

ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСОНТЕРАПИИ НА ДИНАМИКУ БИОРИТМОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОРМОНОВ АДАПТАЦИИ У ДЕТЕЙ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В ПРОЦЕССЕ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ

УДК 615.834-053.2/.6:612.-07.2:616.12-008.331.1

Каладзе Н.Н., Ревенко Н.А., Мельцева Е.М., Дусалеева Т.М.

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия

INFLUENCE OF ELECTROSLEEP THERAPY ON THE DYNAMICS OF BIORHYTHMOLOGICAL ACTIVE HORMONE ADAPTATION IN CHILDREN WITH ARTERIAL HYPERTENSION IN THE PROCESS OF SPA TREATMENT

Kaladze NN., Revenko NA., Meltseva YeM., Dusaleeva TM.

Kafedra pediatrii, fizioterapii i kurortologii Medicinskoj akademii imeni S.I. Georgievskogo
FGAOU VO «Krymskij federal'nyj universitet imeni V.I. Vernadskogo», Simferopol, Russia

Нарушение временной структуры на разных уровнях организации живых систем может являться как причиной, так и следствием развития патологических состояний, к которым в первую очередь относятся болезни сердечно-сосудистой системы [1]. Упорядоченность временной организации живого организма в рамках суточного цикла, синхронность биохимических и физиологических процессов внутри организма во многом зависят от полноценной деятельности главных циркадианных осцилляторов – супрахиазматических ядер гипоталамуса, эпифизарного гормона мелатонина, пролактина. Однако, набор реально используемых сегодня в клинике методов оценки суточного ритма сердца довольно ограничен. Человек является сложной системой, преобразующей детерминированную и хаотическую составляющую внешней среды в детерминированную и хаотическую составляющую своего организма. Наиболее чувствительными звеньями этого процесса является сердечный ритм, сосудистый тонус [2]. Изменения артериального давления (АД) в связи с деятельностью механизмов нейрогормональной регуляции можно рассматривать как результат активности различных звеньев вегетативной нервной системы и гормональной ре-

гуляции, модулирующих сердечную деятельность и сосудистый тонус, что очень важно в реабилитации артериальной гипертензии (АГ). В настоящее время мало изучена связь нарушений АД и биоритмологии нейрогуморальных показателей у детей. [3]. Экспериментальные исследования показали, что, кроме света, на продукцию мелатонина оказывают влияние активность электромагнитных полей и температура окружающей среды. Наличие циркадианной ритмики артериального и центрального венозного давления свидетельствует об участии мелатонина и в регуляции функций сердечно-сосудистой системы. В пользу этого говорит также присутствие рецепторов к мелатонину в мышечном слое и эндотелии сосудов [8].

Целью нашей работы явилось повышение эффективности санаторно-курортного лечения детей с АГ, на основе изучения биоритмологической активности гормонов адаптации.

Материал и методы

Под наблюдением находилось 72 ребенка с первичной АГ (шифр МКБ-Х – I10) в возрасте от 10 до 17 лет (средний возраст 14,04±0,12), из них 39 мальчиков и 33 девочки, которые находились на обследовании и лечении в детском кардиоревматологическом сана-

тории «Юбилейный» г. Евпатория в течении 24 дней. Контрольную группу (КГ) составили 20 здоровых детей, сопоставимых по полу и возрасту.

У всех детей проводили суточное мониторирование АД (СМАД). Использовались следующие показатели: среднесуточное систолическое АД (САД), среднесуточное диастолическое АД (ДАД), суточный индекс (СИ). По степени ночного снижения АД (СИ) выделяли следующие основные типы суточного ритма: “Dipper” – с нормальным снижением АД в ночное время на 10–20 %; “Non-dipper” – при недостаточном ночном снижении АД (менее 10 %); “Night-peaker” – с более высоким уровнем давления ночью и “Over-dipper” – при чрезмерном снижении ночного АД (более 20 %) Кроме того, у больных оценивали в динамике уровни гормонов стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем: мелатонин (тест-система «Melatonin-Sulfate ELISA» DRG, Germany, нг/мл), серотонин (тест-система Serotonin ELISA, нг/мл).

Методом простой рандомизации все обследованные дети были разделены на 2 группы лечения: в 1 группу вошли 35 детей, получавшие стандартный курс СКЛ; во 2-й группе находились 37 детей, получившие на фоне СКЛ электросонотерапию.

