

## ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИСЕРДЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ, ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗА У ДЕТЕЙ, РОДИВШИХСЯ НЕДОНОШЕННЫМИ

**С.В. Попов**, д-р мед. наук, профессор;

**С.И. Бокова**, аспирант,

Медицинский институт Сумского государственного университета,  
г. Сумы

*Метою дослідження було вивчення внутрішньосерцевої гемодинаміки, вегетативного гомеостазу у дітей, якщо народилися пізньонедоношеними. Обстежено 75 дітей у віці від 12 до 17 років методом доплероєхокардіографії та кардіоінтервалографії. Були виявлені зміни функціонального рівня серцево – судинної системи, зниження скоротливості міокарда, помірна дилатація камер серця на тлі централізації керування ритмом серця та зниження адаптивних можливостей.*

**Ключові слова:** недоношені, серцево – судинна система.

*Целью данного исследования было изучение внутрисердечной гемодинамики, вегетативного гомеостаза у детей родившихся позднenedоношенными. Обследовано 75 детей в возрасте от 12 до 17 лет методом доплероэхокардиографии и кардиоинтервалографии. Были установлены изменение функционального уровня сердечно-сосудистой системы, снижение сократимости миокарда, умеренная дилатация камер сердца на фоне централизации управления ритмом сердца и снижения адаптивных возможностей.*

**Ключевые слова:** недоношенные, сердечно-сосудистая система.

### ВВЕДЕНИЕ

Патология периода новорожденности оказывает значительное влияние на дальнейший рост и развитие ребенка. Одним из таких факторов является рождение раньше срока. Совершенствование медицинских технологий позволило выхаживать значительное количество детей с экстремально- и очень малой массой тела при рождении. Указанному контингенту уделяется значительное внимание, затрачиваются большие ресурсы на диагностику, ведение и лечение таких больных. В то же время большее количество недоношенных – это дети “late preterm”, то есть позднenedоношенные в терминологии зарубежных авторов. Уровень их заболеваемости и смертности ниже, чем у глубоко и экстремально недоношенных, но выше, чем у доношенных. Учитывая их количество, выявление особенностей становления функций органов и систем позднenedоношенных с целью последующей коррекции выявленных нарушений выглядит более перспективным в плане оздоровления нации [1, 2].

Состояние сердечно-сосудистой системы может являться маркером общего благополучия организма, а использование анализа сердечного ритма дает возможность оценить и его адаптивные реакции [3, 4].

Целью данного исследования было изучение внутрисердечной гемодинамики, вегетативного гомеостаза у детей, родившихся позднenedоношенными.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основную группу обследованных вошли 25 детей, родившихся с гестационным возрастом 34-36 недель, с настоящим возрастом от 12 до 17 лет, в среднем  $15 \pm 0,29$  лет, с массой тела от 41 до 90 кг, средняя –

(59±3,08) кг. Контрольной группой были 50 здоровых детей в возрасте от 12 до 17 лет, не имевших на момент обследования данных о какой-либо патологии, родившихся в срок.

Методом исследования служила эхокардиография с определением стандартных показателей: конечно-систолического размера левого желудочка (КСРЛЖ, мм), конечно-диастолического размера левого желудочка (КДРЛЖ, мм), толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП, мм), толщины задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ, мм), толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП, мм), толщины стенки правого желудочка (ТСПЖ, мм), передне-заднего размера правого желудочка (ПЗРПЖ, мм). На основании указанных данных рассчитывались фракция укорочения (ФУ, %), фракция выброса (ФВ, %) [5].

С применением доплерэхокардиографии оценивались кривые скорости кровотока. Основным показателем служила максимальная скорость (V, м/с). Кривые скорости кровотока были получены на уровне митрального клапана (V МК, м/с), трикуспидального клапана (V ТК, м/с), легочной артерии (V ЛА, м/с), аорты (V Ao, м/с) [5].

Для оценки вегетативного гомеостаза использовалась кардиоинтервалография, изучалось 100-300 кардиоциклов, с последующим вычислением следующих показателей: Mo – наиболее часто встречающийся интервал (с); X – размах колебаний (с); AMo – частота встречаемости наиболее частого интервала (%); IH – индекс напряжения, характеризующий баланс симпатического - парасимпатического влияния (усл. ед.) [4].

Проводилась статистическая обработка данных с определением средних значений (M), ошибки средних значений (m). Расчет достоверности различий осуществлялся с помощью критерия (t) Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

С целью изучения особенностей внутрисердечной гемодинамики у детей обеих групп были проанализированы результаты эхокардиографии и кардиоинтервалографии.

В таблице 1 приведены основные показатели КИГ детей обеих групп. Значения Mo и AMo в группе 1 были выше ((0,82±0,04 с и (30,4±1,74%)), чем во 2-й ((0,74±0,02) с и (18±1,0%)), при этом показатель X существенно не отличался в обеих группах. Значения IH группы 1 обследуемых ((72±9) усл. ед.) превышали аналогичные группы 2 ((39±6,6) усл. ед.) (p<0,05).

