

УДК 616-089.5

Материал поступил в редакцию: 04-07-2014

Материал принят к печати: 24-07-2014

## Non-invasive ventilation after thoracic surgery

**Dossov M., Smailov M., Kolos A., Tojiboyev R.**

*National Scientific Medical Research Center, Astana city, Kazakhstan*

**Aim:** To evaluate the effectiveness and appropriateness of the non-invasive ventilation (NIV) after thoracic surgery.

**Methods:** We have studied 2 groups of patients: the first group included 32 patients, who in the early postoperative period were performed NIV and a second group with 30 patients who received standard therapy. The physical parameters, blood gas levels, the length of stay in the intensive care department and patient satisfaction on a visual analog scale were evaluated. NIV sessions conducted up to 3 hours immediately after extubation in CPAP mode with the following parameters: starting from PEEP 4mbar and increasing every 10 minutes for 2 mbar until 10 mbar.

**Results:** During NIV systolic blood pressure in the first group was lower than in the second group ( $p < 0,05$ ). Blood gas levels (PaO<sub>2</sub>) and respiratory index (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) was significantly higher in the first group. NIV with PEEP to 6mbar was rated "satisfactory" by 37.5% of patients and was rated as "good" by 65.6% of patients. More than 90% of patients rated "excellent" NIV with PEEP 4 mbar and 6mbar. Patients of the first group was transferred from ICU to clinical ward for one hour earlier ( $p < 0,05$ ) than those of the second group.

**Conclusions:** NIV was effectively with 6mbar of PEEP in patients after thoracic surgery and improved hemodynamic and blood gas parameters.

**Keywords:** non-invasive ventilation, thoracic surgery, early postoperative management.

*J Clin Med Kaz 2014; 2(32): 43-48*

**Автор для корреспонденции:** Досов М.А., АО «Национальный научный медицинский центр», отделение кардиохирургической анестезиологии и реанимации. Моб.тел: 8-701-688-63-80. E-mail: dossovumkhit@gmail.com

### ТОРАКАЛДЫ ОПЕРАЦИЯЛАРДАН КЕЙІН ӨКПЕНІ ИНВАЗИВТІЕМЕС КӨМЕКШІ ЖЕЛДЕТУ

Досов М.Ә., Смаилов М.Б., Колос А.И., Тожибоев Р.Ә.

Ұлттық ғылыми медициналық орталық, Астана қ., Қазақстан

**Мақсаты:** Торакалды операциялардан кейін өкпені инвазивтіемес көмекші желдетудің (ӨИКЖ) тиімділігін бағалау.

**Зерттеу әдісі:** Торакалды операциялардан кейінгі екі топтағы науқастар зерттелді. Бірінші топ ( $n=32$ ) операциядан кейін ӨИКЖ жасалған науқастардан құралды, екінші топта ( $n=30$ ) операциядан кейінгі кезеңде әдеттегі емдеу шаралары жасалды. Гемодинамикалық көрсеткіштер, қан құрамындағы газдар мен жан сақтау бөлімінде жату ұзақтығы зерттелеіп, ӨИКЖ-ге науқастардың қанағаттану деңгейі визуалды аналогты шкала бойынша бағаланды. ӨИКЖ экстубациядан соң CPAP режимде PEEP 4mbar- дан бастап жасалды, PEEP деңгейі әрбір 10 минутта 2 mbar-ға көтеріліп отырылды.

**Нәтижелері:** ӨИКЖ жасау барысында систолалық артериалды қысым бірінші топта екінші топпен салыстырғанда сенімді түрде ( $p < 0,05$ ) төмен болды. Оттегінің парциалды қысымы және тынысалу индексі (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) бойынша бірінші топта сенімді түрде ( $p < 0,05$ ) жоғары болды. PEEP-ің деңгейі бойынша, 6mbar болғанда науқастардың 37,5% «қанағаттанарлық» және 65,6% науқас «жақсы» деп баға берді. Науқастардың 90% PEEP 4 пен 6mbar аралығын «өте жақсы» деп бағалады. ӨИКЖ жасалған науқастар сенімді ( $p < 0,05$ ) түрде бір сағатқа ерте шығарылды.

**Тұжырым:** ӨИКЖ PEEP 6mbar-ға дейін болғанда кеуде қуысына операция жасалған науқастарға операциядан кейін қолдану, науқастарда гемодинамикалық көрсеткіштерді жақсартып, қандағы газдар деңгейін тұрақтандырады.

