

О.А. Комиссарова, Н.С. Черкасов

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ

ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России

Представлены литературные данные последних лет, отражающие ключевое значение исследования вариабельности ритма сердца в оценке сердечной деятельности. При анализе вариабельности ритма сердца наиболее часто используют временные и частотные показатели, с помощью которых можно определить текущее функциональное состояние организма, а также нейрогуморальную регуляцию и характер вегетативных влияний в модуляции ритма сердца. Отмечены перспективы применения вариабельности ритма сердца как во взрослой, так и в педиатрической практике при различных заболеваниях.

Ключевые слова: *адаптация сердечной деятельности, вегетативная регуляция ритма сердца, вариабельность ритма сердца, анализ временных и частотных показателей, дети.*

O.A. Komissarova, N.S. Cherkasov

THE POSSIBLE APPLICATION OF METHOD OF CHILDREN'S HEART RATE VARIABILITY

The literary data reflecting the key significance of heart rate variability research in heart activity valuation are presented in the article. Temporary and frequent indexes are often used while analyzing the heart rate variability. Current functional condition, neurohumoral regulation, vegetative influence character in the heart rate modulation can be defined with the help of these indexes. The perspectives of the heart rate variability application in adult and pediatric practice in different diseases are pointed out.

Key words: *heart activity adaption, vegetative regulation of heart rhythm, heart rate variability, temporary and frequent indexes analysis, children.*

Введение. Вариабельность – это свойство всех биологических процессов, связанное с необходимостью приспособления организма к изменяющимся условиям окружающей среды. Вариабельность или изменчивость тех или иных параметров, в том числе и сердечного ритма, отражает воздействие сигналов управления, перенастраивающих клетки, органы или системы в интересах сохранения гомеостаза или адаптации организма к новым условиям. Таким образом, вариабельность ритма сердца (ВРС) отражает работу сердечно-сосудистой системы и механизмы регуляции целостного организма [11].

В теории Г. Селье об общем адаптационном синдроме описан фазовый характер адаптационных реакций и обоснована ведущая роль истощения регуляторных систем при острых и хронических стрессорных воздействиях в развитии большинства патологических состояний и заболеваний. Адаптационная деятельность организма человека и животных обеспечивает не только выживание и эволюционное развитие, но и повседневное приспособление к изменениям окружающей среды [14]. Система кровообращения рассматривается как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма, а вариабельность сердечного ритма хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем, обусловленную возникающей в ответ на любое стрессорное воздействие активацией системы гипофиз-надпочечники и реакцией симпатoadреналовой системы [1].

Регуляция сердечного ритма осуществляется вегетативной, центральной нервной системой, рядом гуморальных воздействий, а также за счет импульсов, возникающих в ответ на раздражение различных интеро- и экстерорецепторов. Изменение ритма сердца – универсальная ответная реакция организма на любое воздействие. Именно на этом основываются многочисленные методы анализа ВРС. Доказано, что сердечный ритм является индикатором отклонений, возникающих в вегетативной нервной системе, причем изменение сердечного ритма – наиболее ранний прогностический признак многих заболеваний сердечно-сосудистой, нервной, дыхательной, эндокринной систем и т.д. [5, 7, 10].

Клиническое значение вариабельности сердечного ритма было впервые оценено в 1965 г., когда Е.Н. Ноп и S.T. Lee отметили, что дистрессу плода предшествовала альтернация интервалов между сокращениями до того, как произошли какие-либо различимые изменения в собственно сердечном ритме

[18]. Двадцать лет спустя В. Sayers с соавт. обратили внимание на присутствие физиологических ритмов в сигнале сердцебиения [19]. В течение 1970-х гг. D.J. Ewing и соавт. предложили несколько простых тестов, выполнимых у постели больного, с помощью которых по кратковременным изменениям RR-интервалов выявлялась вегетативная нейропатия у больных сахарным диабетом [17]. В 1981 г. S.D. Akselrod и соавт. использовали спектральный анализ колебаний сердечного ритма для количественного определения показателей сердечно-сосудистой системы от удара к удару [16].