Санаторно-курортное лечение детей с АГ проводилось в виде стандартного реабилитационного комплекса, который включал:

- Полноценное сбалансированное питание (стол №15) с соблюдением принципов DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension).

- II двигательный режим (дозированная ходьба, утренняя гигиеническая гимнастика, лечебная физкультура в группе АГ или ожирения, прогулки в прибрежной зоне в соответствии с погодными условиями, подвижные спортивные игры).

- Климатолечение по II режиму соответственно сезону года (аэротерапия, гелиотерапия, морские купания).

- Санацию очагов хронической инфекции – поло-скания зева раствором рапы (28-30 °С), ингаляции хлоридной натриевой воды № 9 – 10, аппликации сульфидной иловой грязи на подчелюстную область 38-39° С, 15 минут, № 8, лечение у стоматолога.

- Классический ручной массаж воротниковой области № 10.

- Седативную аэрофитотерапию, аэроионотерапию, лечебный седативный фиточай.

- Антистрессовую групповую психотерапию, школу АГ.

Электросонотерапия проводилась по глазнично-затылочной методике с частотой 5-10 ГЦ, 20-40 минут, на курс – 10 процедур, через день.

Для статистической обработки фактического материала использовался компьютерный пакет обработки данных Statistica v 6. для работы в среде Windows. Определялись основные статистические характеристики: среднее (M) и ошибку среднего (m). Проверку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. С целью определения достоверности различий между зависимыми выборками (до и после лечения) при нормальном законе распределения использовали t-критерий Стьюдента для парных наблюдений. Если распределение изучаемых выборок отличалось от нормального, применяли T-критерий Вилкоксона. Для определения достоверности различий между независимыми выборками при нормальном законе распределения использовали t-критерий Стьюдента для независимых наблюдений. Если распределение изучаемых выборок отличалось от нормального, применяли непараметрический U-критерий Манна-Уитни. При межгрупповых сравнениях применяли непараметрический аналог дисперсионного анализа H-критерий Краскела-Уоллиса. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимали равным 0,05. Для оценки степени взаимосвязей проводился корреляционный анализ с вычислением парных коэффициентов корреляции (r) Спирмена. Анализ таблиц сопряженности выполняли с использованием критерия согласия χ^2 .

Результаты и обсуждение

Перед началом санаторно-курортной реабилитации в исследуемой группе отмечались достоверные отличия всех изучаемых параметров АД (табл. 1). Лабильную артериальную гипертензию (ЛАГ) наблюдали у 32 (44,4%) детей, стабильную первичную артериальную гипертензию (ПАГ) – у 40 (55,6%) больных. Выявлено 39 (54,16%) детей с АГ, которая сопровождалась избыточной массой тела (индекс массы тела выше 85%).

После проведенного традиционного СКЛ у детей с АГ отмечено достоверное снижение ($p < 0,01$) показателей САД на 6,02%, ДАД на 7,9%, однако показатели оставались достоверно ($p < 0,001$) отличными от показателей КГ и не достигли уровня здоровых детей. В группе детей, получавших СКЛ в комбинации с электросонотерапией отмечено достоверное снижение

Таблица 1. Динамика показателей АД у детей с артериальной гипертензией на этапе санаторно-курортного лечения

АД, мм рт ст		1 группа n=35	2 группа n=37	КГ n=20
срСут САД	1	132,93 ± 1,63	127,47 ± 1,57	103,95 ± 1,29
	2	124,6 ± 2,17 *** ##	117,59 ± 1,47 *** ##	
срСут ДАД	1	76,2 ± 1,28	72,18 ± 0,92	59,21 ± 0,93
	2	70,0 ± 1,33 *** ##	65,18 ± 2,0 * ##	
	2	63,73 ± 2,68 *** ##	61,29 ± 1,38 ***	
СИ САД %	1	9,61 ± 1,25 ***	9,11 ± 0,81 ***	14,16 ± 0,81
	2	11,06 ± 1,37 *** ###	12,49 ± 0,74 ###	

Примечание: 1 – величина до лечения; 2 – величина после лечения;

* – $p < 0,05$, *** $p < 0,001$ – по сравнению с данными КГ; ## – $p < 0,01$, ### – $p < 0,001$ по сравнению с данными до лечения.

