

ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ТОНЗИЛЛИТОМ ПРИ ОСТРЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

ADAPTIVE CAPACITY CHARACTERISTICS IN CHILDREN WITH TONSILLITIS IN COURSE OF ACUTE INFECTIOUS DISEASES

Г.В. Санталова
С.В. Плахотникова
Е.С. Гасилина

Galina V. Santalova
Svetlana V. Plakhotnikova
Elena S. Gasilina

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия)

Samara State Medical University (Samara, Russia)

Цель — оптимизация подходов к оценке адаптационных возможностей детей с тонзиллитом при острых инфекционных заболеваниях по параметрам вегетативной нервной системы.

Материал и методы. Проведено проспективное исследование, включающее клинико-anamnestические и лабораторные обследования детей с острыми инфекционными заболеваниями, протекавшими с синдромом тонзиллита. Проведен системный многофакторный анализ изучаемых показателей.

Результаты. Проведены оценка вариабельности сердечного ритма, сравнительный статистический анализ полученных результатов. При помощи построения математической модели определена степень влияния изученных показателей на адаптационный процесс. На основе построенных моделей предложен диагностический алгоритм.

Заключение. Математическое моделирование основных показателей функционирования ВНС у детей с синдромом тонзиллита при острых инфекционных заболеваниях разной этиологии позволило оптимизировать подходы к оценке адаптационных возможностей и выделить наиболее значимые факторы для выбора тактики обследования.

Ключевые слова: острый тонзиллит, вегетативная нервная система, вариабельность сердечного ритма, адаптация, астенический синдром.

Конфликт интересов: не заявлен.

Objectives — to improve a method of assessment for adaptive capacity of children with tonsillitis in course of acute infectious diseases, based on the parameters of the autonomic nervous system.

Material and methods. The prospective study included clinical, anamnestic and laboratory examination of children with acute infectious diseases with concurrent tonsillitis syndrome. The factors under study underwent a systematic multivariate analysis.

Results. Heart rate variability was assessed with the following comparative statistical analysis of the acquired data. By mathematical modeling we estimated the influence of the studied factors on the adaptation process. Based on the developed models, a diagnostic algorithm was proposed.

Conclusion. Mathematical modeling of the basic ANS function parameters in children with tonsillitis and acute infectious diseases of different etiology has allowed to improve the assessment of the adaptive capacity and to identify the crucial factors which influence the choice of examination tactics.

Keywords: acute tonsillitis, autonomic nervous system, heart rate variability, adaptation, asthenic syndrome.

Conflict of Interest: nothing to disclose.

■ ВВЕДЕНИЕ

Вегетативная нервная система занимает в организме исключительное положение. Регулируя и контролируя его функции, она оказывает существенное влияние на механизмы компенсации и адаптации к различным повреждающим факторам внешней и внутренней среды. Это определяет значение вегетативной нервной системы в формировании предпосылок возникновения и эволюции болезней [1, 2]. После острого периода заболевания они более или менее длитель-

но сохраняются и формируют клиническую картину астенического синдрома. Компенсаторные реакции, выходящие за пределы «нормативных» показателей и обусловленные расстройством деятельности высших вегетативных центров, но не достигающие при этом крайнего напряжения, составляют целый класс патологических процессов, известных как болезни регуляции [3], функциональный момент которых со временем трансформируется в структурный (органический) и приводит к формированию конкретной нозологической единицы

[4]. Вегетативная стигматизация свидетельствует о сохраняющемся напряжении адаптационных механизмов и указывает на возможность прогрессирования этих расстройств с вовлечением других органов. Эти положения теоретически обоснованы в трудах высокоавторитетных отечественных и зарубежных физиологов и клиницистов – Л.А. Орбели, П.К. Анохина, Г.Ф. Ланга, М.П. Кончаловского, Г.И. Маркелова, Г.Н. Крыжановского, Г. Селье, Р. Лериша и многих других.

Несмотря на многочисленные исследования показателей адаптации у детей, роли вегетативной нервной системы у детей с синдромом тонзиллита на фоне острого инфекционного заболевания уделено недостаточно внимания. Между тем острый инфекционный процесс, сопровождающийся указанным синдромом, является довольно значимым стрессовым фактором, приводящим к срыву адаптации.