**Маңызды сөздер:** өкпенің инвазивтіемес көмекші желдету, торакалды операциялар, ерте операциядан кейінге емдеу шаралары.

## НЕИНВАЗИВНАЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ ТОРАКАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Досов М.А., Смаилов М.Б., Колос А.И., Тожибоев Р.Э.

Национальный научный медицинский центр, г. Астана, Казахстан

**Цель:** Оценка эффективности и целесообразности вспомогательной неинвазивной вентиляции легких (ВНИВЛ) после торакальных операций.

**Методы:** Исследованы 2 группы пациентов: первая группа 32 пациента, которым в раннем послеоперационном периоде проводили ВНИВЛ и вторая группа пациентов (n=30) которым проводилась стандартная терапия. Оценивались физикальные данные, показатели газового состава крови, длительность нахождения в отделе интенсивной терапии и удовлетворенность пациента по визуально-аналоговой шкале. ВНИВЛ осуществлялась сеансами до 3 часов, сразу после экстубации в режиме СРАР с параметрами: начиная РЕЕР от 4mbar и увеличивая каждые 10 минут на 2 mbar до 10 mbar.

**Результаты:** Во время проведения ВНИВЛ систолическое артериальное давление в первой группе было ниже чем в второй группе (p<0,05). Показатели газового состава крови (PaO<sub>2</sub>) и дыхательный индекс (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) было достоверно выше в первой группе. ВНИВЛ с РЕЕР до 6mbar оценили «удовлетворительной» 37,5% пациента и «хорошей» - 65,6%. Более 90% пациента оценили «отличной» ВНИВЛ с РЕЕР 4 и 6mbar. Пациенты первой группы переведены на час раньше (p<0,05) чем пациенты второй группы.

**Выводы:** ВНИВЛ эффективнее с параметром РЕЕР до 6mbar у больных оперированных на органах грудной полости и улучшает показатели гемодинамики, газового состава крови.

**Ключевые слова:** вспомогательная неинвазивная вентиляция легких, торакальные операции, раннее послеоперационное ведение пациентов.

## ВВЕДЕНИЕ

Применение искусственной вентиляции легких при дыхательной недостаточности различного генеза бесспорно [1]. Но, побочные и вредные эффекты ограничивают показания к расширенному применению искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [1,2,3]. При таких ситуациях, применение вспомогательной неинвазивной вентиляции легких (ВНИВЛ) дает возможность решить проблему [1] исключая травмирующие способы подсоединения аппарата ИВЛ к дыхательным путям и сохранять спонтанное дыхание пациента [3,4,8,15,16].

Совершенствование техники операций на органах грудной полости и методов патогенетической терапии послеоперационном периоде, полностью не исключает возможность развития осложнения [8,11,13], по данным некоторых исследователей летальность после пневмоэктоми по поводу рака легкого составляет от 4% до 14%, а осложнения достигают до 52% [5].

Острые расстройства газообмена являются основными причинами неблагоприятного послеоперационного течения. Как правило, расстройство легочной

вентиляции, нарушения бронхиальной проходимости, образования ателектазов и снижения способности больного к выполнению необходимой дыхательной работы являются проявлением синдрома дыхательных расстройств после торакальных операций. Неадекватная вентиляция легких становится не только источником гипоксемии и гиперкапнии, но и основной причиной развития ранних ателектазов и пневмоний [3,6,10,12]. При расстройствах вентиляции требуется повышать работу дыхания, но больные бывают не в состоянии обеспечить себе должный объем дыхания в послеоперационном периоде [1,6-8].

В связи с этим представляется целесообразность применения вспомогательной неинвазивной вентиляции легких в комплексе послеоперационной терапии. Применение ВНИВЛ в более ранние сроки дыхательной недостаточности, позволяет расширить рамки применения респираторной терапии, которая предотвратит развитие декомпенсации дыхания.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить целесообразность и эффективность неинвазивной вспомогательной вентиляции легких у боль-

ных, оперированных на органах грудной полости.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследовано 62 больных, оперированных на органах грудной полости кардио-торакальном отделении Национального научного медицинского центра в 2013 году. Возраст больных колебался от 20 до 68 лет, из них мужчин 27, женщин 35. Все операции проводились под тотальной внутривенной анестезии с применением искусственной вентиляции легких. Степень анестезиологического риска оценивалось по ASA.

