

СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ И ТИПЫ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ

М.Ю. ЩЕРБАКОВА¹, Т.К. АРТЫКОВА², К.И. ИСМОИЛОВ²

¹ Кафедра детской кардиологии факультета повышения квалификации медицинских работников, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

² Кафедра детских болезней № 2, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

Цель: изучение состояния микроциркуляции и выявление особенностей гемодинамики у детей с синдромом вегетативной дистонии в разные возрастные периоды.

Материал и методы: обследовано 165 детей в возрасте от 5 до 15 лет с синдромом вегетативной дистонии, среди которых было 79 детей с ваготоническим типом исходного вегетативного тонуса (ИВТ); 35 – с симпатикотоническим типом ИВТ; 51 – со смешанным типом ИВТ. Состояние микроциркуляции оценивали методом лазердупплерфлоуметрии.

Результаты: наиболее выраженные изменения показателей микроциркуляции выявлены у детей с ваготоническим типом вегетативной дистонии. Ранние нарушения гемодинамики, проявляющиеся гиперемическим типом, выявлены в 37,6%, а наиболее тяжелым, застойно-стазическим типом – в 49,1% случаев. Доказано, что количество детей с застойно-стазическим типом микроциркуляции увеличилось от 7,3% случаев в младшем возрасте до 27,3% в старшей возрастной группе.

Заключение: нарушения микроциркуляции имеют место у детей независимо от типа ИВТ. С увеличением возраста детей с синдромом вегетативной дистонии возрастает частота патологических типов гемодинамики.

Ключевые слова: синдром вегетативной дистонии, микроциркуляция, гемодинамика, парасимпатический тип, симпатический тип.

THE STATE OF MICROCIRCULATION AND TYPES OF HEMODYNAMIC DISORDERS IN CHILDREN WITH VEGETATIVE DYSTONIA SYNDROME

M.YU. SHCHERBAKOVA¹, T.K. ARTUKOVA², K.I. ISMOILOV²

¹ Department of Pediatric Cardiology of the Faculty of Advanced Training of Medical Workers, the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia», Moscow, Russia

² Department of Pediatric Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan

Objective: To study the state of microcirculation and to reveal the peculiarities of hemodynamics in children with dystonia syndrome in different age periods.

Methods: 165 children aged 5 to 15 years with a syndrome of vegetative dystonia were examined, among them 79 children with the vagotonic type of the initial vegetative tonus (IVT); 35 – with the sympathetic-tonic type of IVT; 51 – with a mixed type of IVT. The state of the microcirculation was evaluated by the method of laser doppler flowmetry.

Results: The most pronounced changes in the parameters of microcirculation were found in children with the vagotonic type of vegetative dystonia. Early violations of hemodynamics, manifested hyperemic type, were detected in 37.6%, and the most severe, stagnant-stasis type – in 49.1% of cases. It is proved that the number of children with congestive-stasis type of microcirculation increased from 7.3% of cases at the youngest age to 27.3% in the older age group.

Conclusions: Infringements of microcirculation take place at children irrespective of type IVT. With increasing age of children with the syndrome of vegetative dystonia, the frequency of pathological types of hemodynamics increases.

Keywords: Vegetative dystonia syndrome, microcirculation, hemodynamics, parasympathetic type, sympathetic type.

ВВЕДЕНИЕ

Высокая распространённость вегетативных расстройств в детской популяции в целом и, особенно, в подростковом возрасте, достигающая 60-72,1%, отражается на функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы [1-3]. Расстройства нейрогормональной и метаболической регуляции сердечно-сосудистой системы реализуются в неадекватном реагировании системы микроциркуляции на обычные и тем более сверхсильные раздражители, которые проявляются регионарными спазмами сосудов, колебанием их тонуса, обмороками, сосудистыми кризами [4-7]. Следует отметить, что, если классические признаки вегетативных расстройств в детском возрасте встречаются редко и наблюдаются в 12,7-22% случаев, то abortивные, моносимптомные состояния встречаются более, чем у 50% детей с вегетативными дисфункциями, что зависит от компенсаторных механизмов, позволяющих приспособить кровотоки к метаболическим потребностям тканей

