

Райгородский Ю.М.¹, Шарков С.М.², Урняева С.И.³, Малых А.Л.⁴

Транскраниальная электростимуляция в лечении детей с энурезом

¹ООО "ТРИМА", Саратов; ²Научный центр здоровья детей РАМН, Москва; ³ОАО Научно-диагностический центр клинической психиатрии, Москва; ⁴ГБОУ ВПО "Ульяновский государственный медицинский университет, Ульяновск

Проведено лечение 68 детей (средний возраст 9,6 года) с ночным энурезом (НЭ), показавшее эффективность транскраниальной электростимуляции (ТЭС-терапия) с помощью аппарата АМО-АТОС-Э. Клинические признаки императивного мочеиспускания оценивали по опроснику Е.Л. Вишневого. Урологическое исследование включало урофлоуметрию. Всем пациентам проводили электроэнцефалографию (ЭЭГ) до и после лечения. Контрольная группа получала базовую терапию с использованием дриптана (оксибутинин). ТЭС-терапию осуществляли по лобно-сосцевидной методике при коммутации правого и левого "сосцевидных" электродов с частотой 10 Гц, курс 8—10 процедур 2—3 раза в неделю. В результате ТЭС-терапии симптомы энуреза исчезли у 73,6% больных (в контрольной группе у 50%). Среднеэффективный объем мочевого пузыря увеличился в основной группе на 63,4% (в контрольной на 38,3%). Анализ ЭЭГ показал, что частота регистрации α -ритма в основной группе увеличилась на 23,7% (в контрольной на 6,2%).

Ключевые слова: энурез у детей; транскраниальная электростимуляция; нейрогенный мочевой пузырь.

Raigorodsky Yu.M.¹, Sharkov S.M.², Urnyaeva S.I.³, Malykh A.L.⁴

THE APPLICATION OF TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION FOR THE TREATMENT OF ENURESIS IN THE CHILDREN

¹TRIMA, Ltd., Saratov; ²Research Centre of Children's Health, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow; ³Research Diagnostic Centre of Clinical Psychiatry, Moscow; ⁴Ul'yansky State Medical University, Ul'yansky

The present study included 68 children of the mean age 9.6 years presenting with nocturnal enuresis treated by transcranial electrical stimulation (TES therapy) with the use of an AMO-ATOS-E apparatus. The clinical signs of imperative urination were evaluated based on the E.L. Vishnevsky questionnaire. The urological investigations included uroflowmetry (UF). All the patients underwent EEG examination before and after treatment. The patients of the control group were treated by basal therapy with the use of driptane (oxybutinin). Electrical stimulation was applied to the frontomastoid region with the commutation of the right and left "mastoid" electrodes at a frequency of 10 Hz. The treatment course consisted of 8-10 procedures repeated 2-3 times every week. TES therapy resulted in the elimination of the symptoms of enuresis in 73.6% of the patients (compared with 50% in the control group). The mean effective bladder volume in the children of the study group increased by 63.4% compared with 38.8% in controls. The results of analysis of EEG suggest that the frequency of registration of the alpha-rhythms in the study and control groups increased by 23.7% and 6.2% respectively.

Key words: enuresis in the children; transcranial electrical stimulation; neurogenic urinary bladder.

Энурез — это непроизвольное мочеиспускание во время сна, в основе которого лежат изначально отсутствующий или утраченный контроль за функциями мочевого пузыря. Энурез принято относить к нейрогенным дисфункциям мочевого пузыря (НДМП), которые проявляются различными нарушениями его резервуарной и эвакуаторной функций. Рефлекторная деятельность мочевого пузыря регулируется корой головного мозга (парацентральная доля), а также субкортикальными структурами (таламус, гипоталамус). Контроль коры над субкортикальными центрами устанавливается к 3—5 годам [1, 2]. Поэтому большинство случаев дисфункций мочеиспускания приходится на возрастную группу 6—7 лет. Распростра-

ненность ночного энуреза (НЭ) достаточно велика. Среди детей школьного возраста она составляет в среднем 12% [3].

