© К.М.Сергеева, Н.Ф.Шапошникова, 1998
УДК 616.839-07:616.611-002-08-053.2/.5

К.М.Сергеева, Н.Ф.Шапошникова

РЕАКЦИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ У ДЕТЕЙ. СООБЩЕНИЕ I

K.M.Sergeeva, N.F.Shaposhnikova

REACTION OF THE VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM IN GLOMERULONEPHRITIS IN CHILDREN. COMMUNICATION I

Кафедра педиатрии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П.Павлова, Россия

РЕФЕРАТ

Проведено исследование реакций вегетативной нервной системы в динамике у детей 4—15-летнего возраста, больных острым и хроническим гломерулонефритом. Оценка состояния вегетативной нервной системы проведена с использованием 29 клинических признаков, исследованием кардиоинтервалограммы (КИГ) и с использованием клиноортостатической пробы (КОП). Показано, что при отсутствии клинических признаков патологии ВНС у больных гломерулонефритом имеются признаки дистонии, определяемые с помощью КИГ и КОП. Выявлена зависимость функциональных параметров вегетативной нервной системы от характера течения заболевания, степени активности, периода развития гломерулонефрита и проводимой терапии.

Ключевые слова: гломерулонефрит, вегетативная нервная система, возраст, характер течения, лечение.

ABSTRACT

Reaction of the vegetative nervous system in dynamics was investigated in children aged 4—15 yeas having acute and chronic glomerulonephritis. The state of the vegetative nervous system was assessed using 29 clinical symptoms, analysis of cardiointervalogram (CIG) and using clinoorthostatic probe (COP). It was shown that glomerulonephritis patients having no clinical symptoms of a pathology of the vegetative nervous system still have signs of dystony detected with the help of CIG and COP. The functional parameters of the vegetative nervous system were found to depend upon the character of the disease course, upon the period of the development of glomerulonephritis and treatment.

Key words: glomerulonephritis, vegetative nervous system, age, character of the course, treatment.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все большее внимание исследователей привлекает изучение интегрального функционирования систем. В.Г.Бабаева [2] указывает, что у высших животных имеются три основные системы регуляции: нервная, эндокринная, иммунная. Они, наряду с более древними формами регуляции, осуществляемыми посредством клеточных контактов и гуморальных веществ негормональной природы, должны принимать участие в сохранении морфологического статуса организма, следовательно, и в регенерации, вызванной нарушением этого статуса.

Общий адаптационный синдром имеет определенные и хорошо известные стадии: реакция тревоги, во время которой сопротивление организма понижается, а затем включаются защитные механизмы; стадия сопротивления (резистентности), когда напряжением функционирования систем достигается приспособление организма в соответствии с новыми условиями; стадия истощения, в которой выявляется несостоятельность защитных механизмов и нарастает нарушение согласованности жизненных функций. Стадия истощения означает утрату полноценной способности к адаптации [4, 5, 16]. Морфологическая и функциональная слабость системы может быть врожденной или приобретенной [1]. Блок адаптационных механизмов ведет к развитию болезни [8, 17]. Различаются следующие состояния адаптации: удовлетворительная, неудовлетворительная, состояние срыва адаптации (это состояние предболезни и начальных проявлений болезни) [5, 20]. Так как развитие адаптационного синдрома при стрессе любой этиологии, в том числе вызванным поступлением антигена в сенсибилизированный

организм, начинается с активации симпатоадреналовой системы и, в первую очередь, с активации симпатического отдела вегетативной нервной системы. Исследование состояния нервной системы необходимо в ранней диагностике стрессорной реакции [5, 6].

