4. Razumov A.N. Radiation hormesis, radonotherapy and radon preventive health care / A.N. Razumov, I.I. Gusarov, B.N. Semenov, etc.// Questions of balneology. – 2001. - № 5. – P. 47-50.
5. Physical and rehabilitation medicine / Under the general editorship of G.N. Ponomarenko. – Moscow: Pub. group «GEOTAR-Media», 2016. – 685 p.

Сведения об авторах. Ефименко Наталья Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, директор ФГБУ ПГНИИК ФМБА России, 357501 г. Пятигорск, пр. Кирова 30, тел. 8 (8793) 97-38-58, e-mail: orgotdel@gniik.ru; Кайсинова Агнесса Сардоевна, доктор медицинских наук, заместитель директора ФГБУ ПГНИИК ФМБА России по лечебной работе, 357501 г. Пятигорск, пр. Кирова 30, тел. 8 (8793) 97-38-58, e-mail: orgotdel@gniik.ru; Меньшикова Татьяна Борисовна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Пятигорской клиники ФГБУ ПГНИИК ФМБА России, 357501 г. Пятигорск, пр. Кирова 30, тел. 8 (8793) 97-38-58, e-mail: orgotdel@gniik.ru; Кулаковская Татьяна Васильевна, кандидат медицинских наук, заместитель генерального директора – руководитель филиала Санаторий «Смена» ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в городе Кисловодске; г. Кисловодск; E-mail: san_smena@fmbamail.ru.

УДК 616.831-009.11

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ СЕАНСОВ ЭМГ-БИОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ ДЕТСКОМ ЦЕРЕБРАЛЬНОМ ПАРАЛИЧЕ

А.В. Потешкин, И.Г.Таламова
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия

Ключевые слова: ЭМГ-тренинг, игровое биоуправление, мышечный тонус, абилитация, спастическая диплегия, гемипаретическая форма.

Аннотация. В данной статье авторы делятся информацией по использованию игровых ЭМГ-тренингов в физической абилитации детей со спастической диплегией и гемипаретической формами детского церебрального паралича с помощью аппаратно-программного комплекса БОС-ЛАБ «БИ-012-2». Авторами были выявлены частные аспекты применения игрового ЭМГ-тренинга в абилитации детей со спастической

диплегией и гемипаретической формами детского церебрального паралича: места наложения электродов на спазмированные конечности; определение приоритетных направлений; снижение мышечного и эмоционального возбуждения.

SOME ASPECTS OF THE METHODOLOGY OF EMG-BIOFEEDBACK AT THE CHILD CEREMONIAL PARALICK

A.V. Poteshkin, I.G. Talamova
FSBEI HE «Siberian State University of Physical Culture and Sports»,
Omsk, Russia

Key words: EMG-training, game biocontrol, muscular tone, habilitation, spastic diplegia, hemiparetic form.

Annotation: in this article the authors share information on the use of game EMG-training in the physical rehabilitation of children with spastic diplegia and hemiparetic forms of infantile cerebral palsy using the BOS-LAB «BI-012-2» hardware and software complex. The authors have revealed particular aspects of the use of the game EMG-training in the habilitation of children with spastic diplegia and hemiparetic forms of infantile cerebral palsy: places of application of electrodes to spasmodic limbs; definition of priority directions; decreased muscle and emotional arousal.

