



The method of dynamic proprioceptive correction in the rehabilitation of patients with children's cerebral palsy

Yevgen Lisovsky, Kenzhe Kussainova

«Republican Children's Rehabilitation Centre» JSC, Science and Education Department, Astana, Kazakhstan

Abstract

Research objective was the evaluation of effectiveness of the dynamic proprioceptive correction in complex rehabilitation of patients with Children Cerebral Palsy.

Methods. The results of diagnostics and treatment of 80 patients at age from 4 to 7 years with Children's Cerebral Palsy, diplegic form, level of severity II-IV according to GMFCS, were analyzed. 55 children of study group were treated with complex rehabilitation program included dynamic proprioceptive correction; 25 children of control group were treated with standard complex rehabilitation program. The state of muscular tone were estimate in patient of both groups according to Ashworth scale, dynamics of motor function according to GMFCS with calculation program GMAE, indicators of bioelectrical brain activity with computer complex Nihon-Kohden EEG-1100K.

Results. The analysis of our date demonstrates that patients treated with rehabilitation program included dynamic proprioceptive correction have statistically significant advantage over patients of control group in the gaining of new motor skills. Investigation of EEG-indicators shows that the correction of pathological afferentation makes activate influence on the brain cortex and decrease pathological influence of subcortical and thalamus structures on the cortical electrogenesis.

Conclusions. The data of conducted investigation confirm the effectiveness of the method of dynamic proprioceptive correction in the treating of patients with Children Cerebral Palsy.

Keywords: rehabilitation - children's cerebral palsy - dynamic proprioceptive correction.

J Clin Med Kaz 2016; 2(40):31-35

Автор для корреспонденции: Лисовский Евгений Владимирович, АО «Республиканский детский реабилитационный центр». Адрес: 36 проспект Туран, Астана. 010000. Тел.: +7(702) 584-17-41. E-mail: lisovski67@gmail.com

БАЛАЛАРДЫҢ ЦЕРЕБРАЛЬДЫ САЛ АУРУЫМЕН АУЫРАТЫН БАЛАЛАРДЫ ОҢАЛТУДАҒЫ ДИНАМИКАЛЫҚ ПРОПРИОЦЕПЦИЯЛЫҚ ТҮЗЕТУ ӘДІСІ

Лисовский Е.В., Құсәйнова К.К.

«Республикалық балаларды оңалту орталығы» АҚ, ғылым мен білім бөлімі, Астана, Қазақстан

Тұжырымдама

Зерттеу мақсаты. Балалардың церебральды сал ауруымен ауыратын балаларды оңалтудағы динамикалық проприоцепциялық түзету әдісінің тиімділігін бағалау.

Әдістері. Барлығы GMFCS II-IV деңгей жүйесі бойынша аурудың ауырлық дәрежесімен балалардың церебральды сал ауруы диагнозы, диплегиялық түрімен ауыратын 4-тен 7- жасқа дейінгі 80 бала зерттелді. Негізгі топты динамикалық проприоцептивті коррекция әдісімен кешенді оңалту емін алушы 55 бала құрайды, ал динамикалық проприоцептивті коррекция әдісін қолданбайтын оңалту курсынан өткен 25 пациент бақылау тобына кіреді. Барлық пациенттердің емдеу алдында және емдеуден кейін Ашуорт шкаласы бойынша бұлшықет тонусының жағдайы, (GMAE) баллдарын компьютерлік бағдарламамен есептеуді пайдаланумен (GMFM-88) үлкен қозғалыс қызметінің шкаласы бойынша үлкен қозғалыс қызметінің динамикасы бағаланды және бас миының Nihon-Kohden ЭЭГ-1100K компьютерлік кешендегі биоэлектрлік көрсеткішімен таныстырылды.

Нәтижесі. Алынған деректердің талдауы динамикалық проприоцептивті коррекция әдісін қолданумен ем қабылдаған пациенттердің бақылау тобындағы пациенттерге қарағанда жаңа қозғалыс дағдысын нақты тезірек меңгеретіндігін куәландырады.

