

**А. К. Мухутдинова**

## **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАТТЕРНОВ ДЫХАНИЯ У БОЛЬНЫХ С НЕЙРОТРАВМОЙ**

ТОО МСЧ «Шахтер Испат Кармет»

---

В статье приведены основные параметры вентиляции и механики дыхания у больных нейротравматологического профиля, представлена их динамика в зависимости от выбранного режима респираторной поддержки. Автором приводятся оптимальные значения данных паттернов, способствующих созданию адекватных механических свойств легких.

*Ключевые слова:* нейротравма, паттерны дыхания, вентиляция дыхания, механика дыхания, респираторная поддержка

---

Развитие сенсорных технологий в современной респираторной терапии больных нейротравматологического профиля предполагает непрерывный мониторинг показателей основных параметров вентиляционной функции легких с целью своевременной коррекции газовентиляционных нарушений.

Адаптация самостоятельного внешнего дыхания больных с нейротравмой к респиратору, особенно в период отлучения от вентиляционной поддержки, требует оптимального подбора методик вентиляции и дыхательных объемов, заданных врачом, к показателям вентиляции при восстановлении спонтанного дыхания у больных.

Адекватная оценка состоятельности внешнего дыхания в послеоперационный период позволяет в полной мере оптимизировать усилия дыхательной мускулатуры к работе респиратора, тем самым уменьшить напряжение дыхания в период отлучения от искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Предотвращение гипоксемии и гиперкапнии является главной концепцией грамотной респираторной поддержки, предупреждающей нарастание отека головного мозга в интра- и послеоперационный период.

Сдержанное отношение к гипервентиляции у больных с нейротравмой обуславливает выбор оптимального режима принудительной и вспомогательной вентиляционной поддержки, адаптирующей самостоятельное дыхание к триггерной системе респиратора.

Своевременный анализ показателей паттернов дыхания у нейротравматологических больных в период ИВЛ способен предупредить развитие вентиляционных нарушений и, таким образом, уменьшить риск возникновения сдвигов в газовом составе крови.

В связи с этим целью работы явилась оценка динамики основных показателей пат-

тернов дыхания у больных с нейротравмой, находящихся на респираторной поддержке.

В задачи исследования входили: 1) оценка состоятельности внешнего дыхания больных в предоперационный период (в момент госпитализации); 2) анализ влияния респираторной поддержки на механические свойства легких в послеоперационный период; 3) характеристика изменений эластического и неэластического компонента механики дыхания после проведения продленной ИВЛ при появлении активных попыток самостоятельного дыхания.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Под наблюдением находились 27 больных с нейротравмой в возрасте от 29 до 58 лет (25 мужчин и 2 женщины), подвергшихся оперативному вмешательству в связи с травматическим повреждением костей черепа и головного мозга. В результате воздействия травмирующего фактора у 23 больных диагностирована закрытая черепно-мозговая травма (ЗЧМТ), осложненная тяжелым ушибом головного мозга, причем у 19 пострадавших верифицирована субдуральная гематома, у 4 – эпидуральная. В 4 случаях имела место открытая проникающая ЧМТ, сопровождавшаяся ликвореей из слухового прохода.

В структуре повреждений костей черепа преобладал перелом теменной и височной кости (n=17), лобной и височной кости (n=6), лобной и теменной кости (n=3), затылочной кости (n=3). У 25 больных осуществлена резекционно-декомпрессивная трепанация черепа для удаления внутричерепного очага напряжения, у 2 – костно-пластическая трепанация черепа ввиду небольшого объема гематомы и исходно стабильного состояния больных.

Диагностика ЧМТ у всех больных заключалась в сборе анамнеза, оценке данных кли-

нического осмотра и результатов инструментального обследования (магнитно-резонансная томография головного мозга, ЭХО-энцефалоскопия, люмбальная пункция).

Вентиляционная поддержка во время анестезии осуществлялась респиратором Stephan (n=14), наркозным аппаратом Dräger Fabius (n=13). В послеоперационный период замещение дыхательной функции осуществлялось респиратором Rafael, посредством которого подвергались мониторингу основные показатели механических свойств легких.

Для оценки производительности вентиляционных усилий больных учитывались основные параметры – дыхательный объем (ДО), минутная вентиляция легких (МВЛ), комплаенс легочной ткани ( $C_{\text{стат}}$ ), экспираторная константа выдоха ( $RC_{\text{exp}}$ ), аэродинамическое сопротивление дыхательных путей ( $R_{\text{aw}}$ ), спонтанно развившееся положительное давление в конце выдоха ( $a_{\text{уто}}^{\text{ПДКВ}}$ ), чувствительность триггерной системы респиратора, сатурация крови ( $SpO_2$ ).