[3,5,8-10]. То есть, особенностью микроциркуляции является её постоянная изменчивость, что проявляется в спонтанных колебаниях тканевого кровотока. Ритмические колебания кровотока и их изменения позволяют получить информацию о конкретных соотношениях различных механизмов, определяющих состояние микроциркуляции при тех или иных патологических состояниях [11, 12]. Изменения в системе микроциркуляции крови коррелируют со сдвигами в центральной гемодинамике, что позволяет использовать параметры микроциркуляции в качестве прогностических и диагностических критериев в оценке общего функционального состояния организма [13-15].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение состояния микроциркуляции и выявление особенностей гемодинамики у детей с синдромом вегетативной дистонии в разные возрастные периоды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 165 детей в возрасте от 5 до 15 лет с синдромом вегетативной дистонии (СВД), обратившихся в отделение кардиоревматологии Национального медицинского центра Республики Таджикистан (г. Душанбе). Соотношение мальчиков и девочек было 1:2. В зависимости от типа исходного вегетативного тонуса (ИВТ) обследуемые были распределены на следующие группы: I группу составили 79 детей с ваготоническим типом ИВТ; II группу – 35 детей с симпатикотоническим типом ИВТ; III группу – 51 ребёнок со смешанным типом ИВТ. В контрольную группу вошли 70 здоровых детей.

Состояние микроциркуляции оценивали с помощью неинвазивного измерения скорости движения крови в капиллярах на лазерном анализаторе скорости поверхностного капиллярного кровотока «ЛАКК-02» (НПП «Лазма», Россия). Исследование проводили у детей в состоянии полного физического и психического покоя после предварительной адаптации к температуре в помещении 20-22°C, при положении обследуемого сидя. Для оценки состояния периферического кровотока использовали область задней (наружной) поверхности левого предплечья в точке, расположенной по срединной линии, на 4 см выше основания шиловидных отростков локтевой и лучевой костей. Исследования проводились в возрастных группах: 5-7 лет; 8-11 лет и 12-15 лет. Интерпретация полученных результатов оценивалась согласно критериям гемодинамических типов микроциркуляции [16]: показателя микроциркуляции (ПМ), LF (медленных флуксуций), CF (пульсовых волн флуксуций), HF (высокочастотных волн колебаний) и резерва капиллярного кровотока (РКК). После предварительной регистрации исходного уровня периферического кровотока (ПМ) в течение 20 секунд запись останавливалась. В манжетку, наложенную на среднюю треть плеча, нагнетался воздух до 250 мм рт. ст., и оценивался показатель микроциркуляции во время окклюзии (M min). По истечении 1 минуты осуществлялась декомпрессия с регистрацией показателя постокклюзионной микроциркуляции (M max). Общее время проведения пробы – 3 минуты. При этом выделялись следующие типы: нормоциркуляторный гемодинамический тип микроциркуляции (НГТМ) – при ПМ 4,5-6,0 и РКК 200-300; гиперемический гемодинамический тип микроциркуляции (ГГТМ) – при ПМ > 6,0 и РКК < 200; спастический гемодинамический тип микроциркуляции (СГТМ) – при ПМ < 4,5 и РКК > 300; застойно-стазический гемодинамический тип микроциркуляции (ЗСГТМ) – при ПМ < 4,5 и РКК < 200. Оценивалось изменение показателей LF (медленные флуксуции), CF (пульсовые волны флуксуций), HF (высокочастотные волны колебаний) с проведением вазомоторного теста.

