективного форсированного выдоха (уровень В).
- Методы для повышения скорости выдоха должны применяться для очищения дыхательных путей, если снижение экспираторного усилия является одной из причин неэффективного форсированного выдоха (уровень В).
- Методы ручного усиления откашливания и / или инсuffляция / экссuffляция применяются у неинтубированных больных со скоплением секрета в дыхательных путях при слабости дыхательной мускулатуры (уровень В).
- Ороназальный отсос для удаления бронхиального секрета используется только в случаях, когда другие методы неэффективны (уровень D).



Рис. 3. Способы улучшения клиренса дыхательных путей

Примечание: PEP (*positive expiratory pressure*) — положительное давление на выдохе; CPAP (*continuous positive airway pressure*) — постоянное положительное давление в дыхательных путях; ВЧО — высокочастотные осцилляции; ВЛПВ — внутрилегочная перкуссионная вентиляция.

- У получающих антикоагулянты больных с повреждениями костей или мягких тканей либо в раннем периоде после операции на верхних дыхательных путях назальный отсос используется только в экстремальных ситуациях (уровень D).

Методы физической терапии у интубированных и вентилируемых больных

Смена положения тела и мобилизация могут улучшить откашливание мокроты и оксигенацию за счет повышения вентиляции, участия большего числа альвеол в дыхании и улучшения соотношения V / Q.

Ручная или вентилаторная гиперинфляция, вентиляция с положительным давлением в конце выдоха (ПДКВ) и удаление секрета из дыхательных путей с помощью отсоса помогают очистить дыхательные пути от скопившегося секрета [7]. Цель ручной гиперинфляции — профилактика легочных ателектазов, расправление коллабированных альвеол, улучшение оксигенации и легочного комплаенса и облегчение продвижения секрета от периферических к центральным отделам дыхательных путей [43, 68]. Положение тела с опущенным головным концом усиливает влияние ручной гиперинфляции на объем мокроты и комплаенс [8]. Ручная гиперинфляция включает в себя медленный глубокий вдох с помощью реанимационного дыхательного мешка, задержку дыхания на вдохе и затем быстрое отпускание дыхательного мешка для усиления экспираторного потока и создания эффекта форсированного выдоха. Ручная гиперинфляция может вызывать выраженные гемодинамические изменения, связанные со снижением сердечного выброса на фоне больших колебаний внутригрудного давления [95]. Как и при других формах вентиляционной поддержки, существует опасность повреждения легких при быстром их растяжении или снижении ПДКВ. В качестве верхнего предела рекомендуется давление 40 см вод. ст. [84]. Аналогичным образом существует риск гипо- и гипервентиляции. Ручная гиперинфляция также может повышать внутрикраниальное давление и среднее артериальное давление, что важно для больных с повреждением головного мозга. Пределы такого повышения обычно ограничены, однако церебральная перфузия при этом должна оставаться стабильной [78]. Использование отсоса в дыхательных путях также может вызвать нежелательные явления [110], хотя седация и предварительные ингаляции кислорода могут свести их к минимуму [61]. Удаление слизи с помощью отсоса проводится через закрытую или открытую системы. Закрытая система не уменьшает частоту вентиляционной пневмонии [25, 59], продолжительность ИВЛ, длительность пребывания в ОИТ или летальность [59], но повышает стоимость лечения. На фоне вентиляционной поддержки давлением закрытые отсосы менее эффективны, чем открытые [58]. Общепринятая инстиляция физиологического раствора во время удаления секрета из дыхательных путей теоретически может ухудшить сатурацию кислорода и сердечно-сосудистый статус, а также вызывать другие побочные эффекты, связанные с увели-

чением объема секрета [1, 9]. Компрессия грудной клетки перед использованием эндотрахеального отсоса не облегчает удаление секрета из дыхательных путей и не улучшает оксигенацию или вентиляцию после этой процедуры в неселекционированной популяции больных, находящихся на ИВЛ [105].

Рекомендации

- Улучшить клиренс дыхательных путей могут смена положения тела и мобилизация (уровень C).
- Для удаления секрета из дыхательных путей показаны ручная или вентилаторная гиперинфляция и применение отсоса (уровень B).
- Ручная гиперинфляция должна применяться с осторожностью у больных с риском баротравмы и волюмотравмы и у пациентов с нестабильной гемодинамикой (уровень B).
- Во время ручной гиперинфляции не должны возникать гипер- и гиповентиляция (уровень B).
- Следует поддерживать давление в дыхательных путях в безопасных пределах, например, включив манометр в контур для ручной гиперинфляции (уровень D).
- Для минимизации нежелательных эффектов применения отсоса в дыхательных путях следует использовать седацию и предварительные ингаляции кислорода (уровень D).
- Открытая система отсоса может применяться у большинства больных с ИВЛ (уровень B).
- Ни отсосы, ни инстиляции физиологического раствора не рекомендуются в повседневной практике (уровень C).