С аппаратом регуляции стрессорной реакции тесно связана нейрорефлекторными и нейрогуморальными механизмами управление кровообращением, вследствие чего характер изменений в управлении кровообращением отражает информационные потоки, происходящие в организме [5, 19]. Поэтому исследование ритма сердца рекомендуется применять с целью оценки состояния адаптации организма в целом [4, 11, 18]. Существует три уровня управления ритмом сердца: 1-й—на уровне системы: организм—внешняя среда (центральный уровень); 2-й — на уровне системы: организм—симпатический отдел нервной системы (ЦНС—ВНС); 3-й — на уровне автономного управления (синусовый узел) [9]. Благодаря многочисленным связям с вегетативными центрами, мозжечком, корой больших полушарий головного мозга, синусовый узел обладает широким диапазоном реагирования и, тем самым, способен в кратчайшее время ответить на воздействие физиологического стимула или стрессорного фактора. При нормальном функционировании синусовый узел выбирает адекватное конкретной ситуации значение ритма сердца. Следует отметить, что в понятие «значения ритма» входят не только частота сердечных сокращений, продолжительность интервалов R—R, но и их последовательность. Глубокое и всестороннее изучение указанных характеристик составляет область математического анализа синусового сердечного ритма, раскрывающего сущность разнообразных перестроек организма в процессе адаптационно-компенсаторного реагирования [7]. Наиболее яркие результаты получены при клиноортостатических воздействиях [7]. Выделение и обозначение патологических вариантов клиноортостатической пробы (КОП) основано на выраженности симпатико-адреналовой реакции во время ортостаза, которая может быть избыточной и недостаточной [7]. Выделяют 5 патологических вариантов КОП: с избыточным включением симпатоадреналовой системы (гиперсимпатико-тонический); с недостаточным включением симпатико-адреналовой системы (асимпатико-тонический, гипердиастолический); смешанный вариант (симпатико-астенический, астеносимпатический). По показателям минутного объема гиперсимпатико-тонический и частично астеносимпатический вариант КОП соответствуют избыточному, а остальные — недостаточному вегетативному обеспечению. Запись кардиоинтервалограммы (КИГ) при проведении КОП (исходном и в вертикальном положении) с расчетом индекса напряжения позволяет оценить вегетативную реактивность [7]. Выделены 3 варианта реактивности: нормальный (симпатико-тонический); гиперсимпатико-тонический; асимпатико-тонический в зависимости от индекса напряжения в покое. У детей с повышенным исходным тонусом симпатического отдела ВНС она не подключается дополнительно при переходе в вертикальное положение, дети с исходным ваготоническим тонусом и дистонией обнаруживают гиперсимпатикотоническую реактивность. Простота и доступность КОП, ее высокая информативность в выявлении скрытой вегетативной дисфункции сосудистой гиперреактивности делают ее наиболее удобной для использования в педиатрической практике [7].

Изучение адаптивных процессов в патологии показывает, что сохранение гомеостаза обеспечивается с помощью нескольких неспецифических реакций, одинаковых как для всех органов и тканей, так и для всех уровней адаптации [15].

Анализ литературы показал, что имеются немногочисленные публикации о состоянии вегетативной нервной системы при гломерулонефрите у детей, основанные на изучении клинических проб, содержания адреналина и норадреналина крови и мочи и холинэстеразы крови [10] и оценки ВНС по результатам исследования КИГ [19].

Задачей настоящего исследования явилось изучение состояния вегетативной нервной системы при гломерулонефрите у детей в различные периоды заболевания.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 100 больных гломерулонефритом в возрасте от 3,5 до 15 лет. Группу сравнения составили 43 здоровых ребенка дошкольного и школьного возраста. В зависимости от показателей ВНС выделены две группы больных гломерулонефритом. Первую группу составили 36 детей дошкольного возраста от 3,5 до 7 лет, вторую — 64 школьника от 7,1 до 15 лет. В дошкольном возрасте у 25 пациентов был острый гломерулонефрит (ОГН), у 11 — хронический гломерулонефрит (ХГН). Среди детей младшей группы у 24 пациентов отмечался нефротический синдром, у 12 — нефритический. Хронический гломерулонефрит (ХГН) у них протекал как нефротическая форма заболевания. Среди школьников ОГН был у 25, ХГН — у 39 пациентов. Нефротическая форма заболевания отмечена у 32 детей, нефритическая —

у 26 и 6 больных школьного возраста имели смешанный вариант гломерулонефрита. Из общего числа пациентов 45 обследованы в дебюте заболевания, 15 — после одного обострения и 40 детей — после 2—3 и более обострений ХГН. Длительность заболевания к моменту обследования у больных ХГН составила 1—2 года у 15, 3—5 лет — у 22 пациентов и более 5 лет (все дети школьного возраста) — у 13 больных.

У всех исследуемых состояние ВНС оценивалось по 29 клиническим признакам. Определяли следующие группы клинических симптомов: кожно-вегетативные, желудочно-кишечные, глазные, сердечно-сосудистые, мышечные и частота дыхания. Для характеристики вегетативного гомеостаза определяли кардиоинтервалографию (КИГ) в покое и при нагрузке клиноортостатическую пробу (КОП). Кардиоинтервалографию проводили по общепризнанной методике [4, 7, 12]. Определяли следующие показатели КИГ: разброс интервала R—R (вариационный размах и дисперсия ритма), характеризующий дыхательные колебания тонуса блуждающего нерва; Мо — мода, характеризующая гуморальный канал регуляции и уровень функционирования системы; АМо — амплитуда моды — определяющая состояние активности симпатического отдела нервной системы; ΔX — вариационный размах, отражающий уровень активности парасимпатического звена ВНС; АМо/ΔX — соотношение амплитуды моды и вариационного размаха, характеризующие баланс симпатических и парасимпатических влияний на сердце; АМо/Мо — соотношение амплитуды моды и моды, указывающее на реализующий путь центрального стимулирования (нервный или гуморальный) [7, 12]; ВПР — вегетативный показатель ритма — Мо/ΔX, отражающий изменения тонуса ВНС (при ваготомии он уменьшается, при симпатикотонии — увеличивается) [13]; ИН — индекс напряжения, информирующий о напряжении компенсаторных механизмов организма, уровне функционирования центрального контура регуляции ритма сердца [3]. Вычисляемый по формуле Р.М.Баевского [3] индекс напряжения (ИН) позволяет выявить преобладающее влияние симпатического или парасимпатического отдела регуляции, нервных или гуморальных влияний на ритм сердца.

