



Оглавление доступно в ScienceDirect

## Американский журнал неотложной медицины

Сайт журнала: [www.elsevier.com/locate/ajem](http://www.elsevier.com/locate/ajem)Американский  
журнал неотложной  
медицины

## Сравнение эффективности одноразовой системы вентиляции с постоянным положительным давлением в дыхательных путях Flow-Safe с неинвазивной искусственной вентиляцией легких при лечении острого кардиогенного отека легких

Илхан УЗ (Ilhan UZ)<sup>a,\*</sup>, дипломированный врач; Гючлю Селахаттин КИЯН (Güçlü Selahattin KIYAN)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Энвер ОЦЧЕТЕ (Enver ÖZÇETE)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Серкан ЯЛЧИНЛИ (Sercan YALÇINLI)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Мехмет Биркан КОРГАН (Mehmet Birkan KORGAN)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Юсуф Али АЛТУНЦИ (Yusuf Ali ALTUNCI)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Мурат ЭРСЕЛ (Murat ERSEL)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Фунда Карбек АКАРКА (Funda Karbek AKARCA)<sup>a</sup>, дипломированный врач; Огуз ЯВУЗГИЛ (Oğuz YAVUZGIL)<sup>b</sup>, дипломированный врач

*a – кафедра неотложной медицины медицинского факультета Эгейского университета, г. Измир, Турция*

*b – кафедра кардиологии медицинского факультета Эгейского университета, г. Измир, Турция*

### История вопроса

Острый кардиогенный отек легких (КОЛ) – одна из частых причин острой дыхательной недостаточности, составляющая 10–20 % от случаев острой сердечной недостаточности и потенциально приводящая к смерти [1]. Острый кардиогенный отек легких обычно проявляется неожиданной одышкой в покое, слабостью при физической нагрузке, учащенным дыханием, тахикардией и гипоксией. В случаях с сохранением хорошей функции левого желудочка наблюдаются повышенный уровень эндогенного катехоламина и гипертензия вследствие напряжения. Часто присутствует кашель. При тяжелом отеке происходит выделение пенистой или розовой мокроты. У таких пациентов первостепенной задачей является обеспечение надлежащей оксигенации тканей для предотвращения нарушений функции какого-либо органа и полиорганной недостаточности [2].

К вариантам лечения острого КОЛ у пациентов с тяжелой дыхательной недостаточностью относятся петлевые диуретики, сосудорасширяющие средства, кислород, неинвазивная вентиляция легких (НИВЛ) с положительным давлением и интубация трахеи [3, 4]. Согласно нескольким исследованиям, использование НИВЛ с положительным давлением в начале лечения острого КОЛ быстро приводит к улучшению физиологических параметров и снижению частоты использования интубации трахеи, а также связанных с ней осложнений и летальности [5].

В лечении острого КОЛ применяют два основных режима НИВЛ с положительным давлением: СРАР (режим поддержания постоянного положительного давления в дыхательных путях) и BiPAP (двухфазная вентиляция с положительным давлением в дыхательных путях). Согласно исследованиям, оба режима хорошо переносятся и не вызывают серьезных побочных эффектов [6, 7].

Разработаны разные СРАР-системы для госпитального и, что чаще, догоспитального применения, при этом научно-технические достижения не стоят на месте [8]. В последние годы в качестве альтернативы НИВЛ для лечения дыхательной недостаточности при остром КОЛ нашла применение одноразовая СРАР-система Flow-Safe (FSD-CPAP-S), используемая в экстренных и неотложных ситуациях. Тем не менее, несмотря на небольшое количество работ, посвященных СРАР-системам, похожим на FSD-CPAP-S, не уда-

лось найти исследование, сравнивающее эффективность и затраты FSD-CPAP-S и НИВЛ в лечении острого КОЛ. Цель настоящей работы – изучить и сравнить эффективность и затраты НИВЛ и FSD-CPAP-S в раннем периоде лечения пациентов с острым КОЛ, поступивших в отделение неотложной помощи.

### Методы

Настоящее проспективное исследование проводилось с 01 января по 31 декабря 2018 г. в центре, принимающем около 200 000 экстренных пациентов в год.