ДН: как избежать интубации

Осложнения эндотрахеальной интубации и ИВЛ очень распространены, и отмена ИВЛ представляет собой определенную проблему, поэтому в случаях, когда это возможно, физиотерапия должна помочь избежать интубации. Огромное значение имеет причина ДН — нарушения легких и / или дыхательных мышц (рис. 2), поскольку задачи и тактика могут при этом различаться. Дисбаланс между нагрузкой на дыхательные мышцы (помпу) и их возможностями может привести к ДН (рис. 4) и является серьезной причиной необходимости вентиляционной поддержки. Физическая терапия может снизить вентиляционную нагрузку, например, вследствие уменьшения ателектазов [62, 99] либо удаления бронхиального секрета [60, 99].

Проблемы, связанные с работой дыхания и эффективностью вентиляции, наряду с прогрессирующей мышечной слабостью, являются основными мишенями физической терапии у больных с ДН, если требуется избежать интубации. Смена положения тела может уменьшить работу дыхания и улучшить эффективность вентиляции. Так, пациентам с 1-сторонним поражением легких показано положение лежа на противоположном боку [45]. У больных со снижением (или риском снижения) функциональной остаточной емкости хороший эффект дает положение сидя с поддержкой, даже с опорой на подуш-

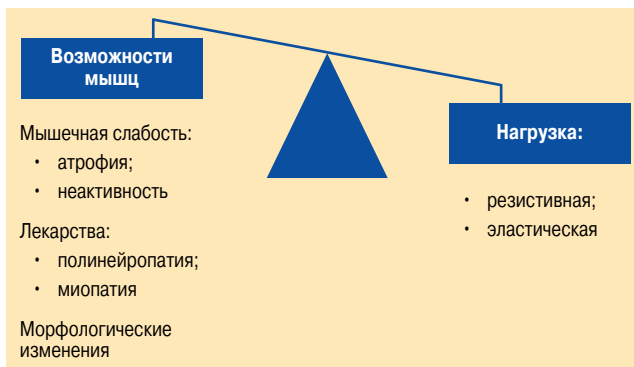


Рис. 4. Факторы, усугубляющие дыхательную недостаточность, слабость и вентиляторную зависимость

ку [46]. При легочной недостаточности у взрослых с острым респираторным дистресс-синдромом [36] и у больных с пневмонией, вызванной *Pneumocystis carinii* [37], постоянное положительное давление в дыхательных путях (*continuous positive airway pressure* — СРАР) способствует благоприятному исходу и может предотвратить повторную интубацию [24]. Неинвазивная вентиляция легких (НВЛ) используется для послеоперационной респираторной поддержки [2] и у пациентов с ХОБЛ и сопутствующей внебольничной пневмонией [18], а также для избежания интубации у некоторых больных с острым повреждением легких [89]. При наличии дисфункции респираторной помпы НВЛ может уменьшать одышку [10], частоту интубации [83], снижать летальность от обострений ХОБЛ [83] и выгодна с позиции соотношения стоимости и эффективности [80]. Как СРАР, так и НВЛ уменьшают потребность в интубации при остром кардиогенном отеке легких [67].

Рекомендации

- Для оптимизации механики вентиляторной помпы больным с ДН необходимо менять положение тела (уровень С).
- При ведении пациентов с острым кардиогенным отеком легких следует рассматривать возможность использования СРАР и НВЛ (уровень А).
- НВЛ должна применяться в лечении недостаточности вентиляторной помпы при обострении ХОБЛ, что позволяет избежать немедленной интубации (уровень А).
- НВЛ может использоваться у некоторых больных с недостаточностью вентиляторной помпы на фоне острых респираторных осложнений мышечно-скелетной патологии грудной стенки или при нервно-мышечной слабости (уровень А).
- НВЛ / СРАР могут применяться у отдельных больных с ДН I типа, например, при ингаляционных поражениях, травмах и некоторых пневмониях (уровень С).