Вариабельность ритма сердца представляет собой естественные изменения интервалов времени между сердечными сокращениями (длительность кардиоциклов) нормального синусового ритма сердца. Изменения длительности кардиоциклов обусловлены симпатическими или парасимпатическими вегетативными влияниями на синусовый узел сердца или гуморальными факторами (например, катехоламинами). Парасимпатические влияния реализуются через стимуляцию М-холинорецепторов, симпатические – β -адренорецепторов [3, 8].

В состоянии покоя влияние обоих отделов уравновешено, то есть существует вегетативный баланс. Преобладание симпатической активности характерно для состояния стресса или физических нагрузках и неблагоприятно сказывается на деятельности сердечно-сосудистой системы, приводит к развитию тахикардии, сердечных аритмий, ишемии миокарда, гипертонических кризов. Для здоровых молодых людей в состоянии покоя характерным является высокий парасимпатический тонус [9, 13].

Большой популярностью и разнообразием методов анализа ВРС, а также неоднородностью их физиологической интерпретации обусловлен тот факт, что в 1996 г. на совместном заседании Европейского общества кардиологов и Североамериканского общества электростимуляции и электрофизиологии были выработаны единые стандарты для анализа: ВРС оценивается при регистрации RR-интервалов в течение 5 мин и в течение суток. В соответствии с «Международным стандартом», продолжительность короткой записи, которая чаще всего используется для экспресс-оценки ВРС и проведения различных функциональных проб, должна составлять 5 мин [20]. Короткие 5-минутные записи отличаются от 24-часовых стационарностью процесса, при которой на показатели влияют физическое состояние, эмоциональный фон, сон, оценивается, насколько меняется сердечный ритм за сутки. Суточная запись интерпретируется в рамках прогноза, а при короткой записи оценивается функциональное текущее состояние.

Для изучения ВРС используется анализ временных и частотных показателей. Наиболее простым является анализ временных показателей статистическими (при оценке кардиоритмограммы) и графическими (анализ гистограмм) методами. Частотные показатели исследуются методом спектрального анализа.

Метод временных показателей основан на статистическом анализе изменений длительности последовательных интервалов R-R между нормальными синусовыми кардиоциклами с вычислением различных коэффициентов. Полагают, что значение этих показателей определяется преимущественно влиянием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и является отражением синусовой аритмии, связанной с дыханием. Поскольку многие из величин, получаемых при анализе ВРС во временной области, тесно коррелируют с другими, для практического использования рекомендуются 3 показателя (В.М. Михайлов) [9]:

- SDNN – (стандартное отклонение (SD) величин нормальных интервалов R-R), используется для оценки общей ВРС;
- RMSSD – (квадратный корень из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов R-R), используется для оценки высокочастотных компонентов вариабельности;
- pNN50, % – (процент последовательных интервалов R-R, различие между которыми превышает 50 мс), используется для ориентировочной оценки стационарности процесса.

Спектральный анализ позволяет вычленивать колебания ритма сердца различной периодичности. Установлено, что парасимпатический отдел вегетативной нервной системы (ВНС) осуществляет высокочастотную систему регуляции. Ее медиатором является ацетилхолин, который разрушается холинэстеразой. При непрерывной стимуляции блуждающего нерва латентный период реакции составляет около 200 с. Колебания активности парасимпатической системы порождают изменения сердечного ритма с частотой 0,15–0,40 Гц и более, формируя так называемые быстрые HF (высокочастотные) волны. Симпатический отдел ВНС реализует свою регуляцию с помощью адреналина, латентный период реакции после стимуляции сердечных симпатических нервов составляет 1–3 с, а установившийся уровень частоты сердечных сокращений (ЧСС) достигается лишь через 30–60 с. Волны, обусловленные колебанием активности симпатического отдела, называют медленными LF (низкочастотными). Между колебаниями LF и HF существуют реципрокные или однонаправленные взаимоот-

ношения, в результате чего их соотношение остается постоянным и отражает симпатопарасимпатический баланс [4, 5, 8, 9, 12].