Согласно МКБ-10 выделяют 2 формы энуреза — первичный, когда ребенок мочится с рождения из-за отсутствия условного рефлекса, и вторичный, или психогенный, энурез, когда условный рефлекс, вызывающий пробуждение, утрачен или ослаблен по ряду причин (психическая травма, тяжелые инфекции, интоксикации).

Первый вариант встречается в 3—4 раза чаще и обусловлен задержкой созревания высших корковых функций, резидуально-органическим поражением ЦНС (остаточные явления внутриутробного или родового поражения головного или спинного мозга, инфекции, травмы, интоксикации).

Лечение НЭ направлено прежде всего на формирование или восстановление утраченного контроля за накопительной способностью мочевого пузыря.

Для корреспонденции: Райгородский Юрий Михайлович, e-mail: trima@overta.ru.

For correspondence: Raygorodskiy Yuriy Mikhaylovich; e-mail: trima@overta.ru.

При этом для воздействия на ЦНС применяют как трициклические антидепрессанты, так и препараты ноотропного ряда (глицин, пирацетам, пикамилон, семакс и др.). Для расслабления гладкой мускулатуры детрузора и увеличения объема мочевого пузыря при его гиперфункции используют антихолинергические средства, в частности оксибутирин (дриптан). Он оказывает прямое спазмолитическое действие на детрузор, подавляя рефлекторные сокращения мочевого пузыря. С целью уменьшения образования мочи в ночное время рекомендован гормональный препарат адиуретин (миринин) [1, 4].

Общим недостатком всех препаратов являются вызываемые ими побочные эффекты (головокружение, головная боль, тошнота, раздражительность, расстройства сна, двигательная расторможенность). При этом даже при эффективной терапии препаратами центрального действия после ее окончания у пациентов нередко наблюдается рецидив энуреза [5]. Длительный прием препаратов (2—3 мес) для формирования стойких условно-рефлекторных связей во многих случаях требует отмены лечения из-за его токсичности.

Все это заставляет искать безопасные альтернативные методы воздействия на ЦНС с ноотропными, вазоветегативными и метаболическими эффектами. В качестве такого метода может быть использована транскраниальная электростимуляция (ТЭС-терапия или мезодиэнцефальная модуляция) [6] в нашей модификации [7]. ТЭС-терапия известна своим седативным и психорелаксирующим действием [6] и оказывает активирующее влияние на биоэлектrogenез головного мозга, нарушение которого (по данным электроэнцефалографии — ЭЭГ) является одним из факторов патогенеза при НДМП и НЭ [8, 9].

Модификация метода ТЭС-терапии заключается в реализации поочередного воздействия пачек прямоугольных биполярных импульсов на правое и левое полушария головного мозга. Переключение с одного полушария на другое осуществляется с частотой, близкой к нормальным значениям α -ритма (10 Гц). Такое воздействие выполняет роль водителя ритма, оказывая тренирующее и управляющее влияние на биоэлектрические параметры мозга.

Дифференцировка и регулярность α -ритма наряду с клиническими проявлениями является объективным критерием как тяжести церебральных нарушений, так и эффективности терапии.

Целью исследования явилось изучение эффективности немедикаментозного метода лечения НЭ, в основе которого лежит ТЭС-терапия с поочередным воздействием на полушария головного мозга и частотой этого чередования 10 Гц.

Материал и методы

В исследование включено 68 детей (38 мальчиков и 30 девочек) в возрасте от 6 до 14 лет с жалобами на ночное недержание мочи и учащенное мочеиспускание в дневное время. Средний возраст составил 9,6 года. Всем

больным проводилось уро-нефрологическое и неврологическое обследование, ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря. Урологическое обследование включало урофлоуметрию.

