

Половова Т.А., Ковалев В.В., Краева О.А.

## Влияние респираторной поддержки методом мононазального СРАР на изменения параметров центральной гемодинамики у недоношенных новорожденных

ФБГУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург

*Polovova T.A., Kovalev V.V., Kraeva O.A.*

### Effect off respiratory support by mononasal cpap to changing parameters of central hemodynamics in preterm infants

#### Резюме

В статье представлена динамика показателей, характеризующих внутрисердечное кровообращение у 77 новорожденных недоношенных детей, родившихся в сроке гестации 32-33 недели. В динамике неонатального периода оценивались показатели центральной гемодинамики у детей с синдромом дыхательных расстройств на фоне проводимой респираторной поддержки методом MN CPAP в сравнении с детьми, находящимися с рождения на спонтанном дыхании. В результате исследования установлено, что у недоношенных детей с респираторным дистресс-синдромом постоянное положительное давление в дыхательных путях, создаваемое методом MN CPAP, способствует увеличению линейных параметров камер сердца, показателей производительности его работы и поддержке фетального шунтирования через овальное окно, которые быстро нивелируются после прекращения респираторной поддержки.

**Ключевые слова:** новорожденные, гемодинамика, респираторная поддержка

#### Summary

The paper presents the dynamics of indicators of intracardiac blood flow in 77 newborn premature babies born at 32-33 weeks of gestation. In the dynamics of the neonatal period were estimated central hemodynamics in children with respiratory distress syndrome on a background of respiratory support by MN CPAP compared with children from birth to spontaneous breathing. The study found that premature infants with respiratory distress syndrome, continuous positive airway pressure applied by the MN CPAP, increases the linear parameters of the heart chambers, productivity of its work and the support of fetal shunt through the oval window, which quickly leveled after termination respiratory support.

**Key words:** preterm infants, hemodynamic, respiratory support

#### Введение

Система гемодинамики недоношенного новорожденного в раннем неонатальном периоде характеризуется множеством особенностей. Как правило, послеродовая перестройка внутрисердечного кровообращения проходит напряженно на фоне гипоксически-ишемического поражения ЦНС и респираторных нарушений, балансируя на грани декомпенсации и перехода в острую сердечную недостаточность. Активное функционирование фетальных коммуникаций, в совокупности с незрелостью ткани легких, способствует поддержанию гипоксии, метаболического ацидоза, развитию респираторного дистресс-синдрома (РДС).

Особо важное значение в период острой адаптации детей к внеутробным условиям существования имеет выбор респираторной поддержки. Современные технологии выхаживания недоношенных детей позволяют дифференцированно назначать респираторную терапию [1,2,3].

В нашей клинике широко используется такой метод неинвазивной респираторной поддержки, как мононазальный СРАР (MN CPAP) через интубационную трубку, установленную в носовой ход ребенка. Действие метода заключается в расправлении гиповентилируемых альвеол, увеличении остаточного объема легких и улучшении вентилиционно-перфузионных соотношений. Применение СРАР позволяет снизить частоту БЛД и является эффективной альтернативой традиционной ИВЛ примерно в 30% случаев и имеет преимущества для исходов со стороны ЦНС: уменьшает частоту и тяжесть ВЖК [4,5,6].

Однако применение данного метода респираторной терапии неизбежно приводит к повышению внутригрудного давления, что у части больных, особенно с гиповолемией, может вызвать снижение сердечного выброса. Лечение этого осложнения обычно заключается в коррекции гиповолемии и назначении кардиотропных препаратов. Адекватное гемодинамическое обеспечение

всех органов и систем способствует более быстрому нивелированию постгипоксических изменений в период обратимых нарушений. В связи с этим исследование функции сердца приобретает особое значение, так как от состояния его насосной функции, пролонгированного фетального шунтирования зависит наполнение малого и большого круга кровообращения.

Задачей данного исследования явилось изучение влияния респираторной поддержки методом создания постоянного положительного давления на выдохе (НСПАР) на адаптацию центральной гемодинамики у недоношенных младенцев.

**Цель работы:** оценить состояние центральной гемодинамики у недоношенных детей, рожденных в сроке гестации 32-33 недели, при переходе от условий неинвазивной респираторной поддержки к полностью самостоятельному дыханию в течение раннего неонатального периода.