Таблица 1 - Показатели кардиоинтервалограмм детей основной и контрольной групп

Показатель	Исследуемая группа	Группа сравнения	Показатель достоверности (P)
Mo, сек	0,82±0,04	0,74±0,02	<0,05
X, сек	0,32±0,03	0,38±0,04	>0,05
AMo, %	30,4±1,74	18±1,0	<0,05
IH, усл. единицы	72±9	39±6,6	<0,05
<i>Примечание: Mo – наиболее часто встречающиеся показатели R – R; AMo - амплитуда моды; X - вариационный размах; IH - индекс напряжения</i>			

Оценивая исходный вегетативный тонус, на основании полученных данных можно судить о преобладании симпатического отдела ВНС в регуляции сердечной деятельности у пациентов основной группы сравнительно с таковым в контрольной группе. Возможно, это обусловлено меньшими резервными способностями автономного контура регуляции ритма детей, рожденных поздненеодошенными. Централизация управления сердечной деятельностью показывает сниженные резервные возможности пациентов основной группы. При длительной стимуляции симпатического наблюдаются гиперфункция систем организма и их истощение, а также появление стресс – синдрома, что особенно неблагоприятно в современных условиях окружающей среды для детей подросткового возраста [6, 7].

В таблице 2 представлены данные о количественном распределении ВР детей первой группы, которые подтверждают указанное положение. Среди обследуемых основной группы с помощью кардиоинтервалографии определены три варианта вегетативного гомеостаза: гиперсимпатикотонический - у 13 детей ((56,52±10,57)%); асимпатикотонический - у 3 детей ((13,04±7,18)%); вариант нормы - у 6 детей ((26,09±9,36)%).

Первый вариант нарушения вегетативного гомеостаза оказался наиболее распространенным, что подтверждало данные средних значений. Асимпатикотонический, наоборот, встречался наиболее редко. Причем наличие нормативных данных кардиографии оказалось достаточно высоким – около четверти пациентов основной группы. По всей видимости, это является отображением поздненеодошенности, патологического состояния, однако меньшей степени выраженности, нежели глубокая или экстремальная недоношенность [8].

Таблица 2 - Количественные данные распределения вегетативной реактивности основной группы

Вариант вегетативной реактивности	Количество обследуемых детей	%	Показатель достоверности (P)
Гиперсимпатикотонический	13	56,52±10,57	*А p<0,05
Асимпатикотонический	3	13,04±7,18	*Г p<0,05
Норма	6	26,09 ±9,36	
Неопределенно	1	4,35±4,35	

Примечание: \* - наличие достоверной разницы (p<0,05) между вариантами дисфункции, Г - гиперсимпатикотонический, А - асимпатикотонический, Н - норма

Эхокардиографические данные позволили оценить функциональный уровень сердечно-сосудистой системы детей основной и контрольной групп (табл. 3).

Так, у детей основной группы КДР ЛЖ был выше чем у детей контрольной группы и составил (46,09±1,27) мм и (40,5±0,7) мм соответственно (p<0,05). Также был выше КСР - (30,5±1,27) мм – в 1-й группе и (25,5±0,4) мм – во 2-й группе (p<0,05). Это может указывать на наличие дилатации левого желудочка (ЛЖ) сердца и, возможно, связано со снижением сократительной способности миокарда ЛЖ, что подтверждает величина фракции укорочения и выброса. У детей 1-й группы ФУ составила (32,75±1,3)% и была достоверно ниже, чем у пациентов контрольной группы. Аналогичным образом изменялась фракция выброса. В то же время сравнение значений ТЗСЛЖ ((6,59±0,32) мм) и ТМЖП ((6,59±0,32) мм) в исследуемой группе и ТЗСЛЖ ((7,1±0,2) мм) и ТМЖП ((7±0,2) мм) в контрольной не выявило

как наличия гипертрофии миокарда, так и различий между ними. Это могло свидетельствовать об отсутствии увеличенной постнагрузки как возможной причины изменения размеров сердца и сократимости миокарда.

Таблица 3 - Показатели эхокардиограмм детей основной и контрольной групп

Показатель	Исследуемая группа	Группа сравнения	Показатель достоверности (P)
КДРЛЖ, мм	46,09±1,27	40,5±0,7	<0,05
КСРЛЖ, мм	30,5±1,27	25,5±0,4	<0,05
ПЗРПЖ, мм	20,9±0,6	27,3±0,2	<0,05
ФВ, %	63,27±1,29	68,8±0,4	<0,05
ФУ, %	32,75±1,3	36,45±0,3	<0,05
ТМЖП, мм	6,59±0,32	7±0,2	>0,05
ТЗСЛЖ, мм	7,27±0,2	7,1±0,2	>0,05
ТСПЖ, мм	4,59±0,18	4,2±0,1	>0,05
V МК, м/с	1,11±0,02	1±0,01	<0,05
V ТК, м/с	0,93±0,04	0,6±0,02	<0,05
V ЛА, м/с	1,06±0,03	0,9±0,01	<0,05
V Ао, м/с	1,13±0,02	1,5±0,01	<0,05

Передне-задний размер правого желудочка у детей основной группы был большим, чем у детей контрольной группы. Причина, возможно, была той же, что и для левого желудочка. В то же время данных, характеризующих сократимость миокарда правого желудочка на уровне двухмерного и одномерного режима выполнения эхокардиографии, не могло быть получено.