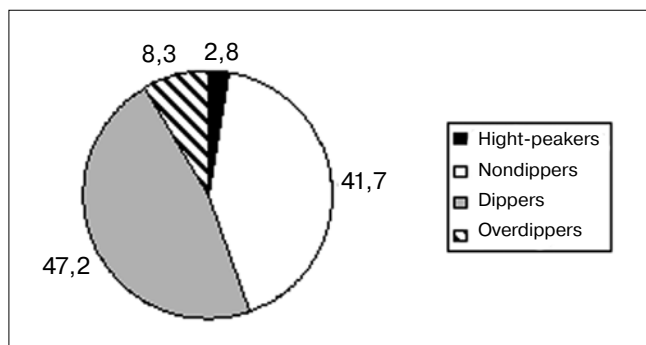


Рис. 1. Распределение детей с АГ по циркадианному профилю.

практически всех изучаемых показателей АД: САД на 7,75% ($p < 0,01$), ДАД на 9,7% ($p < 0,01$). В подгруппе детей, которым проводилась электросонтерапия, с лабильным течением АГ уровень среднесуточных показателей был сопоставим с данными КГ. Нами были выявлены достоверные различия между 1 и 2 группами детей в конце лечения (табл. 1).

Циркадианная ритмика АД у детей с АГ оценивается по уровню суточного индекса (СИ). Работы 90-х годов показали, что с поражением органов-мишеней коррелирует как недостаточное, так и чрезмерное ночное снижение АД. Доказано, что при чрезмерном ночном снижении АД увеличивается частота поражения головного мозга, а при недостаточном снижении АД в ночные часы у больных преобладает кардиальная симптоматика. По литературным данным, у больных АГ, угрожаемой развитием мозгового инсульта, отмечено перераспределение суточных профилей АД в пользу "Non-dippers" – "Over-dippers" и "Night-peakers" [7]. Для определения степени снижения АД ночью чаще используют показатели САД. На рисунке 1 представлено распределение исследуемых по циркадианному профилю.

После проведенного санаторно-курортного лечения на фоне снижения среднесуточных цифр АД отмечалась нормализация циркадианного ритма по данным СИ САД (с $9,27 \pm 0,67$ до $12,1 \pm 0,65$, $p < 0,01$), что свидетельствует о переходе циркадианного профиля АД де-

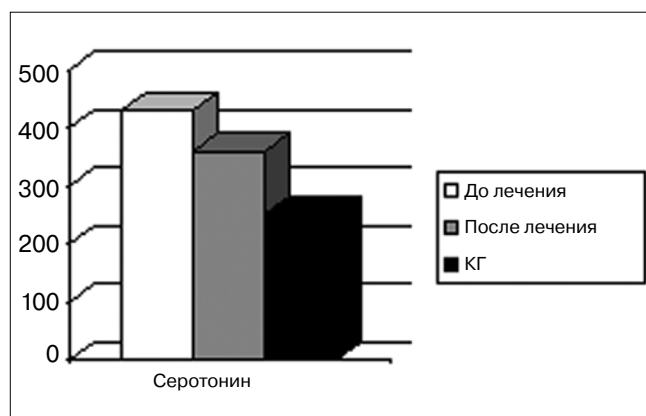


Рис. 2. Динамика уровня серотонина у детей с артериальной гипертензией в процессе санаторно-курортного лечения.

Примечания: *** – $p < 0,001$ - по сравнению с данными КГ; # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$, ### – $p < 0,001$ по сравнению с данными до лечения

тей с АГ в биоритмологическую подгруппу «dippers». Однако, в 1 группе ($p < 0,001$) (табл. 1) сохранялось достоверное отличие показателей СИ САД от данных КГ. У всех пациентов с избыточным снижением ночного САД нормализовался СИ до уровня «dippers», увеличилось количество детей с СИ САД «dippers» ($p < 0,01$). Однако, частота встречаемости детей с «dippers» достоверно выросла ($p < 0,01$), а с «nondippers» снизилась ($p < 0,01$) лишь во 2 группе. Выявленные изменения показателей АД в процессе санаторно-курортного лечения детей с АГ, более выраженные при включении в реабилитационный комплекс электросонтерапии, при которой на фоне снижения АД происходило восстановление циркадианного ритма свидетельствовало об эффективном влиянии приведенного комплекса на биоритмологические и регуляторные функции сосудистого тонуса.