ЦЕЛЬ

Оптимизация подходов к оценке адаптационных возможностей детей с синдромом ангины при острых инфекционных заболеваниях по параметрам вегетативной нервной системы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 100 детей с инфекционными заболеваниями, протекающим с синдромом тонзиллита, в возрасте от 3 до 7 лет (1 группа), контрольную группу (2 группа) составили 100 практически здоровых детей того же возраста.

Инфекционные заболевания бактериальной этиологии были представлены острым стрептококковым тонзиллитом (ОСТ), инфекционным мононуклеозом (вирусная этиология), бактериальной колонизацией миндалин на фоне энтеровирусной инфекции (микст-инфекция). Диагноз во всех случаях был верифицирован.

Исследованы адаптационные возможности организма по параметрам вегетативной нервной системы. Методом спектрального анализа оценивалась вариабельность сердечного ритма (ВСР), исходный вегетативный тонус и вегетативная реактивность (ВР) определялись при помощи пульсоксиметра ЭЛОКС-01 (регистрационное удостоверение №29/08010403 от

12 сентября 2003 года) и программы «ELOGRAPH». Для оценки ВСР, согласно разработанным стандартам рабочей группы Европейского общества кардиологии и Североамериканского общества кардиостимуляции и электрофизиологии [5, 6], были выбраны следующие показатели: RMSSD, рNN50, ЧСС, VLF, ИН, TP и ВР, отражающие:

RMSSD – активность парасимпатического звена вегетативной регуляции;

рNN50 – степень преобладания парасимпатического звена регуляции над симпатическим (относительное значение);

VLF – состояние нейрогуморального и метаболического уровней регуляции;

ИН – степень напряжения регуляторных систем;

TP – адаптационный потенциал организма;

ВР – способность вегетативной нервной системы быстро реагировать на внешние и внутренние раздражители.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Были выявлены статистически достоверные различия между показателями ВСР у здоровых детей и детей с острым инфекционным процессом, протекающим с синдромом тонзиллита. При поступлении и при выписке оставался высоким ИН ($p < 0,001$), наблюдалось выраженное воздействие вегетативной нервной системы на ритм сердца (TP), $p < 0,001$, истощение парасимпатического отдела ВНС, $p < 0,009$ при всех формах инфекционного процесса в виде асимпатикотонического типа ВР.

Показатель	Бактериальный тонзиллит		Вирусный тонзиллит		Тонзиллит смешанной этиологии	
	поступление	выписка	поступление	выписка	поступление	выписка
SDNN, мс	0,0±0,01 2 – 19,7	-0,14±0,02 2 – 36,5	0,08±0,02 2 – 42,2	-0,02±0,00 2 – 31,7	-0,03±0,00 2 – 38,1	-0,04±0,01 2 – 50,2
RMSSD, мс	0,03±0,01 2 – 22,4	-0,17±0,04 2 – 36,5	0,13±0,03 2 – 57,4	-0,06±0,01 2 – 29,8	0,03±0,01 2 – 41,2	0,04±0,01 2 – 52,0
рNN50, %	-0,32±0,06 2 – 111,7	-0,33±0,05 2 – 115,8	-0,12±0,00 2 – 93,4	-0,25±0,07 2 – 112,9	-0,21±0,04 2 – 103,6	0,17±0,01 2 – 179,1
HRV, у.е.	-0,21±0,04 77,12	-0,18±0,04 69,55	-0,14±0,02 43,81	-0,12±0,01 40,40	-0,21±0,05 2 – 69,0	-0,11±0,01 46,2
TINN, мс	-0,21±0,04 77,12	-0,18±0,04 69,55	-0,14±0,02 43,81	-0,12±0,01 40,40	-0,21±0,05 2 – 69,0	-0,11±0,01 46,2
ЧСС, по ВСР, уд/мин	0,05±0,01 183,32	0,09±0,01 201,48	0,05±0,01 159,43	0,08±0,02 170,96	0,68±0,12 2 – 204,1	0,06±0,00 2 – 190,4
VLF, мс2	-0,93±0,03 2 – 211,1	-0,35±0,05 2 – 70,2	0,05±0,02 2 – 24,8	-0,29±0,07 2 – 100,6	-0,01±0,00 16,3	-0,16±0,01 121,8
TP, мс2	-0,2±0,02 2 – 75,9	-0,3±0,06 2 – 94,9	-0,23±0,04 2 – 114,5	-0,28±0,06 2 – 119,9	0,14±0,04 2 – 65,2	-0,15±0,03 2 – 69,1
ИН, у.е.	0,48±0,07 2 – 161,5	0,46±0,05 2 – 162,8	0,68±0,07 2 – 205,8	0,85±0,07 2 – 217,3	0,42±0,07 2 – 155,1	0,51±0,08 2 – 170,9
MB вегетативной составляющей, у.е.	-0,15	-0,12	0,03	-0,02	0,06	0,02

