

## ИЗМЕНЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФОНОВОЙ ПРОБЫ У ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Е.А. Жукова, Е.И. Шабунина, Н.В. Авдеева, Т.А. Видманова, О.В. Сыресина,  
ФГУ «Нижегородский научно-исследовательский институт детской гастроэнтерологии Росмедтехнологии»

*Жукова Елена Александровна – e-mail: Zhulennn@mail.ru*

В статье представлены изменения вегетативной нервной системы по показателям фоновой пробы при гастродуоденальных заболеваниях у детей раннего и дошкольного возраста. Получены данные о преобладании у них симпатoadrenalовой активности, длительность которой приводит к истощению резервных возможностей организма ребенка, что необходимо учитывать при выборе схемы лечения.

**Ключевые слова:** вегетативная нервная система, гастродуоденальные заболевания, дети 2–5 лет.

The article shows autonomic nervous system dysfunctions after clinical observation of children aged 2–5 with gastroduodenal diseases detected by means of phonocardiography test. The recent researches reveal dominating sympathetic activated leads to organism exhaustion. This fact must be taken into consideration when choosing therapy pattern.

**Key words:** autonomic nervous system, gastroduodenal diseases, children aged 2–5.

Известно, что одним из патогенетических механизмов, определяющих развитие и прогрессирование гастродуоденальных заболеваний, является нарушение вегетативного гомеостаза, способствующее изменению уровня обмена веществ в организме и ведущие к появлению функциональной дисрегуляции пищеварительного тракта [1, 2, 3, 4, 5]. Данные о нарушениях вегетативной регуляции у детей 2–5 лет в зависимости от особенностей изменений гастродуоденальной слизистой оболочки единичны [6, 7]. В то же время их выявление может позволить своевременно провести коррекцию функционирования автономной нервной системы и улучшить течение хронического дуоденита и гастродуоденита.

**Целью работы** явилась оценка вегетативных нарушений при гастродуоденальной патологии у детей раннего и дошкольного возраста.

### Материалы и методы

Особенности вегетативной нервной системы определены у 98 детей 2–5 лет. Из них у 29 человек отсутствовали воспалительные изменения гастродуоденальной слизистой (1-я группа), у 39 диагностирован хронический дуоденит (2-я группа) и у 30 пациентов – хронический гастродуоденит (3-я группа). Вегетативные нарушения ребенка оценивались с помощью комплексного анализа вариабельности ритма сердца (Михайлов В.М., 2002) [8, 9]. Регистрация RR-интервалов сердечного ритма осуществлялась с помощью аппаратно-программного комплекса «Поли-спектр – 8Е» (компания «Нейрософт», г. Иваново) с последующим анализом временных и спектральных показателей в покое.

Для клинических исследований при короткой записи ЭКГ авторы «Международного стандарта» [10, 11] рекомендуют определять спектральные показатели методом математического анализа вариабельности ритма сердца. Последние

позволяют выделить периодические составляющие сердечного ритма, а также оценить их количественный вклад в его динамику.

### Спектральные показатели:

TP (Total power) – общая мощность спектра или полный диапазон спектральных частот – 0,003–0,4 Гц, характеризующих вариабельность сердечного ритма и отражающих суммарную активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм.

VLF (Very low frequency) – очень низкочастотные колебания с диапазоном частот 0,003–0,04 Гц. Физиологические факторы, влияющие на этот показатель, еще недостаточно изучены. Предположительно, к ним относят ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, концентрацию катехоламинов в плазме, систему терморегуляции, церебральные эрготропные структуры и др.

LF (Low frequency) – низкочастотные колебания с диапазоном спектральных частот 0,04–0,15 Гц, преимущественно указывающих на изменения тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.

HF (High frequency) – высокочастотные колебания с диапазоном спектральных частот 0,15–0,4 Гц, свидетельствующие, в основном, о вагусном контроле сердечного ритма (влиянии парасимпатического отдела вегетативной нервной системы).

Для обработки цифрового материала результатов работы применяли современные методы статистического анализа, интегрированные в ряде прикладных компьютерных программ – «Биостат» for Windows XP, Microsoft Excel 8,0 for Windows XP. Описательная статистика признака включала среднее значение ( $M$ ), ошибку средней величины ( $m$ ), среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ). Для сравнения показателей между группами использовали  $t$ -критерий

Стьюдента, а также непараметрический метод Фишера. Различия считались достоверными при достигнутом уровне значимости соответствующего статистического критерия  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

Установлено, что у всех детей 2–5 лет с воспалительными заболеваниями желудка и двенадцатиперстной кишки вегетативный баланс отчетливо менялся в сторону преобладания активности симпатического отдела, свидетельствующего о напряженности работы автономной нервной системы [12, 13, 14, 15].

