

Проблема послеоперационной острой дыхательной недостаточности в кардиохирургии

© А.А. ЕРЕМЕНКО, Т.П. ЗЮЛЯЕВА

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования — оценка частоты развития, причин, структуры и исходов острой дыхательной недостаточности (ОДН) у больных после операций на сердце и аорте.

Материал и методы. Ретроспективное исследование проведено среди 3972 пациентов после плановых кардиохирургических операций, выполненных в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского в 2013—2017 гг. Критерии включения: устойчивое снижение оксигенирующей функции легких ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ мм рт.ст.) в послеоперационном периоде, требующее проведения искусственной вентиляции или неинвазивной масочной вентиляции легких в течение не менее 1 суток.

Результаты. ОДН развилась в 138 (3,5%) случаях. Наиболее часто она наблюдалась при операциях на аорте — 57 (11,2%) из 508 больных. При остальных операциях частота ОДН колебалась от 1 до 3,5%. Операции аортокоронарного шунтирования без искусственного кровообращения сопровождаются меньшей частотой ОДН, чем с искусственным кровообращением — 1,6% против 3,5% ($p=0,0469$). В структуре ОДН первое место занимает острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) — 37 (26,8%) больных. Вторичную ОДН на фоне неврологических осложнений наблюдали у 25 (18,1%) больных. Обострение хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы зарегистрировано у 23 (16,1%) пациентов, парез диафрагмы — у 15 (11,7%). У 15 (10,8%) пациентов ОДН вызвала пневмония, у 12 (8,7%) — застой в малом круге кровообращения, у 10 (7,2%) — травма легкого и гемоторакс. Общая летальность при ОРДС составила 21,6%. При ОДН легкой и средней степени умерли 15,1%, тяжелой — 75% больных. Среди больных с ОДН внутрибольничная пневмония отмечена в 40,6%, летальных исходов от этого осложнения не было.

Выводы. ОДН наблюдали у 3,5% кардиохирургических больных (летальность 9,4%), наиболее часто при операциях на грудном и торакоабдоминальном отделе аорты. Ведущей причиной смерти являлся ОРДС, летальность при легкой и средней степени составила 15,1%, при тяжелой — 75%. Внутрибольничная пневмония диагностирована у 1,4% кардиохирургических больных, к летальным исходам она не приводила.

Ключевые слова: острая дыхательная недостаточность, кардиохирургия, острый респираторный дистресс-синдром.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Еременко А.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5809-8563>; e-mail: aeremenko54@mail.ru

Зюляева Т.П. — <https://orcid.org/0000-0002-3375-2300>; e-mail: zyulyaeva@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Зюляева Т.П. — e-mail: zyulyaeva@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Еременко А.А., Зюляева Т.П. Проблема послеоперационной острой дыхательной недостаточности в кардиохирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2019;8:5-11. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20190815>

Postoperative acute respiratory failure in cardiac surgery

© А.А. ЕРЕМЕНКО, Т.П. ЗЮЛЯЕВА

Intensive Care Unit of the Petrovsky Russian Research Center for Surgery, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective — to evaluate incidence, causes and outcomes of acute respiratory failure (ARF) in patients after cardiac and aortic surgery.

Material and methods. A retrospective trial included 3972 patients after elective cardiovascular procedures for the period 2013—2017. Inclusion criterion: sustained reduction of pulmonary function ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mm Hg) in the postoperative period required mechanical ventilation or non-invasive positive pressure mask ventilation for at least 24 h.

Results. ARF developed in 138 (3.5%) cases. It was observed after aortic surgery as a rule (11.2%). Other operations were followed by ARF in 1—3.5% of cases. Incidence of ARF was less after off-pump coronary artery bypass surgery compared with on-pump interventions (1.6 vs. 3.5%, $p=0.0469$). Acute respiratory distress syndrome was the main reason of ARF ($n=37$, 26.8%). ARF as a consequence of neurological complications were observed in 25 (18.1%) patients. Exacerbation of COPD and bronchial asthma occurred in 23 (16.1%) patients, paresis of the diaphragm — in 15 (11.7%). In 15 (10.8%) patients, ARF was caused by pneumonia, in 12 (8.7%) cases — pulmonary congestion, in 10 (7.2%) patients — lung injury and haemothorax. Overall ARDS-associated mortality was 21.6%; 15.1% of patients with mild and moderate ARDS died. Severe ARDS was followed by unfavorable outcome in 75% of patients. Nosocomial pneumonia was found in 40.6%, there were no fatal outcomes from this complication.