Обработка статистических данных проводилась с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.0» (StatSoft Inc., USA). Для абсолютных величин вычисляли средние значения и ошибку среднего значения ($M \pm m$); для качественных показателей – относительную величину (P,%). Парные сравнения абсолютных величин проводились по U-критерию Манна-Уитни. Сравнение нескольких независимых выборок проводилось с применением метода ANOVA Крускала-Уоллиса. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ состояния микроциркуляции у детей с различными типами ИВТ показал, что наименьшие значения показателя

микроциркуляции (ПМ) наблюдаются у детей с ваготоническим типом по сравнению с контрольной группой в разные возрастные периоды. Как показано в табл., в возрасте 5-7 лет ПМ у детей с ваготоническим типом ИВТ составил $4,2 \pm 0,1$ перф. ед., что 1,3 раза меньше, чем у детей контрольной группы ($5,4 \pm 0,1$ перф. ед.; $p_1 < 0,001$). В старшей возрастной группе (12-15 лет), данный показатель у детей с ваготоническим типом ИВТ также был ниже по сравнению с контрольной группой ($3,7 \pm 0,3$ перф. ед. против $4,5 \pm 0,1$ перф. ед.; $p_1 < 0,001$). Наименьшие значения ПМ выявлены у детей с ваготоническим типом ИВТ ($4,2 \pm 0,1$ перф. ед.; $p < 0,001$) не только по сравнению с контрольной группой, но и по сравнению с данным показателем у детей с симпатикотоническим ($4,6 \pm 0,3$ перф. ед.; $p < 0,001$) и смешанным типом ($6,3 \pm 0,3$ перф. ед.; $p < 0,001$). Низкий показатель LF, представляющий собой медленные волны флуксуций и отражающий преимущественно активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, выявлен у детей с ваготоническим типом ИВТ в возрасте 12-15 лет и составил ($0,05 \pm 0,01$) по сравнению с симпатикотоническим ($0,1 \pm 0,01$; $p < 0,001$) и смешанными типами ИВТ ($0,9 \pm 0,01$; $p < 0,001$).

В возрасте 12-15 лет показатель LF у детей с симпатикотоническим типом ИВТ не отличался от данного показателя у детей контрольной группы и составил $0,1 \pm 0,01$.

Наименьшие показатели пульсовых волн флуксуций – зона CF-ритма, то есть кардиоритмы, связанные с изменением скорости движения эритроцитов в микрососудах за счёт перепадов систолического и диастолического давления, выявлены у детей со смешанным типом ИВТ, особенно в возрасте 12-15 лет ($2,0 \pm 0,01$), что значительно отличалось от данного показателя у группы здоровых детей ($p_1 < 0,001$).

Показатели HF ритма, то есть респираторные ритмы, у детей с ваготоническим типом ИВТ в возрасте 12-15 лет составили $1,0 \pm 0,01$, то есть были выше, чем в контрольной группе ($0,4 \pm 0,02$; $p_1 < 0,001$), но у детей с симпатикотоническим типом ИВТ данный показатель ($0,1 \pm 0,02$) был ниже по сравнению с контрольной группой ($p_1 < 0,001$). При оценке показателя реактивной гиперемии после проведения окклюзии (M max), наиболее низкие значения выявлены у детей в возрасте 12-15 лет при смешанном ($9,4 \pm 0,02$; $p_1 < 0,001$) и симпатикотоническом типе ИВТ ($9,8 \pm 0,02$; $p_1 < 0,001$) по сравнению с контрольной группой.

При анализе такого показателя окклюзионной пробы, как резерв капиллярного кровотока (РКК), было установлено, что данный параметр достоверно снижен по сравнению с контрольной группой у детей со смешанным ($183 \pm 1,2\%$) и ваготоническим типом ИВТ ($186 \pm 1,2\%$; $p_1 < 0,001$), но у детей с симпатикотоническим типом ИВТ данный показатель был выше ($205 \pm 1,2\%$), чем в контрольной группе ($p_1 < 0,001$).

Полученные результаты исходной лазердоплерографии позволили оценить гемодинамический тип микроциркуляции у детей с различными типами ИВТ и в контрольной группе.

