

ПРОФИЛАКТИКА РЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ

О. А. Долина, В. В. Валетова

Московская Медицинская Академия им. И.М.Сеченова, Москва

Prevention of Respiratory Distress After Laparoscopic Cholecystectomy

O. A. Dolina, V. V. Valetova

I. M. Sechenov Moscow Medical Academy, Moscow

В работе представлены результаты сравнительного исследования различных методов профилактики респираторных нарушений после лапароскопической холецистэктомии. Показаны преимущества использования неинвазивной вспомогательной вентиляции легких с созданием избыточного положительного давления в дыхательном контуре, ее влияние на функции внешнего дыхания, газы артериальной крови, транспорт и потребление кислорода. Представлена схема профилактики респираторных нарушений с применением неинвазивной вспомогательной вентиляции легких.

The paper presents the results of a comparative study of different methods for preventing respiratory distress after laparoscopic cholecystectomy. It shows the advantages of use of noninvasive assisted ventilation that ensures excessive positive pressure in the respiratory contour, its impact on external respiratory function, arterial blood gases, oxygen transport and uptake. A scheme for the prevention of respiratory diseases applying noninvasive assisted ventilation is given.

Клинические признаки дыхательной недостаточности (ДН) в первые сутки после лапароскопической холецистэктомии отмечают в 0,2–5% наблюдений, чаще у лиц с заболеваниями органов дыхания и состояниями, сопровождающимися изменениями дыхательной системы; в пожилом и старческом возрасте, при ожирении, синдроме сонного апноэ, деформации грудной клетки. Из интраоперационных факторов, влияющих на частоту ДН, необходимо выделить локализацию вмешательства, его объем и продолжительность, положение на операционном столе, кровопотерю и гиповолемию, объем и качественный состав инфузионно-трансфузионной терапии, средства анестезиологического пособия, особенности ИВЛ (параметры, продолжительность). На частоту возникновения ДН также влияют факторы операционного стресса, мышечный тонус, водно-электролитные нарушения, наличие болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде.

Нарушения центральной регуляции дыхания, мышечная слабость, обструкция дыхательных путей бронхиальным секретом приводят к появлению зон гиповентиляции, нарушению газообмена в легких. Изменение паттерна дыхания сопровождается дискоординацией вентиляционно-перфузионных соотношений, увеличением внутрилегочного шунта, гипоксемией и гиперкапнией. В раннем послеоперационном периоде на фоне катаболичес-

кой фазы постагрессивной системной реакции значительно увеличивается потребление кислорода при сниженном его поступлении через легкие и транспорте к тканям. Таким образом, профилактика ДН должна быть направлена на улучшение всех функций дыхания [1, 2].

Известно, что дыхательные расстройства более выражены и сохраняются тем дольше, чем выше травматичность вмешательства и чем ближе к диафрагме расположена зона операции. Несмотря на сложившееся мнение о незначительных нарушениях дыхания после лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ), по данным ряда авторов последних лет, в первые сутки после ЛХЭ дыхательные расстройства сопоставимы с нарушениями дыхания после открытых операций на желчном пузыре. Поэтому пациенты в первые сутки после ЛХЭ также нуждаются в профилактике ДН [3–6].

В настоящее время для профилактики ДН используют комплекс лечебных и физиотерапевтических мероприятий, направленный на устранение основных ее причин и быстрое восстановление нормального дыхательного паттерна. Проведенные исследования доказали, что в этот комплекс могут быть включены некоторые современные методы респираторной поддержки, в том числе неинвазивная вспомогательная вентиляция легких (НВВЛ) с созданием избыточного поло-

Объемные характеристики ФВД ($M \pm m$)