Самой медленной системой регуляции сердечного ритма является нейрогуморальная система (гуморальные адренергические влияния на синусовый узел, тонус высших симпатических вегетативных центров). Ее регулирующее влияние составляет одно колебание в минуту и реже, что соответствует диапазону частот менее 0,04 Гц (0,003–0,04 Гц). Это очень медленные волны – VLF (очень низкочастотные). ULF – ультранизкочастотные (< 0,003 Гц) волны. Для пятиминутной записи ЭКГ – оценка и интерпретация ULF-компоненты некорректна из-за нарушения требуемого соотношения между длительностью регистрации и нижней частотой спектра. Поэтому использование данной компоненты оправдано лишь при суточном исследовании ЭКГ [4, 5, 7, 9].

Таким образом, изменение ритма сердца – универсальная оперативная реакция целостного организма в ответ на любое воздействие внешней и внутренней среды. ЧСС является интегрированным показателем взаимодействия трех регулирующих сердечный ритм факторов: симпатического, парасимпатического отделов ВНС и гуморально-метаболически-медиаторной среды. Изучение ВРС открывает значительные возможности для оценки колебаний тонуса вегетативной нервной системы, в частности, позволяет расширить представление о патофизиологических процессах в организме у больных с сердечно-сосудистой патологией [10].

Анализ ВРС при пятиминутной записи позволяет оценить:

- состояние вегетативной регуляции ритма сердца на основе изучения активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС и уровня вегетативного баланса;
- состояние биологических ритмов ВНС;
- уровень стрессорного напряжения и уровень физической тренированности;
- эффективность лекарственного и физиотерапевтического лечения и провести дифференцированный и качественный подбор лекарственной терапии [9, 11, 20].

Определение ВРС признано наиболее информативным, неинвазивным, стандартизированным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма. Считается, что снижение показателей свидетельствует о нарушении вегетативного контроля сердечной деятельности и является неблагоприятным фактором для прогноза заболевания. В настоящее время большое число исследований продемонстрировало снижение ВРС при многих патологических процессах на стадии их прогрессирования [3, 7, 8, 12, 13]. Проведенное исследование ВРС у пациентов с сахарным диабетом установило наличие снижения величин показателей общей мощности (SDNN) и триангулярного индекса различной степени выраженности независимо от типа диабета. При анализе спектральных величин отмечалось повышение активности симпатического влияния на ритм сердца, нарушение циркадности суточного ритма вегетативной регуляции сердечной деятельности [12]. Выявлено изменение ВРС при различных легочных заболеваниях, при которых затрагивается не только респираторная функция, но и сердечно-сосудистая система. Например, изучалась диагностика синдрома дыхательной недостаточности и степень его выраженности у больных хроническим бронхитом, где основным проявлением является не только симптомокомплекс одышки, но и снижение ВРС. При повышении давления в легочной артерии у больных с хроническим легочным сердцем снижалась мощность как высокочастотных, так и низкочастотных составляющих ВРС, что свидетельствовало об общем снижении вегетативного влияния на сердечный ритм [15]. Изучая особенности вегетативного статуса у больных гастродуоденальными эрозиями, установили, что острые гастродуоденальные эрозии характеризуются доминированием симпатического тонуса, сниженной вегетативной реактивностью и избыточным вегетативным обеспечением деятельности [2].

