

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРАП ИЛИ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЖЕТ-ВЕНТИЛЯЦИИ С ПОМОЩЬЮ НАЗО-ОРАЛЬНОЙ МАСКИ В ЛЕЧЕНИИ ОТЕКА ЛЕГКИХ

J. Šalantay, P. Török, P. Čandík, E. Drbjáková, I. Lakatoš, P. Toya, P. Ciatko, J. Popad'ak

Отделение анестезиологии и интенсивной медицины, Больница Вранов на Топле

## Efficiency of Continuous Positive Airway Pressure or High-Frequency Jet Ventilation by Means a Nasooral Mask in the Treatment of Pulmonary Edema

J. Šalantay, P. Török, P. Čandík, E. Drbjáková, I. Lakatoš, P. Toya, P. Ciatko, J. Popad'ak

Department of Anesthesiology and Intensive Medicine, Hospital, Vranov-on-Tople

**Цель исследования** – сравнение эффективности режимов вентиляции с постоянным положительным давлением (СРАП) и высокочастотной струйной вентиляции с помощью маски (HFJV-M) в лечении кардиогенного отека легких. **Тип исследования** – ретроспективное. **Имя и адрес места исследования:** Отделение анестезиологии и интенсивной помощи (АРО), госпиталь NsP Vranov, Словакия. **Материал и методы.** 196 больных с различной формой кардиогенного отека легких (ОЛ) были разделены на 3 группы, согласно тяжести ОЛ. При сопоставимой фармакотерапии, среднем давлении в дыхательных путях и FiO<sub>2</sub>, авторы сравнили эффективность СРАП (у 64 пациентов) и HFJV-M (у 101 пациента) по скорости изменений частоты дыхания, оксигенации крови, КОС, а также продолжительности вентиляционной поддержки и госпитализации в АРО. Результаты оценивали с помощью непарного теста Стьюдента. Методика ИВЛ (искусственной вентиляции легких) посредством HFJV-M была одобрена для клинического использования профессиональным и этическим комитетом министерства здоровья в республике Словакия в 1989 году. **Результаты.** Сравнение использования СРАП или HFJV-M при легкой форме ОЛ, которая названа 1-й фазой ОЛ, не выявило статистически значимых различий оцениваемых параметров. При более тяжелых формах ОЛ, охарактеризованных как 2-я и 3-я фазы ОЛ, применение HFJV-M в первые 3 часа вентиляционной поддержки привело к более быстрому снижению частоты самостоятельного дыхания с 25–33 в минуту до 18–22 в минуту ( $p > 0,01$ ). При использовании HFJV-M обнаружили также статистически значимую разницу в скорости коррекции PaO<sub>2</sub>, pH и индекса оксигенации (PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>) ( $p > 0,01$ ), преимущественно в первые 2 часа терапии. При сравнении средней длительности необходимой вентиляционной поддержки (СРАП против HFJV-M: 10,9 против 6,8 часов) и средней длительности госпитализации (СРАП против HFJV-M: 2,7 против 2 дней) выявили статистически значимую разницу ( $p > 0,01$  и  $p > 0,05$ , соответственно). Необходимость в интубации и использовании обычных методов вентиляции возникла только у 6,6% больных, включенных в исследование эффективности HFJV-M. **Заключение.** После статистического анализа контролируемых параметров (оксигенация, КОС, длительность вентиляционной поддержки, длительность госпитализации, необходимость интубации) было установлено, что вентиляционная поддержка с помощью HFJV-M в сопоставлении с СРАП более эффективна уже в первые 2–5 часов терапии. При применении HFJV-M продолжительность необходимой вентиляционной поддержки и госпитализации в ОРИТ меньше, поскольку необходимость интубации снизилась до 6,6%. **Ключевые слова:** неинвазивная вентиляция, вентиляция с постоянным положительным давлением (СРАП), высокочастотный струйный режим вентиляции с помощью маски (HFJV-M), отек легких.