ЭЭГ көрсеткішімен танысу патологиялық кері афферентацияны түзету бас миының қабыршағына белсенді әсер ететінін және қыртыстық электрогенездің қыртысастылық-таламистикалық құрылымына патологиялық әсер етуін төмендететінін көрсетті.

Қорытынды. Өткізілген зерттеу және алынған деректер балалардың церебральды сал ауруымен ауыратын балаларды емдеуде динамикалық проприоцепциялық түзету әдісінің тиімділігін куәландырады.

Маңызды сөздер: оңалту - балалардың церебральды сал ауруы - динамикалық проприоцепциялық түзету.

МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ КОРРЕКЦИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Лисовский Е.В., Кусәйнова К.К.

АО «Республиканский детский реабилитационный центр», Отдел науки и образования, Астана, Казахстан

Резюме

Цель исследования. Оценка эффективности метода динамической проприоцептивной коррекции в комплексной реабилитации пациентов с детским церебральным параличом.

Методы. Обследовано 80 детей с диагнозом «детский церебральный паралич, диплегическая форма» в возрасте от 4-х до 7-ми лет со степенью тяжести заболевания по системе GMFCS II-IV уровень. Основную группу составили 55 детей, получавших в составе комплексной

реабилитации лечение методом динамической проприоцептивной коррекции; в контрольную группу вошли 25 пациентов, которые прошли курс реабилитации без применения метода динамической проприоцептивной коррекции. У всех пациентов до и после лечения оценивали состояние мышечного тонуса по шкале Ашуорт, динамику больших моторных функций по шкале больших моторных функций (GMFM-88) с использованием компьютерной программы подсчета баллов (GMAE) и изучали показатели биоэлектрической активности головного мозга на компьютерном комплексе Nihon-Kohden ЭЭГ-1100К.

Результаты. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что пациенты, получавшие лечение с использованием метода динамической проприоцептивной коррекции статистически достоверно быстрее осваивают новые двигательные навыки, чем пациенты контрольной группы. Изучение показателей ЭЭГ показывает, что коррекция патологической афферентации оказывает активирующее влияние на кору головного мозга и снижает патологическое влияние подкорково-таламических структур на корковый электрогенез.

Выводы. Проведенное исследование и полученные данные свидетельствуют об эффективности метода динамической проприоцептивной коррекции в лечении детей с детским церебральным параличом.

Ключевые слова: реабилитация - детский церебральный паралич - динамическая проприоцептивная коррекция.

Введение

В настоящее время детский церебральный паралич (ДЦП) принято определять, как «совокупность нарушений двигательной функции, движений и положения тела, при этом нарушения имеют постоянный, но не неизменный характер и вызваны непрогрессирующим повреждением или аномалиями головного мозга, возникающими в развивающемся/незрелом мозге» (SCPE – Европейское общество контроля детского церебрального паралича, 2000) [1].

Согласно К.А. Семеновой, «существующие в настоящее время рутинные методы лечения, включающие многочисленные методики лечебной физкультуры, массажа, физиотерапии, фармакотерапии, иглорефлексотерапии, ортопедической коррекции, могут снизить выраженность двигательного дефекта, но не в состоянии устранить его полностью, при этом вероятность рецидива приближается к 100% («сизифова» реабилитация)» [2,3]. Такой парадоксальный вывод никак не может устроить врачей и родителей больных детей с ДЦП. Поэтому продолжение изучения методов и способов реабилитации и абилитации, направленных на улучшение состояния больных с ДЦП, продолжает оставаться актуальной проблемой современной реабилитологии [4].