Введение. В 2013 году, на заседании совета по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике, президент Российской Федерации В.В. Путин поднял вопрос о увеличивающимся количестве детей-инвалидов. По его словам, в нашей стране существуют проблемы с обеспечением качественной помощи детям-инвалидам [4]. Конечно, по прошествии 5-ти летнего отрезка ситуация изменилась в лучшую сторону, в частности с материальным обеспечением семей с детьми-инвалидами. Но как свидетельствуют исследования последних четырёх-пяти лет в области экономики, далеко не каждый родитель ребёнка-инвалида тратит на различные виды реабилитации (включая физическую) материальные средства, выделенные государством. Физическая абилитация детей с церебральным параличом (ДЦП) является достаточно дорогостоящей деятельностью. А ввиду того, что на сегодняшний день недостаточно изучен механизм зарождения и развития данной патологии, не всегда предоставляется возможность использовать тот или иной метод физической абилитации [5]. А для того, чтобы процесс абилитации проходил успешно, необходим целый спектр современных методик, позволяющих ребёнку с ДЦП преодолевать все тяготы и трудности своего заболевания. Одним из инновационных методов является тренинг с биологически обратной связью (БОС-тренинг), а его разновидностью – ЭМГ-тренинг (электромиографический тренинг)

игрового характера (игровой ЭМГ-тренинг) [3]. ЭМГ-тренинг является разновидностью метода биоуправления и используется для восстановления произвольного контроля над мышцами конечностей, туловища [2]. К сожалению, литературные сведения об использовании этой методики в детской неврологии единичны, не говоря уже об отсутствии сведений о применении методики тренировки мышц с помощью обратной связи по игровому электромиографическому тренингу [1].

Цель исследования – разработать и апробировать методику использования игрового ЭМГ-тренинга у детей со спастической диплегией и гемипаретической формами церебрального паралича.

В соответствии с целью в ходе исследования решались следующие задачи: 1) Оценить уровень моторного развития исследуемых детей с церебральным параличом со спастической диплегией и гемипаретической формой; 2. Определить частные аспекты использования игрового ЭМГ-тренинга в зависимости от формы церебрального паралича; 3. Подобрать оптимальные методы игрового ЭМГ-тренинга для спастической диплегии и гемипаретической форм церебрального паралича.

Материалы и методы исследования. Поставленные в работе задачи решались с помощью следующих методов исследования: 1) Анализ научно-методической литературы; 2) Оценка состояния моторных функций и их изменения методом GMFM-88; 3) Метод игрового электромиографического тренинга с применением программно-аппаратного комплекса «БОС-ЛАБ профессиональный +»; 4) Методы математической обработки данных.

Исследование проводилось в два этапа: I этап с сентября 2015 по февраль 2016 года на базе реабилитационного центра для детей и подростков с ограниченными возможностями «Фламинго» г. Кемерово; II этап с сентября по декабрь 2017 года базе межкафедральной научно-исследовательской лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений» ФГБОУ Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. На первом этапе в исследовании приняли участие 37 детей (13 детей со спастической диплегией, 8 детей с гемипаретической формой, 3 ребёнка с атонически-астатической формой, 13 детей с двойной гемиплегией) с различными формами ДЦП, в возрасте от 7 до 17 лет. На втором этапе исследования были задействованы один ребёнок со спастической формой церебрального паралича в возрасте 7 лет, и второй ребёнок с гемипаретической формой церебрального паралича в возрасте 12 лет. Выбор пал именно на эти две

формы, т.к. они являются прогностически более благоприятными в плане реабилитации по сравнению с двойной гемиплегией. Показатели моторного развития атонически-астатической формы нельзя считать достоверными, т.к. выборка была крайне низкая. В ходе второго этапа разрабатывалась методика использования игрового ЭМГ-тренинга с помощью программно-аппаратного комплекса «БОС-ЛАБ профессиональный +», которая включала в себя: определение места наложения электродов на спазмированные конечности; фоновую запись активности паретичных мышц; снижение эмоционального и мышечного возбуждения; подбор индивидуальных игровых ЭМГ-тренингов из общего количества игровых моделей (закладок), где учитывались особенности формы ДЦП.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам оценки моторного развития, проводимого с помощью количественной шкалы GMFM-88 было выявлено, что уровень развития моторных качеств детей с ДЦП составляет: спастическая форма – 52% от максимума; гемипаретическая форма – 60% от максимума; атонически-астатическая форма – 88% максимума; двойная гемиплегия – 28% от максимума. Следовательно, уровень моторного развития детей, участвующих в эксперименте, заметно отличается. Показатели уровня моторного развития детей с атонически-астатической формой крайне высоки, учитывая, что все упражнения из методики оценивания может выполнить полноценно здоровый 5-ти летний ребёнок. Но выборка данной формы была крайне мала, в виду редкости данной формы ДЦП, что не может достоверно говорить о чём-либо. Уровень двигательного развития детей с двойной гемиплегией крайне низок, в виду тяжести патологии у данной формы. Поэтому, на втором этапе эксперимента продолжили участвовать дети со спастической диплегией и гемипаретической формой.

