

<https://doi.org/10.29296/25877305-2018-08-04>

Показатели вариабельности сердечного ритма у подростков, родившихся недоношенными

Р. Абраров,
Л. Панова, доктор медицинских наук, профессор
Башкирский государственный медицинский университет, Уфа
E-mail: panov_home@ufacom.ru

Результаты анализа показателей вариабельности сердечного ритма у подростков, родившихся недоношенными, свидетельствуют об увеличении влияния симпатического отдела и снижении влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечный ритм.

Ключевые слова: кардиология, вариабельность сердечного ритма, подростки, недоношенность.

Для цитирования: Абраров Р., Панова Л. Показатели вариабельности сердечного ритма у подростков, родившихся недоношенными // Врач. – 2018 29 (8): 15–17. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-08-04>

Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) позволяет осуществить количественную и качественную оценку состояния регуляторных систем организма, особенно участвующих в регуляции кровообращения [1–3]. По данным М.И. Зиборовой и соавт. (2016), у детей, родившихся глубоконедоношенными, в дошкольном и школьном возрасте наблюдается измененный стресс-гормональный профиль, отражающий постнатальные нейроэндокринные импринты по аналогии с посттравматическим стрессовым расстройством, эффект которого продолжается спустя долгое время после прекращения стрессогенных влияний [4]. Такие дети подвержены риску возникновения «порочного круга»: нарушение сна на фоне повышенной секреции кортизола и гиперактивация стресс-системы в результате недосыпания [4, 5].

В зарубежной литературе все чаще применяют термины «поздняя недоношенность» (родившиеся на сроке беременности 34^{+0} – 36^{+6} нед), «умеренная недоношенность» (32^{+0} – 33^{+6} нед), «глубокая недоношенность» (28^{+0} – 31^{+6} нед) [6, 7]. В результате изучения морфофункционального состояния сердечно-сосудистой системы в неонатальном периоде у новорожденных, родившихся преждевременно, установлена четкая взаимосвязь характера кардиоваскулярных изменений с тяжестью перинатальной патологии и гестационным возрастом [8]. В доступной нам отечественной литературе не описаны в соответствии с новой зарубежной классификацией особенности показателей временных

и спектральных показателей ВСР у подростков, родившихся недоношенными [6, 7].

Авторами проанализированы в соответствии с новой зарубежной классификацией временные и спектральные показатели ВСР у подростков, родившихся недоношенными.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе поликлиники Республиканской детской клинической больницы (Уфа). Объектом изучения были 194 подростка, из которых 46 (23,7%) родились глубоконедоношенными (1-я группа), 50 (25,8%) – умеренно недоношенными (2-я группа); у 48 (24,7%) констатирована поздняя недоношенность (3-я группа); 50 (25,8%) родились в срок (контрольная группа). Средний возраст подростков, принявших участие в исследовании, – $16,1 \pm 0,2$ года, возраст детей разных групп статистически значимо не различался. Распределение подростков по полу во всех группах составило 1:1.

Исследование проводилось на приборах для записи ЭКГ фирмы «Поли-Спектр» по программе «Поли-Спектр-Ритм» (фирма «Нейрософт»). Проанализированы следующие временные показатели ВСР у обследованных подростков: RRNN, мс (средняя длительность интервалов R–R); SDNN, мс (среднеквадратичное отклонение интервалов R–R); RMSSD, мс (квадратный корень суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов N–N); pNN50, % (процент от общего количества последовательных пар интервалов R–R, различающихся более чем на 50 мс); CV, % (коэффициент вариации, представляющий собой процентное отношение SDNN к RRNN). При доминировании влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) значения перечисленных временных показателей ВСР уменьшаются, а при доминировании влияния парасимпатического отдела – возрастают [9, 10].