**Objective:** to compare the efficiency of continuous positive airway pressure (CPAP) and high-frequency jet ventilation by means of a mask (HFJV-M) in the treatment of cardiogenic edema of the lung. **Design:** a retrospective study. **Setting:** Department of Anesthesiology and Intensive Medicine, Hospital NsP, Vranov, Slovakia. **Subjects and methods.** A hundred and ninety-six patients with varying cardiogenic edema of the lung were divided into 3 groups according to the severity of pulmonary edema (PE). By taking into account comparable pharmacotherapy, mean airway pressure, and FiO<sub>2</sub>, the authors compared the efficiency of CPAP ( $n=64$ ) and HFJV-M ( $n=101$ ) from the rate of changes in respiration rate, blood oxygenation, acid-base balance, and the duration of ventilation support and the length of stay in the intensive care unit (ICU). The results were assessed by the unpaired Student's test. The procedure of artificial ventilation via HFJV-M was approved by the Professional and Ethics Committee, Ministry of Health in the Republic of Slovakia, in 1989 for clinical application. **Results.** Comparison of CPAP or HFJV-M used in mild PE that was called Phase 1 of PE revealed no statistically significant differences in the parameters being assessed. In severer forms of PE characterized as Phases 2 and 3, the use of HFJV-M in the first 3 hours of ventilation maintenance caused a rapid reduction in spontaneous respiration rate from 25–33 per min to 18–22 per min ( $p > 0.01$ ). The application of HFJV-M also showed a statistically significant difference in the correction rate of PaO<sub>2</sub>, pH, and oxygenation index (PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>) ( $p > 0.01$ ) predominantly within the first 2 hours of therapy. Comparison of the mean duration of necessary ventilation maintenance (CPAP versus HFJV-M: 10.9 versus 6.8 hours) and the mean length of stay in the ICU (CPAP versus HFJV-M: 2.7 versus 2 days) revealed a statistically significant difference ( $p > 0.01$  and  $p > 0.05$ , respectively). Only 6.6% of the HFJV-M group patients needed intubation and routine ventilation modes. **Conclusion.** The statistical analysis of controlled parameters (oxygenation, acid-base balance, duration of ventilation maintenance, length of hospital stay, and intubation needs) established that ventilation maintenance by HFJV-M versus CPAP was more effective just in the first 2–5 hours of therapy. When HFJV-M was used, the duration of required ventilation maintenance and the length of stay in the ICU were less since the need for intubation decreased to 6.6%. **Key words:** noninvasive ventilation, continuous positive airway pressure (CPAP) ventilation, high-frequency jet ventilation by means of a mask (HFJV-M), pulmonary edema.

Отек легких (ОЛ) — клинический синдром, характеризующийся патологическим накоплением жидкости и растворенных веществ во внесосудистом пространстве и легочной ткани.

В сосудах легочной микроциркуляции увеличивается давление крови, что ведет к состоянию гипоксии, вызванному вазоконстрикцией (рефлекс Eulerov-Liljestrandov), приводя в дальнейшем к значительному усилению легочной капиллярной гипертензии. То есть, ОЛ вызванный путем углубления гипоксии, сам себя потенцирует [1, 2].

Если уменьшается содержание жидкости в сосудистом пространстве, то увеличивается вязкость крови, в особенности, если пациент гипертоник, что увеличивает постнагрузку и, таким образом, влияет на работу миокарда. С точки зрения эффективности вентиляции, патология легких развивается при постоянном увеличении сопротивления в воздушных путях и уменьшении податливости легких, в соответствии с ухудшением диффузии газов через альвеолярно-капиллярную мембрану (АКМ). Повышенные требования для увеличения вентиляции приводят к неэффективной работе дыхания. В результате усиливается ОЛ, развивается тканевая гипоксия, анаэробный метаболизм, за которым следует гибель клеток и, следовательно, смерть индивидуума [3].

Раннее и целесообразное терапевтическое вмешательство в интерстициальной фазе или ранней стадии альвеолярного отека может предотвратить необратимость процесса и улучшает перспективы лечения в сравнении с интенсивным лечением уже развившегося отека легких.

Основные цели лечения — поддержать оксигенацию тканей, оптимизировать преднагрузку, постнагрузку, сократимость миокарда и вязкость крови. Для оптимизации легочной вентиляции необходимо улучшить как газообмен в самих легких, так и транспорт газов через АКМ и, в любом случае, снизить чрезмерную работу дыхания.

«Классическая терапия», то есть фармакотерапия с применением кислорода через носо-ротовую маску при тяжелых формах ОЛ зачастую неэффективна. В общей практике используются методы неинвазивной вентиляционной поддержки [3–5].

Классическая неинвазивная респираторная поддержка была показательной до тех пор, пока применение режима вентиляции с постоянным положительным давлением (CPAP) с помощью носо-ротовой маски, «шлема» или носовой маски не заменили в последние годы в нашей клинике на высокочастотный струйный режим вентиляции с помощью носо-ротовой маски (HFJV-M) [6–9].