Для определения мест наложения электродов на спазмированные конечности и детального понимания функций мышц мы пользовались иллюстрированными руководствами «Атлас анатомии человека», «Проприоцептивная нейромышечная фасилитация на практике». При анализе данных пособий мы выявили, что при гемипаретической форме ДЦП, для записи электроактивности паретичной верхней конечности необходимо следующее: поскольку двуглавая мышца плеча наиболее спазмированна, следует наложить накожные электроды на её брюшко в состоянии максимально возможного расслабления. Для записи электроактивности паретичной нижней конечности необходимо наложить

электроды на латеральную широкую мышцу бедра, т.к. именно она находится в большем возбуждении, по сравнению с другими мышцами нижних конечностей. Электроды накладываются по всей поверхности мышечного брюшка, с равным расстоянием между собой. В связи с низкой электропроводностью сухожилия мы не накладывали электроды в месте перехода мышечного брюшка в сухожилие.

Для записи электроактивности паретичных нижних конечностей при спастической диплегии необходимо: разместить ребёнка на ровной твердой поверхности лёжа на животе. Наложить накожные датчики на брюшко двуглавой мышцы бедра, т.к. именно у неё чрезмерно высокий тонус, обоих нижних конечностей и именно она является главным сгибателем коленного сустава. Вследствии того, что длина мышечного брюшка двуглавой мышцы бедра позволяет спокойно разместить на равном расстоянии датчики, нет большой необходимости располагать их в одном месте. Идеальное место наложения датчиков – вторая треть бедра.

После наложения всех электродов, можно приступать к фоновой записи показателей мышечной электроактивности (рис. 1, 2). От ребёнка требуется только сохранять спокойное состояние и выполнять действия, которые предлагает выполнить программа: сократить или расслабить определённую конечность.