Исследование показателей скорости кровотока в магистральных сосудах и на уровне атриовентрикулярных клапанов уточнило картину внутрисердечной гемодинамики. Отмечался разнонаправленный сдвиг изменений кровотока у детей, родившихся поздненеонатальными. Максимальная скорость кровотока как на уровне митрального, так и трикуспидального клапана оказалась достоверно выше у пациентов основной группы. В то же время аналогичные показатели легочной артерии и аорты, наоборот, оказались ниже ( $p < 0,05$ ). По-видимому, это отражает снижение сократительной способности миокарда обоих желудочков, что соответствует значениям фракции укорочения и фракции выброса левого желудочка. Объяснение меньшим значениям скорости на уровне атриовентрикулярных клапанов, возможно лежит в увеличении их диаметра, что может косвенным образом подтверждаться параметрами, отражающими абсолютные размеры камер сердца. Как указывалось выше, конечно-диастолический размер левого желудочка и передне-задний размер правого были выше аналогичного у детей контрольной группы.

Таким образом, отмечалось изменение параметров внутрисердечного кровотока у детей, родившихся поздненеонатальными. Они отражались в снижении сократительной способности миокарда, умеренной дилатации камер сердца, перераспределении скорости кровотока при снижении его через атриовентрикулярные клапаны и повышении на уровне магистральных сосудов. При этом отмечалась централизация управления ритмом сердца, свидетельствующая о напряженности процессов адаптации.

## ВЫВОДЫ

Рождение ребенка недоношенным, в сроке 34-36 недель гестации, приводит к изменению функционального уровня сердечно-сосудистой системы, заключающемуся в снижении сократительной способности миокарда.

Отмечается изменение вегетативного гомеостаза, заключающееся в преобладании симпатического звена и централизации управления ритмом сердца, что свидетельствует о сниженных адаптивных возможностях организма.

## SUMMARY

### FEATURE OF INTRACARDIAC HAEMODYNAMICS, VEGETATIVE HOMEOSTASIS AT PRETERM NEWBORNS

**S.V. Popov, S.I. Bokova,**

*Medical Institute of Sumy State University*

*The aim of this research was to study intracardiac haemodynamics, vegetative homeostasis in neonate that was born late preterm. The 75 children between 12 to 17 years were examined by dopplercardiography and cardiointervalography. The change of function of cardiovascular system, decrease of myocardial contractility, moderate dilatation of the heart's chambers against the backdrop of centralizing the heart rhythm management and reduce of the adaptive capacity was found.*

**Key words:** *premature, the cardiovascular system.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gestational Age and Basic School Achievements: A National Follow-up Study in Denmark / Mathiasen R., Hansen B.M., Andersen A.M.N. et al. // *Pediatrics*. - 2010. - Vol. 126. - P. 1553-1561.
2. MacDonald M.G. *Avery's Neonatology* / M. G. MacDonald, M. M. K. Seshia, M. D. Mullett. - Philadelphia; New York, 2005. - 1705 p.
3. Майданник В.Г. Вегетативні дисфункції у дітей (патогенетичні механізми та клінічна форма) / В.Г. Майданник // *Педіатрія, акушерство, гінекологія*. - 1998. - № 4. - С. 5 - 11.
4. Мачерет Е.Л. Методы диагностики вегетативной дисфункции / Е.Л. Мачерет, Н.К. Мурашко, А.В. Писарук // *Український медичний часопис*. - 2000. - № II. - С. 89 - 94.
5. Быстров А.В. *Детская ультразвуковая диагностика* /А.В. Быстров, К.В. Ватолин, Я.А. Галкина, [и др.]; под ред. М.И.Пыкова, К.В. Ватолина. - М.: Видар, 2001. - 680 с.
6. Shvaley V.N. Current views on the role of the autonomic system in cardiovascular pathology / V.N. Shvaley, A.A. Sosunov // *Arkh. Patol.* - 1998. - Vol. 45, № 5. - P. 860 - 873.
7. Sympathetic activation in the pathogenesis of hypertension and progression of organ damage / G. Mancia, G. Grassi, C. Giannattasio, G. Servalle// *Hypertension*. - 1999. - Vol. 34, № 4. - P. 724 - 728.
8. Charkoudian N. Sympathetic neural mechanisms in human cardiovascular health and disease / N. Charkoudian, J.A. Rabbitts// *Mayo Clin. Proc.* - 2009. - Vol. 84, № 9. - P. 822 - 830.

*Поступила в редакцию 6 декабря 2011 г.*