Исследования состояния ВНС проведены в динамике: в острый период, период обратного развития симптомов и стадию ремиссии, а также через 6—8 мес от начала активного процесса.

При обработке цифровых данных использовали расчет средней арифметической — $\overline{X}$, t-критерий Стьюдента, r — коэффициент корреляции Бравэ—Пирсона, точное выполнение значимости различий долей по методу углового преобразования Фишера. Уровень достоверности принимался равным 0,05 и 0,01.

Нормальный тонус ВНС (нормотония) диагностировали при значениях показателей КИГ, близких к таковым у здоровых детей. Состояние напряжения симпатического отдела характеризовалось увеличением значений АМо, ИН при уменьшении показателей Мо и ΔX. Выделяли также следующие функциональные состояния: перенапряжение, срыв регуляции и истощение регуляторных механизмов. Для перенапряжения симпатического отдела ВНС характерно при сохраняющейся высокой АМо разнонаправленное изменение ΔX и Мо, а именно: ΔX продолжает уменьшаться, а Мо начинает увеличиваться, что свидетельствует об усилении влияния гуморального канала регуляции на фоне выраженной симпатикотонии. ИН при этом может несколько снижаться. Для состояния срыва регуляции характерно снижение тонуса симпатического отдела ВНС, что выражается в опережающем увеличении X при нормальных или незначительно увеличенных показателях Мо, а также в снижении показателей АМо и ИН. Истощение регуляции механизмов адаптации характеризовалось прогрессирующим снижением величин АМо и ИН при значительном увеличении ΔX и Мо.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Показатели КИГ в покое и при КОП у детей дошкольного возраста в зависимости от характера течения гломерулонефрита в активной стадии заболевания представлены в табл.1.

Анализ показателей выявил достоверное увеличение АМо и ИН у детей с острым ГН в покое и при КОП, причем при нагрузке эти показатели более выражены, что соответствует состоянию напряжения регуляторных механизмов ВНС. При хронизации процесса АМо и ИН снижаются, при этом отмечено опережающее увеличение Мо и ΔX, особенно выраженное в покое, что характеризует снижение влияния симпатического отдела и усиление влияния гуморального и парасимпатического звеньев ВНС и соответствует состояниям перенапряжения и срыва регуляторных механизмов.

В табл. 2 представлена характеристика функционального состояния ВНС у детей дошкольного возраста при остром и хроническом ГН в активную стадию и период обратного развития. Результаты, приведенные в таблице, подвергнуты анализу методом углового преобразования Фишера. Как видно из материалов таблицы, у детей дошкольного возраста достоверно чаще отмечалось состояние напряжения в активной стадии острого ГН, при хроническом

течении — состояние напряжения не выявлялось, а отмечалось состояние перенапряжения и достоверно чаще срыв регуляторных механизмов. В период обратного развития симптомов и стадии ремиссии при хроническом процессе характер функционального состояния ВНС не изменялся. Однако достоверно чаще при остром течении ГН отмечалось состояние срыва регуляции. У детей младшей возрастной группы ни в остром периоде, ни по данным отдельных результатов истощения регуляторных механизмов ВНС не выявлялось. По характеристике реактивности и обеспечения при хроническом ГН достоверно чаще выявлялись дезадаптивные состояния: асимпатико-тоническая реактивность и гипердиагностическое обеспечение как в активную стадию, так и период обратного развития симптомов и стадии ремиссии.

При остром ГН не удалось выявить различий в характере состояния ВНС в зависимости от клинической формы болезни. Одинаково часто выявлялись пограничные (7,7% — при нефротическом синдроме и 8,3% — при нефритическом) и патологические состояния (69,1% — при нефротическом и 66,7% — при нефритическом). Различий не выявлено и при проведении нагрузочных проб. При нефротической форме хронического ГН процент патологических состояний составил 91,8, что достоверно отличается от показателей больных острым ГН. Не отмечено различий в характере адаптационных реакций у дошкольников с острым ГН, протекавшим с различной степенью активности: процент детей с состоянием напряжения при II степени активности — 9,1%, при III — 14,2%; с перенапряжением — 18,2 и 21,3%; со срывом регуляторных механизмов адаптации — 72,7 и 64,5%. При хроническом ГН у 8 из 9 детей со II степенью активности и у