Целью этого ретроспективного исследования было сравнение эффективности применения CPAP и HFJV-M в лечении кардиогенного отека легких.

### Преимущество HFJV-M.

Использование респираторной поддержки позволяет разгрузить пациента за счет того, что аппарат берет

на себя часть дыхательной работы, значительно снижая работу дыхания пациента. Однако, в случае использования CPAP, экспираторная дыхательная нагрузка может даже увеличиваться.

Возникшее внутреннее положительное давление в конце выдоха (PEEPi) предотвращает спадение альвеол, что приводит к «стабилизации геометрии» альвеол и помогает улучшить транспорт газов через АКМ. Как результат — улучшение вентиляционно-перфузионного соотношения. Применение HFJV во многих случаях предотвращает необходимость интубации у пациента в тяжелом состоянии, а следовательно, анестезию и мышечную релаксацию с кардиодепрессивными эффектами. HFJV не влияет на спонтанную дыхательную активность пациента. Предотвращение интубации снижает также риск обсеменения и инфекции дыхательных путей [3, 10].

### Недостатки HFJV-M.

Противопоказанием для использования HFJV являются обструктивные болезни легких. HFJV-M противопоказан при астматическом статусе. Поэтому особенно важно различать сердечную патологию и приступ бронхиальной астмы.

Основные клинические предпосылки для малоинвазивных методов вентиляции (CPAP, HFJV-M и т. д.), применяемых с помощью лицевой маски:

- пациенты должны чувствовать, что могут дышать самостоятельно (их дыхательные пути проходимы);
- наличие интактных защитных рефлексов верхних дыхательных путей;
- отсутствие обструктивных болезней легких;
- лицевая часть черепа не должна быть повреждена (например, деформация тканей лица пациента, прилегающих к маске, гиподонтия, усы, т. д.).

## Материалы и методы

На протяжении 19 лет мы применяли как инвазивные, так и неинвазивные методы искусственной вентиляции легких (ИВЛ) у более чем 800 пациентов с отеком легких кардиального и некардиального происхождения. При ретроспективном исследовании выделили 196 пациентов с различными формами кардиогенного отека легких, для лечения которых использовали CPAP, либо HFJV-M. Отслежили основные показатели состояния организма пациентов, включая CVP, механическое состояние дыхательной системы (DynaVent 888 by Medinex), SpO<sub>2</sub> с помощью монитора Pasa-Tech and Datex-Ohmeda. Газы крови и pH измеряли с помощью ABL 330 (радиометр). Дыхательные объемы оценивали вентилометром (Medi) или электронным монитором Dynavent 888 (Medinex). Давление в дыхательных путях и давление в дыхательном контуре измеряли электронным монитором давления MLT 01 (Chirana). Пациентов в группе, получавшей CPAP, вентилировали с помощью аппарата Chirolog PA, PAT (Medinex-Kalas). HFJV применили через многословный струйный инжектор (MNJI no. 10), используя частоту дыханий 120 см/мин и уровень респираторного давления P<sub>in</sub>=-190 kPa, FiO<sub>2</sub>=0,55. Методика ИВЛ при помощи HFJV-M была опробована в 1989 году профессиональным и этическим комитетом Министерства здоровья Республики Словакии и лицензирована как новый метод лечения [6].

До поступления в отделение больные получали кислород с FiO<sub>2</sub>=0,4–0,6. После поступления и оценки тяжести их состояния, немедленно начинали CPAP, HFJV-M, либо инвазивную

Таблица 1

## Клиническая характеристика фаз объема легких

Причина/результат	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза	4-я фаза
Диспноэ	+	++	+++	++++
Тахипное (дых/мин)	>20	21–30	>30	>45*
Гипервентиляция (1/мин)	<12	13–18	>18	>25 *>6
Ларингоспазм	+	++	+++	++++
Бронхоспазм	+	+	++	+/-*
Сознание	+++	+++	++	+/-*
Цианоз	+/-	+	++	++++
Тахикардия (уд/мин)	<99	100–120	>120	<60*>140
Артериальное давление (мм рт. ст.)	<90	91–110	>110	>140* <70
CVP (см H <sub>2</sub> O)	<10	11–18	>19	>25*
Индекс PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (FiO <sub>2</sub> =0,5)	40–60	25–39	15–24	<15
SpO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )(%) при ингаляции O <sub>2</sub> (FiO <sub>2</sub> =0,5)	89–94	85–88	80–84	<80
PaCO <sub>2</sub> (кПа)	3–4	4,1–5,5	5,6-6,8	>6,8
pH	7,32–7,4	7,25–7,32	7,1-7,24	<7,1
Рентгенологические изменения в легких	+/-	+	+++	++++
Податливость легких (CL)	-	-	-	-
Отечная жидкость в дыхательных путях	-	+/-	++	+++
Отечная жидкость во рту	-	-	+	+++

