

## **ВИКОРИСТАННЯ МАНЕВРУ «ВІДКРИТТЯ ЛЕГЕНІВ» ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ІНВЕРТОВАНИХ ДВОХФАЗНИХ РЕЖИМІВ РЕСПІРАТОРНОЇ ПІДТРИМКИ У ТРАВМОВАНИХ ПАЦІЄНТІВ З ТЯЖКОЮ ДИХАЛЬНОЮ ДИСФУНКЦІЄЮ В РАНЬОМУ ПОСТТРАВМАТИЧНОМУ ПЕРІОДІ**

*І.Р.Малиш, Л.В.Згржебловська,  
І.А.Бешлей*

**Національна медична академія післядипломної освіти  
ім. П.Л.Шупика, Київська міська клінічна лікарня  
швидкої медичної допомоги  
Київ, Україна**

---

Стаття присвячена вивченню впливу альвеолярного рекруїтменту на динаміку показників вентиляції у пацієнтів із синдромом гострого легеневого пошкодження (СГЛП) чи гострим респіраторним дистрес-синдромом (ГРДС) унаслідок тяжкої поєднаної травми в ранньому посттравматичному періоді під час проведення респіраторної підтримки із застосуванням двохфазних режимів штучної вентиляції легень (ШВЛ).

***Ключові слова:** поєднана травма, двохфазні режими респіраторної підтримки, альвеолярний рекруїтмент (концепція В. Lachmann, концепція «відкритих легень»), штучна вентиляція легень.*

---

### **Вступ**

Не дивлячись на численні дослідження і величезний досвід лікування іноземних та вітчизняних клінік, протягом останніх років значною проблемою інтенсивної терапії тяжкої поєднаної травми залишаються пацієнти з розвитком СГЛП та/чи ГРДС у ранньому посттравматичному періоді, у яких летальність коливається від 26% до

68% [1]. Більшість випадків смерті зумовлена маніфестацією тяжких патоморфологічних змін у тканині легень унаслідок їх прямого пошкодження (контузія легень) або опосередкованого (синдром системної запальної відповіді, сепсис, шок, аспірація) [2]. Такі зміни характеризуються збільшенням площі вражених зон легень зі стрімкою тенденцією до втрати активно функціонуючих ацинусів унаслідок гетерогенного порушення перфузії та альвеолярної вентиляції, які зумовлені лейкосеквестрацією в малому колі кровообігу, облітерацією і вазоконстрикцією легневих судин, колабуванням альвеол тощо.

Окрім використання в нашій практиці стратегії безпечної ШВЛ та «малих» дихальних об'ємів, застосування принципів концепції В. Lachmann [3] дозволяє досягти розкриття колабованих альвеол і підтримувати їх у відкритому стані протягом усіх фаз дихання (вдиху і видиху), попереджуючи повторне спадання. Постійне підтримання дрібних дихальних шляхів і альвеол у відкритому стані дозволяє збільшити об'єм функціональної залишкової ємності ( $\Phi_{3E}$ ), покращує газообмін та оксигенацію без застосування високих концентрацій кисню [4].

Описано декілька методик проведення «відкриття» альвеол: методика «40x40», покрокова методика «stepwise», ШВЛ в проун-позиції, високочастотна ШВЛ [5]. Враховуючи поєднану патологію у групі наших пацієнтів (черепно-мозкова травма, тяжка торакальна травма), у своїй практиці ми надаємо перевагу покроковій методиці, при якій збільшення пікового інспіраторного тиску (PIP) та позитивного тиску в кінці видиху (PEEP) проводиться поступово на 2-3 см водн.ст. за 3-6 дихальних циклів на фоні встановленого інвертованого співвідношення «вдох/видих» ( $I:E=1,5:1,3:1$ ). Акцент встановлено на тривалості вдиху  $T_i$  з метою еквілібрування тиску в різних легневих полях та розподілу заданого потоку в зонах з різною розтяжністю та опором. При використанні двохфазних режимів ШВЛ, як і при вентиляції з контролем «за тиском»  $T_i$ , являється одним із ключових параметрів з точки зору впливу на площу газообміну та оксигенації [6].