Отмечено (таблица 1), что при отсутствии воспаления в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки смешанный (сбалансированный) тип вегетативной модуляции сердечного ритма, являющийся оптимальным уровнем вегетативного гомеостаза, регистрировался в 12 из 23 (52%) случаев. В то время, как у больных хроническим дуоденитом и гастродуоденитом он имел место в 2,5 и 3,7 раза реже – у 7 из 33 (21%) и у 4 из 27 (14%) обследованных ( $p = 0,029$ ,  $p = 0,007$ ).

Напротив, частота определения симпатического влияния на сердечный ритм меньше всего встречалась у детей первой – в 7 из 23 (30%) наблюдений, и отчетливо нарастала у больных второй и третьей групп, выявляясь, соответственно, у 25 из 33 (76%) и 22 из 27 (82%) пациентов ( $p = 0,001$ ,  $p = 0,0001$ ). Статистически значимых изменений активности парасимпатического отдела у всех обследованных независимо от наличия патологии желудка и двенадцатиперстной кишки не отмечено (таблица 1).

**ТАБЛИЦА 1.**

**Баланс отделов вегетативной нервной системы у детей 2–5 лет с гастродуоденальными заболеваниями (фоновая проба), %**

| Показатели \ Группы детей |                       | Без воспаления в желудке и двенадцатиперстной кишке | Хронический дуоденит | Хронический гастродуоденит | Р     |       |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-------|-------|
|                           |                       | n=23                                                | n=33                 | n=27                       |       |       |
|                           |                       | 1                                                   | 2                    | 3                          | 1-2   | 1-3   |
| Баланс отделов ВНС        | Сбалансированный тип  | 12 (52%)                                            | 7 (21%)              | 4 (14%)                    | 0,029 | 0,007 |
|                           | Симпатический тип     | 7 (30%)                                             | 25 (76%)             | 22 (82%)                   | 0,001 | 0,000 |
|                           | Парасимпатический тип | 4 (17%)                                             | 1 (3%)               | 1 (4%)                     |       |       |

**Примечание:** Р – достоверность различий между группами, n – число обследованных детей.

Следовательно, у детей раннего и дошкольного возраста с хроническим дуоденитом и гастродуоденитом регистрировалось нарушение соотношения деятельности отделов вегетативной нервной системы с преобладанием симпатической регуляции как первичного ответа на влияние неблагоприят-

ных факторов, в частности заболеваний органов пищеварения, свидетельствуя о мобилизации защитных механизмов.

Следует отметить (таблица 2), что для хронического дуоденита и гастродуоденита было характерно снижение суммарной активности нейрогуморальных влияний на сердечный ритм, на что указывали показатели фоновой записи уровня общей спектральной мощности.

Так, при отсутствии воспаления в желудке и двенадцатиперстной кишки ее значения –  $3187 \pm 364 \text{ мс}^2$  – не отличались от возрастной нормы –  $4206 \pm 582 \text{ мс}^2$ . Тогда как у больных второй и третьей групп выявлялось уменьшение величины общей мощности спектра в 2 раза относительно таковой у здоровых, составляя при хронических дуоденитах  $1961 \pm 230 \text{ мс}^2$  и гастродуоденитах –  $2100 \pm 227 \text{ мс}^2$  ( $p = 0,0001$ ,  $p = 0,0001$ ).

Обращали на себя внимание нарушения модулирующего влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы при наличии воспалительных изменений слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки. Так, при проведении фоновой пробы уровень низкочастотных волн LF  $\text{мс}^2$  у детей первой группы не отличался от условной нормы (таблица 2), тогда как при хроническом дуодените и гастродуодените имело место отчетливое его уменьшение до  $750 \pm 95 \text{ мс}^2$  и  $793 \pm 92 \text{ мс}^2$  по сравнению с таковым у здоровых –  $1432 \pm 184 \text{ мс}^2$  ( $p = 0,0001$ ,  $p = 0,001$ ). Полученные минимальные результаты LF  $\text{мс}^2$  при наличии патологии желудка и двенадцатиперстной кишки, возможно, были связаны с уменьшением общей мощности спектра.

