

УДК 616.62.-008.22

ПРИМЕНЕНИЕ ГИПОКСИ-ГИПЕРКАПНИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК НА ДЫХАТЕЛЬНОМ ТРЕНАЖЕРЕ «КАРБОНИК» В ЛЕЧЕНИИ НЕЙРОГЕННОЙ ДИСФУНКЦИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У ДЕТЕЙ

¹Текутьева Н.А., ¹Сероштанова Е.В., ²Михеева Н.М., ²Выходцева Г.И., ²Лобанов Ю.Ф.

¹КГБУЗ «Детская городская больница №1», Барнаул, e-mail: dgb1@barnaul.zdravalt.ru;

²ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, Барнаул, e-mail: rector@agmu.ru

Учитывая высокую распространенность у детей нейрогенной дисфункции мочевого пузыря (НДМП), необходимы внедрение и адаптация новых технологий. В комплексе лечебных мероприятий для детей с НДМП были применены гипокси-гиперкапнические тренировки на дыхательном аппарате «Карбоник», которые создают в организме гипоксию и гиперкапнию, что приводит к стремительному ноотропному эффекту, а также меняет характер метаболических процессов, что увеличивает общую резистентность нервных клеток. В обследование было включено 66 детей в возрасте от 5 до 16 лет, которым в среднем проведено 20 тренировок. Проявлений энуреза не было у 60% детей через 8 занятий, гиперрефлекторный мочевой пузырь проходил у 80% детей на 4–6 занятие, а нарушение сна у 75% на 4–6 занятие. При оценке качества жизни по опроснику Peds QL 4.0 (J. Varni, 1999) изменялось эмоциональное функционирование в сторону увеличения после лечения. Исследование памяти с помощью методики заучивания десяти слов, предложенное А.Р. Лурия, показало, что после тренировок увеличивался процент воспроизведения слов от 55 до 75%. Таким образом, можно говорить, что дыхательные гипокси-гиперкапнические тренировки меняют функциональную активность мозга, оптимизируя нейроэнергообмен, обеспечивая полноценность сна и подконтрольность функций мочеиспускания у данной группы детей, поэтому возможно включить процедуру по предложенной схеме в комплекс лечебно-профилактических мероприятий у детей с нарушением мочеиспускания.

Ключевые слова: «карбоник», дети, нейрогенные дисфункции мочевого пузыря

APPLICATION OF HYPOXIC HYPERCAPNIC RESPIRATORY TRAINING ON THE SIMULATOR «CARBONIC» IN THE TREATMENT OF NEUROGENIC BLADDER DYSFUNCTION IN CHILDREN

¹Tekuteva N.A., ¹Seroshtanova E.V., ²Mikheeva N.M., ²Vykhodtseva G.I., ²Lobanov Y.F.

¹Children town hospital №1, Barnaul, e-mail: dgb1@barnaul.zdravalt.ru;

²Altay state medical university, Barnaul, e-mail: rector@agmu.ru

Given the high prevalence in children neurogenic bladder dysfunction (NDMP) is necessary to adopt new technologies. The complex therapeutic interventions for children with NDMP were applied hypoxic hypercapnic exercise on breathing apparatus «Carbonic» that create the body hypoxia and hypercapnia, which leads to a rapid nootropic effect, as well as changing the nature of the metabolic processes, which increases the overall resistance of the nerve cells. In the survey included 66 children aged 5 to 16 years, which on average were 20 workouts. Manifestations of enuresis was not 60% of children over 8 sessions, giperreflektorny bladder held 80% of children in the 4–6 class, and sleep disturbance at 75% for 4–6 sessions. In assessing the quality of life questionnaire Peds QL 4.0 (J. Varni, 1999) varied emotional functioning upward after treatment. Examining memory using the technique of memorizing ten words proposed by Luria showed that after training increased the percentage of word recall from 55 to 75%. Thus, we can say that breathing hypoxic hypercapnic training changes the functional activity of the brain, optimizing neuroenergoobmen ensuring full accountability functions of sleep and urination in this group of children, so it is possible to include a procedure for the proposed scheme in the complex treatment and prevention in children with urinary.