Состояние пациентов, поступивших с внезапным началом тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома с учащенным дыханием, тахикардией, гипоксией и признаками острой сердечной недостаточности (в том числе пароксизмальным ночным диспноэ или орпноэ, пенистой розовой или белой мокротой, влажными хрипами, третьим тоном сердца, периферическими отеками) или обострением хронической сердечной недостаточности, оценивал врач неотложной помощи. После изучения анамнеза и физического осмотра пациентов с диагнозом острый КОЛ направляли на лечение к тому же врачу. Диагноз острый КОЛ подтверждали кардиологи и врачи неотложной помощи после лабораторных анализов и рентгенологических обследований (рентгенография грудной клетки, ультразвуковое исследование легких, измерение уровня натрийуретических пептидов в плазме и эхокардиография у постели пациента).

В исследование были включены пациенты старше 18 лет, которые поступили с острым респираторным дистресс-синдромом, начали получать традиционное лечение (диуретики, сосудосуживающие препараты, кислород) после постановки диагноза кардиогенный отек легких, имели частоту дыхательных движений (ЧДД) более 25 вдохов в минуту и сатурацию менее 90 %, не имели противопоказаний к неинвазивной искусственной вентиляции легких с положительным давлением и планировались к подключению к такой НИВЛ.

В исследование не вошли пациенты с остановкой сердца и дыхания; с острой жизнеугрожающей полиорганной недостаточностью; с энцефалопатией; без сознания; с ненадлежащим дыхательным усилием; перенесшие интубацию перед или сразу после поступления в больницу; с тяжелым кровотечением из верхнего отдела желудочно-кишечного тракта; с гипотензией и на инотропной поддержке; с фатальной сердечной аритмией, риском аспирации и пневмотораксом; и с травмами, порочами развития или серьезными инфекциями лица.

\* Адрес для корреспонденции: кафедра неотложной медицины медицинского факультета Эгейского университета, г. Измир, Турция.

Эл. почта: [ilhan.uz@ege.edu.tr](mailto:ilhan.uz@ege.edu.tr) (И. Уз).

<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.01.034>

0735-6757/© 2020 Elsevier Inc. Все права защищены.

По решению врача, пациенты с частотой дыхательных движений и сатурацией в установленных пределах (ЧДД более 25 вдохов в минуту, сатурация менее 90 %) и пациенты, получающие изолированный кислород не с помощью НИВЛ с положительным давлением, не были включены в исследование.

Чтобы выбрать вариант респираторной поддержки, пациентов с диагнозом острый КОЛ, получающих традиционное лечение, случайным образом делили на две группы, в зависимости от того, под четным или нечетным номером они поступили в больницу. Пациенты с четными номерами получали лечение с помощью одноразовой системы постоянного положительного давления Flow-Safe II (FSD-CPAPII-S; MercuryMed, штат Флорида, США) (положительное давление в конце выдоха 10–15 см вод. ст., скорость кислорода 10–25 л/мин.), а пациенты с нечетными номерами получали лечение с помощью портативного аппарата ИВЛ Philips Trilogy 202 (г. Амстердам, Нидерланды) и НИВЛ с положительным давлением (самостоятельное дыхание с запрограммированной резервной вентиляцией) наряду с поддерживающей терапией в виде вентиляции с поддержкой давлением и с заданным средним объемом и двухфазной неинвазивной вентиляции (положительное давление воздуха составляет 15 см вод. ст. на вдохе и 5 см вод. ст. на выдохе) (Рис. 1).

Чтобы гарантировать объективность числовых данных, используемых для сравнения обоих методов, в настоящем исследовании применяли систему оценки тяжести острого кардиогенного отека легких, разработанную в Эгейском университете (Ege-ACPOSS) в соответствии с различными классификациями, такими, как классификация Киллипа и модифицированная классификация Борга, которые применяются для определения тяжести сердечной и дыхательной недостаточности (Таблица 1) [9, 10]. Данная система оценки была разработана врачами неотложной помощи и кардиологами, ведущими большое число пациентов с острым КОЛ в нашей больнице.

Давление, пульс, ЧДД, сатурация, результаты измерения газов в крови и степень тяжести, рассчитанную по шкале Ege-ACPOSS, записывали в специальную форму пациента на момент поступления,

Таблица 1

Система оценки тяжести острого кардиогенного отека легких, разработанная Эгейским университетом (Ege-ACPOSS)

Баллы	0	1	2	3
Частота дыхательных движений (в минуту)	<20	20–25	25–30	>30
Сатурация	> 90 %	85–89 %	70–84 %	< 70 %
Модифицированная шкала Борга	0–4	5–6	7–8	9–10
Ортопноэ	Нет	Умеренное	–	Тяжелое с ажитацией
Хрипы	Нет	< 50%	–	> 50 %
Бронхоспазм	Нет	Умеренный	Искусственный коллапс легкого	–
Вспомогательная дыхательная мускулатура	Нет	Эффективная	–	Эффективная с ажитацией
Бледность кожи, слабость перфузии	Нет	–	Нижние конечности	Все тело