Таблица 1

Показатели КИГ в покое и при КОП у детей дошкольного возраста в зависимости от характера течения гломерулонефрита в активной стадии

Показатели КИГ	Здоровые, n=28	Больные гломерулонефритом	
		Характер течения	
		Острый, n=25	Хронический, n=11
В покое:			
АМо, %	23,4±1,8	31,6±2,9**	27,3±3,7
Мо, с	0,64±0,03	0,6±0,02	0,66±0,008*
ΔX, с	0,26±0,03	0,23±0,02	0,27±0,02
$ИН_1$, усл. ед.	89,45±6,4	222,4±6,98**	117,2±12,3*
При нагрузке:			
АМо, %	27,7±2,9	36,09±3,3*	31,6±3,1
Мо, с	0,58±0,01	0,52±0,01**	0,54±0,01
ΔX, с	0,2±0,03	0,19±0,02	0,21±0,02
$ИН_2$, усл. ед.	142,4±8,9	288,6±6,2**	170,1±16,3*
$ИН_2/ИН_1$	0,7±1,5	1,62±0,16	1,71±0,32

* p<0,05 по сравнению с острым течением.
** p<0,05 по сравнению со здоровыми (контрольная группа).

Таблица 2

Характеристика функционального состояния ВНС у детей дошкольного возраста при остром и хроническом ГН на фоне динамического исследования

Функциональное состояние ВНС	Характер течения					
	Острый			Хронический		
	Стадия гломерулонефрита					
	активная, n=25	обратное развитие, n=25	ремиссия, n=10	активная, n=11	обратное развитие, n=11	ремиссия, n=2
Адаптация исходно:						
нормотония	1	0	0	0	0	0
напряжение	3	8*	0	0**	2	0
перенапряжение	4	2	3	1**	0	1
срыв	17	15	7	10**	9**	1
Адаптация при нагрузке:						
нормотония	1	0	0	0	0	0
напряжение	7	7	2	1**	2	0*
перенапряжение	1	0	1*	0	0	2**
срыв	16	18	7	10**	9**	0*
Реактивность:						
нормальная	14	18	3	4	4	0**
гиперсимпатико-тоническая	7	5	5	2	3	0**
асимпатико-тоническая	4	2*	2	5**	4**	2**
Обеспечение:						
нормальное	0	0	5*	1	6**	0**
асимпатико-тоническое	23	21	5*	6**	1**	0
гипердиастолическое	2	4	0*	4**	4	2**

* p<0,05 по сравнению с активной стадией в группах 1—3; 4—6.
** p<0,05 между группами 1—4; 2—5; 3—6.

2 обследованных с III степенью активности имелся срыв регуляторных механизмов. Всего один пациент с ХГН со II степенью активности имел признаки нормотонии. Такие же закономерности выявлены у детей дошкольного возраста при проведении нагрузочных проб. Таким образом, при хроническом гломерулонефрите независимо от активности процесса почти у всех больных наблюдались дезадаптивные состояния ВНС. Интересно, что при развитии стрессорной реакции на фоне различной частоты обострений ГН у детей, имевших два и более обострений заболевания, в 100% случаев отмечался срыв регуляторных механизмов с проявлением асимпатико-тонической реактивности и обеспечения в активной стадии ГН. Дезадаптивные состояния сохранялись у этой группы детей и при исследовании в катамнезе. У пациентов дошкольного возраста, обследованных во время первого эпизода активного гломерулонефрита, отмечена положительная динамика реакций адаптации ВНС; в стадии ремиссии по сравнению с активной фазой количество патологических состояний ВНС уменьшалось в 2 раза.

Рассматривая состояние адаптации ВНС с учетом показателей артериального давления (АД) у детей дошкольного возраста, выявлено следующее: при остром ГН, независимо от показателей АД (нормальное или повышенное), механизмы адаптационных реакций были однотипные; в состоянии напряжения число пациентов с нормальным и повышенным АД соответственно 7,7 и 8,3%; в состоянии перенапряжения — 15,3 и 25%, в состоянии срыва — 63,2 и 66,6%. Лишь при нагрузочных пробах у больных с нормальными показателями АД выявлено больше пациентов в состоянии напряжения — 38,4% (при повышенном АД — 8,3%) и уменьшение количества больных со срывом регуляторных механизмов до 53,8% (при повышенном АД — 83,3%), т. е. при нагрузке у пациентов с повышенным АД снижается влияние симпатического отдела ВНС и усиливается влияние парасимпатического отдела.