Таблица 1. Показатели системного многофакторного анализа вегетативной составляющей адаптационных реакций у детей с тонзиллитами различной этиологии (1 значение цифр – относительная разность параметров, 2 значение цифр – весовой коэффициент)

Процесс адаптации	Бактериальная инфекция 1	Вирусная инфекция 2	Микст-инфекция 3	р 1-2 X ² 1-2	р 1-3 X ² 1-3	р 2-3 X ² 2-3
Вегетативная составляющая	20,0%	33,3%	66,3%	X ² =3,7 P=0,05	X ² =41,3 P=0,0005	X ² =20,5 P=0,0005

Таблица 2. Показатели степени компенсации нарушений адаптационных реакций у детей с тонзиллитами в зависимости от этиологии

Так, при поступлении асимпатикотонический тип ВР в наибольшем проценте случаев отмечался у детей с бактериальной (45%) и микст-инфекцией (49%), а при выписке – при всех формах заболевания ($p < 0,05$). Наблюдаемая тенденция перехода детей из группы с гиперсимпатикотоническим типом ВР в асимпатикотонический свидетельствовала о снижении резервных возможностей организма. Это сопровождалось развитием астении в виде астеновегетативного синдрома (что наблюдалось у 53% пациентов при бактериальной инфекции, у 52% при вирусной инфекции, у 60% при микст-инфекции) и проявлялось в гипергидрозе кистей и стоп, похолодании конечностей, раздражительности, плаксивости, нарушении терморегуляции, снижении аппетита, расстройстве сна.

В основу математического моделирования были положены основные показатели функционирования ВНС. Результаты системного многофакторного анализа адаптационных реакций у детей с тонзиллитами различной этиологии представлены в **таблице 1**.

На основании математической модели изучаемых реакций оценивалась степень компенсации возникших изменений (**таблица 2**).

Под воздействием патогенных микроорганизмов разной природы происходит угнетение адаптационных реакций. Их относительное восстановление можно отметить только при микст-инфекции. Это объясняется взаимными приспособительными реакциями в ответ на воздействие вирусов и бактерий, в частности перекрестного иммунного ответа на разные возбудители [7, 8].

Степень влияния изученных показателей на адаптационный процесс представлена коэффициентами влияния на **рисунках 1, 2, 3**.

В основе влияния вегетативной составляющей при поступлении самые высокие значения VLF ($P_i = 211,1$) и ИН ($P_i = 161,5$) были у больных с бактериальной инфекцией; ИН ($P_i = 155,1$) – с вирусной инфекцией и микст-инфекцией.

Состояние парасимпатического звена регуляции (pNN50) оказывало влияние на адаптационные реакции в равной степени при всех формах инфекционного заболевания (при бактериальной этиологии $P_i = 111,7$, при вирусной этиоло-

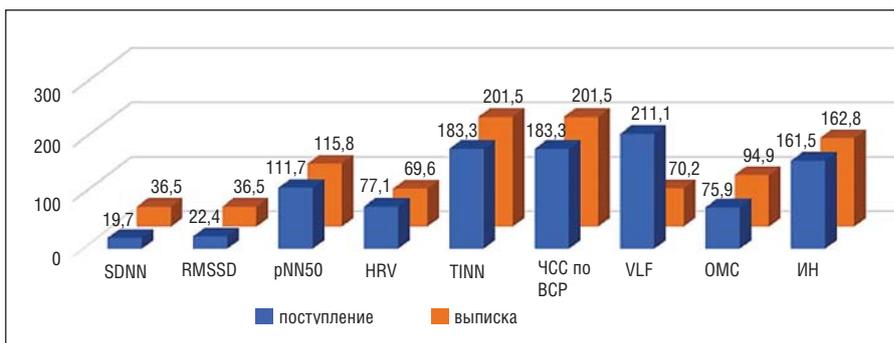


Рисунок 1. Коэффициенты влияния вегетативной составляющей при тонзиллите бактериальной этиологии.