Устойчивость характерной для резидуальной стадии ДЦП патологической программы двигательного развития и отсутствие лекарственных средств ее эффективной коррекции привели к тому, что в последние десятилетия акцент в восстановительном лечении больных делается на поиск патогенетически целесообразных интегративных немедикаментозных воздействий [5]. В основе современных нефармакологических технологий развития двигательных навыков и коррекции нарушений произвольной моторики при церебральном параличе лежат представления о нейропластичности как об адапционном свойстве человеческого мозга модифицировать взаимодействие нейронов под влиянием приобретенного опыта [6]. Пластичность мозга проявляется устойчивыми целенаправленными изменениями реакций нейрона, преобразованиями его внутриклеточных структур в процессе обучения, что приводит к изменению межнейронных взаимодействий. В конечном итоге, именно эти изменения являются основанием для компенсации утраченной функции при органических неврологических заболеваниях.

В основе двигательных нарушений у больных ДЦП лежит патология именно функциональной системы антигравитации (ФСА) [4,7]. При этом в горизонтальном положении тела активность ФСА минимальна и нарушения тонуса мышц больного так же минимальны; как только больной принимает вертикальное положение происходит резкое повышение тонуса антигравитационных мышц

(мышц нижних конечностей и спины) [4].

В 1991 г. в Институте педиатрии РАН с целью коррекции аномально функционирующей системы ФСА в комплексном лечении детского церебрального паралича был впервые использован лечебный костюм (ЛК) «Адели». Главный принцип действия этого костюма состоит в исправлении (коррекции) афферентного проприоцептивного потока; исходя из этого, данный метод лечения был назван «динамической проприоцептивной коррекцией» (ДПК).

В настоящее время метод ДПК с применением лечебных костюмов широко применяется в центрах реабилитации больных ДЦП в России, реже – за рубежом, появились новые модификации ЛК – «Гравистат», «Гравитон», «Регент», «Спираль» (Украина), «Терасьют» (TheraSuit, США).

Все вышеуказанные костюмы представляют собой систему эластичных тяг – аксиальных, которые обеспечивают компрессионную нагрузку, и ротационных, с помощью которых осуществляется коррекция различных патологических установок и патологического двигательного стереотипа в целом (ротационно-корректирующие тяги).

В 2006 г. профессором Исановой В.А. был предложен ЛК «Атлант», который представляет собой комбинезон со смонтированным на нем пневматическим корсетом и пневматическим фиксатором конечностей. Таким образом обеспечивается формирование пневматического корсета для туловища и пневмоортезов для суставов конечностей, что обеспечивает удержание вертикальной позы больными ДЦП с минимальным расходом энергии.

Целью работы явился анализ эффективности метода динамической проприоцептивной коррекцией в комплексной реабилитации детей с детским церебральным параличом.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на базе АО «Республиканский детский реабилитационный центр» (Астана). Всего обследовано 80 детей с диагнозом «ДЦП, диплегическая форма».

Критериями для включения пациентов в исследование являлись: клинически установленный диагноз диплегической формы ДЦП; возраст пациента от 4-х до 7-ми лет (включительно); степень тяжести заболевания по системе классификации больших моторных функций (GMFCS) – уровень II-IV; согласие родителей пациента на участие в исследовании. Из исследования исключались дети с симптоматической эпилепсией, в том числе – в состоянии клинической ремиссии, но с высоким индексом представленности эпилептиформной активности на ЭЭГ.

В основную (первую) группу вошли 55 детей, получавших в составе комплексной реабилитации лечение методом ДПК (ЛК «Атлант»). Средний возраст детей

в этой группе составил 5,3±0,9 года. Распределение по полу произошло следующим образом: мальчики – 30 (54,5%), девочки – 25 (45,5%). В контрольную (вторую) группу вошли 25 пациентов, которые проходили курсы комплексной реабилитации без применения метода ДПК. В этой группе распределение пациентов по полу произошло

следующим образом: мальчики – 14 (56,0%), девочки – 11 (44,0%). Средний возраст детей контрольной группы оказался равен 5,2±1,0 года. Таким образом, по возрастному, половому признаку, диагнозу и степени тяжести заболевания (по системе GMFCS, см. табл. 1) обе группы являются репрезентативными.