Анализ состояния ВНС у больных, получавших и не получавших терапию глюкокортикоидами, показал однотипность адаптационных реакций. Так, состояние напряжения отмечалось у 7,8 и 8,3% больных, получавших и не получавших в комплексном лечении гормоны, состояние перенапряжения соответственно у 18,3 и у 21,8%; состояние срыва — у 63,2 и 66,6%. Лишь при нагрузочных пробах у больных, получавших гормональную терапию, выявлен больший процент детей с состоянием напряжения — 38,4 против 8,3% — у не получавших гормоны. В состоянии срыва регуляции у больных, получавших глюкокортикоиды, процент уменьшился до 53,8, а у пациентов, не получавших гормоны, возрос до 83,3. Тким образом, по результатам нагрузочной пробы, на фоне гормональной терапии у детей дошкольного возраста усиливается влияние симпатического отдела ВНС.

В табл. 3 приведены показатели КИГ у детей школьного возраста в зависимости от характера течения гломерулонефрита в активной стадии.

Анализ показателей у детей школьного возраста выявил достоверное увеличение ΔХ в покое у большинства больных с острым ГН и достоверное увеличение АМо, ИН и Мо при нагрузке, что соответствует переходному состоянию от стадии тревоги к стадии резистентности. При хронизации процесса показатели АМо снижаются, при этом выявлено опережающее увеличение ΔХ и Мо, особенно выраженное в покое, что характеризует снижение влияния симпатического отдела и усиление влияния парасимпатического звена ВНС и соответствует состояниям срыва и истощения. При нагрузке у детей школьного возраста с ХГН отмечается резкое увеличение ИН и коэффициента $ИН_2/ИН_1$, что соответствует превалированию гиперсимпатико-тонической реактивности.

Характеристика функционального состояния ВНС у детей школьного возраста в зависимости от характера течения гломерулонефрита представлена в табл. 4 (обработка результатов методом углового преобразования Фишера). Как видно из материалов табл. 4, у детей школьного возраста достоверно чаще отмечались состояния ВНС, соответствующие стадии резистентности (состояние перенапряжения) и срыва в активной стадии ОГН; при хронизации достоверно чаще выявляется истощение регуляторных механизмов ВНС. При проведении нагрузочных проб у больных с ХГН в период обострения резко возрастает процент состояний с напряжением адаптационных механизмов ВНС и гиперсимпатико-тонической реактивностью. В период обратного развития симптомов и стадий ремиссии при ХГН у детей школьного возраста достоверно чаще отмечается состояние истощения, которое в период ремиссии у детей с ОГН не выявляется. У больных с ХГН при катамнестическом исследовании в характеристике реактивности и обеспечения достоверно чаще выявлялись дезадаптивные состояния: асимпатико-тоническая реактивность и обеспечение.

В табл. 5 представлена характеристика функционального состояния ВНС у детей школьного возраста в зависимости от формы гломерулонефрита. При ОГН, независимо от формы заболевания, различий в характере состояния ВНС не отмечено, при нефротическом

и нефритическом синдромах состояние напряжения выявлено соответственно в 12,5 и 15,4%; в состоянии срыва—в 37,5 и 38,4%; в состоянии истощения — в 25 и 23%. При проведении нагрузочных проб у больных с нефротическим синдромом состояние истощения не выявлено, а у пациентов с нефритическим синдромом частота реакции ВНС по типу истощения до и после нагрузки оставалась неизменной в 23%. При хроническом ГН различия между нефротической и нефритической формами или не выявлялись, или были незначительны. Так состояние напряжения отмечено соответственно в 12,5 и 7,7%; состояние срыва — в 25 и 23%; состояние истощения — в 39,6 и 51,9%. При проведении нагрузочных проб существенных различий между формами ХГН также не выявлено. Однако независимо от клинических форм, при ХГН чаще, чем при остром выявлялось состояние истощения регуляторных механизмов ВНС. Патологические состояния ВНС (срыв и истощение) при остром ГН у детей школьного возраста встречались чаще при III степени активности процесса, чем при II степени (соответственно — срыв в 41,1 и 35,5%, истощение — в 35,5 и 12,5%). Таким образом, у детей школьного возраста при III степени активности острого ГН реакция истощения ВНС выявлялась в 3 раза чаще, чем у пациентов со II степенью активности ГН.

При ХГН различий в состоянии ВНС в зависимости от активности процесса не выявлено: в состоянии напряжения при II степени — в 9,5%, при III степени — в 11,1%; в состоянии срыва соответственно — в 19 и 22,3%; в состоянии истощения — в 47,6 и 38,9%. При проведении нагрузочных проб при III степени активности ХГН чаще выявлялось состояние срыва регуляторных механизмов ВНС. У детей, имевших два и более

Таблица 3

Показатели КИГ у детей школьного возраста в зависимости от характера течения гломерулонефрита (активная стадия)

Показатели КИГ	Здоровые дети	Характер течения	
		острый, n=25	хронический, n=39
В покое:			
AMo, %	19,8±1,8	24,4±2,0	15,6±1,7*,**
Mo, с	0,71±0,01	0,72±0,03	0,79±0,04**
ΔX, с	0,29±0,02	0,33±0,1*	0,36±0,03*
$ИН_1$, усл. ед.	61,1±12,3	107,1±30,4	78,8±20,1
При нагрузке:			
AMo, %	21,4±1,6	28,3±1,83**	20,9±2,1*
Mo, с	0,74±0,02	0,79±0,02**	0,69±0,01*
ΔX, с	0,31±0,01	0,28±0,02	0,32±0,01
$ИН_2$, усл. ед.	68,3±8,6	167,2±25,8**	231,5±32,9*,**
$ИН_2/ИН_1$	1,0±2,4	2,2±0,44	3,15±0,54**

*p<0,05 по сравнению с острым процессом.
** p<0,05 по сравнению со здоровыми детьми.