Однако считается, что отдельные показатели ВСР дают представление об активности различных звеньев регуляторных механизмов, в связи с чем необходима их комплексная оценка [9]. Поэтому нами проанализированы следующие спектральные показатели ВСР у обследованных: TP, мс^2 (общая мощность спектра); VLF, мс^2 (мощность спектра в диапазоне очень низкочастотных колебаний); LF, мс^2 (мощность спектра в диапазоне низкочастотных колебаний); HF, мс^2 (мощность спектра в диапазоне высокочастотных колебаний); LF_{norm} , % (нормированная мощность LF-волн – процентное отношение мощности LF к сумме мощностей HF- и LF-волн); HF_{norm} , % (нормированная мощность HF-волн – процентное отношение мощности HF к сумме мощностей HF- и LF-волн); VLF, % (относительная мощность VLF – процентное отношение мощности VLF к сумме мощностей HF-, LF- и VLF-волн); LF, % (относительная мощность LF – процентное отношение мощности LF к сумме мощностей HF-, LF- и VLF-волн); HF, %

(относительная мощность HF – процентное отношение мощности HF к сумме мощностей HF-, LF- и VLF-волн); LF/HF (коэффициент вагосимпатического баланса) [2, 9, 10].

Среднее абсолютное значение коэффициента вагосимпатического баланса у здоровых людей, соответствующее эйтонии, находится в пределах 0,70–1,50. Параметр >1,50 свидетельствует о преобладании симпатикотонического типа регуляции, параметр <0,70 – о преобладании ваготонического типа регуляции [2].

Для статистической обработки результатов исследования использовали современные программные пакеты математического анализа: Microsoft Excel 2010 и Statistica 10.0. Для оценки достоверности различий применяли t-тест для независимых групп с поправкой Бонферрони; достоверность различий относительных показателей оценивали по критерию χ^2 (для малых групп – по тесту Фишера).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 приведены временные показатели ВСП у обследованных (табл. 1).

Показатель	1-я группа (родившиеся глубоко- недоношенными); n=46	2-я группа (родившиеся умеренно- недоношенными); n=50	3-я группа (поздняя недоношенность); n=48	Контрольная группа (n=50)
RRNN, мс	620,1±12,7*,#,^	695,8±10,9*,#	762,2±18,0*	841,6±15,2
SDNN, мс	37,0±4,2*,#,^	49,4±3,5*,#	63,9±3,1*	75,8±5,5
CV, %	6,1±0,3*,#,^	7,2±0,3*,#	8,4±0,2*	9,0±0,2
RMSD, мс	29,5±2,6*,#,^	37,3±2,8*,#	50,6±2,4*	60,2±3,9
pNN50, %	3,7±1,1*,#,^	8,9±1,0*,#	14,2±1,7*	18,5±1,3

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: * – достоверность различий с контрольной группой (p<0,01); # – достоверность различий показателей 3-й группы с показателями 1-й и 2-й групп (p<0,01); ^ – достоверность различий показателей 1-й и 2-й групп (p<0,01).

Показатель	1-я группа (n=46)	2-я группа (n=50)	3-я группа (n=48)	Контрольная группа (n=50)
TP, мс ²	2883,1±160,5*	2961,7±228,1*	2980,5±194,2*	3598,8±201,6
VLF, мс ²	714,2±49,1*	659,3±42,8	673,0±47,4	579,4±35,0
LF, мс ²	1743,7±31,2*,#,^	1644,6±20,5*,#	1452,8±26,1*	1341,9±30,8
HF, мс ²	425,2±28,5*,#,^	657,8±31,7*,#	854,7±30,0*	1677,5±44,3
LF _{norm} , %	80,4±3,1*,#,^	71,4±3,3*,#	62,9±2,5*	44,4±2,1
HF _{norm} , %	19,6±1,0*,#,^	28,6±1,2*,#	37,1±1,1*	55,6±1,8
VLF, %	24,8±1,5*	22,3±1,9*	22,6±2,0*	16,1±1,4
LF, %	60,5±2,1*,#,^	55,5±1,7*,#	48,7±2,9*	37,3±2,5
HF, %	14,7±0,8*,#,^	22,2±1,0*,#	28,7±1,4*	46,6±1,9
LF/HF	4,1±0,2*,#,^	2,5±0,1*,#	1,7±0,2*	0,8±0,2

Таким образом, временные показатели ВСП у подростков, родившихся глубоконедоношенными, статистически значимо (p<0,01) ниже, чем у родившихся умеренно недоношенными; у родившихся умеренно недоношенными, – статистически значимо (p<0,01) ниже, чем у подростков с поздней недоношенностью; у подростков с поздней недоношенностью – статистически значимо (p<0,01) ниже, чем у родившихся в срок. Эти данные свидетельствуют об увеличении влияния симпатического отдела и снижении влияния парасимпатического отдела ВНС на сердечный ритм у подростков, родившихся недоношенными, по сравнению с таковым у родившихся в срок. Выявленные особенности зависят от срока гестации.