Из всех обследованных детей с синдромом вегетативной дистонии у 81 (49,1%) ребёнка выявлен застойно-стазический тип микроциркуляции (ЗСГТМ), у 62 (37,6%) – гиперемический (ГГТМ), у 22 (13,3%) – нормоциркуляторный (НГТМ). У всех детей с ваготоническим типом ИВТ (79) наблюдался только застойно-стазический тип нарушения микроциркуляции. При этом НГТМ в данной группе не встречался ни в одном случае (рис. 1).

Как видно, среди детей с симпатикотоническим типом ИВТ в 19 (54,3%) случаях наблюдался нормоциркуляторный тип гемодинамики, а в 16 (45,7%) случаев – гиперемический тип. У детей со смешанным типом ИВТ в 46 (90,2%) случаев выявлен гиперемический тип.

Таблица Показатели микроциркуляции у детей с СВД (n=165)

Показатели	Возраст	Контрольная группа (n=70)	Ваготонический тип (n=79)	Симпатикотонический тип (n=35)	Смешанный тип (n=51)	p
ПМ	5-7	5,4±0,1	4,2±0,1 p ₁ <0,001	4,6±0,3 p ₁ <0,001	6,3±0,3 p ₁ <0,001	<0,001
	8-11	5,3±0,1	4,0±0,1 p ₁ <0,001	4,5±0,1 p ₁ <0,001	6,7±0,3 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	4,5±0,1	3,7±0,3 p ₁ <0,001	4,2±0,1 p ₁ <0,001	8,1±0,3 p ₁ <0,001	<0,001
LF	5-7	0,09±0,01	0,09±0,03	0,07±0,03	0,2±0,03 p ₁ <0,001	<0,001
	8-11	0,05±0,02	0,08±0,02 p ₁ <0,001	0,09±0,03 p ₁ <0,001	0,07±0,01 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	0,1±0,01	0,05±0,01 p ₁ <0,001	0,1±0,01	0,04±0,02 p ₁ <0,001	<0,001
CF	5-7	0,8±0,01	0,6±0,03 p ₁ <0,001	1,1±0,02 p ₁ <0,001	1,2±0,01 p ₁ <0,001	<0,001
	8-11	1,5±0,02	0,4±0,02 p ₁ <0,001	0,9±0,02 p ₁ <0,001	1,6±0,02 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	1,7±0,03	0,3±0,03 p ₁ <0,001	0,8±0,01 p ₁ <0,001	2,0±0,01 p ₁ <0,001	<0,001
HF	5-7	0,4±0,02	0,5±0,01 p ₁ <0,001	0,4±0,01	0,5±0,03 p ₁ <0,001	<0,001
	8-11	0,2±0,01	0,8±0,02 p ₁ <0,001	0,2±0,04	0,6±0,1 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	0,4±0,02	1,0±0,01 p ₁ <0,001	0,1±0,02 p ₁ <0,001	0,9±0,01 p ₁ <0,001	<0,001
M min	5-7	3,0±0,1	0,9±0,3 p ₁ <0,001	3,1±0,3	2,5±0,4 p ₁ <0,05	<0,001
	8-11	2,8±0,1	0,7±0,2 p ₁ <0,001	2,8±0,3	1,4±0,1 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	2,6±0,1	0,5±0,1 p ₁ <0,001	2,6±0,3	0,9±0,2 p ₁ <0,001	<0,001
M max	5-7	11,2±0,03	11,0±0,01 p ₁ <0,001	11,2±0,02	10,6±0,03 p ₁ <0,001	<0,001
	8-11	12,5±0,01	10,5±0,02 p ₁ <0,001	11,0±0,04 p ₁ <0,001	10,2±0,01 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	12,8±0,02	9,8±0,02 p ₁ <0,001	10,5±0,01 p ₁ <0,001	9,4±0,02 p ₁ <0,001	<0,001
РКК (%)	5-7	210±1,2	198±1,4 p ₁ <0,001	235±1,1 p ₁ <0,001	197±1,2 p ₁ <0,001	<0,001
	8-11	200±1,1	195±1,2 p ₁ <0,001	217±1,2 p ₁ <0,001	191±1,2 p ₁ <0,001	<0,001
	12-15	198±1,1	186±1,2 p ₁ <0,001	205±1,2 p ₁ <0,001	183±1,2 p ₁ <0,001	<0,001