Параметры	Норма	Этапы исследования		
		I	III	IV
Основная группа (n=40)				
ЖЕЛ, мл/кг	60-70	36,34±2,15***	23,01±0,95*	31,94±1,71*
ФЖЕЛ, мл/кг	50-60	35,89±2,14	24,18±1,4*, ***	30,71±1,96*
ОФВ ₁ , л	2,439±0,065	2,284±0,041	1,52±0,202*	1,896±0,04*, **
ОФВ ₁ , % от нормы		93,64±1,68	62,32±8,28*, ***	77,74±1,64*, **, ***
Индекс Тиффно, %	75-85	82,22±1,03	83,99±1,89***	83,43±1,09***
Контрольная группа (n=50)				
ЖЕЛ, мл/кг	60-70	47,56±2,728	22,45±1,92*	28,94±3,16**
ФЖЕЛ, мл/кг	50-60	47,44±2,76	18,03±2,09*	29,36±3,43**
ОФВ ₁ , л	3,29±0,193	3,192±0,218	1,092±0,11*	1,879±0,198*, **
ОФВ ₁ , % от нормы		97,02±6,63	33,19±3,34	57,11±6,02
Индекс Тиффно, %	75-85	82,22±0,47	71,83±4,25*	77,3±3,84

Примечание. Здесь и в табл. 2–4: * – $p < 0,05$, по сравнению с предыдущим этапом исследования; ** – $p < 0,05$, по сравнению с данными, полученными перед операцией; *** – $p < 0,05$, по сравнению с другой группой.

жительного давления в дыхательном контуре. [1, 2, 4, 6–8].

Цель настоящего исследования — разработать схему профилактики дыхательной недостаточности после лапароскопических холецистэктомий с использованием неинвазивных методов респираторной поддержки.

Материалы и методы

Чтобы оценить послеоперационные изменения дыхания и использованные методы профилактики ДН, обследовано 90 больных после плановой лапароскопической холецистэктомии, выполненной по поводу хронического калькулезного холецистита.

В основную группу выделили 40 женщин, у которых были выявлены факторы риска ДН: ожирение I–II степени (40 человек), хронический бронхит с субклиническими признаками бронхообструкции (32 человека), рассеянный склероз (1 больная). У 6 больных этой группы ранее не диагностировали заболевания дыхательных путей, но при предоперационном обследовании выявлены умеренные нарушения вентиляции и бронхиальной проходимости. Средний возраст больных основной группы составил 51,8±2,45 лет. В этой группе больных в традиционном комплексе респираторной послеоперационной терапии применили НВВЛ.

В контрольную группу включили 50 больных (2 мужчин, 48 женщин, средний возраст 40,7±1,9 лет), перенесших ЛХЭ. В этой группе были выявлены следующие факторы риска ДН: ожирение I–II степени (31 человек), хронический бронхит с субклиническими признаками бронхообструкции (14 человек). Профилактику ДН в данной группе проводили традиционными методами без использования НВВЛ.

Функцию внешнего дыхания (ФВД) изучали методом пневмотахометрии форсированного дыхания, результаты пробы оценивали по кривой «поток-объем» с помощью аппарата «Presto Flash» (Tamarask System, USA). Кислотно-основное состояние и газы артериальной и смешанной венозной крови определяли на газоанализаторе «Compaq-1». Показатели газотранспортной функции крови, газообмена рассчитывали с помощью автоматизированной программы мониторинга системы «Сарномас Ultima Engstrom Datex». Центральную гемодинамику исследовали неинвазивным методом с помощью эхокардиографа «Ultramark -9HDI».

У всех больных для обезболивания в послеоперационном периоде использовали трамadol (50 мг через 6 часов). ФВД и параметры газообмена изучали через 60-90 минут после введе-

ния анагетика. Исследование проводили на следующих этапах: I — до операции, II — непосредственно после экстубации, III — через 5–6 часов после экстубации, IV — через сутки после операции.