Клинические признаки императивного мочеиспускания оценивали по опроснику Е.Л. Вишневого, отражающему в баллах степень позыва на мочеиспускание, недержания мочи, поллакиурии, ноктурии, уменьшение среднего эффективного объема мочевого пузыря, наличие и выраженность лейкоцитурии, НЭ. Балльная оценка императивного мочеиспускания связана со степенью тяжести энуреза. Обычно при тяжелом течении (> 21 балла) непроизвольное мочеиспускание происходит каждую ночь или через ночь, нередко по несколько раз. При среднетяжелом течении оно наблюдается 1 раз в неделю, при легком течении — 1 раз в месяц. Регистрировали ритм мочеиспускания.

С учетом значимости центральных механизмов и зрелости структур ЦНС у всех пациентов с помощью отечественного комплекса "Энцефалон-131-03" выполняли ЭЭГ с выявлением характера регистрации α -ритма, а также пароксизмальной и эпилептоидной активности в лобных, теменных, височных и затылочных областях обоих полушарий. Кроме того, для оценки ригидности процессов возбуждения ЦНС определяли латентный период появления α -ритма в затылочных отведениях после закрывания глаз по методике, приведенной в работе [10].

Все исследования проводили до лечения и спустя 1 мес после его окончания. Отдаленные результаты оценивали через 6 мес.

В исследование не включали больных с инфравентрикулярной обструкцией, неврологическими, иммунными заболеваниями и болезнями нижних мочевых путей.

У 42 (61,7%) детей дисфункция мочевого пузыря с НЭ наблюдалась с раннего возраста без "сухого" периода (первичный энурез), остальные страдали приобретенным энурезом с давностью от 2 мес до 2,5 лет. Различные патологии мочевыводящей системы (пузырно-мочеточниковый рефлюкс, anomalies строения почек, нарушения обмена) выявлены у 31 (45,5%) больного, перинатальные поражения (асфик-

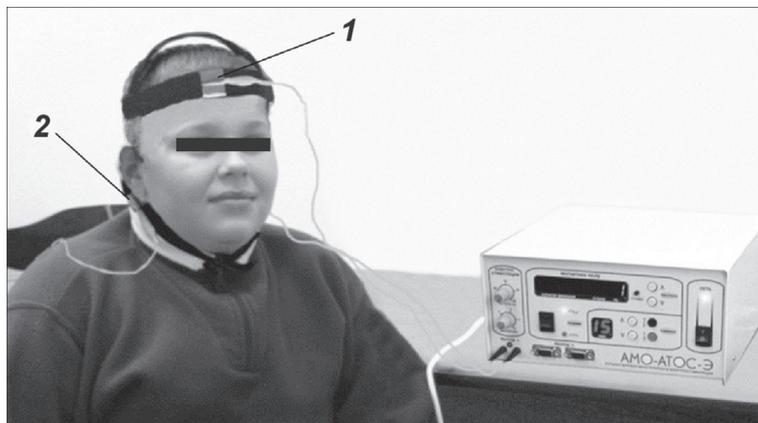


Рис. 1. Методика проведения процедуры ТЭС-терапии с помощью аппарата АМО-АТОС-Э.

1 — "лобный" электрод; 2 — "сосцевидный" электрод.

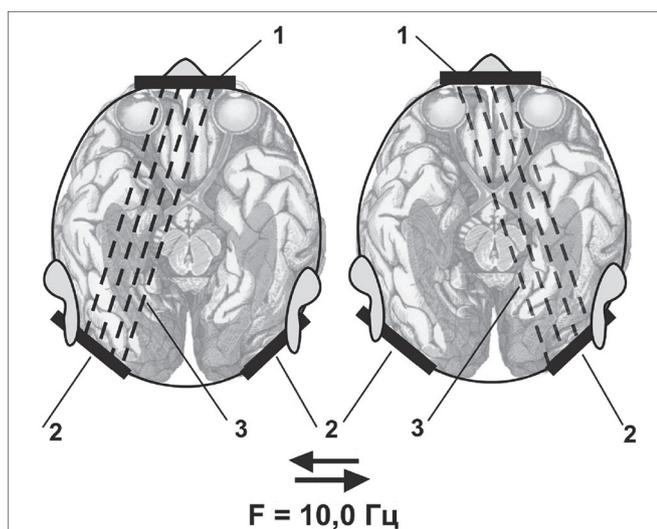


Рис. 2. Схема поочередной стимуляции правого и левого полушарий головного мозга с использованием бегущего магнитного поля и серии импульсов высокочастотного электрического тока.