Модифицированная шкала Борга: 0 – нет; 0–4 – довольно тяжелая; 5–6 – тяжелая; 7–8 – очень тяжелая; 9–10 – чрезвычайно тяжелая (максимальная)

ния, через 30 и 60 минут после поступления. Время исследования отсчитывалось с обследования пациентов с острым КОЛ на момент поступления (0 минут). Результаты физиологических и лабораторных анализов, проведенных в указанный момент времени, записывали в настоящее исследование как данные нулевой минуты.

#### Статистический анализ

Все анализы проводили в программе IBM SPSS Statistics 25.0. Для проверки нормальности числовых переменных использовали критерий Колмогорова-Смирнова ( $n \geq 50$ ). Числовые переменные представляли в виде среднего и стандартного отклонения или в виде



Рис. 1. Одноразовая система с постоянным положительным давлением Flow-Safe II (FSD-CPAPII-S; MercuryMed, штат Флорида, США).

медианы (мин.–макс.). Категориальные переменные были представлены в виде чисел и процентов. Критерий Стьюдента независимых выборок использовали для нормально распределенных переменных, а U-критерий Манна-Уитни использовали для ненормально распределенных переменных. Критерий хи-квадрат применяли для категориальных переменных. Дисперсионный анализ повторных измерений проводили для переменных, полученных в разные моменты времени. В случае значимости бинарные сравнения проводили с помощью критерия Бонферрони. Для всех гипотез статистически значимым значением установили  $p < 0,05$ . Зависящие от времени изменения переменных в исследовании оценивали в ходе дисперсного анализа повторных измерений. Результаты дисперсного анализа повторных измерений не были схожи во временном изменении в группах (взаимодействие  $<0,1$ ), поэтому дисперсный анализ времени повторяли для каждой группы. В результате данного анализа, если время имело статистическую значимость, бинарные сравнения времени применялись с коррекцией Бонферрони и зависимым

критерием Стьюдента. После этого группы сравнивали с критерием Стьюдента независимой группы на нулевой минуте. Группы 30 минут и 60 минут сравнивали ковариационным анализом, при котором данные перед испытанием были приняты за ковариату. В результатах, где взаимодействие было незначимо, а время значимо, проводили двоичные сравнения времени, применяя коррекцию Бонферрони с критерием Стьюдента.

## Результаты

Из 252 пациентов с диагнозом острый КОЛ 46 пациентов получали изолированный кислород и 16 пациентов были интубированы (на месте происшествия, во время транспортировки или сразу при поступлении), поэтому указанные пациенты были исключены из исследования. 190 пациентов с поддержкой НИВЛ и FSD-CPAP-S были включены в исследование. Но 9 из указанных пациентов не были включены в анализ, поскольку были интубированы в первый час после начала лечения (пять пациентов в группе FSD-CPAP-S,