Аналізу подверглась продолжительность вспомогательной ИВЛ (ВИВЛ), зависимость используемых режимов вентиляции от степени активности спонтанного дыхания пострадавших в послеоперационный период.

В течение анестезии у всех больных использовался режим с контролем по объему (CMV), обеспечивавший подачу в легкие заданного объема дыхательной смеси. В условиях ОРИТ после операции у 12 больных применяли режим с управляемым давлением (PSIMV), у 11 – ASV (целевая вентиляция), в 4 случаях респираторная поддержка проводилась посредством методики PCV (с контролем по давлению) ввиду достаточно высокого показателя  $a_{\text{уто}}^{\text{ПДКВ}}$  (свыше 6 см вод. ст.).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка состоятельности внешнего дыхания больных в момент госпитализации выявила прямую корреляцию нарушения спонтанной вентиляции с уровнем угнетения сознания. Среди больных превалировало нарушение когнитивной функции и психомоторной активности, что выражалось в формировании сопора (n=14; 9-11 баллов по шкале Глазго (ШКГ)). Развитие глубокого оглушения наблюдалось у 4 больных (12-13 баллов ШКГ). Коматозное состояние диагностировано у 9 госпитализированных (5-8 баллов ШКГ), причем выраженное угнетение дыхания в виде олиго-, брадипноэ наблюдалось у 4 больных.

Вентиляционная поддержка в послеоперационный период посредством управляемого

объема (PSIMV) проводилась в течение  $14,1 \pm 2,5$  ч и сопровождалась оптимальными значениями как  $RC_{\text{exp}}$ , так и  $C_{\text{стат}}$ , что составило  $0,9 \pm 0,01$  с и  $34,3 \pm 2,5$  мл/см вод. ст. соответственно. В течение всего времени проведения данной методики указанные величины соответствовали адекватной  $SpO_2$  в пределах  $95,8 \pm 1,3\%$ , причем ДО и МВЛ не претерпевали существенных изменений ( $550,6 \pm 5,3$  мл и  $6,1 \pm 0,5$  л/мин соответственно). У 2 больных этой группы наблюдалось высокое  $R_{\text{aw}}$  (34 и 47 см вод. ст./л/с применительно к больным), что, по всей видимости, являлось отражением бронхообструкции, связанной с аспирационным синдромом (n=1) и сопутствующей хронической обструктивной болезнью легких (n=1), обусловившей снижение  $SpO_2$  до 91% и 90% соответственно. Увеличение чувствительности триггера респиратора с 6 л/мин до 1 л/мин, увеличение продолжительности принудительной паузы выдоха до соотношения вдох/выдох 1:3, создание ПДКВ в пределах 6-8 см вод. ст. способствовали уменьшению значения  $R_{\text{aw}}$  до 22 и 19 см вод. ст./л/с и увеличению  $SpO_2$  до 96% и 97%.

Проведение методики в рамках «безопасной» вентиляции (режим ASV) сопровождалось значительной вариабельностью прежде всего значений ДО и МВЛ, что составило соответственно  $448,9 \pm 7,1$  мл и  $5,6 \pm 1,4$  л/мин. Подобная динамика указанных значений коррелировала с изменениями  $C_{\text{стат}}$ , составившей  $27,8 \pm 3,7$  мл/см вод. ст., причем показатели  $R_{\text{aw}}$  и  $RC_{\text{exp}}$  находились в достаточно стабильном диапазоне ( $16,2 \pm 1,1$  см вод. ст./л/с и  $0,8 \pm 0,01$  с). Ни у одного больного не было отмечено развития  $a_{\text{уто}}^{\text{ПДКВ}}$  и снижения  $SpO_2$  ( $99,2 \pm 0,02\%$ ).