Таблица 4

Характеристика функционального состояния ВНС у детей школьного возраста в зависимости от характера течения гломерулонефрита

Функциональное состояние ВНС	Характер течения ГН					
	Острый			Хронический		
	Период заболевания					
	активный, n=25	обратного развития, n=25	ремиссия, n=13	активный, n=39	обратного развития, n=39	ремиссия, n=23
Адаптация исходно:						
нормотония	1	1	0	0	0	0
напряжение	3	4	2	4	10*	2*
перенапряжение	4	5	2	10	7	2
срыв	10	8	3	8**	10	5
истощение	7	7	6	17**	12	14*,**
Адаптация при нагрузке:						
нормотония	0	0	0	0	0	0
напряжение	8	11	7	17**	19	9
перенапряжение	2	0*	1*	3	4**	1
срыв	12	11	5	14	13	10
истощение	3	3	0*	5	3	3**
Реактивность:						
нормальная	12	10	3	14	14	7
гиперсимпатикотоническая	11	13	10	21**	18	14
асимпатикотоническая	2	2	0*	4	7	2**
Обеспечение:						
нормальное	4	3	2	2**	7*	2
асимпатикотоническое	10	11	4	22	18**	11*
гиперсимпатикотоническое	3	2	1	3	4	3
гипердиагностическое	8	9	6	12	10	7

* p<0,05 по сравнению с активной стадией в группах 1–3; 4–6.
** p<0,05 между группами 1—4; 2—5; 3—6.

обострения ХГН, в активной стадии достоверно реже отмечались пограничные состояния ВНС (состояния напряжения и перенапряжения), а по данным катамнестических исследований, в основном в этой группе наблюдались состояния срыва и истощения регуляции ВНС. Таким образом, на функциональное состояние ВНС у больных гломерулонефритом школьного возраста влияли характер течения заболевания, частота обострений и степень активности ГН; у больных с ХГН с частыми обострениями и при III степени активности процесса преобладали дезадаптивные состояния. У них же при исследовании в катамнезе в основном выявлялись патологические функциональные состояния ВНС — срыв и истощение адаптации.

У пациентов с ХГН, протекавших на фоне повышенного артериального давления (АД), не выявлялись пограничные состояния (состояние напряжения), в 53% случаев было состояние истощения регуляции ВНС. В то время как у больных с нормальным АД состояние напряжения отмечено в 13,6%, истощения у 41% больных. При проведении нагрузочных проб у пациентов с гипертензией реже выявлялось напряжение (35,2%), у пациентов с нормальными показателями АД — в 45,5%. Таким образом, у больных с повышенным АД снижалось влияние симпатического отдела ВНС и усиливалось влияние парасимпатического отдела.

В табл. 6 представлена характеристика функционального состояния ВНС при ГН у детей школьного возраста в зависимости от проводимой терапии глюкокортикоидами.

Анализ материала табл. 6 показал, что как при остром, так и хроническом ГН у пациентов, получавших и не получавших глюкокортикоиды, механизм адаптационных реакций однотипный, 50—60% больных в каждой из групп имели состояние срыва и истощения регуляторных механизмов ВНС; довольно большой процент дезадаптивных состояний, в том числе и состояние истощения, не наблюдавшегося у пациентов дошкольного возраста.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное комплексное исследование функционального состояния ВНС при гломерулонефрите у детей дошкольного и школьного возраста позволило выявить значительные нарушения, вплоть до истощения регуляторных механизмов. При этом нормальный тонус ВНС (нормотония) диагностировался при значениях показателей КИГ, близких таковым у здоровых детей соответствующего возраста.

У пациентов дошкольного возраста отмечались состояния, соответствующие двум стадиям стресс-реакции: стадии тревоги и резистентности, а у больных школьного возраста выявлялась и III стадия — стадия истощения. Истощение регуляторных механизмов адаптации характеризовалось прогрессирующим снижением величин АМо и ИН при значительном увеличении Мо и ΔХ. Таким образом, глубина реакции при ГН со стороны ВНС в значительной степени зависела от возраста ребенка. Следует подчеркнуть также, что у пациентов с ХГН достоверно чаще в различные периоды активности процесса отмечалось дезадаптивное состояние, такое как срыв регуляторных механизмов. Для состояния срыва регуляции характерно снижение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, что выражается в опережающем увеличении ΔХ при нормальных или незначительно увеличенных показателях Мо, а также в снижении показателей АМо и ИН.