Conclusion. Acute respiratory failure developed in 3.5% of cardiac patients and was common thoracic and thoracoabdominal

aortic surgery. The leading cause of mortality was ARDS (mortality rate 15.1% in mild and moderate syndrome, 75% in severe course of ARDS). Nosocomial pneumonia was diagnosed in 1.4% of patients and was not fatal.

Keywords: acute respiratory failure, cardiac surgery, acute respiratory distress syndrome.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Eremenko A.A. — e-mail: aerenko54@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5809-8563>

Zyulyaeva T.P. — e-mail: zyulyaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3375-2300>

Corresponding author: Zyulyaeva T.P. — e-mail: zyulyaeva@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Eremenko AA, Zyulyaeva TP. Postoperative acute respiratory failure in cardiac surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;8:5-11. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20190815>

Несмотря на многолетний опыт выполнения кардиохирургических операций, совершенствование хирургической техники, методик искусственного кровообращения (ИК), анестезиологического пособия, внедрение протективных методов искусственной вентиляции легких (ИВЛ), частота развития послеоперационной острой дыхательной недостаточности (ОДН) у кардиологических больных остается довольно высокой и в зависимости от используемых критериев оценки находится в пределах 3,2—28,6% [1—6]. Среди дооперационных факторов риска ОДН выделяют возраст, длительный стаж курения, ожирение, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), особенно средней и тяжелой степени, бронхиальную астму и хроническую сердечную недостаточность с развитием легочной гипертензии [4, 5, 7]. По данным литературы [1, 8, 9], в структуре послеоперационной ОДН ведущее место занимают острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), обострение ХОБЛ и бронхиальной астмы, нарушение коллоидно-осмотического давления крови, ателектазы и вентилятор-ассоциированные пневмонии, однако в России крупные исследования по этой тематике единичны [1].

При реконструктивных операциях на аорте с использованием методики циркуляторного ареста, длительной однологочной вентиляции большей, чем при других кардиохирургических операциях, кровопотере частота легочных осложнений и ОДН значительно выше, особенно при работе на нисходящем отделе аорты, и достигает 29—48% [3, 6, 10, 11]. Эти операции могут вызывать тяжелую системную воспалительную реакцию с последующим развитием ОРДС, что значительно увеличивает послеоперационную летальность — 29—53% и более [1, 8, 9, 12]. ОРДС может быть обусловлен непрямыми, внелегочными факторами и развиваться как «неспецифическая фазовая реакция вначале не пораженных легких на длительные расстройства периферической микроциркуляции с сопутствующей гипоперфузией тканей и возникновением тяжелой и длительной циркуляторной гипоксии» [13], а может быть вызван прямым повреждением легких [14], что при кардиологических операциях наблюдается в 55% случаев [10, 11]. У кардиохирургических

больных в этиологии ОДН немалое значение имеют нарушение каркаса грудной клетки, болевой синдром, интраоперационная травма легких, пневмоторакс, повреждение диафрагмальных нервов с развитием пареза диафрагмы [15, 16]. В патогенезе послеоперационной ОДН важное значение имеют неврологические осложнения: острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), сопор, кома, послеоперационный делирий, требующий проведения продленной седации, ИВЛ, которая применяется у большинства кардиохирургических больных с ОДН. Перечисленные факторы приводят к нарушению механики дыхания, развитию гиповентиляции, ателектазов, вентилятор-ассоциированной пневмонии, частота которой увеличивается пропорционально длительности ИВЛ, достигая 35% [17, 18].

Цель исследования — оценка частоты развития, причин, структуры и исходов ОДН у больных после операций на сердце и аорте.