На сегодняшний день наиболее изучены показатели ВРС при инфаркте миокарда, сердечной недостаточности, сахарном диабете, заболеваниях легких, артериальной гипертонии у взрослых [7, 9, 13, 15]. В имеющихся исследованиях речь идет преимущественно о пациентах молодого, среднего и пожилого возраста [7, 15], в то время как число работ, посвященных применению анализа ВРС у детей, невелико [6]. Несомненно, у детей до трех лет выполнение этого метода вызывает сложности, так как ориентировочная реакция у таких пациентов снижена, отсутствует контроль поведения, вследствие чего снижается диагностическая значимость исследования и интерпретация показателей ВРС. Однако значение метода ВРС у детей старше трех лет изучено недостаточно.

В работах, посвященных исследованию ВРС у школьников, показано, что при неадекватных умственных нагрузках тонус вагуса увеличивается, активность симпатического влияния на сердечный ритм повышается, что характеризуется снижением успеваемости детей [12]. Нормативы анализа

ВРС у детей дошкольного и школьного возраста описаны в единичных работах, исследованы в основном на длинных (24-часовых) записях [12, 13]. При изучении особенностей вегетативной нервной регуляции сердечного ритма у детей 5 лет выявлены возрастные различия в структуре ВРС, характеризующиеся смещением вегетативного баланса в управлении сердечным ритмом в сторону преобладания парасимпатических влияний [6].

Вариабельность сердечного ритма представляет собой один из наиболее многообещающих показателей. Сравнительно несложная модификация метода популяризовала его применение в различных областях медицины – кардиологии, эндокринологии, неврологии, спортивной медицине, неонатологии, восстановительной медицине [1, 2, 4, 7, 9, 11, 15]. Представленный перечень не является исчерпывающим, он будет постепенно расширяться. Основным показанием к применению методов анализа ВРС является наличие вероятных изменений со стороны регуляторных систем организма, в частности, изменений вегетативного баланса. Поскольку практически нет таких функциональных состояний или заболеваний, в которых бы не участвовали механизмы вегетативной регуляции, то сфера применения метода поистине неисчерпаема [3]. Следует внедрить широкое применение ВРС в педиатрической практике, поскольку исследование у детей позволит осуществить раннюю (донозологическую) диагностику заболеваний и получить информацию о прогнозе заболеваний, поможет реализовать патогенетический подход в лечении сердечно-сосудистых нарушений при различных заболеваниях внутренних органов. Широкие перспективы развития метода вариабельности ритма сердца обуславливают важность обеспечения ее стандартизации у детей.

Заключение. Исследование вариабельности ритма сердца является доступным и достаточно простым методом оценки вегетативной регуляции у взрослых и детей при ряде заболеваний. Анализируя временные (SDNN, RMSSD, pNN50 %) и частотные показатели (LF, HF, VLF) ВРС, можно определить текущее функциональное состояние организма, состояния нейрогуморальной регуляции в целом и характер вегетативных влияний в модуляции ритма сердца, что позволит прогнозировать течение заболевания, уточнить реабилитационный потенциал пациента, оценить эффективность проводимой терапии.

Список литературы

1. Агаджанян, Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, А. П. Баевский, Р. М. Берсенева. – М. : Изд-во Российского Университета дружбы народов, 2006. – 288 с.
2. Антонян, В. В. Особенности вегетативного статуса у больных гастродуоденальными эрозиями / В. В. Антонян, А. А. Панов, С. В. Антонян // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – Т. 6. – № 1. – С. 133–136.
3. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма : теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов. – М. : Медицина, 2000. – 295 с.
4. Баевский, Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма : история и философия, теория и практика / Р. М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54–64.
5. Гурбич, Д. В. Вариабельность ритма сердца как показатель степени участия центрального звена иерархической системы формирования ритма сердца : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д. В. Гурбич. – Краснодар, 2009. – 29 с.
6. Догадкина, С. Б. Особенности вегетативной нервной регуляции сердечного ритма у детей 5 лет / С. Б. Догадкина // Новые исследования. – 2009. – Т. 18. – № 1. – С. 64–68.
7. Коваленко, В. Н. Вариабельность ритма сердца как показатель функции вегетативной нервной системы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями / В. Н. Коваленко, Е. Г. Несукай, Е. В. Дмитриченко // Укр. кардіол. журн. – 2006. – № 3. – С. 68–71.
8. Котельников, С. А. Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах / С. А. Котельников, А. Д. Ноздрачев, М. М. Одинак и др. // Физиология человека. – 2002. – № 28. – С. 130–143.
9. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца : опыт практического применения метода / В. М. Михайлов. – Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
10. Покровский, В. М. Ритм сердца в целостном организме : механизмы формирования / В. М. Покровский // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9. – С. 22–26.
11. Попов, В. В. Вариабельность сердечного ритма: Возможности применения в физиологии и клинической медицине / В. В. Попов, Л. Н. Фрицше // Украинский медицинский часопис (Украинский медицинский журнал). – 2006. – № 2. – С. 3–4.
12. Рагозин, А. Н. Информативность спектральных показателей вариабельности сердечного ритма / А. Н. Рагозин // Весник аритмології. – 2001. – № 22. – С. 65–87.

