

УДК 616-001.17

## ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ ШВЛ У ХВОРИХ З МАСИВНОЮ ТЕРМІЧНОЮ ТРАВМОЮ ТА ОПІКАМИ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Нікітенко М.А., Статкевич А.І., Недашківський І.В., Чернишова Т.М., Чернишов П.А.

*Житомирська обласна клінічна лікарня ім. О. Ф. Гербачевського, опіковий центр, м. Житомир*

**Резюме:** у статті висвітлено результати застосування нових підходів щодо вибору параметрів ШВЛ у хворих із масивною термічною травмою та опіками дихальних шляхів.

**Ключові слова:** опіки, реанімація, опік дихальних шляхів.

**Вступ.** Однією з багатьох проблем при виборі параметрів штучної вентиляції легенів (ШВЛ) у хворих з глибокими опіками тулуба, зокрема, при циркулярних опіках грудної клітки, є досить стійке підвищення пікового тиску в дихальних шляхах на висоті апаратного вдиху за рахунок погіршення еластичних властивостей грудної клітки.

Також необхідно враховувати, що масивні опіки тулуба полум'ям в більшості випадків супроводжуються опіками дихальних шляхів, що сприяє підвищенню опору дихальних шляхів.

**Мета дослідження.** Вивчити використання різних параметрів ШВЛ та допоміжних методів лікування у хворих із циркулярними глибокими опіками грудної клітки та опіками дихальних шляхів.

**Матеріали та методи.** Більшість респіраторів мають градування тиску, з допомогою якого відзначається його рівень у верхніх дихальних шляхах під час кожного дихального циклу. Цей тиск ми використовували для оцінки механічних властивостей легенів. При постійному дихальному об'ємі (ДО) рівень тиску

плато (Рпл) залежить від опору дихальних шляхів (R) та еластичності легенів та грудної клітки (C) таким чином [1]:

$$P = R + 1/C.$$

Визначення статичного показника розтяжності (еластичності) грудної клітки та легень ми вираховували за допомогою наступного прийому. При постійному дихальному об'ємі визначається так званий тиск плато (Рпл). шляхом перекриття клапану видиху після повноцінного вдиху. Наприклад:

$$\text{при ДО} = 600 \text{ мл, Рпл} = 12 \text{ см вод.ст.}$$

$$\text{Сстат} = \text{ДО} / \text{Рпл} = 0,6 \text{ л} / 12 = 0,05 \text{ л/см вод. ст.}$$

Нормальні значення

$$\text{Сстат} = 0,05 - \text{т} 0,07 \text{ л/см вод. ст. при ШВЛ.}$$

Хвилинний об'єм дихання є похідною величиною, яка залежить від хвилинного об'єму альвеолярної вентиляції, необхідної для адекватного газообміну, об'єму мертвого простору ( $\approx 2,22$  мл на 1 кг) та частоти дихань за хвилину.

Хвилинний об'єм необхідної альвеолярної вентиляції орієнтовно встановлюється за допо-

могою широко відомої монограми Енгстрема–Герцога. При цьому для остаточного визначення нараховуються деякі поправки: при підвищенні температури тіла вище нормальної на 1°C ДО підвищують на 10%; при тяжкій, запущеній, дихальній недостатності хвилинну альвеолярну вентиляцію підвищують (до відносної компенсації) на 5%.

Частота дихань (ЧД) за хвилину спочатку встановлюється орієнтовно: дорослим – 12–20 за 1 хв., дітям – 20–30; дітям до 1 року 30–50 за 1 хв. Встановлюючи ЧД, необхідно пам'ятати, що вона зв'язана з життєвою об'ємною швидкістю газотоку: чим менша ЧД, тим вищою повинна бути об'ємна швидкість газотоку, і навпаки (при такому співвідношенні часу вдиху та видиху).

У подальшому частота дихання підбирається такою, щоб піковий тиск не перевищував 35 см вод.ст., що попередить виражений негативний вплив на кровообіг.