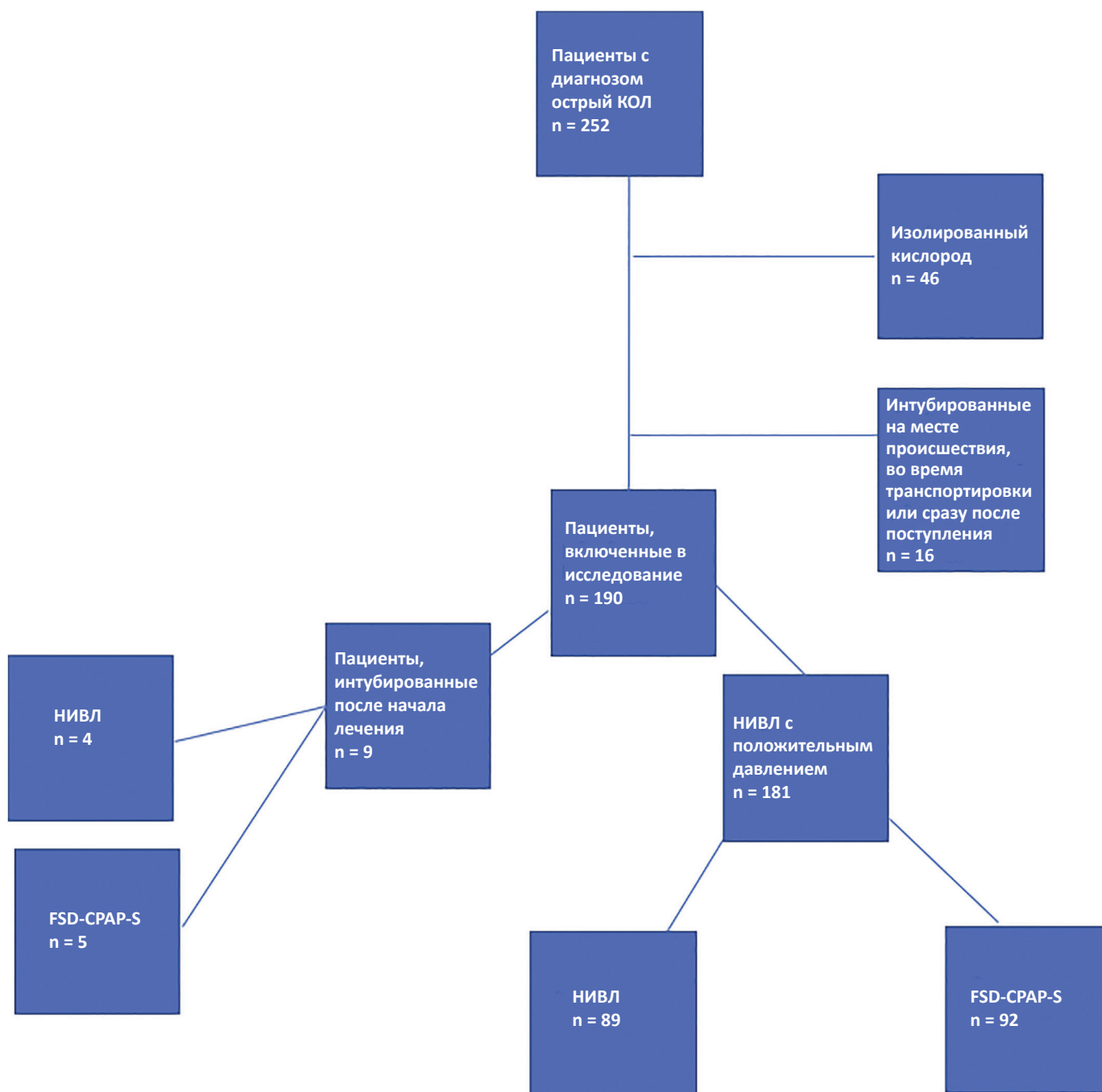


Рис. 2. Распределение пациентов с диагнозом острый КОЛ.

**Таблица 2**  
Демографические данные двух групп

	Всего	FSD-CPAP-S	НИВЛ	<i>p</i>
<b>n (%)</b>	181 (100)	92 (50,8)	89 (49,2)	
<b>Возраст (лет)</b>	71,5 (±11,1)	73,8 (±9,6)	69,1 (±12)	0,004*
<b>Мужчины (n; %)</b>	87 (48,1)	37 (40,2)	50 (56,2)	0,032*
<b>Женщины (n; %)</b>	94 (51,9)	55 (59,8)	39 (43,8)	
<b>Острый КОЛ в анамнезе (n; %)</b>	65 (35,9)	32 (49,2)	33 (50,8)	0,748
<b>Гипертензия (n; %)</b>	136 (75,1)	71 (52,2)	65 (47,8)	0,519
<b>ЗСН (n; %)</b>	119 (65,7)	62 (52,1)	57 (47,9)	0,635
<b>ИБС (n; %)</b>	97 (53,6)	51 (52,6)	46 (47,4)	0,613
<b>СД (n; %)</b>	72 (39,8)	39 (54,2)	33 (45,8)	0,465
<b>ХОБЛ (n; %)</b>	47 (26)	17 (36,2)	30 (63,8)	0,019*
<b>Вальвулопатия (n; %)</b>	35 (19,3)	10 (28,6)	25 (71,4)	0,003*
<b>Мерцательная аритмия (n; %)</b>	20 (11)	10 (50)	10 (50)	0,937
<b>ХПН (n; %)</b>	14 (7,7)	8 (57,1)	6 (6,9)	0,623
<b>ЦВБ (n; %)</b>	12 (6,6)	6 (50)	6 (50)	0,953

Острый КОЛ – острый кардиогенный отек легких; ЗСН – застойная сердечная недостаточность; ИБС – ишемическая болезнь сердца; СД – сахарный диабет; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХПН – хроническая почечная недостаточность; ЦВБ – цереброваскулярная болезнь.