При остром гломерулонефрите у детей дошкольного возраста, по данным КИГ, выявлено достоверное увеличение Амо и ИН в покое и особенно при клиноортостатической пробе, что указывает на состояние напряжения регуляторных механизмов ВНС.

У больных, имевших два и более обострения гломерулонефрита, в 100% случаев отмечался срыв регуляторных механизмов с проявлениями асимпатико-тонической реактивности и обеспечения в активной стадии. Дезадаптивные состояния у этой группы детей сохранялись и при исследовании в катамнезе, в то время как у больных с первым эпизодом активного ГН отмечена положительная динамика адаптивных реакций ВНС. У них в стадии клинико-лабораторной ремиссии по сравнению с активной фазой количество патологических состояний ВНС уменьшилось в 2 раза. В случае хронизации процесса выявлено опережающее увеличение Мо и ΔХ, особенно выраженное в покое, что характеризует снижение влияния симпатического отдела и усиление влияния гуморального и парасимпатического звена ВНС и соответствует состояниям перенапряжения и срыва регуляторных механизмов. При характеристике реактивности и обеспечения при ХГН достоверно чаще выявлялись дезадаптивные состояния: асимпатико-тоническая реактивность и гипердиастолическое обеспечение как в активной стадии, так и в период обратного развития симптомов и стадии ремиссии.

При хроническом гломерулонефрите у 8 из 9 детей дошкольного возраста со II степенью активности процесса и у 2 обследованных больных с III степенью активности наблюдается срыв регуляторных механизмов ВНС, т.е. он имелся при выраженной активности воспалительного процесса при ХГН почти у всех паци-

ентов дошкольного возраста. Довольно значительная частота дезадаптивных состояний наблюдалась и при остром ГН у детей дошкольного возраста и почти в 100% случаев при хроническом процессе. При хроническом ГН у пациентов с гипертензией при нагрузочной пробе констатировано снижение влияния симпатического отдела ВНС и усиление влияния парасимпатического отдела.

У пациентов школьного возраста при ОГН выявлены переходные состояния от стадии тревоги к стадии резистентности (увеличение в покое ΔХ, АМо, ИН и Мо при КОП). При хронизации процесса у школьников показатели АМо снижаются, при этом отмечено опережающее увеличение Х и Мо, особенно в покое, что характеризует снижение влияния симпатического отдела и усиление влияния парасимпатического звена ВНС. Это соответствует состояниям срыва и истощения, различия статистически достоверны ($p<0,05$). При нагрузке у больных с ХГН старшего возраста отмечается резкое увеличение ИН и коэффициента $ИН_2/ИН_1$, что соответствует превалированию гиперсимпатико-тонической реактивности. В стадии ремиссии при хроническом процессе достоверно чаще выявляется состояние истощения, которое у детей с острым ГН в период ремиссии не констатировано. Причем состояние истощения выявлялось независимо от клинической формы ХГН. У пациентов с ХГН, имевших 2—3 и более обострений, отмечен переход стадии напряжения в стадию срыва и истощения регуляции ВНС, которые зафиксированы и при катамнестическом обследовании детей через 6—8 мес. У больных школьного возраста, как и у дошкольников, сдвиги в состоянии ВНС зависели от выраженности гипертензии, на фоне которой чаще наблюдались дезадаптивные состояния.

Учитывая значительную частоту пограничных и патологических состояний вегетативной нервной системы при гломерулонефрите у детей как младшего, так и старшего возраста, может быть поставлен вопрос об использовании адаптогенов, что требует специального исследования.

Таблица 5

Характеристика функционального состояния ВНС у детей школьного возраста в зависимости от формы гломерулонефрита

Функциональное состояние ВНС	Характер течения ГН					
	острый			хронический		
	Клиническая форма болезни					
	нефротическая, n=8	нефритическая, n=13	смешанная, n=4	нефротическая, n=24	нефритическая, n=13	смешанная, n=2
В покое:						
нормотония	0	1	0	0	0	0
напряжение	1	2	0	3	1	0
перенапряжение	2	2	0	5	4	1
срыв	3	5	2	6**	2	0
истощение	2	3	2	9**	7**	1
При нагрузке:						
нормотония	0	0	0	0	0	0
напряжение	3	4	1	11	5	1
перенапряжение	0	2	0	1	2	0
срыв	5	4*	3	10	5	0
истощение	0	3*	0	2**	1	1

* $p<0,05$ между группами 1—2; 4—5.
** $p<0,05$ между группами 1—4; 2—5; 3—6.