Все пациенты проспективно были разделены на

две группы простой рандомизацией. В первую группу включены пациенты (n=32) которым в раннем послеоперационном периоде проводили вспомогательную неинвазивную вентиляцию легких (ВНИВЛ). Вторую группу составили пациенты (n=30) ведение которых было обычной: после экстубации ограничивались подачей увлажненного кислорода и традиционными методами профилактики гиповентиляции (дыхательная гимнастика, дыхание с созданием сопротивления выдоху и

т.д.). Из исследования исключались пациенты с тяжелой сопутствующей патологией, больные которым требовалась повторная интубация и исходно тяжелые пациен-

ты, которым требовалось дополнительные методы лечения. Основные параметры по группам представлены в следующей таблице.

**Таблица 1 – Основные параметры пациентов по группам**

		I группа (n=32)		II группа (n=30)	
		Абс.	%	Абс.	%
Возраст	20-40	12	37,5	10	33,3
	41-60	17	53,1	18	60
	61 <	3	9,4	2	6,7
Пол	Мужчины	13	40,7	14	46,7
	Женщины	19	59,3	16	53,3
Рост (см)		164,2±9,7		163,6±8,05	
Вес (кг)		68,4±9,01		67,9±16,5	
Риск анестезии по ASA		2,7±0,9		2,7±0,6	

Группы по возрасту, по полу и по росту, весу сопоставимы. Степень риска анестезии ASA не отличались.

Характер выполненных оперативных вмешательств по группам представлено следующей таблице.

**Таблица 2 – Характер оперативных вмешательств по группам**

	I группа (n=32)	II группа (n=30)	всего
Лобэктомия	8	7	15
Экомномная резекция сегмента легкого	10	8	18
Эхиноккокэктомия из легкого и средостения	2	4	6
Удаление опухоли средостения	1	1	2
VATS удаление образования легкого и плевры	3	2	5
VATS биопсия легкого	2	2	4
Декортикация и биопсия легкого	6	6	12
Длительность операции (минут)	94,53±33,23	92,81±31,41	

Как видно по таблице больше всего проводилась экономная резекция сегмента легкого. Количество и характер выполненных операции по группам существенно не различались.

Во время исследования оценивались показатели гемодинамики (АД систолическое, АД диастолическое, ЧСС, SpO<sub>2</sub>) в режиме on-line аппаратом Nihon Kohden (Япония), газового состава крови (аппаратом Radiometr ABL 800), длительность нахождения в ОАРИТ. А так же, оценивали переносимость и удовлетворенность пациента. Переносимость ВНИВЛ определялась по субъективной оценке больного методом визуально-аналоговой шкалы с цифровым значением от 0 до 10, на которой больной отмечает степень своего дыхательного комфорта от “невозможность дышать, нехватка воздуха” до “легкое, свободное дыхание”. Интерпретация проводилась следующим образом: 0-2 балла — плохой, 3-5 баллов — удовлетворительный, 6-8 баллов — хороший,

9-10 баллов — отличный. Измерение всех параметров исследования проводили на пяти этапах: 1-ый этап исходные (до операции) данные, 2-ой этап во время операции, 3-й этап после экстубации, 4-ый этап во время проведения ВНИВЛ, 5-ый этап перед переводом в профильное отделение.

ВНИВЛ осуществлялась сеансами до 3 часов, сразу после экстубации при помощи аппарата «VENTLogic» в режиме СРАР с параметрами: начиная РЕЕР (positive end expiratory pressure-положительное давление конца выдоха) от 4mbar и увеличивая каждые 10 минут на 2 mbar, FiO<sub>2</sub>=30%. Использовали носо-ротовую маску. Головной конец кровати поднимали до 45°С с целью профилактики аэрофагии.

Статистическая обработка данных проводили программой SPSS («Statistical Package for the Social Sciences») параметрического критерия Стьюдента, непараметрическим критерия Пирсона.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам изучения показателей гемодинамики и газового состава крови до операции по группам достоверных различий не наблюда-

лось. Данные показатели различных этапов исследования представлены в следующей таблице.