четыре пациента в группе НИВЛ). В конечном итоге, к концу исследования в нем принял участие 181 пациент (Рис. 2).

Демографические данные, показатели жизненно-важных функций, газовый анализ крови, баллы шкалы оценки Ege-ACPOSS пациентов и анализ затрат (сюда относятся затраты на лабораторные анализы, рентгенологические обследования, медикаменты и обо-

рудование в отделениях неотложной помощи) приведены в Таблицах 2 и 3.

Среди 181 анализируемого в настоящем исследовании пациента летальность не регистрировалась ни в первые сутки, ни в первые 7 дней. Шесть пациентов умерло в течение 30 дней, четверо из которых входили в группу FSD-CPAP-S, а двое – в группу НИВЛ. В первые 7 дней умерли семь из девяти пациентов, интубированных после начала неинвазивной респираторной поддержки с положительным давлением.

### Обсуждение

НИВЛ с положительным давлением – один из важных этапов лечения дыхательной недостаточности при остром КОЛ. В настоящем исследовании обнаружено, что система FSD-CPAP-S столь же эффективна, как НИВЛ в нормализации давления, пульса, ЧДД и газовых параметров крови у пациентов с острым КОЛ. В дополнение к факторам, способствующим применению FSD-CPAP-S в неотложных ситуациях, например, портативность, индивидуальное и одноразовое использование и то, что это не электронная система, авторы считают, что FSD-CPAP-S может использоваться как эффективная альтернатива НИВЛ в лечении острого КОЛ, особенно, в неотложных ситуациях с дефицитом или отсутствием аппаратов механической вентиляции и большим количеством поступающих пациентов.

В настоящее время НИВЛ с положительным давлением входит в стандарты лечения острого КОЛ многих медицинских центров, наряду с традиционными методами. Европейское общество кардиологов заявляет, что показатели ЧДД и сатурации на момент поступления пациентов с острой сердечной недостаточностью также служат ориентиром к применению НИВЛ с положительным давлением, и что у пациентов с ЧДД выше 25 вдохов в минуту и

**Таблица 3**  
Сравнение параметров двух групп на 0-й, 30-й и 60-й минутах

	Время (минута)	Всего	FSD-CPAP-S	НИВЛ	<i>P</i> (взаимодействие – группа)
<b>Сист. давление (мм рт. ст.)</b>	0	197,3 (±26,3)	196,2 (±25,2)	198,3 (±27,5)	
	30	156,2 (±26,1)	158,7 (±24,8)	153,6 (±27,2)	
	60	138,7 (±21,4)	141,2 (±20,9)	136,0 (±21,6)	0,095–0,352
<b>Диаст. давление (мм рт. ст.)</b>	0	108,4 (±20,2)	106,1 (±19,6)	110,9 (±20,7)	
	30	85,2 (±18,4)	84,5 (±16,5)	85,9 (±20,2)	
	60	75,2 (±16,4)	74,4 (±14,4)	76,0 (±18,3)	0,430–0,228
<b>ЧСС (в минуту)</b>	0	117,5 (±22,6)	116,5 (±20,2)	118,4 (±24,9)	
	30	100,2 (±21,3)	99,3 (±21,2)	101,2 (±21,4)	
	60	92,0 (±19,3)	91,4 (±20,1)	92,6 (±18,5)	0,940–0,553
<b>Частота дыхания (в минуту)</b>	0	29,1 (±5,3)	28,3 (±4,9)	30,0 (±5,5)	
	30	22,1 (±4,4)	22,2 (±4,1)	22,0 (±74,7)	
	60	20,3 (±2,9)	20,5 (±2,8)	20,0 (±3,0)	0,003*–0,497
<b>SO<sub>2</sub> (%)</b>	0	79,4 (±9,0)	79,6 (±8,3)	79,2 (±9,6)	
	30	93,7 (±4,5)	93,1 (±4,5)	94,4 (±4,5)	
	60	96,2 (±2,4)	96,2 (±2,4)	96,2 (±2,3)	0,360–0,626
<b>pH</b>	0	7,23 (±0,09)	7,24 (±0,08)	7,21 (±0,10)	
	30	7,34 (±0,06)	7,34 (±0,05)	7,34 (±0,06)	
	60	7,39 (±0,04)	7,40 (±0,04)	7,39 (±0,04)	0,009*–0,096
<b>pCO<sub>2</sub> (кПа)</b>	0	53,1 (±14,8)	48,7 (±10,1)	57,6 (±17,3)	
	30	41,8 (±9,2)	41,1 (±8,4)	42,4 (±10,1)	
	60	39,9 (±9,0)	40,0 (±10,5)	39,8 (±7,2)	0,274–0,005*
<b>HCO<sub>3</sub> (ммоль/л)</b>	0	20,8 (±4,2)	20,3 (±4,2)	21,3 (±4,2)	
	30	22,2 (±4,2)	22,2 (±4,5)	22,3 (±3,9)	
	60	23,8 (±3,7)	23,6 (±3,7)	23,9 (±3,7)	0,203–0,404
<b>Избыток оснований (ммоль/л)</b>	0	–5,5 (±4,4)	–5,7 (±4,5)	–5,3 (±4,2)	
	30	–2,6 (±4,1)	–2,7 (±4,5)	–2,5 (±3,7)	
	60	–0,4 (±3,7)	–0,4 (±3,8)	–0,3 (±3,6)	0,924–0,657
<b>Лактат (ммоль/л)</b>	0	4,2 (±2,2)	4,0 (±2,1)	4,3 (±2,3)	
	30	2,1 (±1,3)	2,1 (±1,5)	2,1 (±1,0)	
	60	1,6 (±0,8)	1,5 (±0,8)	1,7 (±0,8)	0,291–0,485
<b>Ege-ACPOSS</b>	0	13,9 (±3,6)	13,8 (±4,1)	13,9 (±3,0)	
	30	3,8 (±2,0)	4,1 (±2,0)	3,5 (±1,9)	
	60	1,5 (±1,0)	1,5 (±1,0)	1,5 (±1,1)	0,191–0,541
<b>Анализ затрат (TRY)</b>	-	-	802,5 ± 222,6	701,4 ± 284,4	0,001