Примечания: p – статистическая значимость различия показателей между всеми типами ИВТ; p₁ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми в контрольной группе; ПМ – показатель микроциркуляции; LF – медленные флуксуции; CF – пульсовые волны флуксуций; HF – высокочастотные волны колебаний; M min – показатель микроциркуляции во время окклюзии; M max – показатель постокклюзионной микроциркуляции; РКК – резерв капиллярного кровотока

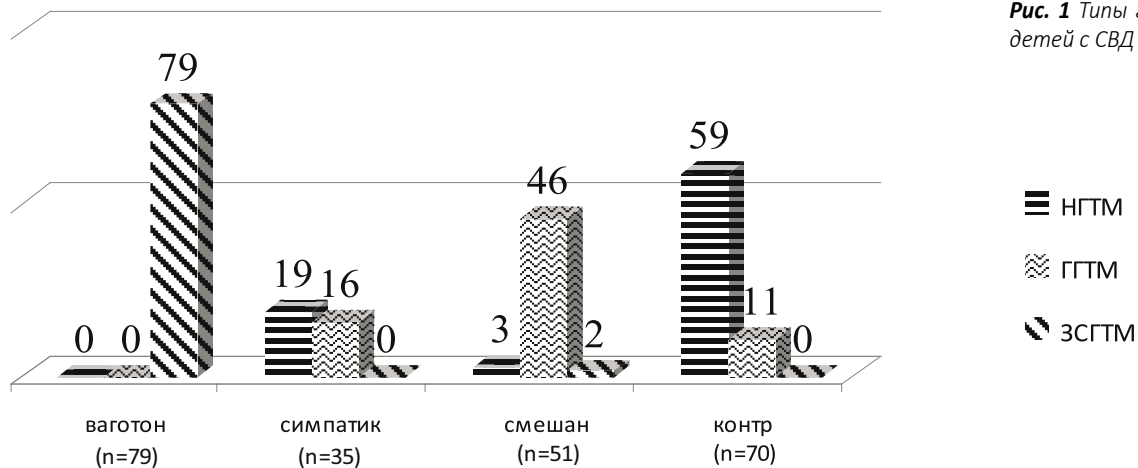


Рис. 1 Типы гемодинамики у детей с СВД

мический тип, в 3 (5,9%) – нормоциркуляторный, в 2 (3,9%) – застойно-стазический.

Анализ полученных результатов показал, что количество детей с патологическими типами микроциркуляции увеличивается в зависимости от возраста (рис. 2).

Как видно, в младшей возрастной группе количество детей с гиперемическим и застойно-стазическим типом гемодинамики составило соответственно 5 (3,0%) и 12 (7,3%) случаев, а в возрасте 8-11 лет число случаев увеличилось соответственно до 17 (10,3%) и 24 (14,5%). К 12-15 годам количество детей с патологическими типами гемодинамики возросло соответственно до 40 (24,2%) и 45 (27,3%).

В то же время, несмотря на то, что у 15 (9,0%) детей с вегетативной дистонией в возрасте 5-7 лет наблюдался нормоциркуляторный тип микроциркуляции, то в возрасте 8-11 лет количество этих детей уменьшилось до 7 (4,2%), а среди детей 12-15 лет нормальный тип гемодинамики не выявлен ни в одном случае.