Неуспешная отмена ИВЛ

Отмена ИВЛ оказывается неуспешной только у малой части больных, но при этом требуются непропорционально большие затраты. *Лечебный протокол*, как было показано, снижает продолжительность ИВЛ и стоимость лечения в ОИТ [27, 51], однако в недав-

но проведенном исследовании было показано, что отмена ИВЛ, согласно протоколу, не является обязательной в ОИТ с большим штатом врачей и обширной структурой [54]. *Пробное спонтанное дыхание* можно использовать для оценки готовности больного к экстубации, при этом мониторируются дыхательный объем, частота дыхания, максимальное инспираторное давление в дыхательных путях и индекс быстрого поверхностного дыхания [63, 111]. Раннее выявление таких клинических признаков, как дистресс, обструкция дыхательных путей и парадоксальное движение грудной стенки, позволяет предотвратить серьезные проблемы. Проходимость дыхательных путей и их защита (например, механизм эффективного кашля) должны оцениваться до начала отмены ИВЛ. *Пиковая скорость кашлевого потока* — полезный показатель, по которому можно до начала экстубации спрогнозировать эффективность отмены ИВЛ у больных с нервно-мышечной патологией или поражением спинного мозга [5]. Разработана шкала "*очищения дыхательных путей*", учитывающая эффективность откашливания при удалении секрета отсосом, частоту таких процедур и отсутствие избыточного объема бронхиального секрета [12, 27].

НВЛ может облегчить отвыкание от ИВЛ [74] и уменьшить стоимость лечения в ОИТ [102], и физиотерапевт должен участвовать в этом процессе [53, 77]. НВЛ эффективно предотвращает постэкстубационную недостаточность у больных с риском развития таких осложнений [75, 97]. При неуспешной отмене ИВЛ у пациентов часто наблюдается слабость дыхательной мускулатуры [56], возникающая вследствие ее неактивности ("вентиляционной дисфункции диафрагмы" [31]). Укрепить ее можно с помощью интермиттирующей нагрузки [32], поэтому больным с неуспешным отвыканием от ИВЛ показана *тренировка инспираторных мышц* (ТИМ). В неконтролируемых исследованиях [3, 64] и 1 РКИ [65] были показаны улучшение функции инспираторных мышц и снижение продолжительности ИВЛ и периода отлучения после интермиттирующих ТИМ. Наконец, *биологическая обратная связь* с отражением паттерна дыхания также может облегчить отвыкание от ИВЛ [44]. Методика *voice and touch* ("голос и прикосновение") может быть эффективной как благодаря стимуляции, улучшающей регуляцию дыхания, так и снижению тревожности больного [40]. Прогноз при длительной вентиляторной зависимости можно нормализовать с помощью внешних воздействий, например ходьбы с портативным вентилятором [28].

Рекомендации

- В зависимости от штата врачей в ОИТ могут применяться протокол отмены ИВЛ под контролем врача и пробное спонтанное дыхание (уровень А).
- Для больных со слабостью дыхательных мышц и неуспешным отвыканием от ИВЛ следует рассмотреть возможность тренировок дыхательной мускулатуры (уровень С).
- НВЛ может служить методом отмены ИВЛ у пациентов с гиперкапнией (уровень А).

- Больных с риском постэкстубационной вентиляционной недостаточности следует своевременно выявлять и переводить на НВЛ (уровень В).
- В ранней постэкстубационной фазе следует при необходимости прибегать к ассистированному кашлю или эндотрахеальному удалению бронхиального секрета с помощью отсоса.
- Физиотерапевт может участвовать в ведении больных после экстубации (уровень D).

Эмоциональные проблемы и общение

Критически тяжелые больные могут испытывать тревожность, отчужденность и панику, особенно во время пребывания в ОИТ или при высокой потребности в уходе [76, 101]. При ИВЛ у пациентов возникает дополнительный дискомфорт из-за использования эндотрахеальной трубки [30]. Эти факторы могут вызывать посттравматический стресс у некоторых больных после выписки [48]. Если вовремя не распознавать и не лечить тревожность, она будет негативно влиять на процесс выздоровления [72]. В терапии критических состояний ежедневной проблемой является создание атмосферы, благоприятной для отдыха, релаксации и сна больных [87]. Физиотерапевт способен облегчать психологическое состояние критически тяжелых пациентов и обучать их [94]. *Релаксация* уменьшает тревожность и паническое состояние и способствует сну, снижая выраженность боли и одышки. *Смена положения тела* является важным способом достижения релаксации и уменьшает тяжесть симптомов, в т. ч. одышки [93]. *Бесконтактная терапия** также обеспечивает расслабление и комфортное состояние у критически тяжелых больных, улучшая сон [86]. Эффективным средством является массаж, который также способствует релаксации, снижает тревожность и интенсивность боли в острых ситуациях и у критически тяжелых больных [88]. Важным элементом в достижении физического и эмоционального благополучия больного является *общение* [19, 94]. С невозможностью эффективного общения связано развитие посттравматического стресса. *Обучение* помогает пациенту лучше понять свое состояние, цели лечения и научиться самостоятельно справляться с болью [107].