Сист. давление – систолическое давление; диаст. давление – диастолическое давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; SO<sub>2</sub> – насыщение гемоглобина кислородом; pH – водородный показатель; pCO<sub>2</sub> – парциальное давление углекислого газа; HCO<sub>3</sub> – бикарбонат; TRY – турецкая лира.



SpO<sub>2</sub> (насыщение крови кислородом) менее 90 % следует как можно скорее начать НИВЛ с положительным давлением (класс рекомендаций Па, уровень доказательности В) [3]. В руководстве также рекомендуется проводить во время острой сердечной недостаточности мониторинг сатурации (класс рекомендаций 1, уровень доказательности С) и мониторинг pH крови, pCO<sub>2</sub> (парциальное давление углекислого газа) и, по возможности, лактата (класс рекомендаций Па, уровень доказательности С). В настоящей работе авторы сравнивали эффективность FSD-CPAP-S и НИВЛ в лечении остроого КОЛ на основании параметров, указанных в руководстве, и системы оценки (Ege-ACPOSS), которая была разработана специально для служб неотложной помощи и, по мнению авторов, позволяет провести более объективную оценку. Обнаружено, что у пациентов в обеих группах нормализовались показатели давления, пульса, ЧДД, сатурации, pH, pCO<sub>2</sub> и лактата и значения избытка оснований и HCO<sub>3</sub> параллельно с клиническим улучшением. Вместе с этим, нормализация уровня двуокиси углерода между 0-й и 60-й минутами шла эффективней в группе НИВЛ.

Хотя НИВЛ – один из предпочтительных методов начальной терапии остроого КОЛ, число устройств НИВЛ в отделениях неотложной помощи ограничено. По этой причине, возможно, необходимы альтернативные изделия с такой же эффективностью, как НИВЛ, в отделениях с большим количеством пациентов и ограниченным числом устройств НИВЛ, особенно в догоспитальном периоде. В настоящее время существуют различные CPAP-устройства без электронных компонентов, предназначенные для догоспитального применения, в отличие от применения в госпитальном периоде, в котором они использовались в момент первого появления, и такие устройства могли бы стать альтернативой НИВЛ (роталицевые маски [Ventumask (StarMed, г. Мирандола, Италия), EasyVent (Dimar, г. Мирандола, Италия), CPAP-система Boussignac (Vygon, г. Экуан, Франция)] и шлемы [Ventukit (StarMed, г. Мирандола, Италия) и EVE Coulisse (Dimar, г. Мирандола, Италия)]). Среди указанных изделий лучшие общие эксплуатационные характеристики в плане результативности и эффективности отмечаются у систем EasyVent и EVE Coulisse, а использование CPAP-системы Boussignac в отделениях кардиореанимации отличается выгодностью и экономической эффективностью [11–13].