Материал и методы

Исследование выполнено на основании ретроспективного анализа послеоперационного периода у 3972 больных в возрасте 40—79 лет (29 женщин и 109 мужчин) после плановых кардиохирургических операций, проведенных в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского в 2013—2017 гг. Основным критерий включения пациентов в исследование — стойкое снижение оксигенирующей функции легких ($PaO_2/FiO_2 < 300$ мм рт.ст.), потребовавшее проведения ИВЛ или неинвазивной масочной вентиляции легких (НМВЛ) в послеоперационном периоде в течение не менее 24 ч. Этим критериям соответствовали 138 больных. Анестезиологическое пособие у этой категории больных заключалось в проведении сбалансированной многокомпонентной анестезии (пропофол, мидазолам, кетамин, фентанил, севофлуран). Поддержание миоплегии осуществляли дробным введением пипекурония бромида. С целью защиты миокарда использовали кардиоплегические растворы Консол, Кустодиол или кровяную кардиоплегию. У большинства больных операции произведены с ИК в условиях нор-

Таблица 1. Частота развития ОДН по видам оперативного вмешательства, количество операций/количество случаев
Table 1. Incidence of ARF depending on surgical intervention (2013—2017)

Вид операции	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Всего
Реконструктивные операции при аневризмах аорты (восходящий, нисходящий отделы, дуга аорты, вся аорта), абс. (%)	91/10 (11)	78/11 (14,1)	80/12 (15)	123/8 (6,5)	136/16 (11,8)	508/57 (11,2)*
АКШ, МКШ с ИК или в комбинации с клапанной коррекцией или с каротидной эндартерэктомией из сонных артерий, абс. (%)	287/14 (4,9)	245/12 (4,9)	322/5 (1,6)	178/2 (1,1)	214/11 (5,1)	1246/44 (3,5)**
Реконструктивные операции на клапанах, абс. (%)	168/3 (1,9)	182/5 (2,7)	186/3 (2,2)	218/10 (4,6)	192/2 (1,0)	946/26 (2,7)
АКШ+МКШ без ИК, абс. (%)	50	29	79 3 (3,8)	125 2 (1,6)	148 2 (1,0)	431 7 (1,6)
Прочие операции с ИК, абс. (%)	19	17	17	15	14	236
Реконструктивные операции на артериях нижних конечностей при аневризмах брюшной аорты, абс. (%)	113	121/1 (0,8)	85/1 (1,2)	97/2 (2,1)	108/1 (0,9)	524/5 (1,0)
Стентирование аорты по поводу аневризм различной локализации, абс. (%)	24	27	38	61	86	236
Итого, абс. (%)	752/27 (3,6)	698/29 (4,2)	807/24 (3,0)	817/24 (2,9)	898/34 (3,8)	3972/138 (3,5)

Примечание. ОДН — острая дыхательная недостаточность, АКШ — аортокоронарное шунтирование, МКШ — маммарокоронарное шунтирование, ИК — искусственное кровообращение; * $p=0,0001$ по сравнению с другими видами оперативных вмешательств, ** $p=0,0469$ по сравнению с АКШ+МКШ без ИК.

мотермии или умеренной гипотермии. Реконструктивные вмешательства на дуге аорты выполняли в условиях антеградной перфузии головного мозга и циркуляторного ареста (центральная температура тела 26 °С). Респираторную поддержку осуществляли в соответствии с принципами безопасной ИВЛ по объему или по давлению с дыхательным объемом 6—8 мл/кг, давлением вентиляции (driving pressure) менее 15 см вод.ст., РЕЕР 5 см вод.ст., частотой дыхания 8—12 в минуту (PaCO_2 30—40 мм рт.ст.) с помощью аппаратов ServoVentilator-S и ServoVentilator-i (MAQUET, Германия), HAMILTON-G5 («Hamilton Medical», Швейцария). Для проведения НМВЛ использовали аппарат Respiroics BiPAP Vision («Respiroics», США). Фракция кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2) в обычных условиях составляла 40—50%, что было достаточным для поддержания насыщения крови кислородом в пределах 96—100%. При развитии явлений ОДН применяли различные режимы ИВЛ, необходимые для обеспечения адекватного газообмена. При ИВЛ более 7 сут респираторную терапию проводили через пункционную трахеостомическую канюлю. Мониторинг витальных функций в послеоперационном периоде включал в себя регистрацию ЭКГ, контроль газового состава крови (CO_2 , pO_2 , Sat венозной и артериальной крови), биомеханику дыхания, при необходимости — исследование параметров внутрисердечной гемодинамики с использованием трансторакальной, чреспищеводной эхокардиографии или катетера Свана—Ганса («Arrow», США). Статистическую обработку полученных дан-

ных проводили с использованием пакета Statistica 7.0 («Statsoft Inc.», США).