**Примечание.** «+/-» Симптом не стабильный; «+» симптом присутствует с различной степенью выраженности («+» — «++++» ярко выражен); «-» — симптом отсутствует (снижение цифры).

Таблица 2

## Демографические и антропометрические данные пациентов

Пол	Количество пациентов	Возраст, годы	Рост, см	Вес, кг
Мужчины	96	62±2	174±13	88±9
Женщины	100	64±8	159±12	67±8
Итого	196	—	—	—

Таблица 3

## Основная причина/диагноз пациентов, включенных в исследование

Диагноз	Количество пациентов	%
Сердечный приступ с LVHF	16	8,2
Ишемия миокарда + гипертония с LVHF	128	65,3
Гипертонический криз с LVHF	52	26,5
Итого	196	100

Таблица 4

## Распределение пациентов, согласно применяемым методам ИВЛ и тяжести (фазам) отека легких

Группа, согласно применяемому методу ИВЛ	Пол	Количество пациентов	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза	4-я фаза
CPAP	Женщины	39	8	11	10	0
	Мужчины	35	7	20	8	0
CPAP-total		64	15	31	18	0
HFJV-M	Женщины	77	4	43	30	0
	Мужчины	55	4	27	24	0
HFJV-M total		132	8	70	54	0
Итого		196	23	101	72	0

респираторную терапию. Больные, доставленные по системе «скорой помощи», также получали оксигенотерапию, а в последние годы некоторым из них проводили даже вентиляторную поддержку в HFJV-M режиме. Все больные были распределены по 4-м группам, соответственно их состоянию и тяжести отека легких.

Распределение больных по демографическим, антропометрическим данным и основному заболеванию представлено в табл. 2 и 3. Деление по группам основано на применяемом методе ИВЛ и отражено в табл. 4. Пациента включали в группу

при наличии параметров или синдромов, соответствующих 60% (минимум 11) критериев, указанных в таблице. Выявили 196 пациентов, отнесенных к 1–3-й фазе ОЛ, у которых применяли CPAP или HFJV-M. Пациенты в 4-й фазе ОЛ были чаще всего интубированы и поэтому не включены в исследование.

Характеристика фармакотерапии отражена в табл. 5. В обеих группах использовали сравнимые FiO<sub>2</sub>=0,5–0,6 в течение первых 4–6 часов лечения. В последующем FiO<sub>2</sub> изменяли соответственно газовому составу крови. CPAP или HFJV-M прекращали после улучшения биометрических показателей

Таблица 5

Использование лекарственных препаратов		
Препарат/лечебная процедура	% пациентов, которым применялся препарат в группе СРАР	% пациентов, которым применялся препарат в группе HFJV-M
Опиаты	92,1	94,2
Легкие седативные	88,1	85,3
Кортикостероиды	65	51,3
Кардиотоники	34	33,2
Бронходилататоры	77,5	79,8
$\alpha$ -блокаторы, нитраты	77,9	88,1
$\beta$ -миметики	32,1	44,2
$\beta$ -блокаторы	4,8	2,9
Гипотензивные, кроме нитратов	12,2	16,7
Диуретики	48,6	40,4
Антиаритмики	12,6	11,0
Коллоидные растворы	37,7	52,8
Кристаллоидные растворы	100	100
NaHCO <sub>3</sub>	10,7	12,6
Тромболитики	3,7	3,3

Таблица 6

Среднее давление в дыхательных путях во время ИВЛ в группе СРАР и HFJV-M			
Группа	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза
	среднее давление в маске (кПа)	среднее давление в маске (кПа)	среднее давление в маске (кПа)
СРАР	0,7±0,15	1,1±0,3	1,5±0,5
HFJV-M	0,8±0,2	1,2±0,5	1,6±0,8
P<(t-test)	NS	NS	NS

Таблица 7

Длительность ИВЛ при каждой фазе отека легких			
Группа	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза
	средняя длительность ИВЛ (час)	средняя длительность ИВЛ (час)	средняя длительность ИВЛ (час)
СРАР	4,8±1,1	9,8±2,8	19±6,5
HFJV-M	4,7±1,4	5,1±2,5	10±4,8
P<(t-test)	NS	0,01	0,05

легких, стабилизации кровообращения и достижения PaO<sub>2</sub>>10кПа, PaCO<sub>2</sub><6 кПа, ЧД<22 дыханий в минуту, если состояние не ухудшалось после 20 минут самостоятельного дыхания с FiO<sub>2</sub><0,4.