Хотя средняя стоимость лечения с помощью FSD-CPAP-S выше по сравнению с НИВЛ, эта разница небольшая. Если не учитывать стоимость изделия, так как устройство НИВЛ относится к фиксированным активам, а включить в расчеты только маски и шланги, разница в стоимости двух методов лечения будет небольшой.

В настоящем исследовании присутствовали некоторые ограничения. Пациентов невозможно было равномерно распределить в две группы лечения. В группе FSD-CPAP-S средний возраст был выше, преобладали пациенты женского пола, а количество пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и заболеванием сердечных клапанов было ниже. Система Ege-ACPOSS, созданная для настоящего исследования, не проходила валидацию. Назначение дополнительного изолированного кислорода зависит от решения врача и может быть предпочтительно для пациентов с предельным уровнем ЧДД и сатурацией. Хотя на момент поступления ЧДД, pCO<sub>2</sub> и pH были схожи в обеих группах, между группами наблюдалась статистически значимая разница. Кроме того, значения pO<sub>2</sub> в газах крови не учитывались в оценке, так как были бы получены результаты pO<sub>2</sub> выше нормы, что привело бы к неправильному толкованию.

## Выводы

Одноразовая CPAP-система Flow-Safe может быть столь же эффективна, как и НИВЛ у пациентов с острым КОЛ. С учетом общего улучшения физиологических показателей газов крови и иных параметров, снижения летальности и вопросов стоимости FSD-CPAP-S может быть предпочтительным вариантом в отделениях неотложной помощи при дефиците устройств НИВЛ.

## Финансирование

Настоящая работа проведена при поддержке отдела координации научно-исследовательских проектов Эгейского университета.

## Конфликт интересов

Авторы не имеют коммерческих связей или источников финансирования, которые могли бы вызвать конфликт интересов.

## Одобрение комитета по этике и согласие на участие

Настоящее исследование получило одобрение со стороны местного комитета по этике и комитета по этике медицинских изделий Министерства здравоохранения. У пациентов, согласившихся на участие в исследовании, были получены письменные и устные информированные согласия.

## Благодарности

Авторы выражают благодарность пациентам за добровольное участие в исследовании. Авторы также благодарят Тургай Ылмаз Килич (Turgay Yilmaz Kiliç) (Измирский университет здравоохранения, учебная и научно-исследовательская больница г. Тепесик, Министерство здравоохранения) и Гюльден Хакверди (Gülden Hakverdi) (медицинский факультет биостатистики и медицинской информатики).