Keywords: Carbonic, children, neurogenic bladder dysfunction

Внедрение и адаптация новых немедикаментозных технологий в комплексной терапии детей с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря (НДМП) является актуальной в связи с высокой распространенностью данных нарушений [6], которые приводят к ограничению психической и физической активности ребенка, затрудняют его социальную адаптацию в обществе [5]. Чаще всего это проблемы в общении со сверстниками, нарушение процесса обучения в школе и конфликтные ситуации в семье.

В лечении НДМП дополнительно применяли тренировки на дыхательном тренажере «Карбоник», который создает

в организме повышенную концентрацию углекислого газа – гиперкапнию и недостаток кислорода – гипоксию.

Цель исследования – оценить эффективность применения новой технологии в виде гипокси-гиперкаптических тренировок на дыхательном аппарате «Карбоник» в комплексе лечебных мероприятий для детей с НДМП.

Материалы и методы исследования

В обследование было включено 66 детей в возрасте от 5 до 16 лет (средний возраст $9,5 \pm 0,95$), проходивших стационарное лечение в нефрологическом отделении КГБУЗ «Детская городская больница №1», г. Барнаул с диагнозом «Нейрогенная дисфункция

мочевом пузыря» за период 2013–2014 гг. Из общего числа исследовательской группы 67% (44) составляли девочки и 33% (22) мальчики, при этом детей дошкольного возраста было – 30,3%, младшего школьного – 59,1% и старшего школьного возраста – 10,5%.

Было проведено общеклиническое обследование, функциональные пробы почек, УЗИ органов мочевой системы и по показаниям – экскреторная урография и микционная цистография. Анализировался генеалогический анамнез (наличие в семье и у родственников почечной и обменной патологии), выявлены сопутствующие заболевания органов мочевой системы и соматические нарушения. Было получено информированное согласие пациента на участие в исследовании. Статистическая обработка материала проведена методами вариационной статистики с использованием пакета статистической программы «Statistica 6,0 for Windows». Для описания распределений применяли среднее арифметическое значение (M), стандартную ошибку среднего (m). Достоверность различий количественных признаков, имеющих нормальное распределение, анализировали с помощью t-критерия Стьюдента. В случае ненормального распределения вариационного ряда использовали χ^2 критерий Пирсона. Значения $p < 0,05$ рассматривали как значимые.

В дополнение к обследованию детям с НДМП было проведено тестирование для исследования памяти по методике А.Р. Лурия, а также оценка качества жизни с использованием опросника Peds QL 4.0 (J. Varni, 1999) для разных возрастных групп.

Оборудование. Эффект гипоксии – гиперкапнии в дыхательном тренажере «Карбоник» решается за счет включения дополнительного объема (ДОМП) «мертвого» пространства в акте дыхания у ребенка. Регулировка концентрации газов в альвеолярном воздухе достигается путем перемещения заслонки, что обеспечивает плавное изменение дополнительного объема «мертвого» пространства от 500 до 1000 мл, цена деления между этими значениями составляет 25 мл. Заслонка вращается вручную, нужное значение устанавливается путем совмещения риски требуемого параметра на вращающемся диске и контрольной отметки, нанесенной на корпус прибора. Оригинальная кассета ячеистой структуры обеспечивает разделение (сепарацию) выдыхаемого воздуха на порции, с сохранением и последующим выдыханием последней альвеолярной порции. Через одну минуту дыхания на «Карбонике» устанавливается заданное значение концентрации O_2 и O_2 в альвеолярном воздухе. Дефицит кислорода (гипоксия) и избыток углекислого газа (гиперкапния) во вдыхаемой газовой смеси приводит к возбуждению хеморецепторов синокаротидной рефлексогенной зоны. На первом этапе прогрессирующей гиперкапнии и гипоксии решающим фактором является гиперкапния. Углекислый газ учащает дыхание и увеличивает дыхательный объем, при этом он оказывает антагонистическое влияние на центральные и периферические механизмы, регулирующие сосудистый тонус, стимулирующее действие на сосудодвигательный центр и расслабляющее на мышечную стенку сосудов [1]. За счет увеличения артериовенозного различия по кислороду, снижается гемодинамический эквивалент, растет объем потребленного кислорода за один сердечный цикл – это первичная реакция объясняет стремительный ноотропный эффект вышеуказанной методики [2].