В то же время у данных пациентов имело место снижение активности парасимпатического отдела автономной нервной системы, определяемой по уровню высокочастотных волн HF  $\text{мс}^2$ . Известно, что данный компонент в волновой структуре спектра характеризует адаптационно-трофическое защитное действие блуждающих нервов на работу сердца [16, 17, 8]. Так, его значения у детей без воспалительных изменений слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки составили  $1156 \pm 208 \text{ мс}^2$ , достоверно не различаясь с нормой –  $1804 \pm 280 \text{ мс}^2$ , и были отчетливо выше, чем при хроническом дуодените и хроническом гастродуодените –  $528 \pm 101 \text{ мс}^2$  и  $493 \pm 102 \text{ мс}^2$  ( $p = 0,004$ ,  $p = 0,004$ ). Выявленное его снижение указывает на нарушения индивидуальной устойчивости организма на фоне соматической патологии.

Таким образом, у больных 2–5 лет с заболеваниями желудка и двенадцатиперстной кишки по результатам фоновой записи выявлено выраженное снижение общего функционального состояния вегетативной нервной системы с уменьшением уровня показателя общей спектральной мощности и защитного влияния парасимпатической системы на модуляцию сердечного ритма с усилением симпатоадреналовой активности, отражающей первичную реакцию организма на наличие воспалительных изменений в гастродуоденальной слизистой оболочке.

По мере истощения последней вегетативное обеспечение деятельности осуществляется в большей степени за счет перехода регуляции на медленный, но более устойчивый уровень, о чем свидетельствует увеличение VLF-компонента [16, 17, 8]. Действительно, в спектральной структуре фоновой пробы при оценке процентного соотношения частотных характеристик во всех группах выявлено относительное повышение величины данного показателя. Его значения составляли при отсутствии воспаления в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки  $33,3 \pm 2,5\%$ , при хроническом дуодените –  $39,0 \pm 2,2\%$  и хроническом гастродуодените –  $40,5 \pm 2,8\%$  при норме –  $23,1 \pm 1,9\%$  ( $p=0,008$ ,  $p=0,0001$ ,  $p=0,0001$ ). Это, по-видимому, указывает на усиление центрального влияния высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр при несостоятельности периферической автономной регуляции.

Следует отметить, что у детей раннего и дошкольного возраста, независимо от отсутствия или наличия гастродуоденальной патологии, выраженных изменений LF%-компонента не зарегистрировано (таблица 2).

**ТАБЛИЦА 2.**

**Изменения вегетативных показателей спектрального анализа у детей 2–5 лет с гастродуоденальными заболеваниями (фоновая проба), M±m**

| Группы детей                     |                      | Норма, n=13 | Без воспаления в желудке и 12-перстной кишке, n=23 | Хронический дуоденит, n=33 | Хронический гастродуоденит, n=27 | P     |       |
|----------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------|-------|
|                                  |                      |             | 1                                                  | 2                          | 3                                |       |       |
| Показатели                       |                      |             |                                                    |                            |                                  | 1–2   | 1–3   |
| Показатели спектрального анализа | TP, мс <sup>2</sup>  | 4206±582    | 3187±364                                           | 1961±230<br>P*=0,0001      | 2100±227<br>P*=0,0001            | 0,004 | 0,012 |
|                                  | VLF, мс <sup>2</sup> | 970±171     | 965±117                                            | 683±71                     | 815±114                          |       |       |
|                                  | LF, мс <sup>2</sup>  | 1432±184    | 1066±123                                           | 750±95<br>P*=0,0001        | 793±92<br>P*=0,001               | 0,044 |       |
|                                  | HF, мс <sup>2</sup>  | 1804±280    | 1156±208<br>P*=0,071                               | 528±101<br>P*=0,0001       | 493±102<br>P*=0,0001             | 0,004 | 0,004 |
| Структура спектра                | VLF%                 | 23,1±1,9    | 33,3±2,5<br>P*=0,008                               | 39,0±2,2<br>P*=0,0001      | 40,5±2,8<br>P*=0,0001            |       |       |
|                                  | LF%                  | 34,6±1,7    | 35,1±1,9                                           | 38,0±1,0                   | 38,5±2,0                         |       |       |
|                                  | HF%                  | 42,3±2,0    | 31,6±2,8<br>P*=0,026                               | 23,0±2,0<br>P*=0,0001      | 21,0±2,0<br>P*=0,0001            | 0,013 | 0,003 |

**Примечание:** P – достоверность различий между группами, P\* – достоверность с группой здоровых детей, n – число обследованных детей.

