

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ ОТЕКА ЛЕГКИХ. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ИВЛ ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ И ТЕРМИНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ

<sup>1</sup>Хамчиев Курейш Мавлович <https://orcid.org/0000-0003-3981-1751>

<sup>1</sup>Абсатирова Венера Кенесовна <https://orcid.org/0000-0002-1919-0372>

<sup>1</sup>Жиенгалиева Ардак Канатбековна <https://orcid.org/0000-0002-6751-7632>

<sup>1</sup>Хамчиева Зарема Курейшевна <https://orcid.org/0000-0001-8280-9759>

<sup>1</sup> «Медицинский университет Астана»

**Резюме** Отек легких - одно из самых опасных осложнений заболеваний дыхательной системы, часто приводящее к летальному исходу. В связи с этим, изучение первых респираторных и реографических изменений, возникающих при начальных признаках отека легких, и их влияние на дальнейшие изменения в легочной гемодинамике, кровенаполнении, водном балансе легких и гистологической картине легочной ткани представляет большой интерес.

При первых признаках отека легких наблюдаются различные респираторные и реографические сдвиги, такие как повышение диафрагмального тона, увеличение интенсивности дыхания, изменения в форме и размере легких на рентгенографии, а также появление сухого кашля и диспнеи. Эти изменения могут указывать на нарушение обмена веществ, снижение кровотока и накопление жидкости в альвеолах легких.

**Ключевые слова:** COVID-19, искусственная вентиляция легких (ИВЛ), режимы ИВЛ, отек легких, реография

## ЎПКА ТЎЛОВИНИНГ МОРФОЛОГИК ВА ФИЗИОЛОГИК ШАКЛЛАРИ. ЕКСТРЕМАЛ ВА ТЕРМИНАЛ ШАРОИТИДА ШАМОЛЛАТИШ РЕЖИМЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

<sup>1</sup>Хамчиев Курейш Мавлович <https://orcid.org/0000-0003-3981-1751>

<sup>1</sup>Абсатирова Венера Кенесовна <https://orcid.org/0000-0002-1919-0372>

<sup>1</sup>Жиенгалиева Ардак Канатбековна <https://orcid.org/0000-0002-6751-7632>

<sup>1</sup>Хамчиева Зарема Курейшевна <https://orcid.org/0000-0001-8280-9759>

<sup>1</sup>"Astana tibbiёт университети"

**Резюме** Ўпка шиши нафас олиш тизими касалликларининг енг хавфли асоратларидан бири бўлиб, кўпинча ўлимга олиб келади. Шу муносабат билан ўпка тўловининг дастлабки белгилари билан юзага келадиган биринчи нафас олиш ва реографик ўзгаришларни ўрганиш ва уларнинг ўпка гемодинамикаси, қонни тўлдириш, ўпка суви мувозанати ва ўпка тўқималарининг гистологик расмидаги кейинги ўзгаришларга таъсири катта қизиқиш уйғотади.

Ўпка тўловининг дастлабки белгиларида диафрагма оҳангининг ошиши, нафас олиш интенсивлигининг ошиши, рентгенографияда ўпканинг шакли ва ҳажмининг ўзгариши, шунингдек, қуруқ йўтал ва нафас қисилиши каби турли хил нафас олиш ва реографик силжишлар кузатилади. Ушбу ўзгаришлар метаболик касалликларни, қон оқимининг пасайишини ва ўпка алвеолларида суюқлик тўпланишини кўрсатиши мумкин.

**Калит сўзлар:** COVID-19, ўпкани сунъий шамоллатиш (вентилятор), шамоллатиш режимлари, ўпка шиши, реография

## MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL PATTERNS OF PULMONARY EDEMA. OPTIMIZATION OF VENTILATION MODES IN EXTREME AND TERMINAL CONDITIONS

<sup>1</sup>*Khamchiyev Kureysh M.* <https://orcid.org/0000-0003-3981-1751>

<sup>1</sup>*Absatirova Venera K.* <https://orcid.org/0000-0002-1919-0372>

<sup>1</sup>*Zhiyengaliyeva Ardak K.* <https://orcid.org/0000-0002-6751-7632>

<sup>1</sup>*Khamchiyeva Zarema K.* <https://orcid.org/0000-0001-8280-9759>

*1" Astana Medical University"*

**Resume** Pulmonary edema is one of the most dangerous complications of diseases of the respiratory system, often leading to death. In this regard, the study of the first respiratory and rheographic changes that occur with the initial signs of pulmonary edema, and their effect on further changes in pulmonary hemodynamics, blood filling, lung water balance and histological picture of lung tissue is of great interest.

At the first signs of pulmonary edema, various respiratory and rheographic shifts are observed, such as an increase in the diaphragmatic tone, an increase in the intensity of breathing, changes in the shape and size of the lungs on radiography, as well as the appearance of dry cough and dyspnea. These changes may indicate metabolic disorders, decreased blood flow and fluid accumulation in the alveoli of the lungs.

**Keywords:** COVID-19, artificial lung ventilation (ventilator), ventilation modes, pulmonary edema, rheography.

**Введение:** В связи с пандемией COVID-19, в настоящее время внимание исследователей сосредотачивается на изучении динамики дыхательных и кровеносные изменений в органах и тканях, а также путей профилактики этого заболевания. Осложнения COVID-19 могут включать дыхательную нестабильность, респираторный дистресс-синдром, снижение сердечной функции, нарушения сердечного ритма, почечную инсуффициенцию, полиорганную недостаточность и смерть, поскольку COVID-19, в первую очередь, является респираторным заболеванием.