Таблица 1 Распределение детей основной и контрольной групп по системе GMFCS

| Группа | GMFCS | | | | | |
|-------------|-------|------|-----|------|-----|------|
| | II | | III | | IV | |
| | abc | % | abc | % | abc | % |
| Основная | 15 | 27,3 | 31 | 56,3 | 9 | 16,4 |
| Контрольная | 6 | 24,0 | 15 | 60,0 | 4 | 16,0 |

Занятия в ЛК «Атлант» проводились 1 раз в день, длительность занятия – 45 минут, количество процедур на курс лечения – 15. Во время проведения занятий ЛФК акценты выбирались в зависимости от этапа моторного развития ребенка: подавление патологических тонических рефлексов и совершенствование позно-тонического контроля, тренировка переворота, контроль позвоночника в положении сидя, тренировка опорной функции рук, способность начинать и завершать движение, тренировка шагового рефлекса и опорной функции ног и др.

Необходимо отметить, что пациенты обеих групп в комплексной реабилитации получали ботулинотерапию препаратом Диспорт. Средняя доза препарата составила в основной группе 300±40,8 Ед, в контрольной – 312±46,3 Ед.

Клиническое обследование детей включало изучение динамики степени выраженности спастического синдрома по шкале Ашуорт и уровень моторного развития ребенка по шкале больших моторных функций в варианте GMFM-88 и GMFM-66 с использованием компьютерной программы подсчета баллов – «Gross Motor Ability Estimator» (GMAE). Последняя на основании полученных результатов позволяет построить графическую диаграмму, в которой оцениваемые двигательные акты распределяются по степени сложности (рис.1). В этом случае варианты ответной реакции слева от вертикальной линии (95% доверительный интервал обследованного пациента) представляют собой акты, которыми пациент овладел, а баллы справа – это двигательные акты, которыми пациент, вероятно, овладеет в будущем. Те двигательные акты, которые находятся ближе к линии справа, являются более легкими для пациента и должны быть освоены раньше остальных. Именно на

освоение этих моторных навыков имеет смысл направить усилия методиста ЛФК и родителей пациента.

У детей основной и контрольной групп с целью изучения влияния метода ДПК на показатели биоэлектрической активности головного мозга проводилась электроэнцефалография. Исследование проводилось на аппаратно-программном компьютерном комплексе Nihon-Kohden ЭЭГ-1100К (Япония) с использованием международной схемы наложения электродов по Джасперу 10-20. На полученных электроэнцефалограммах проводили визуальный анализ кривой, оценку амплитуд и индексов основных ритмов биоэлектрической активности (БЭА) мозга.

Все исследования проводили при поступлении пациента и после окончания курса реабилитации.

На проведение исследования получено разрешение Локальной этической комиссии АО «Республиканский детский реабилитационный центр». Обследование пациентов проведено с соблюдением принципов медицинской этики; от родителей пациентов получено информированное согласие на участие детей в исследовании. Полученные результаты анализировали с помощью методов биостатистики в программном пакете Excel 2016, с расчетом параметрического критерия достоверности Стьюдента.

Результаты

В таблице 2 представлена динамика показателей мышечного тонуса у обследованных детей по шкале Ашуорта.

Таблица 2 Показатели мышечного тонуса у пациентов основной и контрольной групп в процессе лечения

| Группа | Верхние конечности | | | Нижние конечности | | |
|--------------------|--------------------|---------------|---------|-------------------|---------------|---------|
| | До лечения | После лечения | p | До лечения | После лечения | p |
| Основная (n=55) | 1,3±0,4 | 1,04±0,2 | p> 0,05 | 3,8±0,6 | 2,8±0,6 | p> 0,05 |
| Контрольная (n=25) | 1,2±0,5 | 1,0±0,3 | | 3,8±0,6 | 3,0±0,6 | |

Как видно из представленных данных, несмотря на достигнутое в процессе лечения снижение тонуса мышц (преимущественно в нижних конечностях), статистически достоверной разницы между пациентами основной и контрольной групп нет. К тому же мы не можем отнести динамику мышечного тонуса исключительно за счет его коррекции методом ДПК. Скорее снижение тонуса мышц обусловлено применением ботулинотерапии в комплексном

лечении детей с ДЦП.