Напротив, у всех обследованных величина HF%, характеризующая индивидуальную устойчивость организма, значительно отличалась от показателя здоровых –  $42,3 \pm 2,0\%$ , равняясь в первой группе –  $31,6 \pm 2,8\%$ , во второй и третьей –  $23,0 \pm 2,0\%$  и  $21,0 \pm 2,0\%$  ( $p=0,026$ ,  $p=0,0001$ ,  $p=0,0001$ , таблица 2). При этом, у больных хроническим дуоденитом и

гастродуоденитом его значения были в 1,5 раза меньше, чем при отсутствии воспалительного процесса в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки ( $p=0,013$ ,  $p=0,003$ ).

Следовательно, у детей 2–5 лет результаты фоновой пробы четко отражали напряженное функциональное состояние вегетативной нервной системы, о чем свидетельствовало уменьшение общей спектральной мощности с увеличением симпатoadренальной активности за счет снижения влияния парасимпатического ее отдела – величины HF.

## Заключение

Таким образом, для детей младшей возрастной группы без воспалительных изменений в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки были характерны минимальные изменения автономной нервной системы, сочетающиеся с ее нормальными функциональными возможностями. Напротив, у большинства больных 2–5 лет хроническим дуоденитом и гастродуоденитом наблюдалось выраженное нарушение вегетативного гомеостаза с истощением реакций компенсации на фоне имеющейся соматической патологии, что указывает на необходимость коррекции у них данных нарушений.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабцев А.Ф. Особенности вегетативных нарушений у детей с патологией желудочно-кишечного тракта. Материалы VII конгресса педиатров России «Детская гастроэнтерология: настоящее и будущее». 2002. Февраль, 12–14. Москва. С. 22.
2. Денисова Е.М. Состояние вегетативной регуляции и гемодинамики у детей с гастродуоденитами, адекватность терапии: автореф. дис... канд. мед. наук. Ростов-на-Дону. 1999. 22 с.
3. Дудникова Э.В. Роль вегетативной нервной системы в патологии желудочно-кишечного тракта. Южно-Российский медицинский журнал. 2001. № 5–6. С. 1–6.
4. Эberman А.С., Алаторцева Т.Д., Трифионов В.Д., Кац Л.С. Новое в терапии вегетативной дисфункции при гастродуоденальной патологии у детей. Материалы XIV конгресса детских гастроэнтерологов России «Актуальные проблемы абдоминальной патологии у детей». Под ред. акад. РАМН В.А. Таболина. 2007. Март, 13–15. М.: ИД МЕДПРАКТИКА, 2007. С. 111–114.
5. Гордеев В.В., Клименов Л.Н., Латышев Д.Ю. и др. Сравнительная характеристика вегетативного гомеостаза у больных функциональными заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Материалы XII конгресса детских гастроэнтерологов России «Актуальные проблемы абдоминальной патологии у детей». Под ред. акад. РАМН В.А. Таболина. 2005. Март, 14–16. М.: ИД МЕДПРАКТИКА, 2005. С. 286–287.
6. Печуров Д.В. Роль периода адаптации организма ребенка к условиям детских дошкольных учреждений в формировании контингента часто болеющих детей: автореф. дис. канд. мед. наук. Самара. 1994. 16 с.
7. Рысева Л.Л. Прогностическая ценность определения уровня адаптации у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Автореф. дис...канд. мед. наук. Пермь. 1998. 25 с.
8. Михайлов В.М. Вариабельность сердечного ритма: опыт практического применения метода. Иваново: Ивановская гос. мед. академия. 2002. 290 с.
9. Ноздрачев А.Д., Щербатых Ю.В. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы. Физиология человека. 2001. № 6. С. 95–101.
10. Heart Rate Variability. Standarts of measurements, physiological interpretation, and clinical use. Task force of the European society of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology. Europ. Heart J. 1996. V. 17. P. 334–381.

**11.** 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. V. 93. P. 1043–1065.

**12.** Баевский Р.М. Кибернетический анализ процессов управления сердечным ритмом. Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения. М.: Медицина. 1976. С. 161–175.

**13.** Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 265 с.

**14.** Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патоло-

гии. М.: Медицина, 1979. 295 с.

**15.** Подгорнов Д.В., Жданова Л.А., Нуждина Г.Н. и др. Особенности вегетативной регуляции у детей 5–7 лет, страдающих атопическим дерматитом, в зависимости от психосоматического статуса. Материалы X конгресса педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». Февраль, 6–9. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2006. С. 472.

**16.** Зарубин Ф.Е. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, показатели, особенности метода. Вестник аритмологии. 1998. №.10. С. 30–35.

**17.** Малиани А. Физиологическая интерпретация спектральных компонентов вариабельности сердечного ритма (HRV). Вестник аритмологии. 1998. № 9. С. 47–57.