Изначально достоверно ($p < 0,001$) повышенный уровень серотонина крови – $428,02 \pm 21,8$ нг/мл в сравнении с контрольной группой ($250,83 \pm 16,86$) к концу лечения снизился на 15,8% до $360,16 \pm 21,7$ нг/мл (рис.2). Превращение нейротрансмиттера серотонина с высоким спазмолитическим эффектом в мелатонин, по нашему мнению, привело к нормализации сосудистого тонуса и снижению АД у детей [4]. Однако более благоприятные изменения (табл. 2) наблюдались в группе, получавшей дополнительно электросонтерапию, где уровень гормона уменьшился на 22,2% ($p < 0,0001$), при этом статистически значимо на 24,8% снизилась концентрация данного гормона у детей с лабильной АГ (с $400,62 \pm 26,07$ нг/мл до $301,12 \pm 20,0$ нг/мл, $p < 0,001$). Полученные данные соотносятся с физиологической ролью серотонина – важного нейромедиатора, регулирующего уровень активности ЦНС, путем влияния на мотонейроны и элементы центральных генераторов паттернов движения, расположенных в стволе мозга и спинном мозге [4].

Содержание серотонина у детей с АГ и метаболическими нарушениями было в 1,96 раза выше нормы ($492,9 \pm 30,08$ и $250,83 \pm 16,86$ нг/мл, соответственно). К концу лечения его уровень незначительно снизился ($p < 0,01$) до $431,9 \pm 33,29$ нг/мл, однако большего эффекта в снижении АД добились у детей с относительно низким его уровнем и в группе с применением электросонтерапии ($p < 0,001$). Установлено наличие в головном мозге серотонинергических нейронов. Стимулирование центральных постсинаптических 5-НТ1В-рецепторов вызывает длительную гиперактивность, антидепрессивный эффект и снижение аппетита. Выказано предположение о снижении чувствительности к серотонину при ожирении и развитии серотонинрезистентности [6].

Учитывая высокую значимость мелатонина как универсального гормона адаптации, обеспечивающего синхронизацию внутренних ритмов и их согласование с ритмами внешней среды, нами было изучено влияние СКЛ с применением электросонтерапии на динамику данного параметра у детей с АГ. Для данной категории детей было характерно достоверное снижение количественной продукции мелатонина ($p < 0,001$) на фоне нарушения ритма секреции: повышенного дневного ($p < 0,01$) и сниженного ночного ($p < 0,001$) уровня (таб.2). Отмечено повышение дневного ($p < 0,01$) у детей со САГ, снижение дневного ($p < 0,01$) уровня у детей с ЛАГ, и снижения ночного ($p < 0,001$) уровня в

Таблица 2. Динамика уровня мелатонина у детей с артериальной гипертензией на этапе санаторно-курортного лечения

Показатель		1 группа n=35	2 группа n=37	КГ n=20
мелатонин (6-COMT), нг/мл-сутки	1	112,20±26,55 ***	114,28±49,44 ***##	440,77± 14,79
	2	120,52±21,99 ***	163,74±21,77 **	
мелатонин (6-COMT), нг/мл-день	1	42,12±18,68 **	45,16±19,68 **	30,37± 0,98
	2	41,82±13,5 *	25,39±5,39 #	
мелатонин (6-COMT), нг/мл-ночь	1	70,08±11,01 ***	69,12±9,14 ***	410,4±14,85
	2	78,7±13,08 *** #	138,44±16,45 *** ##	
Серотонин	1	407,14±43,7 ***	437,4±25,02 ***	250,83±16,9
	2	404,6±49,3 ***	340,18±22,2 **###	

Примечание: *1 – величина до лечения; 2 – величина после лечения; * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ - по сравнению с данными КГ; # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$, ### – $p < 0,001$ по сравнению с данными до лечения

обеих группах. Данный факт свидетельствовал о наличии внутреннего десинхронизма, вызванного дезинтеграцией и сниженной функциональной активности стресс-лимитирующей системы. Уровень серотонина, превышающий в 1,7 раза аналогичный показатель у здоровых детей ($p < 0,001$), сочетался со сниженным уровнем мелатонина ($p < 0,001$) (табл. 2). Отсутствие корреляционной связи между этими двумя показателями свидетельствовало о нарушении внутреннего механизма трансформации. Стабильная АГ (с учетом более высокого АД, частоты гипертензивных кризов) сочеталось со сниженными функциональными резервами стресс-лимитирующей системы. При этом отмечались прямая корреляция между показателем САД и дневным уровнем мелатонина ($r=0,38$, $p < 0,05$), отрицательная – с ночным уровнем мелатонина ($r=-0,41$, $p < 0,05$), прямая корреляция – между СИ и ночным уровнем мелатонина ($r=0,32$, $p < 0,05$).