Таблица 6

Характеристика функционального состояния ВНС при ГН у детей школьного возраста в зависимости от проведенной терапии глюкокортикоидами (%)

Функциональное состояние ВНС	ОГН		ХГН	
	Базисная терапия	Базисная терапия+2К	Базисная терапия	Базисная терапия+2К
В покое:				
нормотония	0	8,4	0	0
напряжение	18,6	16,6	8,3	12,5
перенапряжение	23,3	18,4	33,4	30,0
срыв	30,7	31,6	8,3	20,0
истощение	28,4	25,0	50	37,5
При нагрузке:				
нормотония	0	0	0	0
напряжение	23,3	41,6	41,7	50
перенапряжение	15,2	0	16,6	0
срыв	46,3	50,0	33,4	41,7
истощение	15,2	8,4	8,3	8,3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При гломерулонефрите у детей разных возрастных групп выявлены значительные нарушения функционального состояния вегетативной

нервной системы, вплоть до истощения регуляторных механизмов.

Полученные данные указывают на различия вариантов вегетативной регуляции и адаптивных реакций при остром и хроническом гломерулонефрите у детей как дошкольного, так и школьного возраста. Большое значение для выявления адаптивных реакций ВНС имеет нагрузочная клиноортостатическая проба. В периоде ремиссии клинико-лабораторных данных вегетативные реакции не нормализуются, они сохраняются длительное время при динамических исследованиях и по данным катамнестического наблюдения. Указанные тенденции наиболее выражены при хронизации процесса, особенно у детей старшего школьного возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональной системы. Принципы системной организации функций.—М.: Наука, 1973.—С. 5—61.

2. Бабаева В.Г. Регенерация и система иммуногенеза.—М.: Медицина, 1985.—256 с.

3. Баевский Р.М. Кибернетический анализ процессов управления сердечным ритмом // Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения.—М.: Медицина, 1976.—С. 161—175.

4. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии.—М.: Медицина, 1979.—295 с.

5. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе.—М.: Наука, 1984.—220 с.

6. Белоконь Н.А., Шварков С.Б., Осокина Г.Г. и др. Подходы к диагностике синдрома вегетососудистой дистонии у детей // Педиатрия.—1986.—№ 1.—С. 37—41.

7. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей.—М.: Медицина, 1987.—Т. 1.—447 с.

8. Брайнес С.Н., Свечинский В.Б., Суслов А.И., Кучина Е.В. Кибернетические модели систем управления и памяти в организме // Прогресс биологической и медицинской кибернетики.—М.: Медицина, 1974.—С. 206—254.

9. Власов Ю.А. К проблеме управления ритмом сердца // Основные принципы формирования последовательности интервалов R–R и управления ритмом сердечных сокращений: Автореф. дис. ... докт. мед. наук.—Новосибирск, 1971.—62 с.

10. Егорова И.А. Некоторые клинико-биохимические показатели функционального состояния ВНС при хроническом нефрите у детей // Вопр. охраны мат. и дет.—1972.—Т. 17, № 7.—С. 83—84.

11. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации.—Новосибирск: Наука, 1980.—190 с.

12. Кубергер М.Б. Кардиоинтервалография (возможности и перспективы использования в педиатрии) // Вопр. охраны мат. и дет.—1984.—№ 3.—С. 7—10.

13. Новикова Р.А. Диагностическое значение вегетативного показателя сердечного ритма при холодовой пробе // Здоровье Белоруссии.—1971.—№ 9.—С. 26.

14. Параскевич А.Л. Эффективность иглорефлексотерапии при нефротической форме гломерулонефрита у детей // Проблемы нефротического синдрома и интерстициального нефрита у детей: Тез. докл. Всес. конф. педиатров-нефрологов.—Винница, 1990.—С. 60—61.

15. Саркисов Д.С. Очерки по структурным основам гомеостаза.—М., 1977.—349 с.

16. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме.—М.: Медицина, 1960.—186 с.

17. Усов И.Н. Пограничные состояния и предрасположение к заболеваниям у детей // Педиатрия.—1983.—№ 9.—С. 69—70.

18. Alboni P., Godeca L., Padovan L. et al. Varisionicircadiane della freguenza sinusale in soggest con nodo del senonormale e patologico // J. Ital. Cardiol.—1981.—№ 11.—P. 1211—1218.

19. Savers B.McA. Signal analysis of heart-rate variability // The study of heart-rate variability / Rithty R.J., Rompolman D.—Oxford: Clarendon Press.—1980.—P. 27—58.

20. Solomon G.F. Emotional and personality factors in the onset and cause of autoimmune disease particularly rheumatoid arthritis // Psychoneuroimmunolog / R.Ader.—Academic Press, 1981.—№ 4.—P. 159.

Поступила в редакцию 19.06.98 г.