Результаты сравнивали с помощью непарных тестов Стьюдента.

## Результаты и обсуждение

Сравнили среднее значение в дыхательных путях (под маской) при применении HFJV-M и СРАР в процессе всего периода применения ИВЛ. Статистически значимых различий не обнаружили (табл. 6).

Сравнили также среднее время необходимой ИВЛ при применении HFJV-M и СРАР в соответствующих фазах ОЛ (фазы 1–3). При 1-й фазе статистически значимых различий не обнаружили, а при 2-й и 3-й фазах ОЛ, продолжительность ИВЛ в группе больных, получавших HFJV-M, была статистически значимо короче, чем в группе, получавших СРАР (табл. 7).

У больных в 1-й фазе ОЛ не обнаружили статистически значимых различий динамики улучшения по-

казателей PaO<sub>2</sub> и индекса PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> при применении ИВЛ с помощью СРАР или HFJV-M (рис. 1).

Во 2-й и 3-й фазах ОЛ обнаружили статистически значимые различия в скорости регулирования оксигенации при применении HFJV-M в сравнении с СРАР (рис. 2 и 3).

Сравнивая скорость изменения PaCO<sub>2</sub> мы не нашли статистически значимых различий, хотя у больных, получавших HFJV-M уровень PaCO<sub>2</sub> был даже ниже. Нормализация рН происходила статистически значимо быстрее в группе, получавшей HFJV-M во время первых 4 часов ИВЛ (рис. 4).

Сравнение изменений частоты самостоятельного дыхания пациентов в 1-й фазе ОЛ статистически значимых различий не выявило. У пациентов, вентилируемых с помощью HFJV-M во 2-й и 3-й фазах ОЛ, в первые 3 часа ИВЛ обнаружили статистически значимое снижение частоты самостоятельного дыхания в сравнении с группой, вентилируемой с помощью СРАР (рис. 5).

Сравнили эффективность/неэффективность применения СРАР и HFJV-M в терапии ОЛ. Выявили часть пациентов, у которых не улучшение, а ухудшение

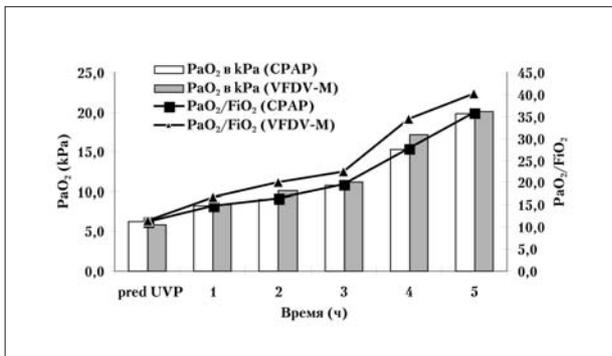


Рис. 1. Изменения  $PaO_2$  и  $PaO_2/FiO_2$  в группе пациентов в интерстициальной фазе отёка лёгких (1 фаза), вентилируемых с помощью CPAP и HFJV-M во время первых 5 часов терапии ( $FiO_2=0,55$ ;  $n=23$ ).

Статистически значимых различий не найдено (NS).

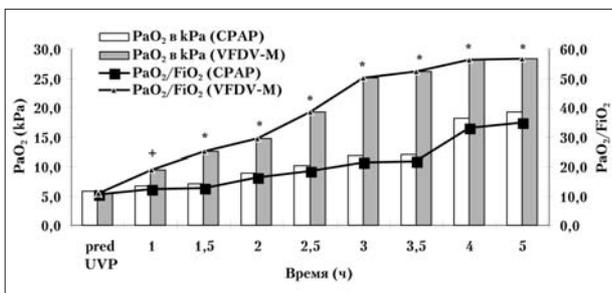


Рис. 2. Изменения  $PaO_2$  и  $PaO_2/FiO_2$  в группе пациентов с отеком легких (2 фаза), вентилируемых с помощью CPAP и HFJV-M во время первых 5 часов терапии ( $FiO_2=0,55$ ;  $n=23$ ) ( $FiO_2=0,55$ ;  $n=101$ ).