Методика анестезиологического пособия. Премедикация седуксеном в/м 0,15±0,02 мг/кг, индукция фентанилом (1,45±0,05 мкг/кг) и диприваном (1,96±0,05 мг/кг), миоплегия достигалась введением тракриума (0,4±0,05 мкг/кг). Поддержание анестезии — этран (МАК 1,15±0,05), фентанил (1,28±0,06 мкг/кг). Объемную вентиляцию легких проводили в режиме умеренной гипервентиляции (ДО — 7,54±0,36 мл/кг, МОД — 115,39±7,01 мл/кг, ПДКВ — 1 см вод. ст., FiO₂ — 0,4, соотношение вдоха и выдоха 1:2). Объем интраоперационной инфузионной терапии — 15,41±1,1 мл/кг. Скорость подачи CO₂ в брюшную полость не превышала 1 л/мин, максимальное давление в брюшной полости 15 мм рт. ст. Экстубацию трахеи проводили на операционном столе при полном восстановлении сознания и мышечного тонуса через 8,21±2,19 мин после окончания операции.

Методика НВВЛ. НВВЛ начинали сразу после экстубации в палате послеоперационного наблюдения. НВВЛ проводили через специальные лицевые маски респиратором «PSV Quantum» («Health Dyne», USA) в Т-режиме с двумя фазами положительного давления в дыхательных путях в течение 2–3 часов воздушно-кислородной смесью (FiO₂ 26–30%, скорость потока 2–4 л/мин). Параметры вентиляции: пиковое давление на вдохе 8–15 см вод. ст., ПДКВ — 2–4 см вод. ст., соотношение вдоха и выдоха 1:2. Параметры НВВЛ подбирали индивидуально по мере достижения комфорта при отсутствии сопротивления вентилятору под контролем SpO₂, ДО, МОД, ЧСС и АД.

Результаты и обсуждение

В обеих группах не выявлено явных признаков гиповентиляции. На всех этапах исследования в обеих группах не изменялись дыхательный и минутный объемы, объем мертвого пространства, альвеолярная вентиляция. Вместе с тем, при исследовании функций внешнего дыхания после ЛХЭ ряд показателей значительно различался между группами (табл. 1). Наиболее значимые отличия данных ФВД между группами были отмечены через 5–6 часов после операции. В основной группе, в отличие от контрольной, ЖЕЛ составила 63,3±2,6% от исходной (47,2±4,1% в контроль-

Скоростные характеристики ФВД ($M \pm m$)

Параметры	Норма	Этапы исследования		
		I	III	IV
Основная группа (n=40)				
МОС 25, л/сек	5,41±0,076	5,18±0,157	3,07±0,217*	3,45±0,126**
МОС 25, % от нормы		95,75±2,90***	56,75±4,01***	63,77±2,33***
МОС 50, л/сек	4,23±0,097	3,062±0,148	2,667±0,166	2,832±0,094
МОС 50, % от нормы		72,39±3,5***	63,05±3,92***	66,95±2,22***
МОС 75, л/сек	2,07±0,109	0,99±0,091	1,15±0,064	1,33±0,07
МОС 75, % от нормы		47,83±4,40***	55,56±3,09***	64,25±3,38***
МОС 25–75, л/сек	2,86±0,087	2,27±0,11	2,07±0,11	2,25±0,08
МОС 25–75, % от нормы		79,37±3,85	72,38±3,85***	78,67±2,80***
Контрольная группа (n=50)				
МОС 25, л/сек	4,88±0,666	5,24±0,548	1,47±0,268*	2,65±0,419**
МОС 25, % от нормы		107,38±11,23	30,12±5,49	54,30±8,59
МОС 50, л/сек	4,94±0,236	4,16±0,327	1,771±0,192*	2,738±0,322**
МОС 50, % от нормы		84,21±6,62	35,85±3,89	55,43±6,52
МОС 75, л/сек	2,46±0,144	1,97±0,186	0,87±0,12*	1,28±0,142**
МОС 75, % от нормы		80,08±7,56	35,37±4,88	52,03±5,77
МОС 25–75, л/сек	3,67±0,166	3,08±0,26	1,26±0,2*	2,04±0,30**
МОС 25–75, % от нормы		83,70±7,07	34,24±5,43	55,43±8,15