Проанализированы также спектральные показатели ВСП у обследованных (табл. 2).

Таким образом, TP, мс² (общая мощность спектра) у подростков, родивших недоношенными, во всех анализируемых нами группах была статистически значимо ниже (p<0,01), чем у родившихся в срок. Спектральные показатели ВСП, отражающие активность симпатического отдела ВНС (LF, мс²; LF_{norm}, %; LF, %),

у родившихся глубоконедоношенными, статистически значимо (p<0,01) выше, чем у подростков с умеренной недоношенностью; у подростков с умеренной недоношенностью – статистически значимо (p<0,01) выше, чем у подростков с поздней недоношенностью; у подростков с поздней недоношенностью – статистически значимо (p<0,01) выше, чем у родившихся в срок. Спектральные показатели ВСП, отражающие активность парасимпатического отдела ВНС (HF, мс²; HF_{norm}, %; HF, %), у подростков, родившихся глубоконедоношенными, статистически значимо (p<0,01) ниже, чем у умеренно недоношенных, у подростков с умеренной недоношенностью – статистически значимо (p<0,01) ниже, чем у подростков с поздней недоношенностью, у подростков с поздней недоношенностью – статистически значимо (p<0,01) ниже, чем у родившихся в срок.

LF/HF (коэффициент вагосимпатического балан-

са), отражающий соотношение влияния симпатического и парасимпатического отделов ВНС у подростков, родившихся глубоконедоношенными, статистически значимо ($p=0,006$) выше, чем у подростков с умеренной недоношенностью, у подростков с умеренной недоношенностью – статистически значимо ($p=0,009$)

выше, чем у подростков с поздней недоношенностью, у подростков с поздней недоношенностью – статистически значимо ($p=0,008$) выше, чем у родившихся в срок.

Проанализированы типы вегетативной регуляции ритма сердца у обследованных (табл. 3).

Подростки с преобладанием симпатикотонического типа регуляции встречались статистически значимо чаще среди родившихся с поздней недоношенностью ($\chi^2=5,15$; $p=0,02$) и среди родившихся умеренно недоношенными ($\chi^2=9,46$; $p=0,002$), чем среди родившихся в срок; среди родившихся глубоконедоношенными – статистически значимо чаще ($\chi^2=4,10$; $p=0,04$), чем среди родившихся умеренно недоношенными. При этом не выявлено статистически значимых различий в частоте встречаемости подростков с преобладанием симпатикотонического типа регуляции среди родившихся с умеренной и поздней недоношенностью ($\chi^2=0,65$; $p=0,42$). Подростки с эйтонией среди родившихся глубоконедоношенными встречались статистически значимо реже ($\chi^2=4,87$; $p=0,03$), чем среди родившихся в срок, с преобладанием ваготонического типа регуляции – статистически значимо реже среди родившихся умеренно недоношенными ($\chi^2=5,47$; $p=0,02$) и глубоконедоношенными ($\chi^2=11,11$; $p=0,0009$), чем среди родившихся в срок; среди родившихся глубоконедоношенными – статистически значимо реже ($\chi^2=4,49$; $p=0,03$), чем среди родившихся с поздней недоношенностью. При этом не выявлено статистически значимых различий в частоте встречаемости подростков с преобладанием ваготонического типа регуляции среди родившихся с поздней недоношенностью и родившихся в срок ($\chi^2=1,69$; $p=0,19$).