+ — статистически значимые различия в непарных тестах Стьюдента  $p<0,05$ ; \* — статистически значимые различия в непарных тестах Стьюдента  $p<0,01$ .

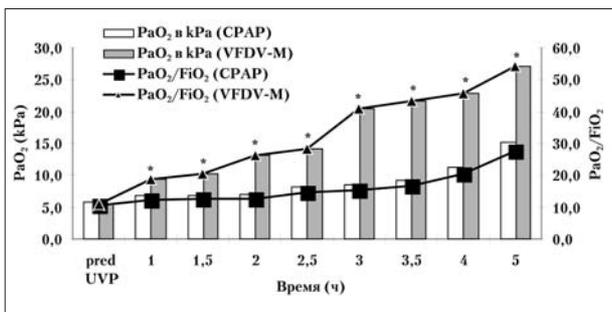


Рис. 3. Изменения  $PaO_2$  и  $PaO_2/FiO_2$  в группе пациентов с отеком легких (3 фаза), вентилируемых с помощью CPAP и HFJV-M во время первых 5 часов терапии ( $FiO_2=0,55$ ;  $n=72$ ). \* — статистически значимые различия в непарных тестах Стьюдента  $p<0,05$ .

состояния привело к необходимости изменения метода вентиляции с CPAP на HFJV-M или CMV, или с HFJV-M на CMV (табл. 8).

По данным табл. 8 видно, что 17% пациентов из группы CPAP были переведены на другие режимы ИВЛ, чаще на HFJV-M. Необходимость интубации или вентиляции с помощью CMV возникла для 6,8% пациентов из группы HFJV-M. У 13-и пациентов из всех,

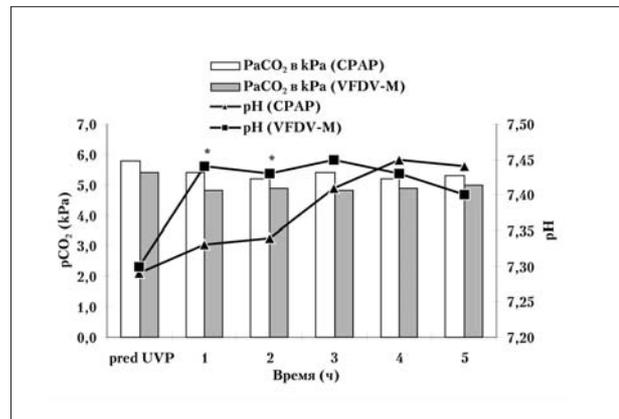


Рис. 4. Сравнение значений pH и  $PaCO_2$  в группах CPAP и HFJV-M (средние значения;  $n=196$ ).

\* — статистически значимые различия pH в непарных тестах Стьюдента  $p<0,05$ .

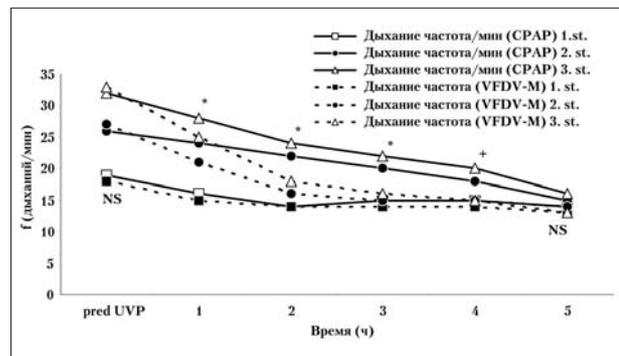


Рис. 5. Изменения в частоте дыхания и спонтанном дыхании (среднее значение) при CPAP и HFJV-M ( $n=196$ ).

\* — статистически значимые изменения в непарных тестах Стьюдента,  $p<0,05$  в группе пациентов в 2-й и 3-й фазе отека легких; NS — отсутствие значимых различий в группе пациентов в 1-й фазе отека легких.