1 — "лобный" электрод; 2 — "сосцевидные" электроды; 3 — линии электрического тока.

сия в родах, родовая травма, недоношенность) — у 39 (57,3%).

В результате уродинамического исследования гиперрефлекторный мочевой пузырь диагностирован у 61 (89,7%), гипорефлекторный — у 7 (10,2%) детей.

Все пациенты были рандомизированно разделены на 2 группы. В 1-ю (контрольную) группу вошло 30 больных, которым была назначена базовая терапия (дриптан в дозировке по 5 мг 2 раза в день, утром и вечером, пикамилон, витамины группы В) в течение 1 мес. Больные 2-й группы ($n = 38$) получали только ТЭС-терапию по лобно-сосцевидной методике (рис. 1) при частоте следования пачек импульсов 10—77 Гц (с постепенным увеличением частоты в процессе курса) с амплитудой не более 25 мА, устанавливаемой по субъективным ощущениям больного.

Правый и левый электроды, установленные на соответствующих сосцевидных отростках, подключали попеременно с частотой коммутации 10 Гц (рис. 2), лобный электрод в течение процедуры был подключен постоянно. Такая методика ТЭС-терапии реализована с помощью отечественного аппарата АМО-АТОС-Э (регистрационное удостоверение № ФСР 2009/04781, производство ООО "ТРИМА", Саратов).

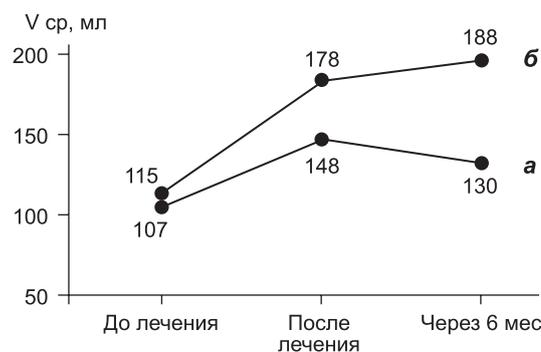


Рис. 3. Динамика среднеэффективного объема ($V_{ср}$) мочевого пузыря при использовании различных вариантов лечения.

а — группа 1; б — группа 2.

Курс физиолечения состоял из 8—10 сеансов, проводимых 2—3 раза в неделю с экспозицией 30 мин каждый. После завершения курса проводили повторные исследования.

Полученные данные статистически обрабатывали с помощью пакета прикладных программ XL Statistica 4.0 с использованием критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

После лечения у большинства больных отмечена положительная динамика клинической картины императивного мочеиспускания. При этом купирование симптомов НДМП, а также распределение больных по степени тяжести заболевания достоверно различались в зависимости от характера проводимой терапии (табл. 1).

Базовая терапия с помощью дриптана (1-я группа) позволила устранить симптомы НДМП и НЭ у 50% больных. Та же терапия на фоне модифицированной ТЭС-терапии привела к увеличению числа этих больных до 73,6%. Спустя 6 мес результаты в контрольной группе снизились на 13,5%, в основной группе увеличились в среднем на 6—9%, что объясняется известным отсроченным действием физиотерапии.

Балльная оценка симптомов императивного мочеиспускания коррелирует с результатами уродинамического исследования среднеэффективного объема мочевого пузыря ($V_{ср}$) при его гиперактивности.