Легкие и дыхательные пути находятся на первом месте внимания при респираторных заболеваниях COVID-19, так как новый патоген SARS-CoV-2 поражает главным образом нижние дыхательные пути. Инфицированные люди, испытывающие умеренное или тяжелое заболевание, могут испытывать сухой кашель, одышку и/или пневмонию.

В современной анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии для борьбы с пониженной сатурацией и другими осложнениями COVID-19 применяется искусственная вентиляция

**Материал и методы:** Опыты выполнены на 75 белых беспородных крысах весом 230-240 граммов. Отек легких моделировался путем нарушения гемодинамики инъекцией 0,1 % раствора адреналина из расчета 0,05 мл (1 группа; n=25) и 0,02 мл (2 группа; n=25) на 100 г массы в бедренную вену.

Контрольную группу в этой серии составили 25 интактных животных. Наличие и выраженность отека оценивали по сухому остатку - СО (отношение массы высушенных в термостате легких к массе свежеизвлеченных), весовому коэффициенту - ВК (масса легких/масса крысы x 100) и гистологическому анализу срезов легких.

С целью изучения патоморфологических изменений в легких экспериментальных крыс, ткани легких извлекали во время вскрытия (по Шору). Изучение морфологических изменений в легких проводилось с помощью окраски гистологических срезов легких гематоксилином и эозином.

**Результаты и обсуждение:** с первых секунд после воздействия реограмма у всех животных на фоне апноэ приобрела вид «двугорбой» за счет углубления инцизуры и увеличения

дикротической волны, которая выглядела как самостоятельная, равная пульсовой и даже превосходящей ее по амплитуде.

По-видимому, углубление инцизуры было связано с затруднением притока крови к легким за счет вазомоторной реакции легочных сосудов, а дикротическая волна показывала дополнительное движение крови.

У всех животных отмечалась брадикардия.

Из вышесказанного вытекает, что изменения реограммы, наблюдавшиеся в первые минуты у всех животных, были однотипны и свидетельствовали о легочно-артериальной гипертензии и застое крови в венозном русле легких.

В первые минуты искусственной вентиляции легких животных с суботеком в режиме РЕЕР (7-10 см вод.ст.), на реограмме отмечалось уменьшение средней скорости систологического притока крови к легким и систоло-диастолического отношения. Начиная с 5 мин к указанным сдвигам присоединялись изменения, которые свидетельствовали о гипертензии в малом круге и снижении пульсового кровотока. Учитывая характерный вид реографической кривой можно предположить, что в данном случае имеет место гипертензия прекапиллярного типа и венозный застой крови.

В течение первых минут после отключения ИВЛ и появления самостоятельного дыхания, у животных сохранялись перечисленные сдвиги.

В дальнейшем, к 15 мин самостоятельного дыхания, все показатели, за исключением периода напряжения, возвратились к норме. Такие изменения сохранялись у животных после отключения ИВЛ и восстановления самостоятельного дыхания в течение 60 мин наблюдения; сохранялась брадикардия, хотя не столь выраженная, как в первые минуты ИВЛ.

**Заключение:** Искусственная вентиляция легких с положительным давлением в конце выдоха приводит к повышению легочного сосудистого давления и застою крови в венозном русле у здоровых животных и поэтому противопоказана при легочной гипертензии. Более щадящий и приемлемый метод – отрицательное давление. В условиях малоциркуляционной сосудистой гипертензии легочная вентиляция приводит к значительному увеличению содержания воды в легочной ткани, что позволило нам создать новые модели отека легких. Данные факты необходимо учитывать при проведении лечебно-реанимационных мероприятий, в том числе при лечении тяжелых форм COVID-19, осложненных дыхательной

недостаточностью, нарушениями легочного кровотока и водного баланса легких.

Важно помнить, что подключение к аппарату искусственной вентиляции легких является крайней мерой во время лечения COVID-19. Это представляет серьезную угрозу для здоровья пациентов. Однако без него у некоторых пациентов вообще нет шансов на выживание.

УДК 612.087.1

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ»

<sup>1</sup>Хамчиев Курейш Мавлович <https://orcid.org/0000-0003-3981-1751>

<sup>1</sup>Абсатинова Венера Кенесовна <https://orcid.org/0000-0002-1919-0372>

<sup>1</sup>Жиенгалиева Ардак Канатбековна <https://orcid.org/0000-0002-6751-7632>

<sup>1</sup>Хамчиева Зарема Курейшевна <https://orcid.org/0000-0001-8280-9759>

<sup>1</sup> «Медицинский университет Астана»

**Резюме** Инновационные технологии в медицинском образовании могут включать различные формы и методы обучения, использование современных образовательных технологий, в том числе электронных обучающих программ и интерактивных учебных материалов, а также применение симуляционных тренажеров и виртуальной реальности.

Внедрение инноваций в учебный процесс позволяет студентам активнее участвовать в обучении, развивать практические навыки и умения, а также осваивать современные методы диагностики и лечения. Такие технологии также способствуют формированию профессиональной самооценки студента и развитию критического мышления, что важно для будущих медицинских специалистов.

Внедрение инноваций в медицинское образование также позволяет обновлять содержание образования, включая актуальные темы и проблемы, адаптированные к современным вызовам и требованиям здравоохранения. Это помогает выпускникам быть готовыми к реальной практике и эффективно решать медицинские задачи.

Основательное и систематическое внедрение инноваций в медицинское образование содействует повышению авторитета и