Окремо слід наголосити на зміні параметрів ШВЛ при використанні позитивного тиску в кінці видиху (ПТКВ). Наприклад, при Астат = 0,05 л/см вод. ст. та ДО = 600 мл, ПТКВ = 2 см вод. ст. викличе затримку 100 мл дихальної суміші в легенях і тоді для забезпечення адекватної альвеолярної вентиляції необхідно підвищувати хвилинний дихальний об'єм [1].

Враховуючи все вищезгадане, застосування класичних методів вентиляції легень у хворих із тяжкою опіковою травмою та супутнім опіком дихальних шляхів є проблематичним.

На наш погляд, для забезпечення адекватної вентиляції легень у таких хворих є використання ШВЛ з регульованим тиском під час фази вдиху та інверсійним співвідношенням часу вдих/видих (2:1; 3:1). Піковий тиск встановлюється в межах 25–30 см вод.ст. Дані параметри дозволяють зменшити ризик баротравми. Вентиляція альвеол відбувається під час вдиху, а в коротку фазу видиху тиск в альвеолах не знижується до 0 і вони не спадаються.

Контроль ДО та хвилинної вентиляції проводили за допомогою волюметра, встановленого після клапанного видиху. Наявність постійного позитивного тиску в легенях (4–6 см вод.ст.) в кінці видиху негативно впливає на кровообіг і є одним із застережень до постійного використання цього методу [2].

Ми використовували ШВЛ з регульованим тиском (респиратори “Фаза-8”, “Ньюпорт NMI”) під час фази вдиху та інверсійним співвідношенням часу вдих/видих на стадії, коли йшла підготовка до маніпуляцій, які зменшували опір потоку повітря під час вдиху та покращували статичну еластичність легень: проведення

бронхоскопії та санації трахео-бронхіального дерева, некротомні розрізи в ділянці грудної клітки та живота при циркулярних опіках [1]. Також призначали бронходилататори, інгаляції агоністів β-адренорецепторів, які зменшують опір дихальних шляхів та підвищують еластичність легень.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Використання цього комплексу заходів на практиці дало змогу підвищити оксигенацію крові з 84% до 96% (за даними пульсометрії) при  $F_i O_2 = 0,4$ . Стабілізацію гемодинамічних показників проводили за допомогою інфузії дофаміну в дозі 3–5 мкг/кг/хв. при адекватному комплексі інфузійно-трансфузійної терапії, спрямованої на корекцію основних параметрів гомеостазу.

У подальшому ми переходили до ШВЛ з обмеженим піковим тиском та співвідношенням часу вдих/видих (1:1,25). При цьому вдавалось забезпечити адекватну вентиляцію легень та оксигенацію при безпечних показниках концентрації кисню в дихальній суміші  $F_i O_2 = 0,3–0,35$ . Поступово знижували дозу адреноміметиків (дофаміну) до 1 – по 1,5 мкг/кг/хв. – (ниркова доза), при стабільних показниках гемодинаміки.

Необхідно відзначити, що при проведенні корекції кислотно-основного стану (КОС) розчином натрію гідрокарбонату 4% 1–1,5 мл/кг виникає потреба помірної гіпервентиляції – збільшення ДО на 5–10% впродовж 30–40 хв. [2].

Оскільки абсолютно точне визначення параметрів ШВЛ неможливе і нормовентиляція залишається лише бажаним ідеалом, апаратне дихання повинно забезпечувати помірну гіпервентиляцію з деякою гіпокапією  $PCO_2 \approx 30$  мм.рт.ст. Проводячи повну штучну вентиляцію легень, необхідно прагнути як найшвидшого переходу до більш фізіологічних методів респіраторної підтримки.

Спочатку переходять на допоміжну штучну вентиляцію легень, при якій частота вентиляції, ДО, відношення вдих/видих підлаштовується до спонтанного дихання хворого. Тригерну чутливість апарату встановлюють на 0,25–1 см вод.ст.