Результаты проведенных исследований выявили, что у детей с СВД показатели микроциркуляции зависят от типа исходного вегетативного тонуса и возрастных особенностей детского организма. Наиболее выраженные нарушения гемодинамики, выявленные у детей с ваготоническим типом ИВТ, характеризуются низкими значениями показателя микроциркуляции, который в 1,3 раза был ниже, чем в контрольной группе ($3,7 \pm 0,3$

перф. ед. против $4,5 \pm 0,1$ перф. ед.; $p_1 < 0,001$). Нарушения микроциркуляции у детей с данным типом ИВТ проявляются в показателях медленных и пульсовых волн флаксмоций, а также на респираторных ритмах, что указывает на возможное развитие кардиореспираторных нарушений у данного контингента детей. Выявленные изменения показателей микроциркуляции у детей с СВД отражаются на типах гемодинамических нарушений. Если нормальный тип микроциркуляции диагностирован лишь в 13,3% случаев, то ранние нарушения гемодинамики, проявляющиеся гиперемическим типом, выявлены у 37,6% детей, а наиболее тяжёлый, застойно-стазический тип, выявлен у детей с синдромом вегетативной дистонии в 49,1% случаев. Доказано, что количество детей с наиболее тяжёлым, застойно-стазическим типом микроциркуляции, увеличилось от 7,3% случаев в младшем возрасте до 27,3% – в старшей возрастной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нарушения микроциркуляции имеют место у детей независимо от типа исходного вегетативного тонуса. Наиболее выраженные изменения показателей микроциркуляции выявлены у детей с ваготоническим типом вегетативной дистонии. Патологические типы нарушений микроциркуляции имели место у детей независимо от типа вегетативных нарушений. С увеличением возраста детей с синдромом вегетативной дистонии растёт и частота патологических типов гемодинамики.