При гипоксическом возбуждении на тканевом уровне происходят снижение pH, накопление водо-

родных ионов, лактата, изменение регуляции мембранных ионных насосов. В итоге – микрососуды, обладающие мышечной компонентой, теряют свой тонус, улучшается кровоснабжение и обеспечение кислородом митохондрий. Кроме того, исследованиями последних лет выделяется особый индуцируемый гипоксией фактор (HIF-1), который ускоряет транскрипцию генов синтеза белков (дыхательные ферменты), что повышает утилизацию кислорода в клетках. Эти процессы в свою очередь, активируют тканевые ферменты, меняют характер метаболических процессов, что увеличивает общую резистентность нервных клеток.

Сочетанное воздействие гипоксии и гиперкапнии на организм проявляется синергизмом этих двух дыхательных газов, причем гипоксическая среда уменьшает «блокирование» углекислого газа [1]. Подобные газовые смеси способствуют интенсификации физиологических функций без усиления мышечной деятельности [1].

Методика. Основным средством в нашем случае были физические статические дыхательные упражнения с сопротивлением [4]. Задачами тренировочного процесса являются повышение функционального резерва систем организма в целом, а также воздействие на основные точки патогенеза заболевания. В данной работе в качестве точек приложения рассматриваются в первую очередь церебральные и спинальные центры регуляции мочеиспускания.

Принципы тренировки в педиатрии подразумевают индивидуальный подход к ребенку психологический комфорт занятий, минимальные параметры дозирования нагрузок, систематичность и регулярность.

Показания. Нарушение мочеиспускания у детей.

Противопоказания. Острые соматические и инфекционные заболевания, хронические заболевания в стадии обострения и декомпенсации. Дыхательная недостаточность 3 степени, сопровождающаяся гипоксемией и гиперкапнией, рецидивирующие легочные кровотечения. Сердечная недостаточность 3–4 функционального класса. Врожденные аномалии сердца и крупных сосудов. Гипертонический криз. Имплантированный кардиостимулятор. Состояния, требующие интенсивной терапии (шок, отравление окисью углерода и т.п.). Индивидуальная непереносимость недостатка кислорода и избытка углекислого газа.

Возможные неблагоприятные эффекты. Страх у ребенка на фоне чувства «не хватает воздуха». Головная боль и головокружение. Повышение пульса более 12 по факту 1 минуты вдыхания газовой смеси.

При возникновении эффекта необходимо – прекратить процедуру, вернуться к свободному дыханию. Снизить время последующего занятия.

Общие рекомендации. Двигательный режим детей III, свободный. Содержание режима: свободная ходьба по отделению, ходьба по лестнице с 1-го по 3-й этажи с отдыхом.

Порядок проведения занятий. Проводят в первую половину дня, через 2–3 часа после приема пищи, исходное положение – сидя на стуле, упор на спинку стула.

Водный режим. Начинают с минимальных параметров (ДОМП 500, время 30 секунд), дыхание ребенка «как дышится», первая процедура «плацебо» – для устранения психологического дискомфорта новизны. Интенсивность занятий наращивают по-

степенно, за счет времени выполнения упражнения (+30 секунд).