Метою дослідження було вивчення впливу альвеолярного рекрутменту на динаміку показників вентиляції під час проведення респіраторної підтримки із застосуванням двохфазних режимів у пацієнтів із синдромом гострого легеневого пошкодження чи гострим респіраторним дистрес-синдромом унаслідок тяжкої поєднаної травми в ранньому посттравматичному періоді.

## Матеріали та методи дослідження

Було обстежено 18 пацієнтів з тяжкою поєднаною травмою — 3 жінки та 15 чоловіків, середній вік склав 38,3 року (ISS  $32\pm 3,9$  бала; APACHE-2  $26\pm 4,9$  бала; LIS (Murray)  $2,65\pm 0,6$  бала; Modified CPIS  $10\pm 1,8$  бали), без тяжкої черепно-мозкової травми (за ШКГ  $>8$  балів). В умовах респіраторної підтримки із застосуванням інвертованого двофазного режиму штучної вентиляції легень (ШВЛ) зі скидом тиску в дихальних шляхах — APRV (Airway Pressure Release Ventilation) при діагностованому тяжкому враженні легень для покращення показників вентиляції та газообміну застосовувався маневр альвеолярного рекруїтменту за покроковою методикою «stepwise». Протягом 12 годин від початку застосування маневру проводився постійний моніторинг пульсоксиметрії, капнографії, статичного комплайнсу (Cstat), тиску в дихальних шляхах (PIP), дихального об'єму ( $V_t$  — tidal volume), співвідношення «вдих/видих», середнього артеріального тиску (САТ), газового складу артеріальної та змішаної венозної крові, альвеолярно-артеріального градієнта ( $D(A-a)$ ), респіраторного індексу ( $PaO_2/FiO_2$ ).

Таблиця 1

Показники вентиляції						
Години	Cstat	$PaO_2/FiO_2$	$D(A-a)$	PIP	$V_t$	MAP
0-3	33,23 $\pm 2,2$	108,33 $\pm 2,1$	290,30 $\pm 17,2$	9,2%	560 $\pm 24,26$	70,33 $\pm 2,1$
3-6	29,07 $\pm 2,1$	128,33 $\pm 1,1$	315,75 $\pm 13,5$	7,8%	717 $\pm 12,85$	56,09 $\pm 4,3$
6-9	49,1 $\pm 1,80$	164,33 $\pm 4,3$	293,59 $\pm 13,7$	4,9%	684 $\pm 14,35$	76,23 $\pm 2,3$
9-12	47,69 $\pm 2,0$	188,33 $\pm 5,2$	260,3 $\pm 20,5$	8,4%	588 $\pm 18,26$	84,25 $\pm 4,8$

Таблиця 2

Години	Показники газообміну				
	pH	$PCO_2$	$PO_2$	$HCO_3$	BE
0-3	$7,31\pm 0,01$	$57,9\pm 1,06$	$83,28\pm 16,2$	$20,86\pm 0,73$	$-5,04\pm 0,99$
3-6	$7,36\pm 0,09$	$48,27\pm 1,38$	$94,54\pm 9,89$	$29,25\pm 0,65$	$0,4\pm 0,59$ ;
6-9	$7,38\pm 0,07$	$45,02\pm 1,13$	$92,15\pm 10,51$	$26,66\pm 0,61$	$0,68\pm 0,55$ ;
9-12	$7,42\pm 0,08$	$42,1\pm 1,02$ ;	$98,02\pm 7,94$	$23,77\pm 0,61$	$1,72\pm 0,63$ ;