Результаты

Анализ течения послеоперационного периода показал, что у 138 (3,5%) из 3972 оперированных на сердце, аорте и магистральных сосудах больных диагностирована ОДН. Частота развития ОДН по годам в зависимости от вида операций представлена в **табл. 1**.

Установлено, что ОДН наиболее часто (в среднем 11,2%) встречалась у больных, перенесших реконструктивные операции по поводу аневризмы аорты различной локализации. Второе место (суммарно) занимают пациенты после операций аортокоронарного (АКШ) или маммарокоронарного шунтирования в условиях ИК или без его использования, ОДН достигает у них 5,1%, что в 2,2 раза ниже, чем при операциях на аорте ($p=0,0001$). Прослеживается также тенденция к меньшей частоте ОДН при операциях АКШ без ИК ($p=0,0469$). Причины послеоперационной ОДН представлены в **табл. 2**.

Наиболее частой причиной ОДН у больных после операций на сердце и сосудах, по нашим данным, является ОРДС. Большинству этих пациентов (64,9%) выполнены реконструктивные операции на аорте, причем 11 (45,8%) из 24 оперированы на нисходящем ее отделе или в сочетании с протезированием других отделов аорты. На втором месте по частоте развития ОРДС (29,7% всех больных) находятся пациенты после АКШ, протезирования клапанов сердца или по-

Таблица 2. Первичное развитие ОДН в послеоперационном периоде, число больных, доля от общего количества больных/доля от общего количества осложнений**Table 2. Primary causes of postoperative ARF**

Вид осложнений	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Всего
Острый респираторный дистресс-синдром, абс. (%)	7 (0,9)	7 (1,0)	4 (0,5)	10 (1,2)	9 (1,0)	37 (0,93)/(26,8)
Гиповентиляция, ателектазы у больных с неврологическими нарушениями или гиперактивным делирием, абс. (%)	6 (0,8)	7 (1,0)	7 (0,87)	3 (0,36)	2 (0,22)	25 (0,63)/(18,1)
Обострение хронической обструктивной болезни легких, бронхиальная астма, абс. (%)	3 (0,4)	8 (1,12)	6 (0,78)	2 (0,24)	4 (0,44)	23 (0,58)/(16,7)
Парез диафрагмы, абс. (%)	3 (0,4)	2 (0,28)	2 (0,26)	1 (0,12)	8 (0,88)	16 (0,4)/(11,7)
Пневмония, абс. (%)	2 (0,27)	2 (0,28)	1 (0,13)	3 (0,36)	7 (0,78)	15 (0,38)/(10,8)
Застой в малом круге кровообращения, абс. (%)	4 (0,54)	3 (0,42)	2 (0,26)	2 (0,24)	1 (0,11)	12 (0,3)/(8,7)
Травмы легкого + развитие гемоторакса, абс. (%)	2 (0,27)	1 (0,14)	1 (0,13)	3 (0,36)	3 (0,33)	10 (0,25)/(7,2)

сле комбинированных операций. Единичные случаи этого осложнения отмечены у больных после операций аортобедренного протезирования. ОДН не наблюдалась после выполнения эндоваскулярного стентирования различных отделов аорты.

У 67,6% больных наблюдали непрямые (внелегочные) формы ОРДС. Основной причиной прямого повреждения легких являлось кровотечение, требовавшее проведения массивных гемотрансфузий, — 13 (35,1%) из 37 пациентов. Второе место занимает механическая травма левого легкого при его выделении или смещении во время операций на нисходящем отделе аорты с эндобронхиальным кровотечением и длительной однолегочной вентиляцией — 11 (29,7%) из 37 пациентов. Мы отнесли данные случаи к прямым (легочным) формам ОРДС. У одного пациента прямое повреждение легких возникло в ответ на аспирацию желудочного содержимого. У 8 (21,6%) из 37 больных ОРДС развился вследствие анафилактического шока или длительного (более 5 ч) ИК. В 13,5% случаев причинами ОРДС были реперфузионный синдром ($n=2$) и сепсис ($n=3$). У 89,2% пациентов ОРДС возникал в первые 48 ч после операции вследствие массивной кровопотери и гемотрансфузии, шока различной этиологии, длительного ИК и большого объема оперативного вмешательства. ОРДС в отсроченном периоде развился у 10,8% больных на фоне сепсиса и полиорганной недостаточности (ПОН).