13. Рябыкина, Г. В. Вариабельность ритма сердца / Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев. – М. : Стар-Ко, – 2000. – 200 с.
14. Селье, Г. Очерки об адапционном синдроме / Г. Селье; пер. с англ. – М. : Медгиз, 1960. – 275 с.
15. Соколов, А. В. Системный анализ синдрома дыхательной недостаточности у больных хроническим бронхитом : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А. В. Соколов. – Рязань, 2000. – 39 с.
16. Akselrod, S. D. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation : a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control / S. D. Akselrod, D. Gordon, F. A. Ubel et al. // Science. – 1981. – Vol. 213. – № 4503. – P. 220–222.
17. Ewing, D. J. New method for assessing cardiac parasympathetic activity using 24-hour electrocardiograms / D. J. Ewing, J. M. M. Neilson, P. Travis // Br. Heart J. – 1984. – Vol. 52. – № 4. – P. 396–402.
18. Hon, E. H. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death, further observations / E. H. Hon, S. T. Lee // Am J Obstet Gynec. – 1965. – Vol. 87. – № 26. – P. 814–826
19. Sayers, B. Analysis of heart rate variability / B. Sayers // Ergonomics. – 1973. – Vol. 16. – № 1. – P. 17–32.
20. Task force of the European of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standarts of measurements, physiological interpretation, and clinical use. // Circulation. – 1996 – Vol. 5, № 93. – P. 1043–1065.

Комиссарова Ольга Александровна, аспирант кафедры госпитальной педиатрии с курсом последипломного образования ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел. (8512) 52-41-43, e-mail: orlis300@mail.ru.

Черкасов Николай Степанович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной педиатрии с курсом последипломного образования ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел. (8512) 52-41-43, e-mail: kafedra1@mail.ru.

УДК 616.351-007.44-089

© А.И. Мусин, Л.А. Благодарный, С.А. Фролов, 2011

А.И. Мусин¹, Л.А. Благодарный¹, С.А. Фролов²

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВЫПАДЕНИЯ ПРЯМОЙ КИШКИ

¹ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования»
Минздравсоцразвития России, г. Москва

²ФГБУ «Государственный научный центр колопроктологии»
Минздравсоцразвития России, г. Москва

В настоящем обзоре представлено современное представление о возможностях хирургической коррекции ректального пролапса, основанное на анализе отечественной и зарубежной литературы.

Ключевые слова: выпадение прямой кишки, ректопексия, лапароскопическая ректопексия, операция Вельса, Рипштейна, Делорма.

A.I. Musin, L.A. Blagodarnyi, S.A. Frolov

THE MODERN VIEW OF SURGICAL TREATMENT OF RECTAL PROLAPSE

In present review modern presentation about surgical treatment of rectal prolapse based on the analysis of the national and foreign literature is given.

Key words: rectal prolapse, rectopexy, Wells, Ripstein, Delorm, Laparoscopic rectopexy, resection rectopexy.