Данные, отражающие динамику содержания 6-сульфатоксимелатонина (6-COMT) в моче, представлены в таблице 2.

В результате проведенного лечения выявлена положительная динамика во всех исследуемых группах. Однако, более благоприятные изменения наблюдались в группе, получавшей дополнительно электросонотерапию, где суточное содержание гормона увеличилось на 28% ($p < 0,01$), при этом статистически значимо возростала ночная концентрация данного гормона ($p < 0,01$). Использование электросонотерапии в комплексе традиционного СКЛ позволило получить дополнительный корригирующий эффект на процессы гормональной регуляции и выраженное влияние на измененные биоритмы у детей с АГ ($p < 0,05$) в виде

повышения ночного содержания мелатонина и снижения дневного уровня ($p < 0,05$), что свидетельствовало о тенденции к нормализации ритма его секреции.

Корреляционный анализ между уровнями серотонина и мелатонина не подтвердил восстановление корреляционной связи после окончания реабилитационных мероприятий. Вероятно, в данном случае имеет место закон «исходного уровня», согласно которому, чем более сильным и длительным было негативное воздействие, тем больше времени необходимо на восстановление гомеостатических параметров.

Суммируя, вышеизложенные данные, можно заключить, что влияние санаторно-курортного лечения на процессы адаптации детей с АГ проявлялось нормализацией в системе серотонин-мелатонин, указывающим на нормализацию биоритмологических гормональных регуляторных функций. Снижение АД в тесной взаимосвязи с повышением мелатонина, особенно ночной его фракции, снижением серотонина в группе детей с применением электросонотерапии по нашему мнению является результатом как прямого физиологического гипотензивного действия гормона, так и хронозависимым эффектом в виде снижения периферического сопротивления сосудов в ночные часы. Хронобиотическая эффективность мелатонина способствует сохранению временной упорядочности физиологических функций, препятствуя росту энтропии в архитектонике организма [5]. Нормализация ритма секреции мелатонина подтверждает положительное влияние электросонотерапии, направленное на восстановление измененных биоритмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабаш Л.В., Левицкий Е.Ф., Смирнова И.Н. Биоритмологические особенности показателей липидного обмена у больных гипертонической болезнью. Материалы Российского национального конгресса кардиологов; г. Казань; 2016: С.86
2. Баевский Р.М., Черникова А.Г. Оценка адаптационного риска в системе индивидуального донозологического контроля. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова; 2014; Т. 100. (№ 10): С. 1180-1194.
3. Айзман Р.И., Лысова Н.Ф., Завьялова Я.Л. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. Учебное пособие. Москва; 2017: 404 с.
4. Аникина Н.В., Смирнова Е.Н. Значение серотонина крови для эффективного снижения массы тела у женщин с ожирением. Ожирение и метаболизм; 2015; Т. 12.(№ 3): С. 31-35.
5. Рапопорт С.И., Малиновская Н.К. Мелатонин и сердечно-сосудистая система. Терапевтические возможности мелатонина у больных артериальной гипертензией. РМЖ; 2010; №3: С. 140
6. Julius S. Changing role of the autonomic nervous system in human hypertension. J Hypertens 1990;8:59-65.
7. Чазова Е.И., Чазова И.Е. Артериальная гипертензия: Практическое руководство для врачей Центрального федерального округа РФ. Москва; 2003; 112 с. В кн. Руководство по артериальной гипертензии. - М.: Медиа Медика, 2005. 784 с.
8. Беспятых А.Ю., Бродский В.Я., Бурлакова О.В., Голиченков В.А., Вознесенская Л.А., Колесников Д.Б., Молчанов А.Ю., Рапопорт С.И. Мелатонин: теория и практика/Под ред. С.И. Рапопорта, В.А. Голиченкова. М.: ИД «МЕДПРАКТИКА»М»; 2009: 100 с.