Благодаря ТЭС-терапии во 2-й группе $V_{ср}$ после лечения увеличился на 54,7% и спустя 6 мес достиг 63,4% от исходных значений (рис. 3). В контрольной

Таблица 1

Баллы/степень тяжести	1-я группа, контрольная ($n = 30$)				2-я группа, основная ($n = 38$)			
	до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Норма	—	—	15	50,0*	—	—	28	73,6*
1—10/легкая	5	16,6	12	40,0	8	21,0	7	18,4*
11—20/средняя	13	43,3	2	6,6	16	42,1	3	7,8
> 21/тяжелая	12	40,0	2	6,6	14	36,8	—	—

Примечание. Здесь и в табл. 2: * — $p < 0,05$ относительно контроля.

Таблица 2

Динамика распределения больных по отдельным показателям ЭЭГ в процессе лечения и изменения латентного периода возникновения α -ритма

Показатель	1-я группа, контрольная (n = 30)				2-я группа, основная (n = 38)			
	до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Регулярный α -ритм	8	26,6	10	33,3	9	23,6	18	47,3*
Нерегулярный α -ритм	7	23,3	10	33,3	6	15,7	12	31,5
Дизритмия	17	56,6	13	43,3	19	50,0	10	26,3*
Пароксизмальная активность	6	20,0	4	13,3	6	15,7	2	5,2
Эпиактивность	2	6,6	1	3,3	3	7,8	—	—
Латентный период возникновения α -ритма:								
в правом (D) полушарии, с	1,33 ± 0,2		1,36 ± 0,2		1,45 ± 0,4		0,95 ± 0,3*	
в левом (S) полушарии, с	1,48 ± 0,3		1,42 ± 0,3		1,42 ± 0,4		0,62 ± 0,3*	

группе V_{cp} увеличился после лечения на 38,3%, спустя 6 мес снизился до 21,4% (16,9 %).

Число среднесуточных мочеиспусканий у детей с гиперфункцией мочевого пузыря снизилось в 1-й группе с 9,6 до 7,2 (25%), во 2-й группе — с 10,2 до 6,1 (40,2%) ($p < 0,05$).

У детей с гипофункциональным пузырем 1-й группы число микций в сутки практически не изменилось (3—5), энурез сохранялся на уровне не реже 1 раза в неделю. Во 2-й группе число микций у этой категории больных увеличилось в среднем до 6,2. Энурез прекратился у 3 из 5 детей, у 2 детей из среднетяжелой перешел в легкую форму.

Наличие клинического эффекта как при гипер-, так и при гипофункциональном мочевом пузыре подтверждает нормализующее и регулирующее влияние предлагаемого центрального физиовоздействия.

Анализ электроэнцефалограмм показал (табл. 2), что исходно у больных в обеих группах частота дезорганизационных типов электроэнцефалограмм была высокой (46,9%), что свидетельствовало о дисфункции стволовых структур мозга, ответственных за вегетативную регуляцию организма. Значительный процент десинхронизированных "плоских" электроэнцефалограмм отражает превалирование возбудительных процессов [10].

После лечения биоэлектрическая активность головного мозга больных основной группы претерпела изменения.

Модифицированная ТЭС-терапия позволила увеличить частоту регистрации регулярного α -ритма максимально на 23,7 % относительно исходного. Увеличение регулярного α -ритма в контрольной группе составило 6,2% ($p > 0,05$). Благодаря ТЭС-терапии максимально уменьшилось число больных с дизритмией (на 23,7%) ($p < 0,05$).

Одновременно во 2-й группе сократился латентный период появления α -ритма в затылочных отведениях после закрытия глаз, в то время как в контрольной группе он практически не изменился и значительно (в 2 раза) превосходил показатели во 2-й группе.

Уменьшение латентного периода возникновения α -ритма у пациентов основной группы указывает на снижение ригидности процесса возбуждения ЦНС, возрастание функциональной активности систем генерации α -ритма и общих адаптационных резервов организма.

Данное явление можно трактовать как "навязывание" нормальных значений α -ритма путем внешнего воздействия. Курсовое воздействие закрепляет "навязанный" эффект, оказывая тренирующее влияние.