В случае появления головной боли, чувства удушья, выраженного учащения сердцебиения, слабости у ребенка следует прекратить дыхание через тренажер. Процедура следующего дня выполняется на уменьшенном времени и остается таковой на 2–3 занятия.

Дыхательные упражнения необходимо делать ежедневно, продолжительность вводного этапа тренинга на «Карбонике» 8–13 дней. Оптимальные условия ведения вводного режима тренинга предполагают вдыхание газовой смеси на фоне стартового ДОМП 500, с изменением во времени от 30 секунд до 4 минут – 6 минут 30 секунд.

Инструментальный контроль пульса, учащение пульса допускается на 12 ударов после занятий. С нашей точки зрения, выбор последнего критерия обусловлен не столько теорией, сколько необычностью ощущений, предлагаемых ребенку – «не хватает воздуха».

Основной режим. Занятия по основному периоду ребенок выполняет после выписки из стационара, в домашних условиях под контролем родителей, по параметрам вводного этапа (например, ДОМП 500, максимально переносимое индивидуальное время ребенка), каждый день на протяжении 2 месяцев.

Тренирующий режим. Потребуется повторной госпитализации ребенка, начинается по параметрам основного этапа тренировок, далее подбирается и контролируется специалистом.

Результаты исследования и их обсуждение

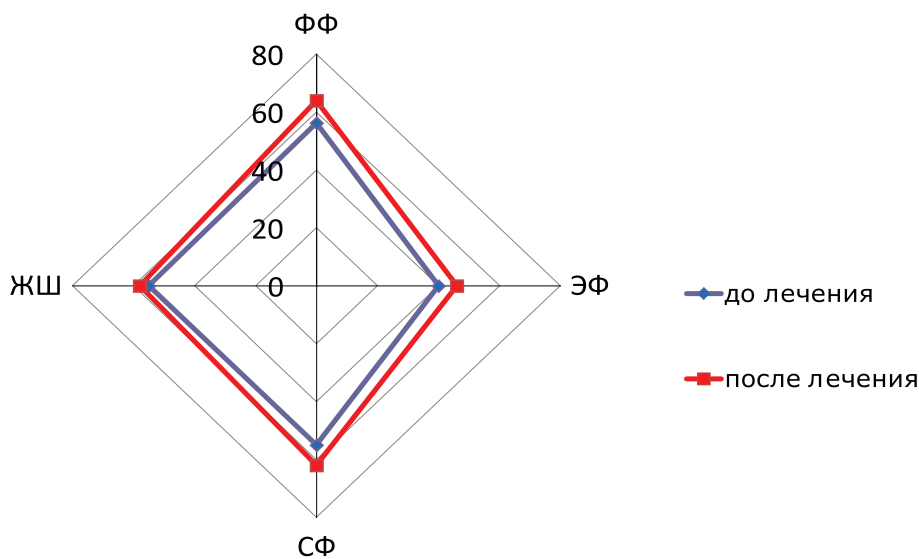
Клинически нейрогенная дисфункция мочевого пузыря проявлялась гипорефлекторным мочевым пузырем, гиперактивным мочевым пузырем, а также ночным недержанием мочи. Преобладали проявления энуреза (82%).

Мочевой синдром выражался гиперстенурией (32%), микрогематурией (20%), лейкоцитурией (20%), микропротеинурией (20%) и кристаллурией (8%). Сопутствующие заболевания органов мочевой системы – инфекция мочевой системы (54,5%) и аномалия развития (43,9%).

Отягощенная наследственность по патологии органов мочевой системы была выявлена в 100% случаев.

Контрольная группа получила 20 тренировок, в результате чего проявлений энуреза не было у 60% детей через 8 занятий. Гиперрефлекторный мочевой пузырь проходил на 4–6 занятие у 80% детей, а нарушение сна у 75% на 4–6 занятие.