ной группе, $p < 0,05$), ФЖЕЛ — 67,4±3,9% от исходной (в контрольной группе — 38,0±4,4%, $p < 0,01$), ОФВ₁ — 62,3±8,3% от исходной величины (33,2±3,3% в контрольной, $p < 0,05$). Индекс Тиффно в основной группе на протяжении всего исследования изменялся недостоверно, в отличие от контрольной группы, в которой он снизился до 71,83±4,25% на III этапе исследования.

Таким образом, в обеих обследованных группах в раннем послеоперационном периоде отмечали рестриктивные нарушения вентиляции II и III степени. Несмотря на близкие абсолютные значения пневмотахограммы, в основной группе темп их прироста был значительно выше, чем в контрольной группе.

На основании данных ФВД можно заключить, что после ЛХЭ развивается гиповентиляция, для диагностики которой необходимо использовать дополнительные методы исследования. При использовании НВВЛ объемные характеристики изменяются меньше и восстанавливаются быстрее, чем при стандартной программе профилактики ДН.

Были выявлены существенные отличия между группами при оценке динамики скоростных показателей ФВД (табл. 2). В отличие от контрольной группы, в основной группе все скоростные показатели ФВД изменялись в меньшей степени, по сравнению с исходными значениями. До операции в основной группе отмечали бронхообструкцию преимущественно I–II степени, через 5–6 часов после операции регистрировали бронхообструкцию преимущественно II степени, что соответствовало средней степени нарушений бронхиальной проходимости, в то время как в контрольной группе у больных преимущественно выявляли нарушения бронхиальной проходимости тяжелой степени. Через сутки после операции в основной группе все скоростные характеристики

не отличались от исходных данных, за исключением МОС25, что обусловлено высокой вариабельностью данного параметра. Мы выявили достоверные отличия в динамике суммарного показателя бронхиальной проходимости — МОС25-75. В основной группе после НВВЛ этот параметр не отличался от исходного уже через 5–6 часов после операции. В контрольной группе МОС25-75 был снижен до 34,2±5,4% от исходного уровня через 5–6 часов после операции и до 55,4±8,2% от первоначальных данных через сутки после операции, что соответствовало тяжелой степени бронхиальной обструкции. Необходимо отметить, что выраженные нарушения бронхиальной проходимости сохранялись на протяжении всего раннего послеоперационного периода в группе больных, у которых до операции мы не выявляли признаков бронхообструкции.

Таким образом, несмотря на отсутствие клинических признаков бронхообструкции, в 1-е сутки после ЛХЭ при ФВД выявлены нарушения бронхиальной проходимости средней и тяжелой степени. Применение сеансов НВВЛ в раннем послеоперационном периоде позволило изменить динамику скоростных параметров внешнего дыхания. Максимальные объемные скорости потока в дыхательных путях восстанавливались в течение 1-х суток до первоначального уровня, а ряд параметров восстанавливался до исходного уровня уже в течение 1-х часов после операции.

Вследствие умеренной гиповентиляции и бронхообструкции в раннем послеоперационном периоде в легких появились новые неентилируемые зоны, в которых сохранялось кровообращение. В отличие от контрольной группы, в основной группе вентиляционно-перфузионное отношение изменялось недостоверно. До операции AV/Q составило 0,6±0,04 (норма — менее 1),

Таблица 3

Параметры	Норма	Скоростные характеристики ФВД ($M \pm m$)			
		Этапы исследования			
		I	II	III	IV
Основная группа (n=40)					
PaO ₂ , мм рт. ст.	75–100	80,25±2,64	126,26±20,09	76,88±2,19*	78,35±2,36
PaCO ₂ , мм рт. ст.	36–44	39,02±1,15	47,43±0,89*	37,46±0,73*	37,11±0,49
Контрольная группа (n=50)					
PaO ₂ , мм рт. ст.	75–100	90,6±10,5	185,76±27,98	71,06±2,02*, **	70,54±2,62**
PaCO ₂ , мм рт. ст.	36–44	40,2±2,04	44,91±1,06*	39,55±0,44*	39,17±0,54