Таким образом, данные временного и спектрального анализа ВСР свидетельствуют об увеличении влияния симпатического отдела и снижении влияния парасимпатического отдела ВНС на сердечный ритм у подростков, родившихся недоношенными, по сравнению с таковым у родившихся в срок. Эти изменения у родившихся глубоконедоношенными больше выражены, чем у родившихся умеренно недоношенными, у подростков, родившихся умеренно недоношенными, – больше выражены, чем у родившихся с поздней недоношенностью. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения по-

Таблица 3
Типы вегетативной регуляции ритма сердца у обследованных подростков ($M \pm m$); n (%)

Группа	Тип вегетативной регуляции		
	симпатикотоническая	эйтоническая	ваготоническая
1-я (n=46)	34 (73,8±6,5*.*. ^)	6 (13,1±5,0*)	6 (13,1±5,0*.*. #)
2-я (n=50)	27 (54,0±7,0*)	12 (24,0±6,0)	11 (22,0±5,9*)
3-я (n=48)	22 (45,8±7,2*)	11 (22,9±6,1)	15 (31,3±6,7)
Контрольная (n=50)	12 (24,0±6,0)	16 (32,0±6,6)	22 (44,0±7,0)

казателей временного и спектрального анализа ВСР у детей школьного возраста, родившихся недоношенными, во взаимосвязи с уровнями АД, общего холестерина с целью разработки научно обоснованной системы профилактических мероприятий.

* * *

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Михалюк Е.Л., Соболева Т.С. Ритм сердца, центральная гемодинамика и физическая работоспособность у спортсменов обоего пола под воздействием многолетних тренировочных нагрузок // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015; 2 (128): 24–7.
2. Шангареева Г.Н. Взаимосвязь variability сердечного ритма, морфометрических параметров сердца и психологических особенностей у детей в спорте высоких достижений. Дис. ... канд. мед. наук. Уфа, 2017; 111 с.
3. Яковлева Л.В., Юмалин С.Х., Шангареева Г.Н. Состояние адаптационных реакций организма у юных хоккеистов олимпийского резерва // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013; 2: 11–5.
4. Зиборова М.И., Кешишян Е.С., Сахарова Е.С. Долгосрочное влияние недоношенности на постнеонатальное становление нейрогормональной регуляции // Рос. вестн. перинатол. и педиат. – 2016; 61 (1): 27–31.
5. Hagmann-von Arx P., Perkinson-Gloor N., Brand S. et al. In school-age children who were born very preterm sleep efficiency is associated with cognitive function // Neuropsychobiol. – 2014; 70 (4): 244–52.
6. Glass H., Costarino A., Stayer S. et al. Outcomes for extremely premature infants // Anesthesia & Analgesia. – 2015; 120 (Issue 6): 1337–51.
7. Schonhaut L., Armijo I., Pérez M. Gestational Age and Developmental Risk in Moderately and Late Preterm and Early Term Infants // Pediatrics. – 2015; 135 (Issue 4): 835–41.
8. Ярукова Е.В., Панова Л.Д. Кардиоваскулярные изменения у недоношенных детей с перинатальной патологией // Врач. – 2016; 8: 58–63.
9. Першина Т.А. Variability сердечного ритма и центральная гемодинамика клинически здоровых студентов с семейной отягощенностью по артериальной гипертензии с различным исходным вегетативным тонусом. Дис. ... канд. мед. наук. Архангельск, 2016; 134с.
10. Ходырев Г.Н. и др. Методические аспекты анализа временных и спектральных показателей variability сердечного ритма (обзор литературы) // Вятский мед. вестн. – 2011; 3–4: 60–70.

HEART RATE VARIABILITY INDICATORS IN TEENAGERS BORN PRETERM

R. Abrarov; Professor L. Panova, MD
Bashkir State Medical University, Ufa

The results of analyzing heart rate variability in teenagers born premature suggest that there is an increase in the impact of the sympathetic autonomic nervous system and a decrease in that of its parasympathetic one on heart rhythm.

Key words: cardiology, heart rate variability, teenagers, prematurity.

For citation: Abrarov R., Panova L. Heart rate variability indicators in teenagers born preterm // *Vrach.* – 2018; 29 (8): 15–17. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-08-04>