Эти результаты согласуются с теорией функциональных систем П.К. Анохина [11, 12], в которой ЦНС рассматривается как замкнутая саморегулирующаяся система, а внешнее доминантное воздействие способно устранить функциональный сбой благодаря тренирующему влиянию с устойчивым эффектом.

Результаты проведенного исследования дают основание сделать вывод о корригирующем влиянии модифицированной ТЭС-терапии на клинические электрофизиологические показатели у больных с НДМП и НЭ, которая позволяет влиять на парацентральные звенья патогенеза заболевания и общие адаптационные резервы организма детей. Данная методика по эффективности, безопасности и устойчивости клинического результата превосходит базовую лекарственную терапию, обеспечивая достижение терапевтического эффекта по НЭ на уровне 80 % при отсутствии лекарственной нагрузки на ребенка.

Одновременно с купированием симптомов основного заболевания наблюдалась нормализация психо-вегетативных реакций, сна, настроения, улучшение успеваемости в школе. Ни в одном случае не наблюдалось побочных явлений. Метод может быть легко реализован в условиях как стационарного, так и амбулаторного ведения больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслова О.И., Студеникин В.М., Шелковский В.И. и др. *Лечение первичного ночного энуреза у детей с позиции доказательной медицины: Методическое пособие для врачей педиатрических специальностей.* М.: 2002.

2. Марушкин Д.В. Ночное недержание мочи у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 1995.
3. Брызгунов И.П. Пути развития педиатрии. В кн.: *Сборник статей к 70-летию НИИ педиатрии РАМН*. М.; 1992: 56—60.
4. Шелковский В.И. Ночной энурез у детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2002; 1: 15—20.
5. Jorgensen O.S. et al. Enuresis nocturna in children. *Clin. Pharmacokinet*. 1980; 5: 386—93.
6. Дворецкий Д.П., ред. Транскраниальная электростимуляция: Сборник статей. СПб.; 1998.
7. Филина Н.Ю., Болотова Н.В., Райгородский Ю.М., Шарков С.М. *Способ лечения церебральных нарушений у детей с сахарным диабетом 1-го типа*. Патент РФ № 2428225, приоритет 17.05.2011, опубликован 10.09.11.
8. Шарков С.М., Яцек С.П., Болотова Н.В. и др. Эффективность различных вариантов транскраниальной физиотерапии при лечении детей с энурезом. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2010; 3: 73—8.
9. Павлова Л.П., Романовский А.Ф. *Системный подход к психофизиологическому исследованию мозга человека*. Л.: Наука; 1988.
10. Жирмунская Е.А., Лосев В.С. *Системы описания и классификации электроэнцефалограмм у человека*. М.; 1980.
11. Анохин П.К. *Биология и физиология условного рефлекса*. М.; 1968.
12. Данилова Н.Н. *Психофизиология*. М.; 1998.
2. Marushkin D.V. *Bedwetting in children* [Nochnoe nederzhanie mochi u detey]. Dis. St. Petersburg; 1995. (in Russian)
3. Bryazgunov I.P. Ways of development of pediatrics [Puti razvitiya pediatrii]. *Sat articles to 70th anniversary of the Academy of Medical Sciences Institute of Pediatrics*. Moscow; 1992: 56—60. (in Russian)
4. Shelkovskiy V.I. Nocturnal enuresis in children. *Pediatriya. Zhurnal imeni G.N. Speranskogo*. 2002; 1: 15—20. (in Russian)
5. Jorgensen O.S. et al. Enuresis nocturna in children. *Clin. Pharmacokinet*. 1980; 5: 386—93.
6. Dvoretzkiy D.P., ed. *Transcranial electrostimulation* [Transkranial'naya elektrostimulyatsiya]. St. Petersburg; 1998. (in Russian)
7. Filina N.Yu., Bolotova N.V., Raygorodskiy Yu.M., Sharkov S.M. *A method of treating brain damage in children with diabetes mellitus type 1* [Sposob lecheniya tserebral'nykh narusheniy u detey s sakharnym diabetom 1-go tipa]. Patent 2428225 Rossiyskaya Federatsiya. Priority 17.05.2011, published 10.09.11. (in Russian)
8. Sharkov S.M., Yatssek S.P., Bolotova N.V. et al. Effectiveness of various options transcranial physiotherapy in the treatment of children with enuresis. *Pediatriya. Zhurnal imeni G.N. Speranskogo*. 2010; 3: 73—8. (in Russian)
9. Pavlova L.P., Romanovskiy A.F. *Systematic approach to psychophysiological studies of the human brain* [Sistemnyi podkhod k psikhofiziologicheskomu issledovaniyu mozga cheloveka]. Leningrad: Nauka; 1988. (in Russian)
10. Zhirmunskaya E.A., Losev V.S. *System description and classification of electroencephalogram in humans* [Sistemy opisaniya i klassifikatsii elektroentsefalogramm u cheloveka]. Moscow; 1980. (in Russian)
11. Anohin P.K. *Biology and physiology of the conditioned reflex* [Biologiya i fiziologiya uslovnogo refleksa]. Moscow; 1968. (in Russian)
12. Danilova N.N. *Psychophysiology* [Psikhofiziologiya]. M. 1998. (in Russian)