Таблица 4

Параметры	Норма	Кислородный баланс ($M \pm m$)			
		Этапы исследования			
		I	II	III	IV
Основная группа (n=40)					
DO ₂ , мл/мин	600–800	749,02±13,46	978,59±63,22*	915,76±45,82*, **	815,74±44,75**
VO ₂ , мл/мин	200–300	224,06±15,05	263,17±38,16	162,68±26,48***	367,67±41,71**
КИО ₂ , мл из 1 л воздуха	20–60	38,67±3,48	41,33±6,49	55,23±18,13	34±3,69
RQ	0,8–1	0,9±0,025	3,62 ±0,68	2,04±0,36	1,27±0,13
Контрольная группа (n=50)					
DO ₂ , мл/мин	600–800	738±25,04	1107,93±41,21*	1031,43±37,48**	1016,19±37,4**
VO ₂ , мл/мин	200–300	234,05±14,47	207,45±38,14	311,22±56,19*, **	390,6±57,74**
КИО ₂ , мл из 1 л воздуха	20–60	52,04±2,08	83,59±12,56*	72,55±10,55**	42,27±8,75
RQ	0,8–1	0,94±0,036	4,13±1,09*	3,1±0,92*, **	1,62±0,33*

непосредственно после экстубации оно составило $1,28 \pm 0,08$ ($p < 0,05$, по сравнению с предыдущим этапом). Через 6 часов оно оставалось высоким — $1,52 \pm 0,13$ ($p > 0,05$). Через сутки после операции вентиляционно-перфузионные соотношения у больных основной группы не отличались от нормы — $0,86 \pm 0,01$ ($p < 0,05$, по сравнению с предыдущим этапом). В контрольной группе AV/Q на этапах исследования составило, соответственно, $0,8 \pm 0,032$, $1,34 \pm 0,07$ ($p < 0,05$, по сравнению с предыдущим этапом), $1,41 \pm 0,12$ и $1,33 \pm 0,066$ ($p < 0,05$, по сравнению с исходным значением).

Таким образом, применение НВВЛ в первые часы после ЛХЭ позволяет нормализовать соотношение вентиляции и перфузии в легких в течение 1-х суток послеоперационного периода.

Умеренные нарушения вентиляции и бронхиальной проходимости не сопровождались значительными нарушениями газообмена и изменениями газового состава крови. Альвеоло-артериальный градиент AaO₂, PaCO₂ и PaO₂ на протяжении всего исследования оставались в пределах нормальных значений в обеих группах (табл. 3). Непосредственно после экстубации была отмечена тенденция к гиперкапнии в обеих группах. При последующем наблюдении в основной группе PaO₂ было достоверно выше, а PaCO₂ достоверно ниже, чем в контрольной группе. Таким образом, НВВЛ в раннем послеоперационном периоде обеспечивает поддержание газового состава крови.

Одним из важнейших факторов кислородного баланса является соответствие транспорта кислорода (DO₂) и его потребления (VO₂) (табл. 4). DO₂ в обеих группах на протяжении всего иссле-

дования не отличался от нормы. VO₂ в основной группе был самым низким непосредственно после окончания сеанса НВВЛ — $162,58 \pm 26,48$ мл/кг (норма 200–300 мл/кг) за счет снижения работы дыхания — и превышал норму через сутки после операции — $367,67 \pm 41,71$ мл/мин — вследствие катаболической фазы постагрессивной реакции. В контрольной группе через 5–6 часов после экстубации и через сутки после операции VO₂ превышал норму, составляя, соответственно $311,22 \pm 56,19$ мл/мин и $390,6 \pm 57,74$ мл/кг (для обоих этапов $p < 0,05$, по сравнению с первоначальным уровнем). Изменения тканевого метаболизма отражались в динамике коэффициента использования кислорода (КИО₂) и дыхательного коэффициента (RQ) на фоне повышенного потребления кислорода. После сеанса НВВЛ КИО₂ изменялся в меньшей степени, чем при обычной профилактике ДН.