включенных в исследование, потребовалась интубация трахеи ввиду неэффективности респираторной поддержки, что составило 6,6%. В исследуемой группе из 196 пациентов анестезиолого-реаниматологического отделения (АРО), 9 пациентов (4,6%) исключены из исследования, преимущественно за счет ОЛ, вызванного недостаточностью левого желудочка (острый инфаркт миокарда). Оценили также длительность госпитализации пациентов в АРО, согласно использованным методам ИВЛ для каждой фазы ОЛ. Статистически значимой разницы для пациентов в 1-й фазе отека легких не обнаружили. Однако обнаружили статистически значимую разницу в продолжительности госпитализации в АРО для пациентов во 2-й и 3-й фазах ОЛ, которая при применении HFJV-M была меньше, чем при применении CPAP (табл. 9).

Методом выбора при лечении ОЛ ранее считалась флеботомия с последующим удалением из сосудистого русла 500 мл крови. Этот метод был заменен на альтернативный — наложение циркулярных турникетов на ноги (бескровная венесекция), а в некоторых случаях для уменьшения преднагрузки использовался плазмаферез. В

Таблица 8

## Сравнение неэффективности/эффективности СРАР и HFJV-M

Группа, согласно типу ИВЛ	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза	Итого	% неэффективности
СРАР не успешно	2	4	5	11	17
HFJV-M не успешно	0	4	5	9	6,8
Итого не успешно	2	8	10	20	10,2

Таблица 9

## Сравнение длительности госпитализации пациентов в АРО

Группа	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза
	средняя длительность госпитализации пациентов в АРО (дни)	средняя длительность госпитализации пациентов в АРО (дни)	средняя длительность госпитализации пациентов в АРО (дни)
СРАР	1,6±0,5	2,8±1,5	3,9±1,4
HFJV-M	1,5±0,5	1,9±1,1	2,7±1,2
P<(t-test)	NS	0,01	0,05

дальнейшем интенсивно использовали внутривенное введение нитратов в сочетании с применением диуретиков. Развивались также методы оксигенотерапии и вентиляции легких с целью наиболее быстрого восстановления оксигенации крови, что предупреждает ухудшение состояния пациента и необходимость интубации трахеи. Текущая тенденция — раннее использование малоинвазивных методов и техник вентиляции легких (NIV) [5, 10, 11].

В предыдущие годы были опубликованы результаты ряда исследований, где сравнивали результаты различной терапии ОЛ, поэтому мы сравниваем только сочетание оксигенотерапии и фармакотерапии с использованием СРАР, несмотря на то, что результаты ясно свидетельствуют в пользу применения СРАР, преимущественно с использованием маски [4, 5, 11, 2].

Несмотря на тот факт, что использование режима СРАР ведет к быстрому улучшению параметров вентиляции и оксигенации, фактически СРАР не снижает работу вентиляции, а напротив, может даже увеличить экспираторную работу вентиляции. С развитием малоинвазивных методов вентиляции (NIV), таких как BiPAP, PSV, HFJV (двухуровневый режим вентиляции, вентиляция с поддержкой давлением, высокочастотный струйный режим вентиляции), которые применяются с использованием лицевой или носовой маски, подтверждена точка зрения, согласно которой часть респираторной работы может взять на себя аппарат вентиляции. Подобно нашему исследованию, другие авторы документируют более быструю нормализацию частоты самостоятельного дыхания и дыхательного объема [10–13].

При сравнении эффективности вентиляционной поддержки между СРАР и BiPAP [11, 13], СРАР и PSV [11, 13], СРАР и чрезтрахеальной HFJV [9, 12], доказано, что применение неинвазивной вентиляционной поддержки ведет к более быстрому восстановлению оксигенации крови, улучшению выведения CO<sub>2</sub> и снижению работы дыхания. Несмотря на то, что мы не обнаружили статистически значимой разницы в скорости снижения PaCO<sub>2</sub>, некоторые авторы в исследованиях, при сравнении таких режимов поддержки как СРАР и NIVIO, подтверждают быстрее удаление CO<sub>2</sub> при

применении NIV [5]. Подобно нашему исследованию, большинство авторов доказали, что применение NIV по сравнению с применением СРАР значительно снижает необходимость интубации (максимально на 90%), время госпитализации в АРО и необходимой вентиляционной поддержки [5].

Использование NIV на этапе догоспитального лечения ведет к большому выигрышу времени, предотвращает усугубление ОЛ и улучшает состояние пациента в момент поступления в стационар. Исключение составляют ОЛ в сочетании с острым инфарктом миокарда, где смертность остается высокой.