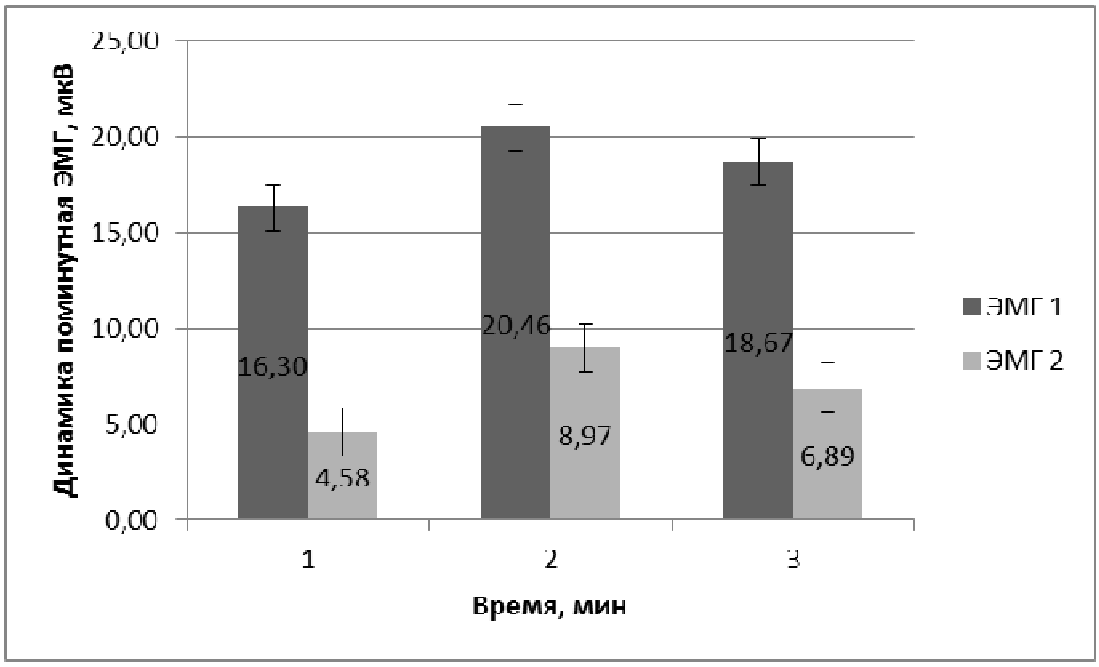


Рис. 1. Порог покоя сгибателей локтевого и коленного суставов у ребёнка с гемипаретической формой ДЦП, мкВ

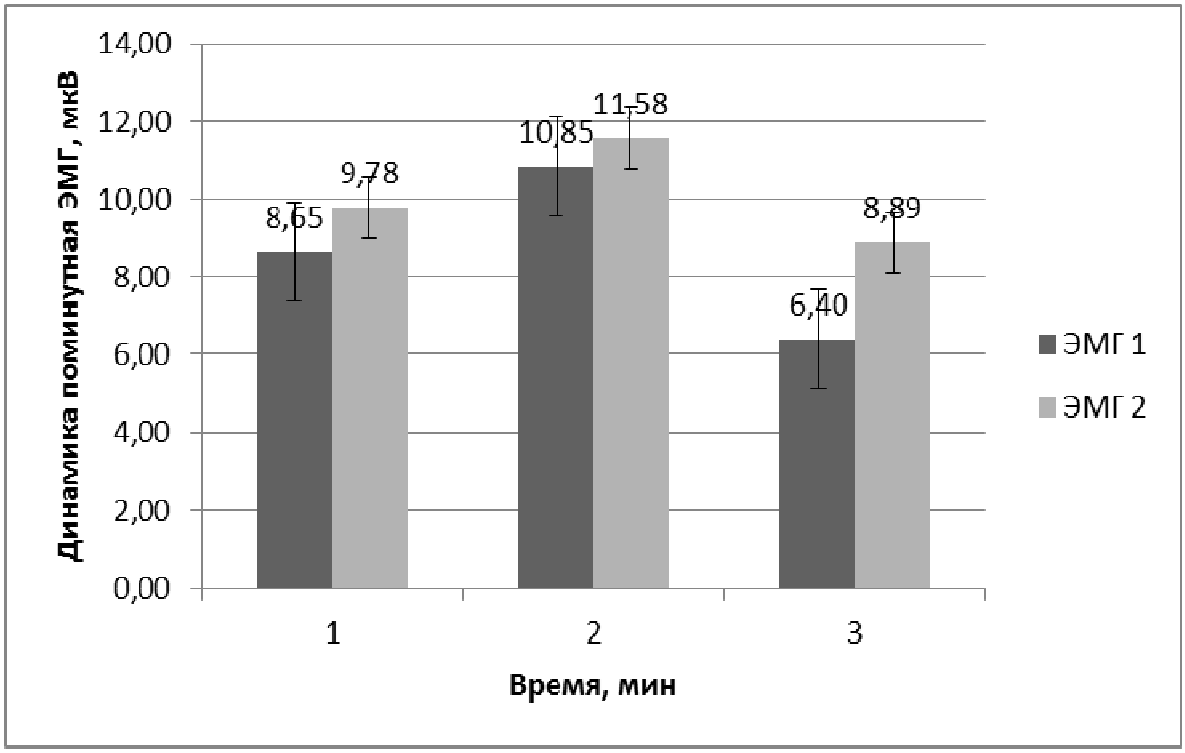


Рис. 2. Порог покоя сгибателей коленных суставов у ребёнка со спастической формой ДЦП, мкВ

Для снижения мышечного возбуждения, необходимого для записи достоверных данных, применялся, адаптированный для детей, метод аутогенной тренировки Шульца. Данный метод подразумевает достижение релаксации с помощью возникновения в голове ребёнка некоего приятного образа, который способствует снижению эмоционального возбуждения, и, как следствие, физического возбуждения.