У 27,7% из 37 больных диагностирована легкая степень ОРДС, у 59,5% — средняя, а у 12,8% — тяжелая. У 43,2% больных на фоне ОРДС развилась пневмония. Общая летальность при ОРДС составила 21,6% (8 больных), при тяжелой форме она достигла 75%.

У 25 (18,1%) из 138 пациентов ОДН развилась на фоне неврологических осложнений (ОНМК, отек головного мозга, послеоперационный делирий) и вторично возникших ателектазов, что привело к гипоксемии и необходимости проведения ИВЛ в течение более 24 ч или применения длительных сеансов НМВЛ.

Обострение ХОБЛ или бронхиальной астмы наблюдали в 0,58% общего числа операций (16,7% в структуре ОДН). Причем мы учитывали наличие в анамнезе только средних или тяжелых форм ХОБЛ. Частота развития пневмонии составила 8,7%, летальных исходов не было.

ОДН, связанная с развитием пареза диафрагмы, зафиксирована в 0,4% случаев (11,7% в структуре ОДН). У 9 больных наблюдали частичный двусторонний и у 7 — полный парез диафрагмы, что значительно увеличило сроки пребывания пациентов в отделении реанимации (максимально до 53 сут), одну больную не удалось отключить от ИВЛ (пациентка переведена в стационар по месту жительства). У 50% больных с парезом диафрагмы в поздние сроки развилась пневмония. Летальных исходов не было.

В 10,8% случаев в структуре ОДН первичной причиной тяжелых расстройств газообмена послужила пневмония, потребовавшая продленной ИВЛ, 3 (20%) из этих больных умерли в поздние сроки после операций на фоне медиастинита и сепсиса.

Относительно редкой причиной ОДН явились нарушения газообмена, обусловленные застоем в малом круге кровообращения в связи с выраженной левожелудочковой сердечной недостаточностью или гиперволемией. В структуре ОДН частота данного осложнения составила 8,7%. Один больной скончался на 66-е сутки на фоне медиастинита. Пневмония развилась у 4 (33,3%) из 12 больных.

У 10 (7,2%) из 138 больных ОДН была следствием травмы легкого с развитием гемоторакса, но без признаков ОРДС. Частота пневмонии у этой категории больных составила 10%, один пациент умер от прогрессирующей ПОН.

Внутрибольничная пневмония наблюдалась у 56 (1,4%) из 3972 больных. У 15 она была первичной причиной тяжелых расстройств газообмена, у 41 (29,7%) из 138 развилась как осложнение других причин ОДН и вследствие длительной ИВЛ. Общий показатель летальности у кардиохирургических больных с послеоперационной ОДН составил 9,4%.

Обсуждение

Выявлено, что частота ОДН у больных после операций на сердце, аорте и магистральных сосудах составляет 3,5% и в последние годы не имеет отчетливой тенденции к уменьшению. В структуре причин ОДН, требующей продленной ИВЛ, основные позиции занимают ОРДС, неврологические осложнения с последующим развитием ателектазов, обострение ХОБЛ и бронхиальной астмы (суммарно 87 больных, 61,6%).

Хотя частота развития ОРДС среди всех больных составила всего 0,93%, этот синдром занимал ведущее положение в структуре ОДН (26,8%), а летальность имела довольно высокий уровень (21,6%) и практически не снижалась в последние годы. Показано, что несмотря на значительное (с 1,7 до 0,61—0,12%) снижение частоты развития в ОРДС, у кардиохирургических больных к концу анализируемого срока (1980—2012 г.), летальность при его тяжелых формах остается высокой [9]. Данные многих исследований [1, 9, 12, 18] свидетельствуют, что несмотря на существенный прогресс в развитии методов респираторной поддержки и терапии, летальность при ОРДС зависит от его тяжести и достигает 50—55%.

Мы выявили, что 61,5% летальных исходов у больных с ОДН связано с ОРДС. Суммарная летальность при легкой и средней степени тяжести ОРДС составила 15,2%, при этом 75% больных умерли при тяжелом его течении.

