

## **Использование приема recruitment у новорожденных во время проведения искусственной вентиляции легких**

*Национальная медицинская академия последипломного образования им. П.А.Шупика*

Искусственная вентиляция легких (ИВЛ) в интенсивной терапии новорожденных занимает одну из ведущих позиций, особенно у детей с тяжелым поражением легких с нарушением газообмена и биомеханики дыхания. Проведение вентиляции без должного контроля может вести к формированию хронического заболевания легких – бронхолегочной дисплазии, нарушению мозгового кровотока с возникновением внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК) или перивентрикулярной лейкомаляции (ПВЛ). Возникновению кровоизлияний у недоношенных детей до 35 недели гестации способствует наличие субэпендимального зародышевого матрикса – богато васкуляризованной ткани, стенки сосудов которой состоят из одного слоя эндотелиальных клеток. К нарушению целостности сосудов в этой зоне могут вести гипоксия, ацидоз, гиперкапния, гиперосмолярность, резкие колебания артериального давления, повышение внутригрудного давления. Возникновению ПВЛ у недоношенных детей могут способствовать особенностей морфологии и кровообращения в перивентрикулярной области. Спазм сосудов вследствие возможной гипокапнии при проведении ИВЛ, артериальная гипотензия могут вести к локальному снижению кровотока в перивентрикулярной зоне с возникновением некроза белого вещества и дальнейшим формированием неврологического дефицита.

На перерастяжение легких во время проведения ИВЛ эндотелий альвеол и капилляров реагирует продукцией воспалительных цитокинов. Поступление медиаторов воспаления в системный кровоток может вести к возникновению или дальнейшему прогрессированию полиорганной недостаточности [2,4,11].

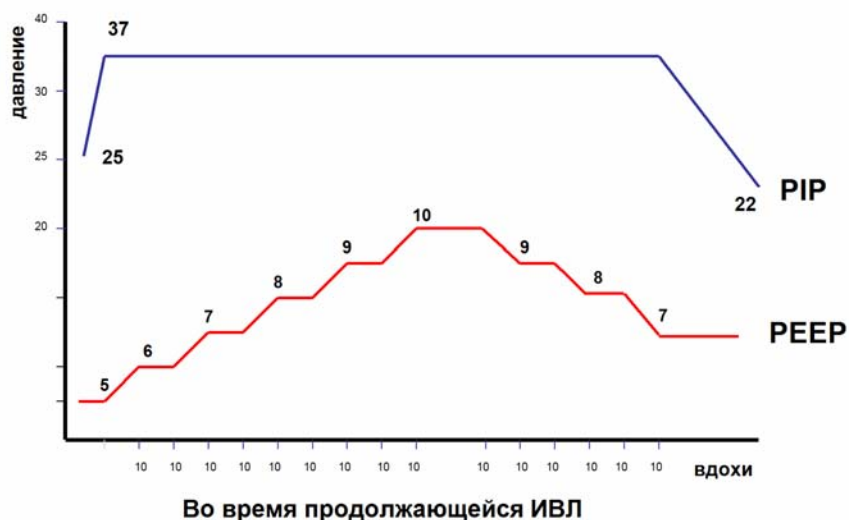
С целью терапии и для максимального исключения негативных эффектов искусственной вентиляции необходимо применение протективных подходов: малый (5-7 мл/кг) дыхательный объем, достаточный уровень ПДКВ, возможно приемлемая гиперкапния, вентиляция в положении больного на животе [3,8,9,14].

Одним из протективных подходов к терапии повреждения легких является использование концепции «открытых легких» (или recruitment maneuver), суть которой заключается в динамическом открытии альвеол путем кратковременного повышения транспульмонального давления. Это достигается путем создания критического давления открытия для открытия коллабированных альвеол и создания достаточного уровня ПДКВ для сохранения альвеол открытыми [1,5,6,9,13]. Существуют противоречивые данные и различные методики проведения recruitment маневра у взрослых пациентов. Данных о применении такого протективного подхода у детей нет.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включены 18 новорожденных: 10 детей с РДС I типа, 8 – с врожденной двусторонней пневмонией. Проводилась вентиляция с контролем по давлению. Показанием для проведения recruitment маневра во время проведения ИВЛ была артериальная гипоксия -  $PaO_2$  меньше 50 мм.рт.ст при  $FiO_2$  больше 0,5, дыхательном объеме 5-7 мл/кг,  $PaCO_2$  не выше 45 мм.рт.ст, удовлетворительных показателях центральной гемодинамики (сердечный выброс не менее 120 мл/кг/мин). До исследования проводилась коррекция сердечного выброса. Противопоказаниями являлись: синдром утечки воздуха (пневмоторакс, пневмомедиастинум), признаки локального вздутия легких по данным рентгенографии грудной клетки, обширное внутричерепное кровоизлияние, гемодинамическая нестабильность. Манипуляция проводилась в положении ребенка на животе. Все дети находились в медикаментозном сне. Всем детям проводилась нейросонография (НСГ) до исследования, через сутки после проведения recruitment маневра и в дальнейшем через 2-3 суток.