REFERENCES

1. Barabash L. V., Levitsky E. F., Smirnova I. N. [Biorhythmological especially lipid metabolism in hypertensive patients] Materialy Rossiyskogo natsionalnogo kongressa kardiologov; g. Kazan; 2016: S.86
2. Baevskiy R.M., Chernikova A.G. [Evaluation of the adaptation of risk in the system of individual control prenosological] Rossiyskiy fiziologicheskiy zhurnal im. I.M. Sechenova; 2014; T. 100. (№ 10): S. 1180-1194.
3. Ayzman R.I., Lyisova N.F., Zavyalova Ya.L. [Anatomy, physiology and hygiene] Uchebnoe posobie. Moskva; 2017: 404 s.
4. Anikina N.V., Smirnova E.N. [The significance of blood serotonin for effective reduction of body weight in obese women] Ozhirenie i metabolizm; 2015; T. 12. (№ 3): S. 31-35.
5. Rapoport S.I., Malinovskaya N.K. [Melatonin and the cardiovascular system. Therapeutic potential of melatonin in hypertensive patients] RMZh; 2010; №3: S. 140
6. Julius S. Changing role of the autonomic nervous system in human hypertension. J Hypertens 1990;8:59-65.
7. Chazova E.I., Chazova I.E. [Hypertension] Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachey Tsentralnogo federalnogo okruga RF. Moskva; 2003; 112 s.. V kn. Rukovodstvo po arterialnoy gipertonii. - M.: Media Medika, 2005. 784 s.
8. Bespyatyih A.Yu., Brodskiy V.Ya., Burlakova O.V., Golichenkov V.A., Voznesenskaya L.A., Kolesnikov D.B., Molchanov A.Yu., Rapoport S.I. [Melatonin: theory and practice] Pod red. S.I. Rapoport, V.A. Golichenkova. M.: ID «MEDPRAKTIKA»M»; 2009: 100 s.

РЕЗЮМЕ

Артериальная гипертензия (АГ) занимает ведущее место в современной структуре сердечно-сосудистых заболеваний у детей. Реабилитация детей с системными проявлениями АГ в литературе описана недостаточно.

Цель работы — повышение эффективности санаторно-курортного лечения (СКЛ) детей с АГ на основе изучения биоритмологической активности гормонов адаптации.

Материал и методы. Объектом наблюдения были 72 ребенка с диагнозом АГ, которые получили стандартный комплекс СКЛ и электросонотерапию.

Результаты и обсуждение. Выявлено, что у детей с АГ наблюдается десинхронизация в работе эндокринной системы, которая проявляется рассогласованием в системе серотонин-мелатонин в виде повышения уровня серотонина и снижения превращения его в мелатонин в ночное время, результатом которого становится дисбаланс дневного и ночного уровня артериального давления (АД). Суточный биоритмологический профиль организма оказывает влияние на формирование циркадианного типа АГ у детей. Комплекс реабилитационных мероприятий в условиях Евпаторийского курорта с применением электросонотерапии способствует сбалансированности стресс-лимитирующих и стрессреализующих систем организма в виде нормализации измененных показателей содержания гормонов адаптации, упорядочивания биоритмологического гормонального соотношения и как следствие снижения АД. Наиболее выраженный эффект лечения был получен в группе детей с лабильной артериальной гипертензией, которым был назначен электросонотерапия. Однако достоверное уменьшение АД у детей с недостаточным ночным снижением АД позволяет рекомендовать электросонотерапия при данных видах АГ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, дети, гормональная дисфункция, санаторно-курортное лечение.

ABSTRACT

Arterial hypertension (AH) is a leader in the modern structure of cardiovascular disease in children. Rehabilitation of systemic manifestations of hypertension in children is described in the literature are not enough.

Purpose - improving the efficiency of spa treatment (SCR) of children with hypertension, based on the study of adaptation biorhythmological activity of hormones.

Material and methods. The object of observation 134 children with hypertension who received a standard set of SCR and electrosleeptherapy.

Results and discussion. It was found that children with hypertension observed desynchronize in the endocrine system, which is evident mismatch in the system serotonin-melatonin in the form of increased serotonin levels and reduce its transformation into melatonin at night, the result of which becomes a mismatch daytime and nighttime blood pressure levels (BP). Daily biorhythmological profile organism influences the formation of circadian type of hypertension in children. The complex of rehabilitation measures under Yevpatoria resort with electrosleeptherapy helps balance stressimplementing stressrealize systems of the body in the form of normalization of the changed parameters of the content adaptation hormones ordering biorhythmological hormonal ratios and hence reducing blood pressure. The most pronounced effect of treatment was obtained in the group of children with labile hypertension, which was appointed electrosleep. However, a significant decrease in blood pressure in children with insufficient nocturnal blood pressure reduction can be recommended electrosleep under these types of hypertension.

Keywords: arterial hypertension, children, hormonal dysfunction, spa treatment.

Контакты:

Ревенко Н.А. E-mail: poberska.evpor@mail.ru