Рекомендации

- Лечение, наряду с физиологическими проблемами, должно устранять дискомфорт и тревожность (уровень D).
- Обучение больного должно входить в программу лечения (уровень D).
- Следует использовать массаж для устранения тревожности и улучшения сна (уровень C).
- При необходимости в схемы физического лечения должна включаться бесконтактная терапия (уровень D).

Заключение

При ведении критически тяжелых больных физиотерапевты входят в междисциплинарный коллектив медицинских работников. В данном обзоре выделены несколько наиболее важных областей применения физической терапии при лечении таких пациентов: ухудшение общездоровья, нервно-мышечные и мышечно-скелетные осложнения, профилактика и лечение респираторных нарушений, эмоциональные и коммуникативные проблемы. Согласно доказательной медицине, показаниями для физической терапии являются: ухудшение общездоровья, мышечная слабость, тугоподвижность суставов, скопление секрета в дыхательных путях, ателектазы легких, необходимость избежать интубации, неуспешная отмена ИВЛ. Правильно подобранная физическая терапия может улучшить исход заболевания, снизить риск, связанный с интенсивной терапией, и минимизировать стоимость лечения.

Рабочая группа собрала недостаточное количество систематических обзоров и РКИ, посвященных физиотерапевтическим вмешательствам, поэтому большинство рекомендаций относятся к уровням C и D. Однако в сфере интенсивной терапии доказательная медицина не ограничивается РКИ и мета-анализами. Чтобы создать основу практической работы и определить направление дальнейших исследований, требуются и другие формы доказательств, в т. ч. мнение экспертов и физиологические подтверждения.

Разногласия относительно эффективности физической терапии в клинических исследованиях подтверждают необходимость разработки принципов назначения специфических лечебных мероприятий и показаний к лечебным вмешательствам, которые были бы более ориентированы на потребности конкретного пациента, чем на его заболевание. Более подробной стандартизации требуют принятие клинического решения, обучение и определение профессионального профиля физиотерапевта в ОИТ. Пациенты ОИТ имеют множество проблем, часто меняющихся в зависимости от течения заболевания и медицинских вмешательств. Целью данных рекомендаций стало выделение принципов физиотерапевтической оценки больного и индивидуального выбора метода лечения в ОИТ и в меньшей степени — выработка стандартизованных лечебных подходов в разных клинических ситуациях.

Литература

1. Ackerman M.H., Mick D.J. Instillation of normal saline before suctioning in patients with pulmonary infections: a prospective randomized controlled trial. *Am. J. Crit. Care* 1998; 7: 261–266.
2. Aguilo R., Togores B., Salvador P. et al. Noninvasive ventilatory support after lung resectional surgery. *Chest* 1997; 112: 117–121.

* Бесконтактная терапия является разновидностью энергетической терапии, основанной на представлениях об "энергетических полях" живых существ. Согласно систематическому обзору *Cochrane* 2008 г., бесконтактная терапия может уменьшать выраженность боли, хотя в этой области требуются дальнейшие исследования. — *Примеч. пер.*