## Материалы и методы

В исследование включены 77 новорожденных детей со II степенью недоношенности, ишемически-гипоксическим перинатальным поражением ЦНС, с рождения госпитализированных в отделение реанимации новорожденных. В основную группу (I группа) исследования вошли 46 новорожденных детей с гестационным возрастом  $32,5 \pm 0,6$  недели, масса тела при рождении составила  $1752 \pm 331$  г, длина  $41,7 \pm 3,0$  см. Средняя оценка по шкале Апгар  $5,0 \pm 1,1$  на первой минуте жизни и  $6,6 \pm 0,7$  на пятой минуте. В родовом зале при наличии у ребенка спонтанного дыхания стабилизация состояния достигалась с помощью СРАР с постоянным положительным давлением на выдохе 5-6 см водного столба через интубационную трубку, установленную в носовой ход. Все дети имели клинику респираторного дистресс синдрома (РДС) с первых часов жизни и находились на респираторной поддержке методом MN СРАР с переводом на полностью самостоятельное дыхание ко 2 - 5 суткам жизни.

Группу сравнения (II группа) составил 31 новорожденный с гестационным возрастом  $32,7 \pm 0,67$  недели, массой тела при рождении  $1633 \pm 271$  г, длиной  $41,5 \pm 3,3$  см, средней оценкой по шкале Апгар  $5,4 \pm 0,8$  на первой минуте жизни и  $6,9 \pm 0,3$  на пятой минуте. У детей из группы сравнения клинических и рентгенологических признаков РДС не было.

У всех матерей обеих групп течение беременности и родов сопровождалось осложнениями.

Преэклампсия средней и тяжелой степени послужила причиной досрочного родоразрешения в 41,3% случаев в основной группе и в 38,7% ( $p > 0,05$ ) в группе сравнения. Нарушение маточно-плацентарного кровообращения, задержка внутриутробного роста плода встречалась в 34,7% и 41,9% случаев соответственно ( $p > 0,05$ ). Частота фетоплацентарной недостаточности так же была примерно одинакова и составила 43,4% и 41,9% в основной группе и группе сравнения ( $p > 0,05$ ). Угроза прерывания беременности отмечалась в 21,7% и 24,7% случаев ( $p > 0,05$ ) в I и II группах.

Таким образом, значимых различий среди неблагоприятных антенатальных факторов риска между детьми обеих групп выявлено не было.

С помощью вспомогательных репродуктивных технологий рождены 34,8% детей из основной группы и 35,4% - из группы сравнения ( $p > 0,05$ ). Лишь 13% детей в обеих группах были рождены через естественные родовые пути, 87% - при помощи операции кесарева сечения.

Все дети из родильного зала сразу переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных в тяжелом состоянии, обусловленном дыхательными нарушениями, неврологической симптоматикой на фоне перинатального гипоксически-ишемического поражения ЦНС, а так же общей морфологической незрелостью на фоне недоношенности II степени. У младенцев I группы тяжесть состояния усугублялась развитием РДС с симптомами острой дыхательной недостаточности. Клинически диагностировали синдром угнетения, отечный синдром. У 84,8% детей I группы и у 22,5% II группы определялись признаки сердечной недостаточности I - IIA стадии. В первые двое суток жизни все новорожденные I группы получали интенсивную инфузионную терапию с подключением дофамина в дозе 4-6 мкг/кг/мин, вторая группа детей инотропной поддержки не получала. Детям из обеих групп с первых суток была назначена антибактериальная и антигеморрагическая терапия.

Состояние центральной гемодинамики оценивалось с помощью эхокардиографического исследования. Для проведения ЭХОКГ - исследований использовали прибор ультразвуковой диагностики PHILIPS HD 15 производства «Филипс Ультрасаунд, Инк.», США, датчик S8-3. Осуществляли морфометрию камер сердца и магистральных сосудов по стандартной методике, измеряли скоростные показатели трансмитрального, транстрикуспидального, аортального и пульмонального кровотоков, оценивали функцию фетальных коммуникаций. Контролировалось системное артериальное давление.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием параметрических методов с помощью компьютерной программы Statistica 7.0. Данные представляли средней арифметической величиной (M), для абсолютных величин стандартным отклонением (σ). Степень достоверности между группами оценивали по t-критерию Стьюдента для количественных признаков и критерию  $\chi^2$  для качественных признаков. Достоверность различия считали при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В результате исследования выявлено, что у детей I группы на фоне респираторной поддержки методом MN СРАР показатели диаметров и объемов основных камер сердца были несколько больше, чем у детей II группы (таблица 2). Показатели сократительной функции сердца в I группе так же были выше: ударный объем на 18,1%, фракция изгнания на 3,2% и фракция укорочения на 5,7%. Скоростные показатели в магистральных сосудах (аорта, легочная артерия) между обеими группами достоверно не отличались. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 1. Структура экстрагенитальной патологии у обследованных женщин