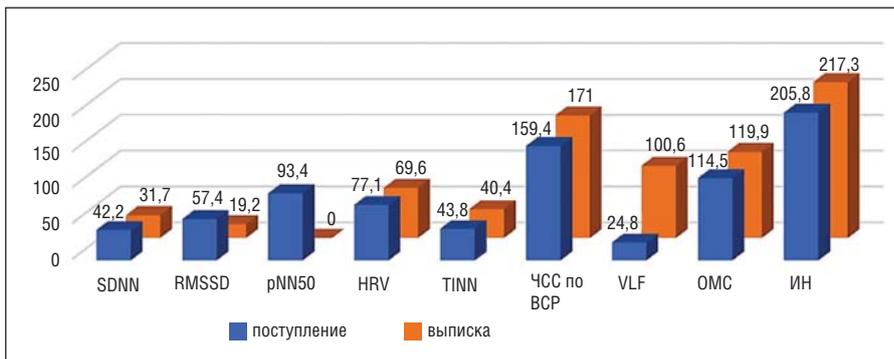


Рисунок 2. Коэффициенты влияния вегетативной составляющей при тонзиллите вирусной этиологии.

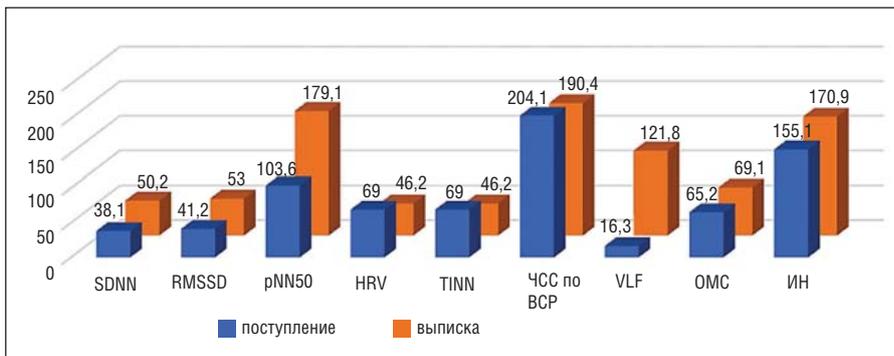


Рисунок 3. Коэффициенты влияния вегетативной составляющей адаптационного процесса при тонзиллите смешанной этиологии.

гии $P_i = 93,4$, при микст-инфекции $P_i = 103,5$). Влияние вегетативной составляющей оставалось высоким и при выписке больных детей. Так, значения ИН при бактериальной инфекции $P_i = 162,8$, при вирусной $P_i = 217,3$ и при микст-инфекции $P_i = 170,9$ свидетельствовали о сохраняющемся напряжении адаптационных реакций. Сохранялся и энергетический дисбаланс на нейрогуморальном и метаболическом уровне регуляции (значение VLF), особенно выраженный при вирусной и микст-инфекциях ($P_i = 100,6$ и $P_i = 121,8$ соответственно).



Рисунок 4. Алгоритм обследования ВНС.

На основании полученных значений факторов влияния с учетом поставленной цели был разработан алгоритм обследования детей с синдромом тонзиллита разной этиологии по параметрам ВНС (рисунок 4).

Из представленного алгоритма следует, что при инфекционном заболевании, протекающем с синдромом тонзиллита, вне зависимости от этиологии необходимо проводить оценку показателей variability сердечного ритма, таких как нейрогуморальный и метаболический уровни регуляции (VLF) и индекс напряжения (ИН), а при бактериальной этиологии еще и показателя парасимпатического звена регуляции (pNN50).

■ ВЫВОДЫ

Адаптационные возможности у детей с синдромом тонзиллита при острых инфекционных заболеваниях

разной этиологии зависят от степени влияния составляющих ВНС.

Математическое моделирование основных показателей функционирования ВНС у детей с синдромом тонзиллита при острых инфекционных заболеваниях разной этиологии позволило оптимизировать подходы к оценке адаптационных возможностей и выделить наиболее значимые факторы для выбора тактики обследования.

