

организма, упражнения на укрепление мышц спины и шеи (для улучшения кровообращения и нормализации внутриглазного давления, для притока крови к головному мозгу и, соответственно, к глазам), упражнения на укрепление мышц глаза, гимнастика для глаз.

Для общего укрепления организма рекомендуется выполнять упражнения, которые задействуют все группы мышц, такие как плавание, лыжные и велосипедные прогулки, бег трусцой, ходьба, гимнастика.

У близоруких людей часто встречается нарушение осанки и искривление позвоночника вследствие необходимости чрезмерно наклонять корпус и голову для зрительной работы с близко расположенными предметами. Поэтому упражнениям для спины, плеч и шеи стоит уделять особое внимание. Также следует уделять внимание дыхательным упражнениям, для усиления лёгочной вентиляции и подпитки мышц и органов (в том числе и глазного аппарата) кислородом.

Упражнения для укрепления мышц глаза делятся на категории по воздействию на группы мышц и области глаз:

- упражнения на прямые мышцы;
- упражнения на прямые и косые мышцы;
- упражнения на внутреннюю (целиарную) мышцу;
- массаж глаз.

Среди самых распространённых упражнений – упражнения на горизонтальные, вертикальные движения глазных яблок и движения по диагонали, упражнения на фокусировку и расфокусировку, упражнения на зажмуривание и на моргание.

Таким образом, роль лечебной физической культуры в профилактике и лечении заболеваний глаз, а в частности близорукости, очень велика, так как правильно подобранные физические упражнения способствуют как общему физическому усилению всего организма, так и укреплению и развитию мышц глаза и склеры, что приводит к тонизированию глазного аппарата, и, как следствие, предупреждает заболевания глаз и их прогрессирования.

Список литературы:

1. Епифанов В.А., Мошков В.Н., Антуфьева Р.И. и др. Лечебная физическая культура: Справочник //Лечебная физкультура в офтальмологии. М.: «Медицина», - 1988. – 340 с.
2. Есакова Г. – Ваши глаза: Как сохранить и улучшить зрение. Москва. – 2000. – 160 с.
3. Земцова М.И. Учителю о детях с нарушениями зрения. М., 1973.
4. Ростомашвили Л.Н. Физические упражнения для детей с нарушением зрения (метод, рекомендации для учителей, воспитателей, родителей). СПб,- 2001. – 200 с.

БИОМЕХАНИКА ЛОКОМОЦИЙ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Овчинникова Н.А., Коршунов С.Д., Давлетьярова К.В.

Томский политехнический университет, Томск, Россия

Введение. Детский церебральный паралич (ДЦП) занимает в настоящее время одно из ведущих мест в структуре детской инвалидности. По данным Минздрава за 2010 год больных детским церебральным параличом в России насчитывается более 70 тысяч детей в возрасте до 14 лет, и с каждым годом это количество растёт [1].

Одно из основных проявлений ДЦП - нарушение локомоторной функции, так как в основе этого заболевания лежит органическое повреждение нервной системы плода. Нарушения локомоторной функции носят характер патологических стереотипов позы и ходьбы. Они формируются на основе сохраняющих свою патологическую активность тонических рефлексов [2]. Биомеханические нарушения локомоций связаны с гипертонусом мышц, нарушениями координации движений, контрактурами в суставах нижних конечностей и др. У больных изменена биомеханическая структура ходьбы, что связано с поражением ЦНС [3]. Анализ кинематики, опорных реакций и работы мышц различных

частей тела убедительно показывает, что в течение цикла ходьбы происходит закономерная смена биомеханических событий. Ходьба здоровых людей, несмотря на ряд индивидуальных особенностей, имеет типичную и устойчивую биомеханическую и иннервационную структуру, т.е. определённую пространственно-временную характеристику движений и работы мышц. Для успешной реабилитации детей с ДЦП необходимы исследования биомеханических и физиологических закономерностей выполняемых движений [3].

Цель исследования. Изучение биомеханической характеристики ходьбы при ДЦП.

Материалы и методы. В основную группу вошли 20 детей (12 мальчиков и 8 девочек) в возрасте от 8 до 12 лет, страдающих ДЦП в форме спастической диплегии, и проходящих лечение и адаптацию в ОГКУ «Реабилитационный Центр для детей и подростков с ограниченными возможностями» (ЗАО г. Северск). Контрольная группа включала 10 детей (6 мальчиков и 4 девочки) того же возраста.

Для биомеханического анализа движений использовался аппаратно-программный комплекс, включающий в себя видеокамеру Phantom Miro EX2. На испытуемых крепились специальные маркеры на височную кость, плечевой сустав, локтевой сустав, лучезапястный сустав, тазобедренный сустав, коленный сустав, голеностопный сустав, затем предлагалось выполнить ходьбу по ровной поверхности. Съёмка проводилась со скоростью 100 кадров в секунду. Количественный анализ биомеханических характеристик движений и математическое моделирование движений были обработаны с помощью программы StarTraceTracker 1.1 VideoMotion®.

Оценка биоэлектрической активности мышц проводилась при помощи компьютерного электронейромиографа «Нейро-МВП-4». Электроды накладывались симметрично на следующие мышцы: медиальная головка икроножной мышцы; латеральная широкая мышца бедра; двуглавая мышца бедра; широчайшая мышца спины.

Фактические данные представлены в виде «среднее $\pm$ ошибка среднего» ($M \pm m$). Достоверность различий между группами оценивалась с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования. Элементарный анализ показывает, что в течение локомоторного цикла происходит закономерная смена фаз с различной характеристикой биомеханических процессов.

Цикл состоит из двух основных фаз: опорной и переносной. В свою очередь, опорная фаза разделяется на три интервала: опора на пятку, на всю стопу и носок. Кроме того, различают двуопорную фазу.