Учитывая выявленные закономерности изменений дыхательной системы после ЛХЭ и влияние НВВЛ на параметры дыхания в раннем послеоперационном периоде, мы предлагаем использовать следующую схему профилактики ДН после лапароскопической холецистэктомии (см. схема 1).

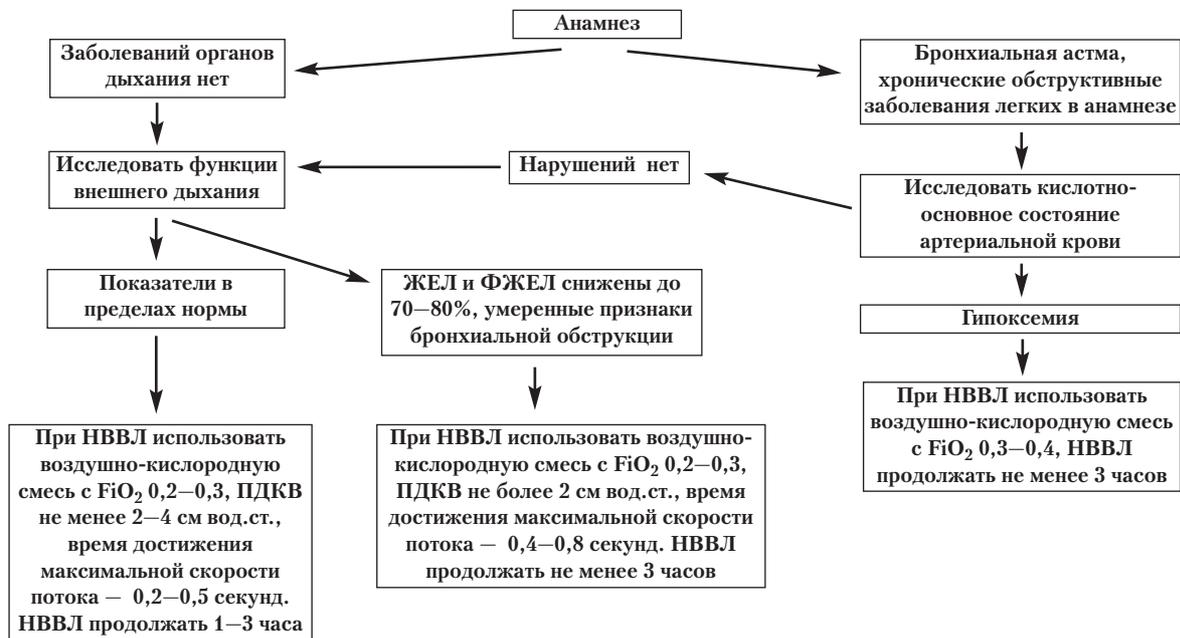
Выводы

1. Изменения функции внешнего дыхания в 1-е сутки после лапароскопической холецистэктомии характеризуются снижением жизненной и форсированной жизненной емкости легких на 52,8 и 62%, соответственно, объема форсирован-

Схема профилактики дыхательной недостаточности после лапароскопической холецистэктомии

I этап. Преоперационное обследование.

Задача этапа: выделить больных с явными и/или скрытыми нарушениями дыхания, дать предварительные рекомендации по продолжительности и параметрам НВВЛ.



II этап. Обследование после экстубации.

Задачи этапа: начать НВВЛ, уточнить параметры и продолжительность сеанса.



III этап. Применение НВВЛ.