После фоновой записи показателей мышечной возбудимости мы, индивидуально, подбирали игровые ЭМГ-тренингов из общего количества игровых моделей (закладок). Для ребёнка с гемипаретической формой ДЦП мы подобрали игровые задания, которые снижают (закладка «МИО релакс») гипертонус двуглавой мышцы плеча и латеральной мышцы бедра, т.к. высокий тонус не позволяет выполнять тонких и дифференцированных действий. Для ребёнка со спастической формой ДЦП мы подобрали сеансы (закладка «Т2ЭМГ»), направленные на увеличение мышечного тонуса антагонистов двуглавой мышцы бедра – прямая мышца бедра. Отличие в подходах мы объясняем тем, что при гемипаретической форме, на наш взгляд, необходимо снижать мышечный тонус для более точного дифференцирования своих усилий, а выполнять крупные моторные функции они могут и с односторонней паретичностью. При спастической диплегии

необходимо, конечно также снижать гипертонус двуглавой мышцы бедра, но стоит и увеличивать мышечный тонус антагонистов, чтобы ребёнок мог удерживать себя в пространстве. А без укрепления прямой мышцы бедра сделать это ему будет крайне сложно.

В данном исследовании мы попытались раскрыть некоторые аспекты использования ЭМГ-биоуправления в процессе комплексной физической абилитации детей с ДЦП со спастической диплегией и гемипаретической формами.

Заключение. Уровень моторного развития детей, участвующих в эксперименте, оцениваемый по методике «GMFM-88» составляет: спастическая диплегия – 52 %; гемипаретическая форма – 60 %; атонически-астатическая форма – 88 %; двойная гемиплегия – 28 %. Отличие спастической диплегии от гемипаретической формы ДЦП обусловлено, на наш взгляд, разницей в компенсаторных механизмах. Низкие показатели двойной гемиплегии обусловлены тяжестью данной формы. Показатели атонически-астатической формы обусловлены незначительной выборкой и их нельзя считать информативными.

К частным аспектам использования игрового ЭМГ-тренинга мы относим: места наложения электродов на спазмированные конечности (у детей с гемипаретической формой ДЦП – двуглавая мышца плеча и латеральная мышца бедра; у детей со спастической формой ДЦП – двуглавая мышца бедра); определение приоритетных направлений (у детей с гемипаретической формой ДЦП – снижение гипертонуса; у детей со спастической формой ДЦП – повышение тонуса антагонистов спазмированных мышц); снижение мышечного и эмоционального возбуждения (с помощью метода аутогенной тренировки Шульца).

К оптимальным методам игрового ЭМГ-тренинга при гемипаретической форме церебрального паралича следует считать тренинг «МИО релакс», направленный на снижение мышечного тонуса двуглавой мышцы плеча и латеральной широкой мышцы бедра, а при спастической форме – «Т2ЭМГ», направленный на активацию дополнительных двигательных единиц в прямой мышцы бедра.