Детям с острым инфекционным процессом, протекающим с синдромом тонзиллита, вне зависимости от этиологии необходимо проводить оценку показателей variability сердечного ритма, таких как нейрогуморальный и метаболический уровни регуляции (VLF) и индекс напряжения (ИН), а при бактериальной этиологии еще и показателя парасимпатического звена регуляции (pNN50). ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Вейн А.М., Данилов А.Б. Гендерная проблема в неврологии *Журнал неврологии и психиатрии*. 2003;10:5–15. [Vejn AM, Danilov AB. Gender problem in neurology. *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii*. 2003;10:5–15. (In Russ.)].
2. Баранов А.А. Профилактическая педиатрия: руководство для врачей. М., Союз педиатров России, 2012. [Baranov AA. *Profilakticheskaya pediatriya: rukovodstvo dlya vrachej*. M., Soyuz pediatrov Rossii, 2012. (In Russ.)].
3. Адаптация и здоровье. Под ред. Казина Э.М. Кемерово, 2003:180–185. [Adaptatsiya i zdorov'e. Ed. Kazin EM. *Kemerovo*, 2003:180–185. (In Russ.)].
4. Неудахин Е.В., Талицкая О.Е. Синдром вегетативной дистонии у детей: лекции по актуальным проблемам педиатрии. М., 2010:67–85. [Neudakhin EV, Taliczkaia OE. *Sindrom vegetativnoj distonii u detej: lekcii po aktual'nym problemam pediatrii*. M., 2010:67–85. (In Russ.)].
5. Task Force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, Physiological Interpretation and Clinical Use. *Circulation*, 1996;93:1043–1065.
6. Калакутский Л.И., Молчков Е.В., Бахтинов П.И. Фотоплетизмограф для клинического мониторинга сердечного ритма. *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2012;11(136):87–91. [Kalakutskij LI, Molchokov EV, Bakhtinov PI. Cardiac rhythm clinical monitoring by photoplethysmograph. *Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki*. 2012;11(136):87–91. (In Russ.)].
7. Гавришева Н.А., Антонова Т.В. Инфекционный процесс. Клинические и патофизиологические аспекты. Санкт-Петербург; ЭЛБИ-СПб, 2006. [Gavrisheva NA, Antonova TV. *Infekcionnyj process. Klinicheskie i patofiziologicheskie aspekty*. Sankt-Peterburg: ELBI-SPb, 2006. (In Russ.)].
8. Ignatovski TA, Kunkel SL, Spengler RN. Interactions between the alpha(2)-adrenergic and the prostaglandine response in the regulation of makrofag-derived tumor necrosis factor. *Clin. Immun.* 2000;96(1):44–45.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

■ Автор для переписки

Санталова Галина Владимировна
Адрес: Самарский государственный медицинский университет,
ул. Чапаевская, 89,
г. Самара, Россия, 443099.
E-mail: galina.santalova@mail.ru
Тел.: + 7 (960) 825 32 54.

■ Corresponding Author

Santalova Galina Vladimirovna
Address: Samara State Medical University,
89 Chapaevskaya st., Samara, Russia, 443099.
E-mail: galina.santalova@mail.ru
Phone: + 7 (960) 825 32 54.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Санталова Г.В. – д.м.н., профессор,
зав. кафедрой факультетской
педиатрии СамГМУ.
E-mail: galina.santalova@mail.ru
ORCID 0000-0002-6078-2361

Плахотникова С.В. – ассистент кафедры
факультетской педиатрии СамГМУ.
E-mail: plahotnuksv@yandex.ru
ORCID 0000-0002-8827-8597

Гасилина Е.С. – д.м.н.,
профессор, зав. кафедрой
детских инфекций СамГМУ.
E-mail: gasilinaes@mail.ru
ORCID 0000-0002-9991-8430

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Santalova GV – PhD, Professor,
Head of the Department of Faculty
Pediatrics of SamSMU.
E-mail: galina.santalova@mail.ru
ORCID 0000-0002-6078-2361

Plahotnikova SV – assistant
of the Department of Faculty
Pediatrics of SamSMU.
E-mail: plahotnuksv@yandex.ru
ORCID 0000-0002-8827-8597

Gasilina ES – PhD, Professor,
Head of the Department
of Pediatric Infections of SamSMU.
E-mail: gasilinaes@mail.ru
ORCID 0000-0002-9991-8430