**Таблица 3 – Показатели на различных этапах исследования**

Параметры	Группы	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап	5-й этап
АДс	1 группа	135,7±3,8	118,8±5,8	127,4±6,9	117,5±4,8*	132,4±4,6
	2 группа	136,5±3,2	129,3±6,5	133,5±2,3	128,1±5,6	131,1±4,4
АДд	1 группа	82,5±4,2	79,3±7,5	82,4±4,7	77,1±3,7	86,3±4,5
	2 группа	84,6±2,9	78,5±2,1	84,4±2,1	79,3±3,2	86,5±2,1
ЧСС	1 группа	78,6±6,7	84,6±7,8	88,8±6,2	80,5±4,1*	78,1±2,5
	2 группа	78,3±2,5	81,4±2,8	75,7±3,3	88,1±2,1	80,1±2,8
ЧД	1 группа	16,2±4,2	-	17,2±4,8	14,6±4,2	16,6±2,3
	2 группа	16,6±2,4	-	17,8±2,3	17,2±1,2	16,8±3,3
PaO2	1 группа	84,6±11,3	146,7±20,3	112,2±9,7	125,3±8,3*	105,4±5,3*
	2 группа	86,1±13,5	148,4±19,8	116,4±8,8	102,5±5,1	93,6±6,8
PCO2	1 группа	40,5±1,5	39,5±1,8	41,2±2,6	37,3±1,6*	36,8±2,7*
	2 группа	40,8±1,3	40,1±1,2	42,1±3,8	42,3±1,1	40,9±1,4
pH	1 группа	7,35±1,1	7,36±1,4	7,38±2,1	7,36±2,5	7,36±0,9*
	2 группа	7,39±0,1	7,37±0,01	7,39±1,1	7,37±1,02	7,38±0,1
BE	1 группа	0,7±0,2	-3,4±0,2	-3,1±0,9	-3,1±0,1	3,2±0,8
	2 группа	1,1±0,4	-3,4±1,7	-4,1±0,8	-2,8±0,9	0,2±0,01
PaO2/FiO2	1 группа	471,1±15,7	395,2±13,5	273,4±12,9	305,1±2,3*	332,3±14,2*
	2 группа	472,4±21,2	408,1±21,3	279,3±11,3	399,1±21,1	442,1±23,5

Примечание: \* -  $p < 0,05$ .

Как видно в данной таблице, исходные параметры исследования не различались. На втором этапе, то есть во время операции проведенной под ТВА гемодинамические показатели: газовый состав крови достоверных различий не показали. После экстубации (3-й этап) в контрольной группе систолическое артериальное давление было выше по сравнению с основной группой, но достоверных различий нет. Во время проведения ВНИВЛ (4-ый этап) систолическое давление в основной группе было ниже чем во второй группе ( $p < 0,05$ ). По диастолическому давлению различий не было, но частота сердечного сокращения достоверно было ниже в первой группе. Показатели газового состава крови во время проведения ВНИВЛ имел существенное различие ( $p < 0,05$ ), то есть PaO2 было выше в группе где прово-

дилась ВНИВЛ. А так же по уровню pCO2 наблюдалось статистически достоверное различие, в первой группе в среднем составил pCO2=37,3±1,6. Соотношение различия парциального давления кислорода в артерии и фракции кислорода во вдыхаемом воздухе (PaO2/FiO2) статистически достоверно было выше во второй группе. Перед переводом больного (5-ый этап) в профильное отделение, по показателям гемодинамики, по ЧДД и кислотно-щелочному составу крови достоверных различий не было, но по показателям парциального давления кислорода в артерии и pCO2 имелось достоверное различие в пользу основной группы. Результаты исследования переносимости (комфортности) проведения ВНИВЛ и удовлетворенности пациента дали важные результаты, и это отражено в следующей таблице.

**Таблица 4 - Оценка переносимости и удовлетворенность пациента зависимости от параметров ВНИВЛ (по количеству пациентов)**

	PEEP=4	PEEP=6	PEEP=8	PEEP=10
Плохой (0-2 балл)	1	1	14	26
Удовлетворительный (3-5 балл)	4	8	13	5
Хороший (6-8 балл)	12	9	5	1
Отличный (9-10 балл)	15	14	-	-

На этапе проведения ВНИВЛ в основной группе с различным уровнем РЕЕР, больные плохо перенесли параметры когда РЕЕР было выше 8mbar, более 93% пациента оценили его как плохой и дали от 0 до 2 баллов и около 6% пациентов «плохо» перенесли саму процедуру ВНИВЛ из-за плохого субъективного статуса (чувство

нехватки воздуха) и оценили как «плохой». При ВНИВЛ с РЕЕР=8mbar 40% пациента оценили «удовлетворительной», а 15,6% пациента уровень РЕЕР=10mbar оценили удовлетворительной и один пациент (3%) оценил «хорошей». 37,5% пациента оценили «удовлетворительной» РЕЕР до 6mbar, а так же 65,6% пациента оценили

«хорошей». Более 90% пациента ВНИВЛ с РЕЕР 4 и  $6\text{mbar}$  оценили как «отличный».