Известно, что вероятность запуска системной воспалительной реакции и развития ОРДС находится в прямой зависимости от объема и травматичности оперативных вмешательств и связанного с этим более высокого риска возникновения осложнений. Эта закономерность прослеживается и в нашем исследовании. Так, среди всех пациентов с ОРДС 62,2% составили больные после реконструктивных операций на аорте, причем в 47,8% случаев операции выполняли на нисходящем отделе аорты или в комбинации с протезированием других ее отделов. В то время как у 19 (79,2%) из 24 больных данной категории причиной ОРДС явились кровопотеря с массивными гемотрансфузиями, травма левого легкого с внутрибронхиальным кровотечением, длительная односторонняя вентиляция. Роль большой кровопотери и гемотрансфузии в развитии ОРДС широко обсуждается в литературе. Так, в работах [8, 9] указано, что переливание 3—5 доз эритроцитной взвеси является фактором повреждения легких и повышает риск развития ОРДС. Установлено [20], что летальность при ОРДС напрямую зависит от количества доз перелитой эритроцитной взвеси в первые 48 ч после операции — рост с 21% при трансфузии до 3 доз, до 63% при переливании более 10 доз. Таким образом, снизить частоту развития ОРДС и улучшить результаты его лечения можно, в первую очередь используя ме-

тоды, направленные на снижение объема кровопотери и гемотрансфузии, предотвращение интраоперационного повреждения легочной ткани, сокращение длительности операций, совершенствование методов органопротекции. Это верно и в отношении больных с травмой легкого без последующего развития ОРДС (одностороннее повреждение в сочетании с внелегочной причиной). В нашем исследовании летальность при ОРДС достигала при различных видах операций 28,6%, что соответствует среднему уровню этого показателя, полученному в других работах. Такие причины ОРДС, как анафилактический шок, длительный ИК, реперфузионный синдром и пр., по нашим данным, встречаются значительно реже.

Мы выявили, что второе место в структуре первичных причин послеоперационной ОДН занимает неврологические осложнения: ОНМК, постгипоксический отек головного мозга, делирий и связанное с ним центральное угнетение дыхания вследствие использования больших доз седативных препаратов и нейролептиков. Это приводило к необходимости применения длительной ИВЛ или НМВЛ. У таких пациентов длительность первичной ИВЛ составила в среднем 47 ч, а повторная интубация трахеи потребовалась в 68% случаев. Снижению частоты возникновения ОДН, развитию ИВЛ-ассоциированной пневмонии у больных с неврологическим дефицитом и сокращению времени пребывания в ОРИТ способствует уменьшение продолжительности и глубины седации пациентов, применение препаратов, не угнетающих дыхательный центр, в частности дексметомедина, который снижает частоту развития делирия и позволяет сохранить вербальный контакт с пациентом [21, 22].

Несмотря на то что обострение ХОБЛ или бронхиальной астмы в структуре ОДН наблюдалось в нашей работе у 16,7% больных, течение этого осложнения было благоприятным. Применение в послеоперационном периоде патогенетической ингаляционной терапии позволило в большинстве случаев предотвратить развитие пневмонии, частота ее составила всего 8,7%, все пациенты выжили.

В источниках литературы парез диафрагмы описывают как более часто встречающееся осложнение при кардиохирургических вмешательствах в связи с прямым механическим (при выделении внутренней грудной артерии) или термическим (обкладывание сердца льдом) повреждением диафрагмального нерва. В большинстве случаев парез диафрагмы является односторонним, а диагностика основывается на данных УЗИ, сочетающем простоту использования, невысокую стоимость и возможность ежедневного прикроватного контроля [23].

ОДН, связанная с парезом диафрагмы, хотя и редко встречалась в нашем исследовании, приводила к значительному увеличению длительности ИВЛ, осложнениям (пневмония развивается у 50% боль-

ных), увеличению сроков нахождения в отделении реанимации (максимально до 53 сут) и, как следствие, к удорожанию лечения.

Застойные явления в легких в нашем исследовании были относительно редкой причиной в структуре ОДН (8,7%) и встречались при левожелудочковой сердечной недостаточности или гипергидратации. В литературе эта причина ОДН описывается как часто встречаемая у больных после кардиохирургических вмешательств, что связывают с повышением давления в левом предсердии вследствие поражения клапанов или избыточного объема инфузионной терапии во время и после операции [7, 24]. В исследовании [1] частота данного осложнения составила 1,1% от общего количества операций и 25,2% от случаев послеоперационной ОДН. В 98% случаев это были пациенты после операций АКШ или клапанной коррекции. В нашей работе данное осложнение наблюдалось в 3 раза реже, что можно объяснить различием в протоколах кардиоплегии, кардиотонической и инфузионной терапии.