У подальшому частоту вентиляції встановлюють 80% від частоти спонтанного дихання (ДО 8–10 мл/кг). При цьому досягається більш комфортабельний режим вентиляції, який готує хворого до відключення від апарату [3].

При необхідності респіраторної підтримки потрібно використовувати метод синхронізованої ШВЛ з частотою 50–60% від необхідної та з підтримкою дихання потоком (тиском). Цей режим тригерної ШВЛ полягає в тому, що в системі апарат – дихальні шляхи хворого ство-

рюється позитивний постійний тиск. При спробі вдиху хворого вмикається тригерна система, яка реагує на зниження тиску в контурі нижче заданого рівня ПТКВ.

У сучасних моделях респіраторів є можливість реалізувати принцип пропорційної підтримки вентиляції, який полягає в тому, що під час енергійного вдиху пацієнта збільшується об'ємна швидкість потоку з самого початку вдиху і заданий тиск досягається швидше. Якщо інспіраторна спроба низька, то потік продовжується майже до кінця фази вдиху.

Цікавим і перспективним є також метод допоміжної вентиляції з високою частотою (частота дихання 100–120 за 1 хв.) на фоні спонтанного дихання. Цим досягається адекватна оксигенація, а за рахунок спонтанного дихання і адекватна елімінація CO<sub>2</sub>. При цьому немає критичного підйому тиску в дихальних шляхах [4].

При використанні будь-яких методів ШВЛ необхідно проводити зволоження та підігрів дихальної суміші (відносна вологість – 80%, а температура – 35–36,5°C).

Комплексний підхід до вибору параметрів ШВЛ забезпечує умови для проведення розширених некретомій 10% і більше в ділянці тулу-

ба з застосуванням компресійних пов'язок в післяопераційному періоді з метою профілактики крововтрати (до 24 годин), створення умов для приживлення аутотрансплантантів і створення фізіологічних умов для використання ксенотрансплантантів.

**Висновки.** Застосування нових підходів до вибору параметрів ШВЛ у хворих із масивною термічною травмою та опіками дихальних шляхів має певні переваги перед класичними методами апаратної вентиляції:

- 1) безпечний початок анестезії під час оперативних втручань;
- 2) адекватний рівень оксигенації в післяопераційному періоді;
- 3) низька можливість ускладнень, пов'язаних з тривалою штучною вентиляцією легенів;
- 4) наявні умови для проведення великих оперативних втручань: некретомії, аутодермопластики, ксенопластики.

І, насамкінець, необхідно підкреслити, що, застосовуючи той чи інший метод ШВЛ, слід чітко знати механіку та параметри методу, який використовується, маніпуляції анестезіолога повинні бути спрямовані на нормалізацію функцій, а не на їх порушення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бунятян А.А. Руководство по анестезиологии. – М.: Медицина, 1997. – С. 248-264.
2. Власенко А.В., Остапенко Д.А. Біль. Знеболювання і інтенсивна терапія. – К., 2004. – С. 439-440.
3. Мальшев В.Д. Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь. – М.: Медицина, 2000. – С. 34-65.
4. Морган мл. Дж.Э., Мэгид С.М. Клиническая анестезиология. – М.: Изд. БИНОМ, 2001. – С. 153-163.

## SUMMARY

### SUMMARY

THE PECULIARITIES OF THE CHOICE OF CONTROLLED VENTILATION PARAMETERS INPATIENTS WITH MASSIVE THERMAL TRAUMA AND INHALATION BURNS

Nikitenko M.A., Statkevych A.I., Nedashkivskiy I.V., Chernyshova T.M., Chernyshov P.A.

The article deals with the results of application of new approaches to the choice of controlled ventilation parameters in patients with massive thermal trauma and inhalation burns.

**Key words:** burn, reanimation, burn of respiratory tract.