3. Aldrich T.K., Karpel J.P., Uhrlass R.M. et al. Weaning from mechanical ventilation: adjunctive use of inspiratory muscle resistive training. *Crit. Care Med.* 1989; 17: 143–147.
4. AARC clinical practice guideline. Nasotracheal suctioning. American Association for Respiratory Care (update 2004). *Respir. Care* 2004; 37: 1176–1179.
5. Bach J.R., Saporito L.R. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. *Chest* 1996; 110: 1566–1571.
6. Bailey P., Thomsen G.E., Spuhler V.J. et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit. Care Med.* 2007; 35: 139–145.
7. Berney S., Denehy L. A comparison of the effects of manual and ventilator hyperinflation on static lung compliance and sputum production in intubated and ventilated intensive care patients. *Physiother Res. Int.* 2002; 7: 100–108.
8. Berney S., Denehy L., Pretto J. Head-down tilt and manual hyperinflation enhance sputum clearance in patients who are intubated and ventilated. *Aust. J. Physiother.* 2004; 50: 9–14.
9. Blackwood B. Normal saline instillation with endotracheal suctioning: primum non nocere (first do no harm). *J. Adv. Nurs.* 1999; 29: 928–934.
10. Bott J., Carroll M.P., Conway J.H. et al. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 1993; 341: 1555–1557.
11. Burtin C., Clerckx B., Robbeets C. et al. Effectiveness of early exercise in critically ill patients: preliminary results. *Intensive Care Med.* 2006; 32: 109.
12. Capdevila X.J., Perrigault P.F., Perey P.J. et al. Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors for successful extubation following T-piece weaning trial. *Chest* 1995; 108: 482–489.
13. Carson S.S., Bach P.B. The epidemiology and costs of chronic critical illness. *Crit. Care Clin.* 2002; 18: 461–476.
14. Chang A., Paratz J., Rollston J. Ventilatory effects of neurophysiological facilitation and passive movement in patients with neurological injury. *Aust. J. Physiother.* 2002; 48: 305–310.
15. Chang A.T., Boots R., Hodges P.W., Paratz J. Standing with assistance of a tilt table in intensive care: a survey of Australian physiotherapy practice. *Aust. J. Physiother.* 2004; 50: 51–54.
16. Chiang L.L., Wang L.Y., Wu C.P. et al. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Phys. Ther.* 2006; 86: 1271–1281.
17. Combes A., Costa M.A., Trouillet J.L. et al. Morbidity, mortality, and quality-of-life outcomes of patients requiring > or = 14 days of mechanical ventilation. *Crit. Care Med.* 2003; 31: 1373–1381.
18. Confalonieri M., Potena A., Carbone G. et al. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation of non-invasive ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1999; 160: 1585–1591.
19. Copnell B., Fergusson D. Endotracheal suctioning: time-worn ritual or timely intervention? *Am. J. Crit. Care* 1995; 4: 100–105.
20. Corrado A., Roussos C., Ambrosino N. et al. Respiratory intermediate care units: a European survey. *Eur. Respir. J.* 2002; 20: 1343–1350.
21. De Jonghe B., Bastuji-Garin S., Sharshar T. et al. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Med.* 2004; 30: 1117–1121.
22. Dean E. Oxygen transport deficits in systemic disease and implications for physical therapy. *Phys. Ther.* 1997; 77: 187–202.
23. Dean E., Ross J. Discordance between cardiopulmonary physiology and physical therapy. Toward a rational basis for practice. *Chest* 1992; 101: 1694–1698.
24. Dehaven C.B. Jr., Hurst J.M., Branson R.D. Postextubation hypoxemia treated with a continuous positive airway pressure mask. *Crit. Care Med.* 1985; 13: 46–48.
25. Dodek P., Keenan S., Cook D. et al. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann. Intern. Med.* 2004; 141: 305–313.
26. Eisner M.D., Thompson T., Hudson L.D. et al. Efficacy of low tidal volume ventilation in patients with different clinical risk factors for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2001; 164: 231–236.
27. Ely E.W., Baker A.M., Dunagan D.P. et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N. Engl. J. Med.* 1996; 335: 1864–1869.
28. Esteban A., Alia I., Ibanez J. et al. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188–1193.
29. Fletcher S.N., Kennedy D.D., Ghosh I.R. et al. Persistent neuromuscular and neurophysiologic abnormalities in long-term survivors of prolonged critical illness. *Crit. Care Med.* 2003; 31: 1012–1016.
30. Fontaine D.K. Nonpharmacologic management of patient distress during mechanical ventilation. *Crit. Care Clin.* 1994; 10: 695–708.
31. Gayan-Ramirez G., Decramer M. Effects of mechanical ventilation on diaphragm function and biology. *Eur. Respir. J.* 2002; 20: 1579–1586.
32. Gayan-Ramirez G., Testelmans D., Maes K. et al. Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects. *Crit. Care Med.* 2005; 33: 2804–2809.
33. Gibson J.N.A., Smith K., Rennie M.J. Prevention of disuse muscle atrophy by means of electrical stimulation: maintenance of protein synthesis. *Lancet* 1988; 2 (8614): 767–769.
34. Goldman J.M., Rose L.S., Williams S.J. et al. Effect of abdominal binders on breathing in tetraplegic patients. *Thorax* 1986; 41: 940–945.
35. Gomez-Merino E., Sancho J., Marin J. et al. Mechanical insufflation-exsufflation: pressure, volume, and flow relationships and the adequacy of the manufacturer's guidelines. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2002; 81: 579–583.
36. Greenbaum D.M., Millen J.E., Eross B. et al. Continuous positive airway pressure without tracheal intubation in spontaneously breathing patients. *Chest* 1976; 69: 615–620.
37. Gregg R.W., Friedman B.C., Williams J.F. et al. Continuous positive airway pressure by face mask in *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Crit. Care Med.* 1990; 18: 21–24.
38. Griffiths R.D., Palmer A., Helliwell T. et al. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition* 1995; 11: 428–432.
39. Grill E., Quittan M., Huber E.O. et al. Identification of relevant ICF categories by health professionals in the acute hospital. *Disabil. and Rehabil.* 2005; 27: 437–445.
40. Hall J.B., Wood L.D. Liberation of the patient from mechanical ventilation. *J. A. M. A.* 1987; 257: 1621–1628.