Таким образом, частота развития ОДН у кардиохирургических больных, требующей проведения длительной (более 24 ч) ИВЛ или неинвазивной респираторной поддержки, составляет в среднем 3,5%. Наиболее часто (в 11,2%) ОДН возникает при операциях на аорте, при остальных оперативных вмешатель-

ствах ее частота варьирует от 1 до 3,5%, а при эндоваскулярном стентировании аорты ОДН не наблюдаются. Ведущими причинами ОДН являются ОРДС (26,8%), неврологические осложнения с последующим развитием гиповентиляции, ателектазов (18,1%), обострение ХОБЛ и бронхиальной астмы (16,1%), парез диафрагмы (11,7%). ОРДС осложняет течение послеоперационного периода у 0,93% кардиохирургических больных. При ОРДС легкой и средней степени летальные исходы наблюдают у 15,1%, при тяжелой — у 75% больных. Внутрибольничная пневмония развивается у 1,4% больных, в структуре ОДН этот показатель достигает 40,6%, летальных исходов от пневмонии не наблюдали. Общая летальность при послеоперационной ОДН у кардиохирургических больных составляет 9,4%.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Еременко А.А., Зюляева Т.П.

Сбор, обработка материала, статистика — Зюляева Т.П.

Написание статьи — Зюляева Т.П.

Редактирование статьи, написание резюме на английском языке — Еременко А.А.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Баутин А.Е., Кашерининов И.Ю., Лалетин Д.А., Мазурок В.А., Рубинчик Е., Наймушин А.В., Маричев А.О., Гордеев М.Л. Распространенность и структура острой дыхательной недостаточности в раннем послеоперационном периоде кардиохирургических вмешательств. *Вестник интенсивной терапии*. 2016;4:19-26. Bautin AE, Kasherininov IYu, Latetin DA, Mazurok VA, Rubinchik VE, Naymushin AV, Marichev AO, Gordeev ML. Prevalence and causes of the postoperative acute respiratory failure in cardiac surgery. *Vestnik intensivnoy terapii*. 2016;4:19-26. (In Russ.).
2. Faker Ali Ahmed Al- Qubati, Abdulkarim Damag, Tarek Norman. Incidence and outcome of pulmonary complications after open cardiac surgery. Thowra Hospital, cardiac center, Sana'a, Yemen. *Egypt J Chest Dis Tuberc*. 2013;62(4):775-780. <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2013.08.008>
3. Белов Ю.В., Чарчян Э.Р., Аксельрод Б.А., Гуськов Д.А., Федулова С.В., Еременко А.А., Скворцов А.А., Хачатрян А.Р., Медведева Л.А., Ойстрах А.С. Защита головного мозга и внутренних органов при реконструктивных вмешательствах на дуге аорты: особенности интраоперационной тактики и мониторинга. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2016;20(4):34-44. Belov YuV, Charchyan ER, Akselrod BA, Guskov DA, Fedulova SV, Eremenko AA, Skvortsov AA, Khachatryan ZR, Medvedeva LA, Oustrakh AS. Cerebral and visceral organ protection during aortic arch surgery. Intraoperative tactics and monitoring details. *Patologiya krovoobrascheniya i kardiokirurgiya*. 2016;20(4):34-44. (In Russ.).
4. Himarni Gupta, Prateek K. Gupta, Xiang Fang, Weldon J. Miller, Samuel Cemaj, R. Armour Forse and Lee E. Morrow. Development and Validation of risk Calculator Predicting Postoperative Respiratory Failure. *Chest*. 2011;140:581-595. <https://doi.org/10.1378/chest.11-0466>
5. Ji Q, Mei Y, Wang X, Feng J, Cai J, Ding W. Risk factors for pulmonary complications cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Int J Med Sci*. 2013;10(11):1578-1583. <https://doi.org/10.7150/ijms.6904>
6. Filsoufi F, Rahmanian PB, Castillo JG, Chikwe J, Adams DH. Predictors and early and late outcomes of respiratory failure in contemporary cardiac surgery. *Chest*. 2008;133:713-721. <https://doi.org/10.1378/chest.07-1028>
7. Bailey ML, Richter SM, MullanyDV, Tesar PJ, Fraser JF. Risk factors and survival in patients with respiratory failure after cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 2011;92:1573-1579. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.04.019>
8. Stephens R, Shan A, Whitman G. Lung injury and acute respiratory distress syndrome after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2013;95:1122-1129. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.10.024>
9. Kogan A, Preisman S, Levin S, Raanani E, Sternik L. Adult Respiratory Distress Syndrome Following Cardiac Surgery. *J Card Surg*. 2014;29:41-46. <https://doi.org/10.1111/jocs.12264>
10. Баутин А.Е., Солнцев В.Н., Наумов А.Б. и др. Изменение проницаемости альвеолокапиллярной мембраны и состояния легочного сурфактанта во время операций на сердце и аорте. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2010;5:11-17. Bautin AE, Solncev VN, Naumov AB. Change in alveolar-capillary membrane permeability and in the pulmonary surfactant complex during operations on the heart and aorta. *Vestnik anesthesiologii i reanimatologii*. 2010;5:11-17. (In Russ.).
11. Naughton PJ, Park MS, Morasch Rodriguez HE, Garsia MT, Wang CE, Eskandari MK. Emergent Repair of Acute Thoracic Aortic Catastrophes. *Arch Surg*. 2012;147(3):243-249. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.1476>
12. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016;315:788-780. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0291>