Вентиляционная поддержка с управляемым давлением (PCV) являлась методикой выбора у больных с исходно высокими показателями  $C_{\text{стат}}$  ( $48,8 \pm 3,4$  мл/см вод. ст.),  $R_{\text{aw}}$  ( $23,4 \pm 1,3$  см вод. ст./л/с) и, следовательно, низкой  $RC_{\text{exp}}$  ( $0,6 \pm 0,02$  с). Необходимость создания в дыхательных путях строго заданного давления, предупреждающего  $a_{\text{уто}}^{\text{ПДКВ}}$  или его развитие, диктовала применение высоких показателей принудительного давления поддержки ( $24,2 \pm 1,3$  см вод. ст.) и ПДКВ в 9-11 см вод. ст. Такая тактика принудительного респираторного замещения совместно с позицией больных и увеличением работы триггера до 2-3 л/мин привела у 3 больных к стабилизации механических свойств легких, выражающейся в снижении величины  $C_{\text{стат}}$  до среднего значения в  $27,7 \pm 1,1$  мл/см вод. ст.,

$R_{aw}$  –  $11,6 \pm 1,0$  см вод. ст./л/с. Увеличение показателя  $RC_{exp}$  до  $0,8 \pm 0,01$  с свидетельствовало об улучшении бронхиальной проводимости. Сохранение низкой  $RC_{exp}$  у 1 больного потребовало проведения лаважа трахеобронхиального дерева для устранения бронхообструкции. По мере восстановления самостоятельного дыхания больных, находящихся в режиме PSIMV, имело место достаточно заметное повышение значения  $RC_{exp}$  до  $0,99 \pm 0,01$  с и одновременное увеличение частоты развития аутоПДКВ до 4-6 см вод. ст. ( $n=5$ ). Величины  $C_{stat}$  и  $R_{aw}$  при этом не претерпевали отчетливых изменений. Коррекция данных изменений достигалась увеличением скорости потока подаваемой дыхательной смеси до 25-32 л/мин, уменьшением принудительной частоты дыхания до 10-12 в мин, удлинением паузы выдоха, что в конечном итоге способствовало стабилизации указанных паттернов дыхания в течение 2-5 ч.

При целевой вентиляции период восстановления самостоятельного дыхания сопровождался уменьшением колебаний ДО и МВЛ, достаточно стабильными показателями  $C_{stat}$  и  $R_{aw}$ . Однако ввиду активных попыток спонтанного дыхания больных наблюдалось увеличение  $RC_{exp}$  до  $0,98 \pm 0,03$  с. В этих случаях уменьшение чувствительности триггерной системы респиратора до 6-7 л/мин и снижение заданного объема поддержки до 12-15 см вод. ст. приводили к адекватной синхронизации больных с респиратором и способствовали плавному отлучению от ИВЛ.

*А. К. Мухутдинова*

*НЕЙРОЖАРАҚАТ ПЕН НАУҚАСТАРДАҒЫ ПАТТЕРНДЕР ТЫНЫСЫ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ДИНАМИКАСЫ*

Мақалада нейрожарақат профиліндегі науқастардағы тыныс алудың вентиляциясы мен механикасының негізгі параметрлері келтірілген, респираторлық қолдаудың таңдалған режиміне байланысты олардың динамикасы ұсынылған. Автор өкпенің адекватты механикалық ерекшеліктерін құруға қабілетті осы паттерндердің оңтайлы маңызын келтірген.

*Кілт сөздер:* нейрожарақат, тыныс паттерндері, тыныс вентиляциясы, тыныс механикасы, респираторлық қолдау

*A. K. Mukhutdinova*

*CHANGES IN MEASURES OF BREATHING PATTERNS IN PATIENTS WITH NEUROTRAUMA*

The article presents the main parameters of ventilation and respiratory mechanics in patients with neurotrauma, there were changes depending on the selected mode of breathing support. The author gives the optimal values of the data patterns, contributing to the creation of adequate mechanical properties of the lungs.

*Key words:* neurotrauma, breathing patterns, respiratory ventilation, mechanical respiration, breathing support

Во всех случаях удалось отлучить больных от продленной вентиляционной поддержки в течение  $13,6 \pm 3,4$  ч, причем 12 больных были экстубированы в связи с достаточно выраженной регрессией неврологического дефицита и уменьшением признаков отека головного мозга.

### ВЫВОДЫ

1. Респираторная поддержка с управляемым давлением и целевой направленностью вентиляции у больных с нейротравмой может способствовать сохранению оптимальных значений механических свойств легких как в период принудительного замещения, так и при восстановлении самостоятельного дыхания больных.

2. Вентиляция с управляемым давлением является методикой выбора у больных с выраженным аутоПДКВ и может быть использована при явлениях бронхообструкции для поддержания адекватной оксигенации крови.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Зильбер А. П. Искусственная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности. – М.; 1999. – 198 с.

2 Николаенко Э.М. Вентиляция легких, регулируемая по давлению, при обратном соотношении продолжительности фаз вдоха и выдоха /Э. М. Николаенко, С. М. Беликов, М. И. Волкова и др. //Анестезиология и реаниматология. – 1996. – №1. – С. 43-48.

Поступила 15.06.14