41. *Herridge M.S., Cheung A.M., Tansey C.M. et al.* One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348: 683–693.
42. *Hinderer S.R., Dixon K.* Physiologic and clinical monitoring of spastic hypertonia. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 2001; 12: 733–746.
43. *Hodgson C., Ntoumenopoulos G., Dawson H., Paratz J.* The Mapleson C circuit clears more secretions than the Laerdal circuit during manual hyperinflation in mechanically-ventilated patients: a randomised cross-over trial. *Aust. J. Physiother.* 2007; 53: 33–38.
44. *Holliday J.E., Hyers T.M.* The reduction of weaning time from mechanical ventilation using tidal volume and relaxation biofeedback. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1990; 141: 1214–1220.
45. *Ibanez J., Raurich J.M., Abizanda R. et al.* The effect of lateral positions on gas exchange in patients with unilateral lung disease during mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 1981; 7: 231–234.
46. *Jenkins S.C., Soutar S.A., Moxham J.* The effects of posture on lung volumes in normal subjects and in patients pre- and post-coronary artery surgery. *Physiotherapy* 1988; 74: 492–496.
47. *Jones A.Y.M., Hutchinson R.C., Oh T.E.* Chest physiotherapy practice in intensive care units in Australia, the UK and Hong Kong. *Physiother. Theory Pract.* 1992; 8: 39–47.
48. *Jones C., Macmillan R.R., Griffiths R.D.* Providing psychological support for patients after critical illness. *Clin. Intensive Care* 1994; 5: 176–179.
49. *Jones C., Skirrow P., Griffiths R.D. et al.* Rehabilitation after critical illness: a randomized, controlled trial. *Crit. Care Med.* 2003; 31: 2456–2461.
50. *King J., Crowe J.* Mobilization practices in Canadian critical care units. *Physiother. Can.* 1998; 50: 206–211.
51. *Kollef M.H., Shapiro S.D., Silver P. et al.* A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit. Care Med.* 1997; 25: 567–574.
52. *Kraemer W.J., Adams K., Cafarelli E. et al.* American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci Sports Exerc.* 2002; 34: 364–380.
53. *Kramer N., Meyer T.J., Meharg J. et al.* Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1995; 151: 1799–1806.
54. *Krishnan J.A., Moore D., Robeson C. et al.* A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2004; 169: 673–678.
55. *Kwan M.W., Ha K.W.* Splinting programme for patients with burnt hand. *Hand Surg.* 2002; 7: 231–241.
56. *Laghi F., Cattapan S.E., Jubran A. et al.* Is weaning failure caused by low-frequency fatigue of the diaphragm? *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2003; 167: 120–127.
57. *Langou R.A., Wolfson S., Olson E.G., Cohen L.S.* Effects of orthostatic postural changes on myocardial oxygen demands. *Am. J. Cardiol.* 1977; 39: 418–421.
58. *Lindgren S., Almgren B., Hogman M. et al.* Effectiveness and side effects of closed and open suctioning: an experimental evaluation. *Intensive Care Med.* 2004; 30: 1630–1637.
59. *Lorente L., Lecuona M., Martin M.M. et al.* Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit. Care Med.* 2005; 33: 115–119.