13. Kasil VL, Eremenko AA, Sapicheva UU, Vikchigina MA. In: *Princhipy mekhanicheskoy ventiljachii legkikh v intensivnoj terapii*. Glava 1. M.: МЕД press-infom, 2017;26-33. (In Russ.).
14. Власенко А.В., Павлов Д.П., Кочергина В.В., Шестаков Д.А., Доллоксарибу А.К. Новое в лечении острого респираторного дистресс-синдрома. *Вестник интенсивной терапии*. 2016;2:37-45. Vlasenko AV, Pavlov DP, Kochergina VV, Hsestakov DA, Doloksaribu AK. New in Treatment of Acute Respiratory Distress Syndrome. *Vestnik intensivnoy terapii*. 2016;2:37-45. (In Russ.).
15. Cohen AJ, Katz MG, Katz R, Mayerfeld D, RPA-C, Eli Hauptman, Arie Schachner. Phrenic Nerve Injury After Coronary Artery Grafting: Is It Always Benign? *Ann Thorac Surg*. 1997;64:148-153. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00288-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00288-9)
16. Haynes D, Baumann MH. Management of pneumothorax. *Semin Respir Crit Care Med*. 2010;31:769-780. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1269837>
17. He S, Chen B, Li W, Yan J, Chen L, Wang X, Xiao Y. Ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: a meta-analysis and systematic review. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148(6):3148-3155. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.07.107>
18. Hortal J, Giannella M, Perez MJ, Barrio JM, Desco M, Bouza E, Munoz P. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia after major heart surgery. *Intensive Care Med*. 2009;35:1518-1525. <https://doi.org/10.1007/s00134-009-1522-4>
19. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*. 2012;307:2526-2533. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>
20. Silverboard H, Aisiku I, Martin GS, Adams M, Rozycki G, Moss M. The role of acute blood transfusion in the development of acute respiratory distress syndrome in patients with severe trauma. *J Trauma*. 2005;59(3):717-723.
21. Pandharipande PP, Sanders RD, Girard TD, McGrane S, et al. Effect of dexmedetomidine vs lorazepam on outcome in patients with sepsis: an a priori-designed analysis of the MENDS randomized controlled trial. *Crit Care Med*. 2010;14(2):38. <http://ccforum.com/content/14/2/R38>
22. Ricer RR, Fraser GL. Altering intensive care sedation paradigms to improve patient outcomes. *Crit Care Clin*. 2009;25(3):527-538. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2009.05.004>
23. Talwar S, Agarwala S, Mittal CM, Choudhary SK, Airan B. Diaphragmatic palsy after cardiac surgical procedures in patients with congenital heart. *Ann Pediatr Cardiol*. 2010;3(1):50-57. <https://doi.org/10.4103/0974-2069.6437024>
24. Authors/Task Force Members: NazzarenoGalie` * (ESC Chairperson), Marc Humbert*a (ERS Chairperson) Jean-Luc Vachieryc, Simon Gibbs, Irene Lang, Adam Torbicki, Ge`rald Simonneaua, Andrew Peacocka, Anton Vonk Noordegraafa. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *European Heart Journal*. 2016;37:67-119. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317>

Поступила 26.02.19

Received 26.02.19

Принята в печать 10.04.19

Accepted 10.04.19