Немаловажным показателем при оказании хирургической помощи является время нахождения пациента в отделении интенсивной терапии и длительность искусственной вентиляции легких. Как известно длительный ИВЛ и длительное нахождение

пациента в отделении интенсивной терапии повышает риск развития назокомиальной пневмонии и ухудшает показатели «затрата - эффективности» лечения. Данные по результатам исследования времени экстубации после операции и времени нахождения больных в отделении интенсивной терапии представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Время экстубации и перевода в профильное отделение по группам**

	I группа (n=32)	II группа (n=30)	p
Время экстубации (минут)	156,4±24,5	158,2±28,5	p>0,05
Время перевода в профильное отделение (час)	17,3±1,2	18,5±1,5	p<0,05

Как видно время экстубации в основной и контрольной группе статистически достоверно не отличались. По времени перевода в профильное отделение,

пациенты которым проводилось ВНИВЛ переведены на час раньше (p<0,05) чем пациенты которым не проведен ВНИВЛ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

По показателям гемодинамики на этапе операции по группам различия не наблюдалось, так как во время операции анестезия проводилась строгим контролем адекватности анестезии с применением всех требований гарвардского стандарта. Повышение систолического давления на этапе экстубации объясняется ответом сердечно-сосудистой системы после пробуждения на наличие интубационной трубки в дыхательных путях.

По показателям систолического артериального давления и частоты сердечного сокращения на этапе проведения ВНИВЛ в основной группе было ниже (p<0,05.), это возможно за счет повышения внутригрудного давления во время ВНИВЛ, которое уменьшает преднагрузку сердца. Так же, адекватная оксигенация и насыщение кислородом крови, при сохраненном уровне доставки и потребления кислорода организмом, не приводит к повышению работы дыхания, тем самым сохраняя нормальные показатели гемодинамики.

Частота дыхания после экстубации у обеих групп была выше (p>0,05.) чем в исходном, это объясняется физиологической реакцией на наличие интубационной трубки в дыхательных путях. Показатели газового состава крови на этапе проведения торакальных операции было выше, так как проводилось ИВЛ строгим контролем всех параметров вентиляции и оксигенации. На этапе (5-ый) экстубации у всех пациентах газовый состав артериальной крови показал нормальные значения. Во время проведения ВНИВЛ парциальное давление кислорода первой группе было выше (p<0,05.), так как ВНИВЛ позволяет предотвратить развитие послеоперационных ателектазов и сохраняет долю вентилируемых альвеол, а так же, проводится адекватная элиминация углекислого газа, тем самым сохраняя нормальное значение  $\text{PCO}_2$  (35,3±1,6; p<0,05). У пациентов, которым не проводилось ВНИВЛ отмечалась умеренная гиперкап-

ния по сравнению с первой группой ( $\text{PCO}_2$ -35,3±1,6), причиной этого, является щадящее поверхностное и частое дыхание пациента из-за боли в области послеоперационной раны и посленаркозного состояния (сонливость) некоторых пациентов. На этапе перевода пациентов в профильное отделение во 2-ой группе отмечалось снижение парциального давления углекислого газа (32,3±1,4; p<0,05) на фоне учащения дыхания (18,8±3,3; p>0,05). Соотношение различия парциального давления кислорода в артерии и фракции кислорода во вдыхаемом воздухе ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) было ниже (p<0,05) на фоне проведения ВНИВЛ и на этапе перевода, так как ВНИВЛ позволяет сохранять адекватную альвеолярную перфузию.