| Класс заболеваний по МКБ 10                                                                                                    | I группа<br>(основная)<br>(n=46) |              | II группа<br>(сравнения)<br>(n=31) |             | Достовер-<br>ность, p |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|
|                                                                                                                                | абс                              | %            | абс                                | %           |                       |
| Класс I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (хламидиоз, уреаплазмоз, ВПГ, ЦМВ-инфекция)                             | 10                               | 21,7         | 6                                  | 19,3        | >0,05                 |
| Класс III. Болезни крови и кроветворных органов (анемия)                                                                       | 10                               | 21,7         | 8                                  | 25,8        | >0,05                 |
| Класс IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (патология щитовидной железы, ожирение) | 8                                | 17,4         | 5                                  | 16,1        | >0,05                 |
| Класс VII. Болезни глаза и придаточного аппарата (миопия)                                                                      | 6                                | 12,5         | 5                                  | 16,1        | >0,05                 |
| Класс IX. Болезни системы кровообращения (гипертоническая болезнь)                                                             | 13                               | 28,2         | 8                                  | 25,8        | >0,05                 |
| Класс XI. Болезни органов пищеварения                                                                                          | 7                                | 15,2         | 6                                  | 19,3        | >0,05                 |
| Класс XIV. Болезни мочеполовой системы<br>- пиелонефрит<br>- гинекологические заболевания                                      | 13<br>5                          | 28,3<br>10,8 | 10<br>3                            | 32,2<br>9,6 | >0,05                 |

Примечание: сумма превышает 100%, учитывая наличие нескольких признаков у одной женщины.

Таблица 2. Эхокардиографические показатели у недоношенных детей на 1 и 5 сутки жизни

| показатель | I группа<br>(n=46) |           | II группа<br>(n=31) |           | p                |
|------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|
|            | 1 сут.             | 5 сут.    | 1 сут.              | 5 сут.    |                  |
|            | M±m                | M±m       | M±m                 | M±m       |                  |
| КСР, см    | 0,93±0,24          | 0,97±0,16 | 0,87±0,19           | 0,88±0,14 | p1>0,05, p2>0,05 |
| КДР, мл    | 1,51±0,02          | 1,5±0,02  | 1,4±0,18            | 1,4±0,17  | p1>0,05, p2>0,05 |
| КСО, см    | 2,0±0,9            | 2,0±0,9   | 1,61±0,7            | 1,56±0,7  | p1>0,05, p2>0,05 |
| КДО, мл    | 6,4±1,8            | 6,4±1,8   | 5,3±1,6             | 5,4±1,5   | p1>0,05, p2>0,05 |
| УО, мл     | 4,4±1,1            | 4,4±1,8   | 3,6±1,2             | 3,9±1,8   | p1>0,05, p2>0,05 |
| ЧСС        | 38,3±5,2           | 35,3±4,8  | 36,1±4,5            | 37,3±3,5  | p1>0,05, p2>0,05 |
| ФИ, %      | 72,0±7,7           | 68,3±6,4  | 69,7±5,9            | 71,2±4,2  | p1>0,05, p2>0,05 |
| V АО, м/с  | 0,82±0,3           | 0,79±0,28 | 0,88±0,33           | 0,85±0,28 | p1>0,05, p2>0,05 |
| V ЛА, м/с  | 0,79±0,26          | 0,76±0,26 | 0,74±0,17           | 0,69±0,11 | p1>0,05, p2>0,05 |
| V ТК, м/с  | 0,51±0,12          | 0,49±0,09 | 0,42±0,08           | 0,45±0,1  | p1>0,05, p2>0,05 |
| V МК, м/с  | 0,49±0,08          | 0,51±0,11 | 0,43±0,08           | 0,50±0,09 | p1>0,05, p2>0,05 |

p1- достоверность между I группой и II группой в 1 сутки;

p2- достоверность между I группой и II группой на 5 сутки;

После прекращения респираторной поддержки методом MN CPAP у детей I группы наблюдалось незначительное увеличение конечно-систолического размера левого желудочка (КСР) на 4,1%, остальные показатели диаметров и объемов камер сердца не изменялись. Фракция укорочения левого желудочка (ФУ) уменьшалась на 7,8%, а фракция изгнания левого желудочка (ФИ) - на 5,1%. Эти же показатели у детей из группы сравнения не изменялись в течение 3-5 суток жизни. Скорости кровотока в легочной артерии (Vла) и аорте (Vao) в течение исследуемого периода достоверно не изменялись в обеих группах, но прослеживалась тенденция к их уменьшению.

Достоверных различий в уровне системного артериального давления так же получено не было. Среднее систолическое давление в первые сутки у новорожденных I группы составило 48,0±4,6 мм рт ст против 53,1±5,2 мм рт ст во II группе, среднее диастолическое в I группе -

32,5±6,1 мм рт ст против 36,1±5,5 мм рт ст во II группе. На пятые сутки жизни сохранялась та же тенденция. Показатели систолического артериального давления составили 52,6±8,1 мм рт ст у детей I группы против 54,5±7,0 мм рт ст во II группе, а диастолического - соответственно 39,7±5,4 мм рт ст и 41,6±5,2 мм рт ст.