60. *Mackenzie C.F., Shin B.* Cardiorespiratory function before and after chest physiotherapy in mechanically ventilated patients with post-traumatic respiratory failure. *Crit. Care Med.* 1985; 13: 483–486.
61. *Mancinelli-Van Atta J., Beck S.L.* Preventing hypoxemia and hemodynamic compromise related to endotracheal suctioning. *Am. J. Crit. Care* 1992; 1: 62–79.
62. *Marini J.J., Pierson D.J., Hudson L.D.* Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiberoptic bronchoscopy and respiratory therapy. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1979; 119: 971–978.
63. *Marini J.J., Smith T.C., Lamb V.* Estimation of inspiratory muscle strength in mechanically ventilated patients: the measurement of maximal inspiratory pressure. *J. Crit. Care* 1986; 1: 32–38.
64. *Martin A.D., Davenport P.D., Franceschi A.C., Harman E.* Use of inspiratory muscle strength training to facilitate ventilator weaning: a series of 10 consecutive patients. *Chest* 2002; 122: 192–196.
65. *Martin A.D., Davenport P.W., Gonzalez-Rothi R.J. et al.* Inspiratory muscle strength training improves outcome in failure to wean patients. *Eur. Respir. J.* 2002; 28 (50): 369.
66. *Martin U.J., Hincapie L., Nimchuk M. et al.* Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit. Care Med.* 2005; 33: 2259–2265.
67. *Masip J., Roque M., Sanchez B. et al.* Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *J. A. M. A.* 2005; 294: 3124–3130.
68. *Maxwell L., Ellis E.* Secretion clearance by manual hyperinflation: possible mechanisms. *Physiother. Theory Pract.* 1998; 14: 189–197.
69. *Milberg J.A., Davis D.R., Steinberg K.P., Hudson L.D.* Improved survival of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS): 1983–1993. *J. A. M. A.* 1995; 273: 306–309.
70. *Montuclard L., Garrouste-Orgeas M., Timsit J.F. et al.* Outcome, functional autonomy, and quality of life of elderly patients with a long-term intensive care unit stay. *Crit. Care Med.* 2000; 28: 3389–3395.
71. *Morris P.E.* Early mobility of the ICU patient. *Crit. Care Clin.* 2007; 23: 1–116.
72. *Moser D.K., Chung M.L., McKinley S. et al.* Critical care nursing practice regarding patient anxiety assessment and management. *Intensive Crit. Care Nurs.* 2003; 19: 276–288.
73. *Nava S.* Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1998; 79: 849–854.
74. *Nava S., Ambrosino N., Clini E. et al.* Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial. *Ann. Intern. Med.* 1998; 128: 721–728.
75. *Nava S., Gregoretti C., Fanfulla F. et al.* Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit. Care Med.* 2005; 33: 2465–2470.
76. *Nelson B.J., Weinert C.R., Bury C.L. et al.* Intensive care unit drug use and subsequent quality of life in acute lung injury patients. *Crit. Care Med.* 2000; 8: 3626–3630.
77. *Norrenberg M., Vincent J.L.* A profile of European intensive care unit physiotherapists. *European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med.* 2000; 26: 988–994.
78. *Paratz J., Burns Y.* The effect of respiratory physiotherapy on intracranial pressure, mean arterial pressure, cerebral