Анализ уровня и темпов моторного развития пациентов, полученных в процессе тестирования по шкале GMFM-88 (табл. 3), свидетельствует о том, что пациенты основной группы быстрее осваивают новые двигательные навыки, причем достоверность полученных результатов высокая (p<0,01). Мы отдаем себе отчет в том, что шкала GMFM не оценивает качество выполняемого движения, но

появление нового моторного акта с последующим его закреплением в составе двигательного стереотипа и отработкой качественной составляющей этого движения является ос-

нованием для более быстрого перехода на новый уровень моторного развития.

Таблица 3 Динамика моторного развития пациентов по шкале GMFM-88 (в баллах)

| Группа | До лечения | После лечения | Степень прироста |
|--------------------|------------|---------------|------------------|
| Основная (n=55) | 58,2+8,5 | 65,3+8,8 | 7,0+2,2* |
| Контрольная (n=25) | 58,5+10,6 | 63,0+10,2 | 4,5+1,4* |

* - разница между показателями основной и контрольной групп статистически достоверна (p<0,01)

Общими особенностями БЭА мозга у обследованных детей (ка основной так и контрольной групп) являлись: смещение частоты альфа-ритма в сторону низких частот (8-10 Гц); некоторое снижение амплитуды альфа-ритма; значительное повышение индекса представленности в структуре ЭЭГ медленных ритмов – волн дельта и тета диапазонов. Эти изменения являются отражением нарушения созревания

коркового электрогенеза, а увеличение индекса медленноволновой активности свидетельствует о функциональной незрелости нервной ткани на фоне имеющихся структурных повреждений головного мозга у детей с ДЦП и о преобладании таламокортикальной составляющей в иерархической системе электрогенеза биоэлектрической активности головного мозга.

Таблица 4 Динамика показателей основных показателей ЭЭГ у детей основной и контрольной групп в процессе лечения

| | Основная группа | | Контрольная группа | |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|---------------|
| | До лечения | После лечения | До лечения | После лечения |
| Средняя частота альфа-ритма | 9,1+1,2 | 11,5+1,7* | 9,0+1,1 | 9,8+1,2* |
| Средняя амплитуда альфа-ритма | 45,8+4,7 | 53,4+4,1* | 47,1+5,8 | 48,6+5,1* |
| Средняя амплитуда дельта-ритма | 149,3+6,3 | 140,3+8,4 | 147,5+6,3 | 141,8+7,8 |
| Индекс представленности дельта-ритма | 51,6+8,2 | 36,9+7,9* | 48,4+7,4 | 43,8+9,2* |
| Средняя амплитуда тета-ритма | 136,6+3,1 | 127,4+6,5 | 138,7+6,9 | 133,3+6,8 |
| Индекс представленности тета-ритма | 44,5+9,9 | 25,3+7,6* | 45,8+8,5 | 41,7+7,5* |

* - разница между показателями основной и контрольной групп статистически достоверна (p<0,01)

В процессе лечения у пациентов наблюдались однонаправленные изменения БЭА мозга: увеличение амплитуды и частоты базового ритма, уменьшение индекса представленности в структуре ЭЭГ медленноволновой активности и снижение амплитуды дельта - и тета-волн. В группе детей, получавших в составе комплексной терапии лечение методом ДПК эти изменения более выражены в сравнении с пациентами контрольной группы и эта разница является статистически достоверной (p<0,01; табл. 4). Подобные изменения отражают активирующее влияние на кору головного мозга афферентации, поступающей от периферических проприорецепторов в процессе коррекции патологического двигательного стереотипа в лечебном костюме и свидетельствуют о снижении патологических влияний подкорково-таламических структур на кору головного мозга.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что применение метода ДПК с использованием ЛК «Атлант» позволяет оптимизировать программу реабилитации пациентов с ДЦП и значительно ускорить освоение новых двигательных навыков. Занятия в лечебном костюме приводят к снижению и нормализации мышечного тонуса (в том числе и за счет подавления патологических