**Методика.** Повысить PIP (давление на вдохе) на 15-20% от исходного (обычно до 30 - 35 см. водн.ст.). Затем постепенно пошагово повышать РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) каждые 10 вдохов на 1 см. водн.ст. до достижения РЕЕР 10 см. водн.ст. (10 вдохов с РЕЕР 7 см. водн.ст, 10 вдохов с РЕЕР 8 см.водн.ст, и т.д.). ИВЛ с достигнутыми параметрами (PIP 30 см .водн.ст. и РЕЕР 10 см.водн.ст.) проводится в течение 10 вдохов. Затем также постепенно снижать уровень РЕЕР— каждые 10 вдохов на 1 см .водн.ст. до достижения РЕЕР 6-7 см.водн.ст. (на 1-2 см.водн.ст. выше исходного). Затем снижать PIP до достижения дыхательного объема (ДО) в среднем 6 мл/кг (5-7 мл/кг). Данный прием проводим 3-5 раз в час под контролем газов артериальной крови, сатурации, капнометрии, дыхательного объема выдоха, динамического комплайнса, артериального давления, сердечного выброса до достижения эффекта – увеличения комплайнса, купирование гипоксии, и, как следствие, уменьшение зависимости от высокой концентрации вдыхаемого кислорода.

### Схема проведения recruitment maneuver



**Результаты.** В результате проведенного recruitment маневра у детей с РДС I типа произошло улучшение оксигенации, увеличение комплайенса на 74%, что позволило снизить  $\text{FiO}_2$  с 1,0 до 0,4 за 8,3 часа. У детей с врожденной пневмонией отмечалось повышение комплайенса на 71% и отмена токсической концентрации кислорода с 1,0 до 0,4 за 9,1 часа. После проведения recruitment маневра в течение первых двух часов у 30% (3 больных) детей с РДС I типа и у 12,5% (1 больной) детей с врожденной пневмонией возникло кратковременное осложнение в виде артериальной гипотензии, что потребовало коррекции сердечного выброса. После проведения исследования у 80% детей с РДС I типа отмечалось увеличение сердечного выброса, что дало возможность снизить дозу симпатомиметиков на 49%. У 25% детей с врожденной пневмонией симпатомиметики были отменены, у 25% - снижена доза на 43%.

У 20% (2 детей) больных с РДС I типа до исследования было выявлено одностороннее субэпендимальное кровоизлияние. После проведения recruitment маневра ухудшения состояния и картины НСГ не наблюдалось. Также не наблюдалось возникновение кровоизлияний после исследования.

**Выводы.** Применение концепции «открытых легких» у новорожденных при тяжелой дыхательной недостаточности улучшает биомеханические свойства легких, транспорт газов, без существенного негативного влияния на гемодинамику. Купирование гипоксии и улучшение функции легких ведет к увеличению сердечного выброса и нормализации системного кровотока. Кратковременное повышение внутрилегочного давления не оказывает негативного влияния на мозговой кровоток.

## **Литература.**

1. Lachmann B. Open up the lung and keep the lung open // Intensive Care Med.-1992.- V.18.-P.31.
2. Ranieri V, Suter P, Tortorella C, Tullio R, Dayer J, Brienza A, Bruno F, Slutsky A. Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory distress syndrome. A randomized controlled trial // JAMA.- 1999.-V.282.-P.54-61.
3. Richard JC, Maggiore SM, Jonson B, Mancebo J, Lemaire F, Brochard L. Influence of tidal volume on alveolar recruitment. Respective role of PEEP and a recruitment maneuver//Am J Respir Crit Care Med.-2001.-V.163.-P.1609-1613.
4. Crotti S, Mascheroni D, Caironi P, Pelosi P, Ronzoni G, Mondino M, Marini J, Gattinoni L. Recruitment and derecruitment during acute respiratory failure// Am J Respir Crit Care Med.- 2001.- V.164.-P.131-140.
5. Rimensberger PC, Cox P, Frndova H, Bryan CH. The open lung during small tidal volume ventilation: concepts of recruitment and 'optimal' positive end-expiratory pressure// Crit Care Med.-1999.-V.27.-P.1946-1952.
6. Marini JJ. Recruitment maneuvers to achieve an 'open lung': whether and how?// Crit Care Med.-2001.-V.29.-P.1647-1648.
7. Foti G, Cereda M, Sparacino M, De Marchi ME, Villa F, Pesenti A. Effects of periodic lung recruitment maneuvers on gas exchange and respiratory mechanics in mechanically ventilated ARDS patients// Intensive Care Med.- 2000.-V.26.-P.501-507.
8. Brower RG, Morris A, MacIntyre N, Matthay MA, Hayden D, Thompson T, Clemmer T, Lanken PN, Schoenfeld D. ARDS Clinical Trials Network, National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health: Effects of recruitment maneuvers in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome ventilated with high positive end-expiratory pressure// Crit Care Med.-2003.-V.31.-P.2592-2597.
9. Richard JC, Maggiore SM, Mercat A. Clinical review: Bedside assessment of alveolar recruitment// Crit Care.- 2004.-V.8.-P.163-169.

10. Tusman G, Bohm SH, Vazquez de Anda GF, do Campo JL, Lachmann B. 'Alveolar recruitment strategy' improves arterial oxygenation during general anaesthesia// Br J Anaesth.- 1999.-V. 82.-P. 8-13.
11. Dreyfuss D, Saumon G. From ventilator-induced lung injury to multiple organ dysfunction?// Intensive Care Med.- 1998.-V. 24.-P.102-104.
12. Koert A de Waal, Nick Evans, David A Osborn, Martin Kluckow. Cardiorespiratory effects of changes in end expiratory pressure in ventilated newborns// Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.-2007.-V.92.-P.444-448.
13. Haitsma J. J., Lachmann R. A., Lachmann B. Open lung in ARDS // Acta Pharmacol. Sin.- 2003.- V. 24.- P. 1304-1307.
14. Brower R. G., Rubenfeld G. D. Lung-protective ventilation strategies in acute lung injury // Crit. Care Med.- 2003.- V 31. Suppl. 4. P. 312-316.