Поступила 09.04.14

REFERENCES

1. Maslova O.I., Studenikin V.M., Shelkovskiy V.I. et al. Treatment of primary nocturnal enuresis in children with position EBM. Toolkit for doctors of pediatric specialties. [Lechenie pervichnogo nochnogo enureza u detey s pozitsii dokazatel'noy meditsiny]. Moscow; 2002. (in Russian)

Received 09.04.14

© ШВЕДУНОВА Л.Н., ГЛУХОВ А.Н., 2014

УДК 615.838.03:616-053.2:614.7

Шведунова Л.Н., Глухов А.Н.

Реабилитация детей с экологоотягощенным анамнезом в санаторно-курортных учреждениях

ФГБУ Пятигорский государственный НИИ курортологии ФМБА России, 357501, Пятигорск

Обследовано 350 детей в возрасте 7—14 лет, прибывших из экологически неблагоприятных регионов. У них обнаружены функциональные отклонения в различных отделах организма — психоэмоциональной сфере, нервной, эндокринной, иммунной, сердечно-сосудистой и пищеварительной системах, что соответствует проявлениям синдрома экологической дезадаптации.

Впервые доказана возможность и целесообразность реабилитации этой популяционной группы больных с помощью питьевых минеральных вод (МВ), назначаемых в различном режиме при комплексном курортном лечении. Установлено, что под действием бальнеотерапии у детей с экологоотягощенным анамнезом происходит оптимизация метаболических реакций, опосредованная переключением катаболических процессов обмена веществ на анаболические, что подтверждается прибавкой массы тела и повышением инсулин-кортизолового коэффициента в 2 раза.

Доказано, что наиболее эффективен при комплексном курортном лечении этих больных внутренний прием двойной дозы славянской МВ, которая обеспечивает существенную динамику астенических признаков, а сочетание ее традиционного объема с пектиновым экстрактом имеет преимущество при выраженном болевом и диспепсическом синдромах. Одновременно происходит благоприятное достоверное изменение большинства повышенных гормональных показателей и снижение (на 20%) избыточной активности трийодтиронина. Аналогичный эффект дает комплексное назначение традиционной дозы минеральной воды эссенцуки № 4.

Ключевые слова: дети; радиация; курортное лечение; питьевые минеральные воды.

Shvedunova L.N., Glukhov A.N.

REHABILITATION OF THE CHILDREN HAVING THE HISTORY OF EXPOSURE TO THE UNFAVOURABLE ECOLOGICAL CONDITIONS BASED AT SPA-AND-HEALTH RESORT FACILITIES

Для корреспонденции: Шведунова Лариса Николаевна; e-mail: Shvedunovalarisa@yandex.ru.
For correspondence: Shvedunova Larisa Nikolaevna; e-mail: Shvedunovalarisa@yandex.ru.