Многопараметрический анализ ходьбы позволяет разделить локомоторный цикл на шесть биомеханических фаз, разграниченных экстремальными значениями динамических параметров.

При изучении изменения значения угла в тазобедренном суставе при ходьбе по ровной горизонтальной поверхности было показано, что у детей с ДЦП величина угла достоверно ($p < 0,05$) выше, при этом в 4 фазе ходьбы наблюдалось экстремальное повышение значения угла до $216,45^\circ$ (Рис.1)

Величина угла в плечевом суставе у детей с ДЦП были достоверно больше ($p < 0,05$), при этом в процессе движения происходило плавное изменение показателя, по сравнению с контрольной группой. Тогда как, изменения величины угла в локтевом суставе, наоборот, имели более низкие значения, чем в группе здоровых детей (Рис. 2). Таким образом, дети с ДЦП при ходьбе выполняли плавные движения верхними конечностями, сгибая руки в плечевом и разгибая в локтевом суставах.

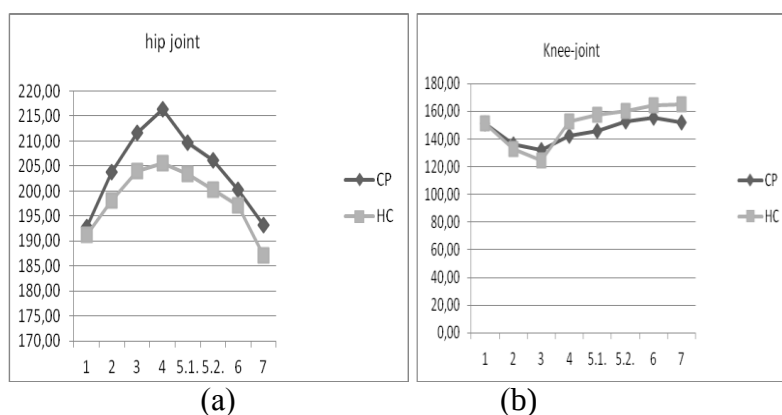


Рисунок 1. Значение углов нижних конечностей при движении по горизонтальной поверхности.

(a) - тазобедренный сустав; (b) - коленный сустав

CP -дети с ДЦП; HC - здоровые дети

При исследовании биоэлектрической активности икроножной мышцы у детей с ДЦП наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) увеличение средней амплитуды осцилляций (844 ± 164) (мкВ), по сравнению с группой здоровых детей (405 ± 57) (мкВ). Также происходило достоверное ($p < 0,05$) увеличение суммарной амплитуды осцилляций на 37 % и составило (268 ± 44) (мВ/с) по сравнению с группой контроля (195 ± 30) (мВ/с). При этом, максимальная амплитуда осцилляций и частота осцилляций снижалась ($p < 0,05$), по сравнению с контрольной группой. Таким образом, было выявлено увеличение амплитудно-частотного показателя в основной группе. Аналогичные результаты были получены при исследовании латеральной широкой мышцы бедра. Биоэлектрическая активность широчайшей мышцы спины больных ДЦП характеризовалась увеличением максимальной и суммарной амплитуды осцилляций, увеличением средней амплитуды, по сравнению с группой контроля.

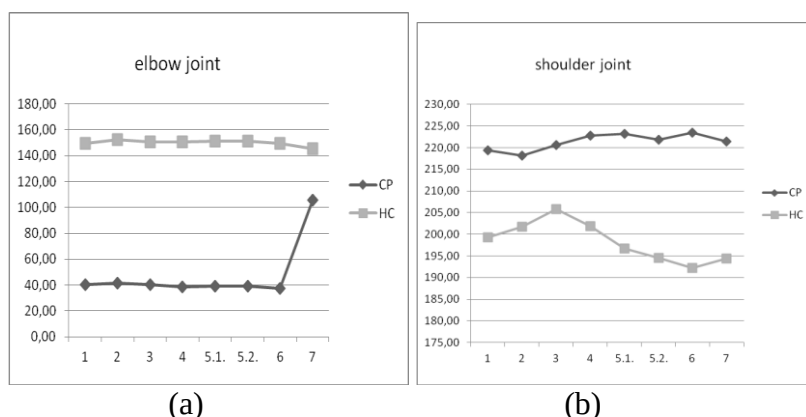


Рисунок 2. Значение углов верхних конечностей при движении по горизонтальной поверхности.

(a) - локтевой сустав; (b) - плечевой сустав

CP -дети с ДЦП; HC - здоровые дети

Заключение. При выполнении ходьбы по горизонтальной поверхности у детей с ДЦП происходило большее сгибание в тазобедренном и плечевом суставах и разгибание в локтевом, при этом движении нижних конечностей носило менее плавный характер, по сравнению с группой контроля. При этом значительно возрастала амплитуда осцилляций и снижалась частота в икроножной и латеральной мышце бедра. Таким образом, при разработке реабилитационных программ, необходимо учитывать полученные биомеханические показатели при выполнении движения.

Список литературы.

1. Davletjyarova K.V., Korshunov S.D., Kapilevich L.V., Rogov A.V. Biomechanical characteristics of walking of patients with cerebral palsy // Теория и практика физической культуры = Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. - 2015 - №. 7. - С. 26-28.
2. Imms C. Children with cerebral palsy participate: a review of the literature // Disabil. Rehabil. 2008. Vol. 11/30;30(24). P. 1867–1884.
3. Marret S. Pathophysiology of cerebral palsy // S.Marret , C Vanhulle , A. Laquerriere. – Handb Clin Neurol. 2013;111:169-76.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РГНФ № 15-16-70005