Большинство авторов подчеркивают, что исход ОЛ зависит от адекватности его фармакотерапии. Сейчас широко распространена тенденция переноса акцентов от применения диуретиков к широкому использованию вазодилататоров (в основном, нитратов) в комбинации с применением NIV методов вентиляции [14].

## Заключение

В лечении отека легких мы старались использовать наименее инвазивные вентиляционные методы, и сравнили между собой эффективность использования СРАР и HFJV-M с применением лицевой маски. Применение HFJV-M у пациентов, госпитализированных в АРО с отеком легких, вызванном нарушением гемодинамики, привело к более быстрому восстановлению оксигенации крови, pH, снижению работы дыхания, чем вентиляция с помощью СРАР у пациентов со сравнимыми параметрами FiO<sub>2</sub> и среднего давления в дыхательных путях. Продолжительность необходимой ИВЛ и госпитализации в АРО статистически значимо меньше в группе больных, вентилируемых с помощью HFJV-M, чем в группе больных, вентилируемых с помощью СРАР. Только у 6,6% больных пришлось выполнить интубацию трахеи и ИВЛ одним из таких классических методов, как CMV или PCV.

Опираясь на полученные результаты, мы заключили, что HFJV-M как метод вентиляционной поддержки при ОЛ более эффективен, чем СРАР. HFJV-M хорошо переносятся пациентами.

## Литература

- Hulín I., Hulín I. jr. P'účna cirkulácia, cievy endotel, hypotenzia a šok. 1. Bratislava: Slovak academic press; 1998.
- Májek M., Krajčiová K., Török P. Akútne ventilačné a respiračné zlyhávajú. Lekársky obzor 1997; 46 (9): 30.
- Kula R., Dostálová J., Neiser J. Pohľad anesteziológa na oxygenoterapiu. 14. Praha: Kadlecuv den; 1996.
- Lapinsky S. E., Mount D. B., Mackey D. et al. Management of acute respiratory failure due to pulmonary edema with nasal positive pressure support. Chest 1994; 105 (1): 229–231.
- LHer E. Noninvasive mechanical ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. Curr. Opin. Crit. Care 2003; 9 (1): 67–71.
- Török P. Vysokofrekvenčná ventilácia maskou. Osvedčenie o Novej liečebnej metóde: Vydané MZ SR; 1989.
- Török P., Brychta O., Štefan J. et al. VFDV maskou-klinické skúsenosti. Anest. a neodkl. Péče 1991; 2 (3): 385–388.
- Török P., Brychta O., Štefan J. et al. Možnosti klinickej aplikácie VFDV maskou. Záverečná správa výskumnej úlohy rezortného výskumu MZ SR; 1992; 46 (4).
- Török P., Kálíg K., Čičatko P., Tömori Z. Using HFJV-M in pulmonary oedema. 1996, Súbor abstraktov. In: Eur. Rresp. Soc. Kongres 7–11.9.1996.
- Adnet F., Le Tourmelin P., Leberre A. et al. In-hospital and long-term prognosis of elderly patients requiring endotracheal intubation for life-threatening presentation of cardiogenic pulmonary edema. Crit. Care Med. 2001; 29 (4): 891–895.
- Tömmelner J. M., Prat G., Nowak E. et al. Noninvasive continuous positive airway pressure ventilation using a new helmet interface: a case-control prospective pilot study. Intens. Care Med. 2003; 29 (11): 2077–2080.
- Gologorskii V. A., Orlov Iu. M., Zagrebel'nyi O. N. et al. High-frequency jet ventilation of the lungs during intensive care of cardiogenic shock and pulmonary edema in patients with myocardial infarction. Anesteziol. Reanimatol. 1993; 36 (6): 42–46.
- Mark M., Lorenzi-Filho G., Feltrim M. I. et al. Oxygen therapy, continuous positive airway pressure, or noninvasive bilevel positive pressure ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. Arq. Bras. Cardiol. 2001; 76 (3): 221–230.
- Cotter G., Metzker E., Kaluski E. et al. Randomised trial of high-dose isosorbide dinitrate plus low-dose furosemide versus high-dose furosemide plus low-dose isosorbide dinitrate in severe pulmonary oedema. Lancet 1998; 351 (7): 389–393.
- Török P. Základy vysokofrekvenčnej ventilácie — Teória technických zariadení. Bolnicnyj list 2000; 3 (6): 17–22.

Поступила 04.09.07