тонических рефлексов и патологических синергий, возникших на их основе), корректируют патологическую проприоцептивную афферентацию и, следовательно, способствуют формированию вестибулярных реакций, а в дальнейшем на их основе – обеспечивают адекватную работу функциональной системы антигравитации.

Анализ состояния и динамики биоэлектрической активности головного мозга больных с ДЦП, прошедших курс реабилитации с включением метода ДПК, показывает его выраженное влияние на интегративную деятельность мозга, что выражается количественными и качественными изменениями спектров биоэлектрической активности. Характер этих изменений демонстрирует уменьшение влияния активности подкорково-стволовых структур на кору головного мозга и совершенствование механизмов коркового торможения.

С современных позиций, ритмы головного мозга рассматриваются как иерархическая система, которая включает в себя три эволюционные подсистемы мозга – стволовую, лимбическую и корково-таламическую [8]. Согласно этой теории, медленные волны связаны с биологическими мотивациями эмоциональными процессами, а быстрые ритмы отражают процессы «восприятия и распознавания паттернов окружающей среды».

Выводы

Вышеописанные изменения в соотношении частотных диапазонов на ЭЭГ свидетельствуют не просто о новом уровне корково-подкорковых взаимоотношений, но являются отражением построения высококодифференцированных

систем с качественно новыми функциональными возможностями формирования более адекватного двигательного стереотипа. Подобная динамика показателей ЭЭГ является косвенным признаком эффективности метода ДПК в лечении детей с ДЦП.

Литература

1. Aykardi Zhan. Zabolevaniya nervnoy sistemy u detey (Diseases of the nervous system in children), М., 2013, Т.1, 553 p.
2. Semenov I.V. Referativnyiy obzor. Voprosyi etiopatogeneza detskogo tserebralnogo paralicha (Patent review. Questions etiopathogenesis of cerebral palsy), М., 2010, 557 p.
3. Semenova K.A. Problema vosstanovitel'nogo lecheniya detskogo tserebralnogo paralicha (The problem of rehabilitation treatment of cerebral palsy), *Zhurn. nevrologii i psikiatrii*, 2012, No.7, pp.9-13.
4. Semenova K.A. Vosstanovitel'noe lechenie detey s perinatalnyimi porazheniyami nervnoy sistemyi detskitocerebralnyi paralichom (Rehabilitation of children with perinatal lesions of the nervous system with cerebral palsy), М., 2007, 616 P.
5. Dotsenko V.I. Ispolzovanie v sovremennoy neyroreabilitatsii priemov remodelirovaniya pravilnykh dvigatelnykh stereotipov i sensor'nogo obraza dvizheniy (The use of modern techniques of neurorehabilitation remodeling correct movement patterns and motion sensory image), *Kurortnyie vedomosti*, 2010, No.4 (61), pp.33-41.
6. Palchik A.B. Lektsii po nevrologii razvitiya (Lectures on the development of neurology), М., 2012, 368 p.
7. Dmitriev A.L. Eksperimental'naya gravitatsiya (Experimental gravity), S-Peterburg, 2014, 112 p.
8. Klitochenko G.V., Tonkonozhenko N.L., Guyvan O.I. et al. Issledovanie faktorov razvitiya razlichnykh form detskogo tserebralnogo paralicha v Volgograde (Research of factors of various forms of cerebral palsy in Volgograd), *Meditsinskie nauki*, 2014, No.11, pp.25-28.