При выборе оптимальных параметров ВНИВЛ на основе удовлетворенности пациента, большинство пациентов (65,6 и 90%) РЕЕР до  $6\text{mbar}$  оценили как «хорошей» и «отличной», так как, в данных параметрах давления пациенты осуществляют выдох без усилия и без препятствия. При ВНИВЛ с РЕЕР выше  $8\text{mbar}$  пациенты плохо переносят, так как положительное давление в конце выдоха создает определенное препятствие выдоху и требует некоторое усилие дыхательных мышц во время выдоха, в связи с этим оценили как «плохой». В ходе исследования, при просьбе пациентов, объяснить причину «плохой» оценки ВНИВЛ, большинство (более 72%) указали на нехватку воздуха и удушье.

Таким образом, по показателям гемодинамики, газового состава артериальной крови показывают положительные результаты при проведении ВНИВЛ у пациентах оперированных на клетке грудной. И с точки зрения «удовлетворенности пациента», которое имеет немаловажное место в современной медицине, показывает положительные стороны раннего применения ВНИВЛ после оперативного лечения пациентов с бронхо-легочной патологией.

## ВЫВОДЫ

Применение ВНИВЛ у больных оперированных на грудной полости целесообразно, так как улучшает показатели гемодинамики и газового состава крови и позволяет предупредить развитие дыхательной недостаточности и эффективнее ВНИВЛ с параметром РЕЕР

до 6mbar, которое легко переносится пациентами, без энергетических затрат на вентиляцию легкого и улучшает «удовлетворенность пациента», а так же сокращает время нахождения пациентов в отделении интенсивной терапии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Юревич В.М. Вспомогательная неинвазивная вентиляция легких: вчера, сегодня, завтра // Вестник интенсивной терапии. - 2013. № 2. - С.59-61.
2. Кассиль В.Л., Выжигина М.А., Лескин Г.С. Искусственная и вспомогательная вентиляция лёгких // Москва: Медицина; 2004. - 18 с.
3. Кулен Р., Гуттманн Й., Россент Р. Новые методы вспомогательной вентиляции легких // Москва: Медицина; 2004. - С.4-10.
4. Nava S., Gregoretti C. et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients // Crit. Care Med.- 2005. Vol.33. - P. 2465-2470.
5. Winck J.C., Azevedo L.F., Costa-Pereira A. et al. Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema: a systematic review and meta-analysis // Crit. Care. - 2006. Vol.2. - P. 10.
6. Кассиль В.Л. Искусственная вентиляция легких / В.Л. Кассиль. - Москва. 2001. - 14 с.
7. Основы ИВЛ / С.А. Горячев, И.А. Савин. - Москва. 2013. - 68 с.
8. Ferrer M., Esquinas A., Leon M., et al. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure. A randomized clinical trial // Am. J. Respir. Crit. Care Med. - 2003. Vol.168. - P. 1438-1444.
9. Sean P. et al. CMAJ. - 2011. Vol. 183(3). - P. 195-214.
10. Еременко А.А., Левиков Д.И., Егоров В.М. и др. Использование неинвазивной масочной вентиляции легких у кардиохирургических больных с острым респираторным дистресс-синдромом // Анестезиология и реаниматология. - 2004. № 5.-С.14-17.
11. arcía-Delgado M, Navarrete I, García-Palma MJ, Colmenero M. Postoperative respiratory failure after cardiac surgery: use of noninvasive ventilation // J Cardiothorac Vasc Anesth. - 2012. Vol.26 (3). - P. 443-7.
12. Полушин Ю.С. Неинвазивная вентиляция легких в интенсивной терапии // Анестезиология и реаниматология. - 2005. № 4.- С.74-79.
13. Варганов И.В. Применение неинвазивной вентиляции легких у больных с высоким риском послеоперационных кардиопульмональных осложнений // Анестезиология и реаниматология. - 2007. № 3.- С.17- 19.
14. Борисов И.А. Попов Л.В. Неинвазивная вспомогательная вентиляция легких в комплексной респираторной терапии у больных с эмболией легочных артерии // Тезисы IV Сессии МНОАР. Москва. - 2009. С. 434-435.
15. Perrin C., Jullien V., Vénissac N., Berthier F., Padovani B., Guillot F., et al. Prophylactic use of noninvasive ventilation in patients undergoing lung resection surgery // Respir Med. - 2007. Vol.101. - P. 572-8.
16. Liao G, Chen R, He J. Prophylactic use of noninvasive positive pressure ventilation in post-thoracic surgery patients: A prospective randomized control study // J Thorac Dis. - 2010. Vol. 2. - P. 205-9.