## **Результати дослідження та їх обговорення**

Після застосування маневру альвеолярного рекруїтменту у пацієнтів з тяжкою легеневою дисфункцією на фоні респіраторної підтримки з APRV протягом 0-3 години спостерігалось зниження  $PaO_2/FiO_2$  на 21,1%,  $Csat$  на 12,56%, рівень  $D(A-a)$  зріс на 34,31%, величина венозного примішування підвищилася на 18,36%,  $PIP$  — на 9,2%,  $V_t$  — на 10,2 %,  $SAT$  знизився на 20,25% у порівнянні з вихідними показниками. Проте вже на часовому інтервалі 6-9 годин у порівнянні з вихідними показниками  $PaO_2/FiO_2$  підвищилося на 17,1%,  $D(A-a)$  знизився на 24,8%, венозне примішування знизилось на 11,2% і становило 5,6%,  $Csat$  підвищився на 29,01% і становив  $49,1 \pm 1,8$  мл/см вод.ст.,  $SAT$  підвищився на 18,2% і був 76,2 мм рт.ст.  $V_t$  знизився на 5,1% і становив  $4,1 \pm 0,8$  мл/кг, що відповідало вимогам протективної стратегії ШВЛ.

## **Висновки**

1. Застосування маневру альвеолярного рекруїтменту на фоні респіраторної підтримки із застосуванням APRV у пацієнтів з тяжкою респіраторною дисфункцією дозволяє вже на 6-9 годину покращити показники вентиляції, нормалізувати показники газового складу крові без суттєвого впливу на показники системної гемодинаміки.

2. Покращення оксигенації у хворих є залежним від часу ефектом і, з однієї сторони, є проявом мобілізації альвеол, з іншої — призводить до тимчасового зниження  $SAT$ , наслідком чого може бути погіршення показників системної доставки кисню.

3. З особливою безпекою слід застосовувати даний прийом у пацієнтів з тяжкою черепно-мозковою травмою чи набряком головного мозку, оскільки проведені дослідження показали, що на фоні тимчасової гіпотензії спостерігається зниження перфузійного тиску головного мозку.

## **Література**

1. Fan E., Needham D. M., Stewart T. E. Ventilatory management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome // JAMA. — 2005. — Vol. 294. — P.2889-2895.
2. Шлапак И.П., Лоскутов О.А., Дружина О.Н., Пилипенко М.М., Тодуров Б.М. Интенсивная терапия острого повреждения легких при тяжелых респираторных вирусных инфекциях. Учебно-методическое пособие. — Киев, 2011. — С. 14-18.

3. Lachmann B. The concept of open lung management // Intensive Care Med. — 2005. — P. 319-321.
4. Lachmann B. Open up the lung and keep the lung open // Int. J. Intensive Care Winter. — 2000.
5. Острый респираторный дистресс-синдром. Практическое руководство / Под ред. Б.Р.Гельфанда, В.Л.Касилля. — Москва, 2007. — С. 134-142.
6. Сатишур О.Е. Механическая вентиляция легких .— Москва, 2007. — С. 81-95.

***И.Р.Малыш, Л.В.Згржебловская, И.А.Бешлей. Использование маневра «открытия легких» при использовании инвертированных двухфазных режимов респираторной поддержки у травмированных пациентов с дыхательной дисфункцией в раннем посттравматическом периоде. Киев, Украина.***

***Ключевые слова: сочетанная травма, двухфазные режимы респираторной поддержки, альвеолярный рекруитмент (концепция В.Lachmann, концепция «открытых легких»), искусственная вентиляция легких.***

Статья посвящена изучению влияния альвеолярного рекруитмента на динамику показателей вентиляции у пациентов с синдромом острого легочного повреждения и/или острым респираторным дистресс-синдромом впоследствии тяжелой сочетанной травмы в раннем посттравматическом периоде во время проведения респираторной поддержки с использованием двухфазных режимов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

***I.R.Malush, L.V.Zgrzheblovska, I.A.Beshley. Practical application of an alveolar recruitment when using the inverted biphasic modes of respiratory support at the injured patients with respiratory dysfunction. Kyiv, Ukraine.***

***Key words: multitrauma, biphasic modes of respiratory support, alveolar recruitment (conception of B.Lachmann, conception «open lung»), mechanical ventilation.***

Article is devoted to studying of influence of an alveolar recruitment on dynamics of indicators of ventilation at patients with a syndrome of acute lung injury (ALI) and/or acute respiratory distress - syndrome (ARDS) subsequently a multitrauma in the early post-traumatic period during carrying out respiratory support with use of biphasic modes of mechanical ventilation.