При оценке качества жизни по опроснику Peds QL 4.0 (J. Varni, 1999) изменялось эмоциональное функционирование в сторону увеличения после лечения (рисунок).



Оценка качества жизни по опроснику Peds QL 4.0 (J. Varni, 1999)

Исследование памяти с помощью методики заучивания десяти слов, предложенное А.Р. Лурия, которая позволяет исследовать процессы памяти: запоминание, сохранение и воспроизведение – и используется для изучения динамики течения болезни и учета эффективности терапии, показало, что после тренировок увеличивался процент воспроизведения от 55 до 75%.

Заключение

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что воздействие измененной газовой средой является фактором, тренирующим гомеостатические механизмы здорового человека на уровне отдельных органов и физиологических систем. Дыхательные гипоксии-гиперкапнические трени-

ровки меняют функциональную активность мозга, оптимизируя нейроэнергообмен, обеспечивая полноценность сна и подконтрольность функций мочеиспускания у данной группы детей. Чувствительность реакций к гипоксии и гиперкапнии, отражающая общее состояние системы кислородного обеспечения организма в нашей работе оценивается положительно. Отсутствие отрицательных реакций и осложнений во время стационарных тренировок позволяет включить процедуры на дыхательном тренажере «Карбоник» по предложенной нами схеме (конспекту) в комплекс лечебно-профилактических мероприятий у детей с нарушением мочеиспускания.

Работа будет продолжена с целью набора статистики и для отслеживания полученных эффектов в катамнезе у наших пациентов.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Елфимов А.И. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии // Медицина. – 1986. – 272 с., ил.
2. Курс лекций Москва Российский университет дружбы народов 2008 Утверждено рис ученого совета Российского университета Тема 9. Врачебно-педагогические исследования и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом <http://rudocs.exdat.com/docs/index-66737.html?page=9>.
3. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., стер. – М.: Гума-нит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 608 с.: ил.
4. Потапчук А.А., Матвеев С.В., Дидур М.Д. Лечебная физическая культура в детском возрасте. – СПб.: Речь, 2007. – 464 с.

5. Летифов Г.М., Хорунжий Г.В., Афонин А.А. Дисфункция мочевого пузыря при пиелонефрите и энурезе у детей. – Ростов-на-Дону, 2006. – 10 с.

6. Зоркин С.Н., Гусарова С.А., Борисова С.А. Нейрогенный мочевой пузырь у детей. Возможности фармакотерапии // Лечащий врач 01. – 2009.

References

1. Agadzhenyan N.A., Elfimov A.I. Body functions in hypoxia and hypercapnia. Medicine, 1986. 72 p., Silt.
2. Course lectures Moscow Russian Peoples' Friendship University 2008 Approved by the Academic Council of the Russian Figure University Topic 9. Medical-pedagogical research and self-control exercise and sports <http://rudocs.exdat.com/docs/index-66737.html>, pp. 9.
3. Dubrovsky V.I. Therapeutic physical training (kinesiotherapy): Proc. for stud. vyssh. educational, institutions. 2nd ed., Sr. M.: Guma-nit. ed. Centre VLADOS 2001. 608.: il.
4. Potapchuk A.A., Matveev S.V., Didur M.D. Therapeutic physical culture in childhood. St. Petersburg.: Speech, 2007. 464.
5. Letif G.M., Cornet G.V., Afonin A.A. Bladder dysfunction in pyelonephritis and enuresis in children. Rostov-on-Don, 2006. 10 p.
6. Zorkin S.N., Gusarova S.A., Borisova S.A. Neurogenic bladder in children. Opportunities pharmacotherapy. 01,2009, the attending physician.

Рецензенты:

Неймарк А.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии и нефрологии, Алтайский государственный медицинский университет, главный уролог Алтайского края, г. Барнаул;

Скударнов Е.В., д.м.н., профессор кафедры педиатрии № 1 с курсом детских инфекций, Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 15.09.2014.