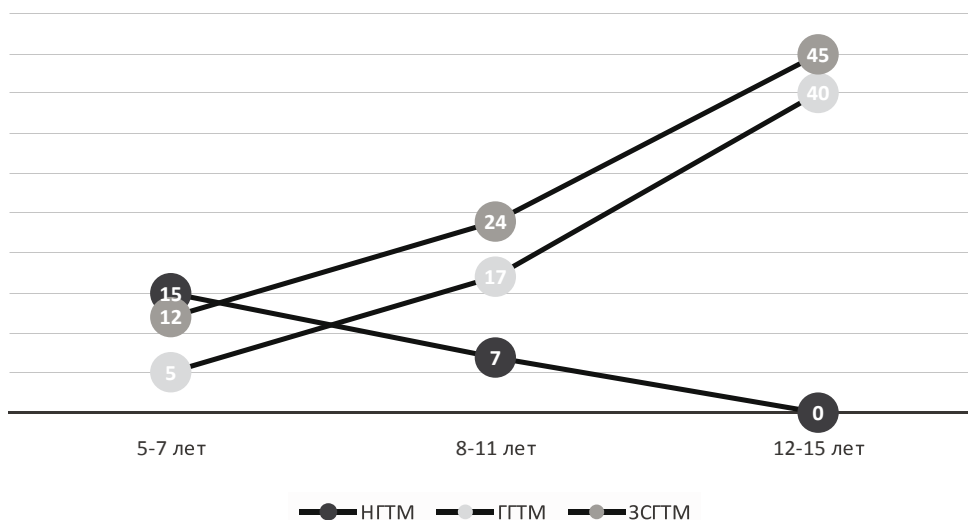


Рис. 2 Типы гемодинамики у детей с СВД в зависимости от возраста

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев КИ, Поважная ЕЛ, Соловьёва АЛ. Синдром вегетативной дистонии у детей и подростков. *Медицинская сестра*. 2013;7:28-32.
2. Тимофеева ЕП, Рябиченко ТИ, Скосырева ГА, Карцева ТВ. Состояние вегетативной нервной системы у подростков 15-17 лет. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2016;61(4):82-7.
3. Серикова ИЮ, Шумахер ГИ, Воробьёва ЕН, Елисеев ВВ, Серикова ТЮ. Состояние вегетативной регуляции у подростков с вегето-сосудистой дистонией по данным КИГ. *Естественные и технические науки*. 2011;1:99-103.
4. Рахмонов РА, Исоева МБ, Джалолова МД, Тоджиддинов ТБ. Клинические особенности и основные факторы риска начальных форм цереброваскулярной болезни. *Вестник Авиценны*. 2015;3:88-92.
5. Садыкова ДИ. Артериальная гипертензия у детей: причины и диагностика. *Практическая медицина*. 2010;5:36-41.
6. Биянов АН, Софронова ЛВ, Зубов ЕВ. Особенности вегетативной регуляции у детей с артериальной гипертензией. *Медицинский альманах*. 2012;5:116-8.
7. Bogoyavlenskaya O, Oslopov V. Investigation of the microcirculation state in hypertension. *Kardiologiya*. 2010;5(10):20-5.
8. Хамидов НХ, Воронежская КР, Рахмонов ЭР, Турсунов РА. Состояние вегетативной нервной системы у больных с ВИЧ-инфекцией. *Вестник Авиценны*. 2014;2:102-5.
9. Larina NG. Vegetative and hemodynamic responses to stress in adolescents with constitutional-exogenous obesity and vascular dystonia of hypertensive type. *Vestnik Novgorod State University, Medical sciences*. 2011;62:108-12.
10. Kishi T. Heart failure as an autonomic nervous system dysfunction. *J Cardiol*. 2012;59(2):117-22.
11. Дзгоева МГ, Брин ВБ, Дзилыхова КМ, Калоева ЗД, Дзгоева ЗК, Шавлохова АК, и др. Функциональное состояние эндотелия сосудов у пациентов с нарушениями системной гемодинамики. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2009;5:24-7.
12. Karavaev AS, Prokhorov MD, Ponomarenko VI. Synchronization of low-frequency oscillations in the human cardiovascular system. *Chaos*. 2009;19:0331-12.
13. Svalestad J, Hellem S, Vaagbrn G, Irgens E, Thorsen E. Reproducibility of transcutaneous oximetry and laser Doppler flowmetry in facial skin and gingival tissue. *Microvascular Research*. 2010;79:29-33.
14. Debbabi H, Bonnin P, Ducluzeau PH, Leftheriotis G, Levy BI. Noninvasive assessment of endothelial function in the skin microcirculation. *Am J Hypertens*. 2010;23(5):541-6.
15. Daniel De Backer, Katia D, Diego OC. Monitoring the microcirculation. *J Clin Monit Comput*. 2012;26:361-6.
16. Козлов ВИ. Система микроциркуляции крови: клинико-морфологические аспекты изучения. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2006;5(1):84-101.