- perfusion pressure and end tidal carbon dioxide in ventilated neurosurgical patients. *Physiother. Theory Pract.* 1993; 9: 3–11.
79. *Partsch H.* Bed rest versus ambulation in the initial treatment of patients with proximal deep vein thrombosis. *Curr. Opin. Pulm. Med.* 2002; 8: 389–393.
 80. *Plant P.K., Owen J.L., Parrott S., Elliott M.W.* Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: economic analysis of randomised controlled trial. *Br. Med. J.* 2003; 326: 956.
 81. *Polkey M.I., Moxham J.* Clinical aspects of respiratory muscle dysfunction in the critically ill. *Chest* 2001; 119: 926–939.
 82. *Porta R., Vitacca M., Gile L.S. et al.* Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest* 2005; 128: 2511–2520.
 83. *Ram F.S., Lightowler J.V., Wedzicha J.A.* Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2003; CD004104.
 84. *Redfern J., Ellis E., Holmes W.* The use of a pressure manometer enhances student physiotherapists' performance during manual hyperinflation. *Aust. J. Physiother.* 2001; 47: 121–131.
 85. *Richard R., Ward R.S.* Splinting strategies and controversies. *J. Burn. Care Rehabil.* 2005; 26: 392–396.
 86. *Richards K., Nagel C., Markie M. et al.* Use of complementary and alternative therapies to promote sleep in critically ill patients. *Crit. Care Nurs. Clin. North Am.* 2003; 15: 329–340.
 87. *Richards K.C.* Sleep promotion in the critical care unit. *AACN Clin. Issues Crit. Care Nurs.* 1994; 5: 152–158.
 88. *Richards K.C., Gibson R., Overton-McCoy A.L.* Effects of massage in acute and critical care. *AACN Clin. Issues* 2000; 11: 77–96.
 89. *Rocker G.M., Mackenzie M.G., Williams B., Logan P.M.* Noninvasive positive pressure ventilation: successful outcome in patients with acute lung injury / ARDS. *Chest* 1999; 115: 173–177.
 90. *Roussos C.* Function and fatigue of respiratory muscles. *Chest* 1985; 88: 124S–132S.
 91. *Salter R.B.* The biologic concept of continuous passive motion of synovial joints. The first 18 years of basic research and its clinical application. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1989; 242: 12–25.
 92. *Schwartz Cowley R., Swanson B., Chapman P., Mackay L.E.* The role of rehabilitation in the intensive care unit. *J. Head Trauma Rehabil.* 1994; 9: 32–42.
 93. *Sharp J.T., Druz W.S., Moisan T. et al.* Postural relief of dyspnea in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1980; 122: 201–211.
 94. *Sim J.* Interpersonal aspects of care: communication, counseling and health education. In: Pryor J.A., Webber B.A., eds. *Physiotherapy for respiratory and cardiac problems.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1998. 211–226.
 95. *Singer M., Vermaat J., Hall G. et al.* Hemodynamic effects of manual hyperinflation in critically ill mechanically ventilated patients. *Chest* 1994; 106: 1182–1187.
 96. *Sivasothy P., Brown L., Smith I.E., Shneerson J.M.* Effect of manually assisted cough and mechanical insufflation on cough flow of normal subjects, patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and patients with respiratory muscle weakness. *Thorax* 2001; 56: 438–444.
 97. *Squadrone V., Cocha M., Cerutti E. et al.* Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. *J. A. M. A.* 2005; 293: 589–595.
 98. *Stiller K.* Physiotherapy in intensive care. Towards an evidence based practice. *Chest* 2000; 118: 1801–1813.
 99. *Stiller K., Jenkins S., Grant R. et al.* Acute lobar atelectasis: a comparison of five physiotherapy regimens. *Physiother. Theory Pract.* 1996; 12: 197–209.
 100. *Stiller K., Philips A.* Safety aspects of mobilising acutely ill patients. *Physiother. Theory Pract.* 2003; 19: 239–257.
 101. *Stoll C., Schelling G., Goetz A.E. et al.* Health-related quality of life and post-traumatic stress disorder in patients after cardiac surgery and intensive care treatment. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 120: 505–512.
 102. *Stoller J.K., Mascha E.J., Kester L., Haney D.* Randomized controlled trial of physician-directed versus respiratory therapy consult service-directed respiratory care to adult non-ICU inpatients. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 158: 1068–1075.
 103. *Thomas D.C., Kreizman I.J., Melchiorre P., Ragnarsson K.T.* Rehabilitation of the patient with chronic critical illness. *Crit. Care Clin.* 2002; 18: 695–715.
 104. *Topp R., Ditmyer M., King K. et al.* The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clin. Issues* 2002; 13: 263–276.
 105. *Unoki T., Kawasaki Y., Mizutani T. et al.* Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. *Respir. Care* 2005; 50: 1430–1437.
 106. *Van 't Hul A., Gosselink R., Hollander P. et al.* Training with inspiratory pressure support in patients with severe COPD. *Eur. Respir. J.* 2006; 27: 65–72.
 107. *Walsh D.* Nocioceptive pathways – relevance to the physiotherapist. *Physiotherapy* 1991; 77: 317–321.
 108. *Wenger N.K.* Early ambulation: the physiologic basis revisited. *Adv. Cardiol.* 1982; 31: 138–141.
 109. *Winkelman C., Higgins P.A., Chen Y.J., Levine A.D.* Cytokines in chronically critically ill patients after activity and rest. *Biol. Res. Nurs.* 2007; 8: 261–271.
 110. *Wood C.J.* Endotracheal suctioning: a literature review. *Intensive Crit. Care Nurs.* 1998; 14: 124–136.
 111. *Yang K.L., Tobin M.J.* A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N. Engl. J. Med.* 1991; 324: 1445–1450.
 112. *Yohannes A.M., Connolly M.J.* Early mobilization with walking aids following hospital admission with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin. Rehabil.* 2003; 17: 465–471.
 113. *Zafiropoulos B., Alison J.A., McCarren B.* Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient. *Aust. J. Physiother.* 2004; 50: 95–100.
 114. *Zanotti E., Felicetti G., Maini M., Fracchia C.* Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation. Effect of electrical stimulation. *Chest* 2003; 124: 292–296.

Поступила 21.10.08
УДК 615.8.053.8.035