## Список литературы

- 1] Ньеминен М. С., Брутсерт Д., Дикштайн К., Дрекслер Г., Фоллат Ф., Харьола В. П. и соавт. (Niemenen MS, Brutsaert D, Dickstein K, Drexler H, Follath F, Harjola V-P, et al.). Европейская обзорная программа сердечной недостаточности EHFS II (EuroHeart failure survey II): обзор случаев госпитализации пациентов с острой сердечной недостаточностью: описание популяции // Европейский кардиологический журнал. – 2006. – № 27(22). – С. 2725–2736. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi193>.
- 2] Ингбар Дэвид Г. (Ingbar David H.). Кардиогенный отек легких: механизмы и лечение с точки зрения врача интенсивной терапии // Общепризнанные мнения в интенсивной терапии. – 2019. – № 25(4). – С. 371–378. <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000626>.
- 3] Пониковски П., Воорс А. А., Анкер С. Д., Буэно Х., Клиланд Дж. Т. Ф., Коутс А. Дж. С. и соавт. (Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al.). Руководство Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности: рабочая группа по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов. Разработано при особой поддержке ассоциации сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов // Европейский журнал сердечной недостаточности. – 2016. – № 18(8). – С. 891–975. <https://doi.org/10.1002/ehfj.592>.
- 4] Эзековиц Ж. А., Омира Э., МакДоналд М. А., Абрамс Г., Чан М., Душарм А. и соавт. (Ezekowitz JA, O'Meara E, McDonald MA, Abrams H, ChanM, Ducharme A, et al.). Полное обновление руководства Канадского сердечно-сосудистого общества по лечению сердечной недостаточности от 2017 года // Канадский журнал кардиологии. – 2017. – № 33(11). – С. 1342–1433. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2017.08.022>.
- 5] Вэн Ц. Л., Чжао Й. Т., Лю Ж. Х., Фу Ц. Ц., Сунь Ф., Ма Й. Л., Чен Й. В., Хэ Ж. Й. (Weng C-L, Zhao Y-T, Liu Q-H, Fu C-J, Sun F, Ma Y-L, Chen Y-W, He, Q –Y). Метаанализ: неинвазивная вентиляция при остром кардиогенном отеке легких // Анналы внутренней медицины. – 2010. – № 152(9). – С. 590–600. ИЦО: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-9-201005040-00009>.
- 6] Масип Дж., Пикок У. Ф., Прайс С., Куллен Л., Мартин-Санчез Ф. Х., Сеферович П. и соавт. (Masip J, Peacock WF, Price S, Cullen L, Martin-Sanchez FJ, Seferovic P, et al.). Исследовательская группа по сердечной недостаточности Ассоциации специалистов по неотложной помощи при острых сердечно-сосудистых заболеваниях и комитет по острой сердечной недостаточности Ассоциации сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов: показания и практический подход к неинвазивной вентиляции легких при острой сердечной недостаточности // Европейский кардиологический журнал. – 2017. – № 39(1). – С. 17–25. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx580>.
- 7] Сунь Т., Вань Й., Кань Ц., Ян Ф., Яо Х., Гуань Ф., Чжан Ц., Ли Л., Сун Т., Ван У., Кан Q, Yang F, Yao H, Guan F, Zhang J, Li L). Влияние неинвазивной вентиляции на внутрибольничную летальность при остром кардиогенном отеке легких: метаанализ (на китайском языке) // Журнал кардиологии. – 2014. – № 42(2). – С. 161–168. <https://doi.org/10.3760/cmaj.issn.0253-3758.2014.02.013>.
- 8] Беллани Г., Фоти Г., Спаньолли Э., Кастагна Л., Патронити Н., Песенти А. (Bellani G, Foti G, Spagnoli E, Castagna L, Patroniti N, Pesenti A.). Усовершенствованное устройство Boussignac для обеспечения неинвазивной вентиляции в режиме CPAP: SUPER-Boussignac // Интенсивная терапия. – 2009. – № 35(6). – С. 1094–1099. <https://doi.org/10.1007/s00134-009-1403-x>.
- 9] Кендрик К. Р. (Kendrick KR). Может ли самостоятельная оценка диспноэ от 0 до 10 помочь в достижении взаимопонимания между медсестрами интенсивной терапии, пациентами и родственниками пациентов? // Журнал сестринского дела в интенсивной терапии. – 2000. – № 26(3). – С. 233–234. [https://doi.org/10.1016/S0099-1767\(00\)90095-3](https://doi.org/10.1016/S0099-1767(00)90095-3).
- 10] Киллип Т., Кимболл Дж. Т. (Killip T, Kimball JT). Лечение инфаркта миокарда в кардиореанимации: двухлетний опыт лечения 250 пациентов // Американский журнал кардиологии. – 1967. – № 20(4). – С. 457–464. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(67\)90023-9](https://doi.org/10.1016/0002-9149(67)90023-9).
- 11] Брусаско К., Корради Ф., Де Феррари А., Болл Л., Касмарек Р. М., Пелоси П. (Brusasco C, Corradi F, De Ferrari A, Ball L, Kasmarck RM, Pelosi P). Использование CPAP-устройств в неотложных ситуациях в догоспитальном периоде: сравнительное исследование // Респираторная помощь. – 2015. – № 60(12). – С. 1777–1785. <https://doi.org/10.4187/respcare.04134>.
- 12] Спийккер Э. Э., де Бон М., Бакс М., Саидел М. (Spijker EE, de Bont M, Bax M, Sandel M). Практическое применение, влияние и осложнения догоспитального лечения остроого кардиогенного отека легких с помощью CPAP-системы Boussignac // Международный журнал неотложной медицины. – 2013. – № 6(1). – С. 8. <https://doi.org/10.1186/1865-1380-6-8>.
- 13] Диперинк У., Джаарса Т., Ван дер Хорст И. К., Ньюланд В., Вермолен К. М., Росман Х. и соавт. (Dieperink W, Jaarsma T, Van der Horst IC, Nieuwland W, Vermeulen KM, Rosman H, et al.). Применение системы Boussignac с постоянным положительным давлением в лечении остроого кардиогенного отека легких: проспективное исследование с ретроспективной контрольной группой // Сердечно-сосудистые нарушения (изд-во BMC). – 2007. – № 7(1). – С. 40. <https://doi.org/10.1186/1471-2261-7-40>.