REFERENCES

1. Grigoriev KI, Povazhnaya EL, Solovyova AL. Syndrom vegetativnoy distonii u detey i podrostkov [Vegetative dystonia syndrome in children and adolescents]. *Meditsinskaya sestra*. 2013;7:28-32.
2. Timofeeva EP, Ryabichenko EL, Skosyeva GA, Kartseva TV. Sostoyanie vegetativnoy nervnoy systemy u podrostkov 15-17 let [The state of the autonomic nervous system in adolescents 15-17 years]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2016;61(4):82-7.
3. Serikova IYu, Shumakher GI, Vorobiyova EN, Eliseev VV, Serikova TYu. Sostoyanie vegetativnoy regulyatsii u podrostkov s vegetososudistoy distoniei po dannym KIG [Condition of vegetative regulation in adolescents with vascular dystonia according to CIG]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. 2011;1:99-103.
4. Rakhmonov RA, Isoeva MB, Dzhhalolova MD, Todzhiddinov TB. Klinicheskie osobennosti i osnovnye faktory riska nachal'nykh form tserebrovaskulyarnoy bolezni [Clinical features and main risk factors of initial forms of cerebrovascular disease]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2015;3:88-92.
5. Sadykova DI. Arterial'naya gipertenziya u detey: prichiny i diagnostika [Arterial hypertension in children: causes and diagnosis]. *Prakticheskaya meditsina*. 2010;5:36-41.
6. Biyanov AN, Sofronova LV, Zubov EV. Osobennosti vegetativnoy nervnoy systemy u detey s arterial'noy gipertenziyey [Features of vegetative regulation in children with arterial hypertension]. *Meditsinskiy al'manakh*. 2012;5:116-8.
7. Bogoyavlenskaya O, Oslopov V. Investigation of the microcirculation state in hypertension. *Kardiologiya*. 2010;5(10):20-5.
8. Khamidov NKH, Voronetskaya KR, Rakhmonov ER, Tursunov RA. Sostoyanie vegetativnoy nervnoy systemy u bol'nykh s VICH-infektsiyey [The state of the autonomic nervous system in patients with HIV infection]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2014;2:102-5.
9. Larina NG. Vegetative and hemodynamic responses to stress in adolescents with constitutional-exogenous obesity and vascular dystonia of hypertensive type. *Vestnik Novgorod State University, Medical sciences*. 2011;62:108-12.
10. Kishi T. Heart failure as an autonomic nervous system dysfunction. *J Cardiol*. 2012;59(2):117-22.
11. Dzgoeva MG, Brin VB, Dzikhova KM, Kaloeva ZD, Dzgoeva ZG, Shavlokhova AK i dr. Funktsional'noe sostoyanie endoteliya sosudov u patsientov s narusheniyami sistemnoy gemodinamiki [Functional state of vascular endothelium in patients with disorders of systemic hemodynamics]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2009;5:24-7.
12. Karavaev AS, Prokhorov MD, Ponomarenko VI. Synchronization of low-frequency oscillations in the human cardiovascular system. *Chaos*. 2009;19:0331-12.
13. Svalestad J, Hellem S, Vaagbrn G, Irgens E, Thorsen E. Reproducibility of transcutaneous oximetry and laser Doppler flowmetry in facial skin and gingival tissue. *Microvascular Research*. 2010;79:29-33.
14. Debbabi H, Bonnin P, Ducluzeau PH, Leftheriotis G, Levy BI. Noninvasive assessment of endothelial function in the skin microcirculation. *Am J Hypertens*. 2010;23(5):541-6.
15. Daniel De Backer, Katia D, Diego OC. Monitoring the microcirculation. *J Clin Monit Comput*. 2012;26:361-6.
16. Kozlov VI. Sistema mikrotsirkulyatsii krovi: kliniko-morfologicheskie aspekty izucheniya [System of blood microcirculation: clinical and morphological aspects of the study]. *Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkulyatsiya*. 2006;5(1):84-101.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Щербакова Марина Юрьевна, д.м.н., профессор, профессор кафедры детской кардиологии ФПК МР ФГАОУ ВО РУДН

Артыкова Тахмина Каримджоновна, аспирант кафедры детских болезней № 2 ТГМУ им. Абуали ибни Сино

Исмоилов Комилджон Исроилович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой детских болезней № 2 ТГМУ им. Абуали ибни Сино

AUTHOR INFORMATION

Shcherbakova Marina Yurievna, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Pediatric Cardiology, FAT MW FSAEI HE PFUR

Artykova Takhmina Karimdzhonovna, Postgraduate Student of the Department of Pediatric Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University

Ismoilov Komildzhon Isroilovich, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Pediatric Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Работа выполнялась в соответствии с планом НИР ТГМУ им. Абуали ибни Сино. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

Конфликт интересов: отсутствует.

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Артыкова Тахмина Каримджоновна
аспирант кафедры детских болезней № 2 ТГМУ им Абуали ибни Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139
Тел.: (+992) 931 277575
E-mail: tahmina_artikova@mail.ru

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Artykova Takhmina Karimdzhonovna
Postgraduate Student of the Department of Pediatric Diseases № 2, Avicenna
Tajik State Medical University

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139
Tel.: (+992) 931 277575
E-mail: tahmina_artikova@mail.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ЩМЮ
Сбор материала: АТК
Статистическая обработка данных: АТК
Анализ полученных данных: АТК
Подготовка текста: АТК
Редактирование: ЩМЮ, ИКИ
Общая ответственность: ИКИ

Received 10.07.2017
Accepted 12.09.2017

Поступила 10.07.2017
Принята в печать 12.09.2017