У детей обеих групп не было зафиксировано ни одного случая функционирования гемодинамически значимого артериального протока и случаев развития бронхолегочной дисплазии. Однако выявлены отличия в размерах и шунтировании крови через овальное окно. У детей на фоне проведения дыхательной поддержки эхокардиографически визуализировалось широкое овальное окно диаметром 4±0,2мм с бидиректоральным сбросом крови между предсердиями. После прекращения респираторной поддержки диаметр овального окна уменьшился до 2,8±0,1мм. Сброс крови через него становился лево-правым, характер потока турбулентный. У детей

группы сравнения диаметр овального окна не превышал  $2,7 \pm 0,3$  мм, направление кровотока было лево-правым, гемодинамически незначимым и в динамике наблюдения уменьшалось до  $2,0 \pm 0,2$  мм.

Таким образом, недоношенные дети, получающие респираторную поддержку методом MN CPAP, имеют некоторые особенности внутрисердечной гемодинамики в виде больших размеров камер сердца и показателей сердечного выброса. Постоянное положительное давление в дыхательных путях способствует более полному расправлению легких, снижению сопротивления внутрилегочных сосудов и повышению венозного возврата в левое предсердие. Относительно большой объем крови и давления в левом предсердии влечет за собой увеличение объема крови, поступающего в левый желудочек, его дилатацию и повышение показателей производительности работы сердца. Повышение давления в левом предсердии способствует расширению овального окна и лево-правому шунтированию. Право-левый характер кровотока через овальное окно возникает при перегрузке правого сердца. В отличие от традиционной ИВЛ, дыхательная поддержка методом MN CPAP способствует усилению естественного присасывающего действия грудной клетки на вдохе и поступлению крови из системы полых вен в правое предсердие, т.е. увеличению венозного возврата в правые отделы сердца. После перевода детей на спонтанное дыхание и, в связи с этим, уменьшением венозного возврата, отмечается тенденция к снижению сердечного выброса и показателей производительности работы сердца.

## Заключение

У недоношенных детей с СДР на фоне респираторной поддержки методом MN CPAP внутрисердечное кровообращение характеризуется увеличением линейных и объемных показателей сердца, повышением ударного объема, фракции изгнания и фракции укорочения левого желудочка, активным шунтированием крови через овальное окно. После прекращения респираторной поддержки наблюдается снижение показателей производительности работы сердца, но значения их не имеют достоверных отличий от аналогичных показателей недоношенных детей группы сравнения. Результаты исследования свидетельствуют, что изменения внутрисердечного кровообращения при респираторной поддержке методом MN CPAP носят временный характер и быстро нивелируются при переходе к спонтанному дыханию. ■

*Половова Т.А. – врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных, заочный аспирант ФГБУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург; Ковалев В.В. – д.м.н., проф., директор ФГБУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург; Краева О.А., к.м.н., руководитель научного отделения по изучению физиологии и патологии новорожденных и детей раннего возраста, ФГБУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку: Половова Т.А., 620028, г. Екатеринбург*

## Литература:

1. Киртбая А. Р. Оптимизация подходов к респираторной терапии новорожденных детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела. Автореф. дисс... канд. мед. наук. М.2009; 26с.
2. Володин Н.Н. Принципы ведения новорожденных с респираторным дистресс синдромом. Методические рекомендации 2008; 2-31.
3. Цыпин Л.Е. и соавторы. Лечение нарушений дыхания у новорожденных с респираторным дистресс синдромом. Вестник интенсивной терапии 2006; 2: 45-47.
4. Ольков С.С., Черданцева Г.А., Русанов С.Ю., Худякова Е.В. Влияние искусственной вентиляции легких на гемодинамику у недоношенных новорожденных с респираторным дистресс-синдромом. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Медицинские технологии в охране репродуктивного здоровья женщины». Екатеринбург; 2003: 31-33.
5. Паршин Е.В., Александрович Ю.С. Постоянное положительное давление в дыхательных путях через носовые канюли (назальный CPAP) в профилактике и лечении респираторного дистресса у новорожденных. Пособие для врачей. Петрозаводск; 2007.
6. Гребенников В.А., Миленин О.Б. Респираторный дистресс-синдром у новорожденных. Руководство для врачей. Москва; 1995.
7. Bohlin K, Jonsson B at al. Continuous positive airway pressure and surfactant. Neonatology 2008; 4: 309-312.