Список литературы

1. Болотов А.В. Комплексное лечение плосковальгусной деформации стоп у детей и подростков с учетом состояния нейромышечного аппарата нижних конечностей: автореф. дис. канд. мед. наук (14.01.15, 14.03.11) / Алексей Викторович Болотов; Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. – Москва, 2015. – 25 с.
2. Стоцкая Е.С. Педагогический анализ тренировочных занятий у пловцов с детским церебральным параличом, находящихся на разных этапах спортивной подготовки / Е.С. Стоцкая, А.Н. Налобина // Адаптивная физическая культура.- 2017.-№2 (70) – С.44-46.
3. Потешкин А.В. Комплексное применение средств физической абилитации у детей с гемипаретической формой детского церебрального паралича на основе психических, возростных и индивидуальных особенностей / А.В. Потешкин, И.Г. Таламова // Физическая реабилитация в спорте, медицине и адаптивной физической культуре. – 2017. – С. 25-27.
4. Президент о сиротстве и детях-инвалидах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.interfax.ru/russia/292637 – Заглавие с экрана. – Дата обращения: 10.01.2018.
5. Briggs G.G. Drugs in Pregnancy and Lactation / G.G. Briggs, R.K. Freeman, S.J. Yaffe // Lippincott Williams & Wilkins. – 2002. – Vol. 6. – P. 221-230.

References

1. Bolotov A.V. Complex treatment of flat-deformed foot deformities in children and adolescents, taking into account the state of the neuromuscular apparatus of the lower limbs: the author's abstract. dis. Cand. honey. Sciences (14.01.15, 14.03.11) / Alexey Viktorovich Bolotov; Central Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov. - Moscow, 2015. - 25 p.
2. Stotskaya E.S. Pedagogical analysis of training sessions for swimmers with infantile cerebral palsy, located at different stages of athletic training / E.S. Stotskaya, A.N. Nalobina // Adaptive physical culture.- 2017.- №2 (70) - P.44-46.
3. Poteshkin A.V. Complex application of means of physical habilitation in children with a hemiparetic form of infantile cerebral palsy based on mental, age and individual characteristics [Text] / A.V. Poteshkin, I.G. Talamova // Physical rehabilitation in sport, medicine and adaptive physical culture. - 2017. - P. 25-27.
4. President on orphans and children with disabilities [Electronic resource]. - Access mode: http://www.interfax.ru/russia/292637 - The title from the screen. - Date of circulation: 10/01/2018.

5. Briggs G.G. Drugs in Pregnancy and Lactation / G.G. Briggs, R.K. Freeman, S.J. Yaffe // Lippincott Williams & Wilkins. - 2002. - Vol. 6. - P. 221-230.

Сведения об авторах. Артём Валерьевич Потешкин – магистрант кафедры теории и методики адаптивной физической культуры, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта» artempoteshkin91@mail.ru, тел.: 89088074505; Ирина Ганнадьевна Таламова – доцент кафедры теории и методики адаптивной физической культуры, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта».

УДК: 616.718.5/.6-007.24-001.5-089.227.84:611.018.4-003.93

ЖЕСТКОСТЬ ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ ПРИ ОПЕРАТИВНОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИИ ГОЛЕНИ

В.А. Щуров, К.И. Новиков, С.О. Мурадисинов
ФГБУ «РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А.Илизарова» Минздрава России, г.Курган, Россия

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, костный регенерат, жесткость фиксации, кровоснабжение конечности.

Аннотация. Для оценки влияния повышения жесткости фиксации опор аппарата Илизарова для проведения дополнительных консольных спиц, расположенных под острым углом к кости обследованы 11 больных в процессе исправления варусной деформации голени, а также контрольные группы больных в процессе исправления деформации голени (18). Увеличение жесткости фиксации костных отломков приводит к начальному уменьшению микроподвижности костных отломков и ускорению кровотока по сосудам регенерат. В дальнейшем жесткость фиксации определяется реологическими свойствами самого регенерата.

THE RIGIDITY OF FIXATION OF BONE FRAGMENTS AT OPERATIVE CORRECTION OF DEFORMITY OF TIBIA

V.A. Schurov, K.I. Novicov, S.O. Muradisinov
Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics», Kurgan, Russia

Key words: transosseous osteosynthesis, bone regeneration, the rigidity of fixation, blood supply to the limb.