Задача этапа: выделить больных, нуждающихся в продолжительной респираторной поддержке.



ного выдоха за одну секунду на 65,8%, бронхообструкцией средней и тяжелой степеней (МОС25 снижалась на 72%, МОС50 — на 57,4%, МОС75 — на 55,8%, МОС25-75 — на 59,1%).

2. В первые часы после операции сохраняется гиперкапния до $47,4 \pm 0,9$ мм рт. ст., повышение транспорта и потребления кислорода в среднем на 50%, дыхательного коэффициента в среднем до $4,3 \pm 0,4$.

3. Применение неинвазивной вспомогательной вентиляции легких с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях в течение суток восстанавливает жизненную емкость легких до 88%, форсированную жизненную емкость легких до 86% от исходной, скоростные па-

раметры форсированного выдоха до первоначального уровня, нормализует содержание углекислоты в крови, снижает потребление кислорода на 27% от исходной величины.

4. Неинвазивная вспомогательная вентиляция легких с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях, как метод послеоперационной профилактики дыхательной недостаточности, показана пациентам с субклиническими признаками обструктивно-рестриктивных нарушений вентиляции (снижение жизненной емкости легких и форсированной жизненной емкости легких до 60% и ниже от должных величин, максимальных объемных скоростей до 40–60% от исходных).

Литература

1. *Зильбер А. П.* Респираторная терапия. Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского у-та; 1996.
2. *Кассиль В. Л., Лескин Г. С.* Современные методы искусственной и вспомогательной вентиляции легких. Анестезиология и реаниматология 1994; 3: 3–6.
3. *Азбаров А. А.* Выбор оптимальных режимов искусственной вентиляции легких при лапароскопической холецистэктомии: дис... канд. мед.наук. М.; 1999.
4. *Валетова В. В., Трэмбач В. А., Васильев А. В.* Неинвазивная вспомогательная вентиляция легких после лапароскопической холецистэктомии в условиях отделения хирургии одного дня. Анестезиология и реаниматология 2002; 4: 60–63.
5. *Назаренко Г. И., Минасян А. М., Трэмбач В. А. и др.* Технологии амбулаторной хирургии. Вестн. хирургии 2000; 5: 59–63.
6. *Esteban A. et al.* Noninvasive Positive-Pressure Ventilation for Respiratory Failure After Extubation. N. Engl. J. Med. 2004; 24: 2452–2460.
7. *Burns K., Adhikari N., Meade M.* Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. Cochrane Rev. Abstract; 2004.
8. *Keenan S. et al.* Does noninvasive positive pressure ventilation improve Outcome in acute hypoxemic respiratory failure? Crit. Care Med. 2004; 32: 2616–2623.

Поступила 12.05.05

Календарь международных конференций 2006 года по проблемам анестезиологии и реаниматологии

35-й ежегодный конгресс по неотложной помощи
Празднование 35-летия Научного общества по медицине критических состояний
7–11 января 2006 г., Сан Франциско, Калифорния, США

11-й международный симпозиум по инфекциям у больных в критических состояниях
3–4 февраля 2006 г., Севилья, Испания

22-я корейская международная выставка медицинского и больничного оборудования
16–19 марта 2006 г., Сеул, Корея

26-й международный симпозиум по интенсивной помощи и экстренной медицине
21–24 марта 2006 г., Брюссель, Бельгия

Анестезия и интенсивная помощь у пациентов пожилого возраста
Первый международный мастер класс
31 марта — 1 апреля 2006 г., Роттердам, Нидерланды

7-я международная конференция по интенсивной помощи
Гемодинамический мониторинг шока и его последствий для менеджмента
27–28 апреля 2006 г., Париж, Франция

Реанимация 2006
8-й научный конгресс Европейского совета по реанимации
10–13 мая 2006 г., Ставангер, Норвегия

В этих форумах могут принять участие российские анестезиологи и реаниматологи.