

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОМЕХАНІЧНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ
В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ РУХЛИВОСТІ В СУГЛОБАХ ДІТЕЙ,
ХВОРИХ НА ЦЕРЕБРАЛЬНИЙ ПАРАЛІЧ

Желізний М.М.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка,
м. Чернігів

Анотація. В статті досліджено позитивний вплив методики біомеханічної стимуляції (БМС) на розвиток рухливості в суглобах дітей, хворих на церебральний параліч і визначений оптимальний режим її використання.

Ключові слова: лікувальна фізична культура, біомеханічна стимуляція, дитячий церебральний параліч.

Аннотация. Железный М.Н.. Особенности использования биомеханической стимуляции в процессе развития подвижности в суставах детей, больных церебральным параличом. В статье исследовано положительное влияние методики биомеханической стимуляции (БМС) на развитие подвижности в суставах детей, больных церебральным параличом и определен оптимальный режим его использования.

Ключевые слова: лечебная физическая культура, биомеханическая стимуляция, детский церебральный паралич.

Ключевые слова: лечебная физическая культура, биомеханическая стимуляция, детский церебральный паралич.

Annotation. Zelezniy M.N.. Features of the use of biomechanics stimulation in the process of development of mobility in the joints of children patient with a cerebral paralysis. In the article positive influence of method of biomechanics stimulation on development of mobility in the joints of children patient with a cerebral paralysis and the optimum mode of his use is certain is explored.

Keywords: medical physical culture, biomechanical stimulation, child's cerebral paralysis.

Постановка проблеми. На сьогодні дитячий церебральний параліч (ДЦП) є одним із найпоширеніших і серйозних захворювань у світі. Кількість хворих, якого постійно росте [2, 4].

Найбільш поширеними формами церебрального паралічу є спастичні форми. Які поєднуються спастикою м'язів-згиначів, тобто патологічне збільшення чутливості спастичних м'язів на активне або пасивне розтягування, що приводить до „постійного” порушення м'язового тону, і викликає характерні для ДЦП зміни просторового розташування тіла, обмеження рухів і типових контрактур [2]. Тому значну роль в формуванні необхідних у житті вмінь і навичок в спастичних формах ДЦП відіграє висока рухливість у суглобах кінцівок і широка амплітуда рухів, яка досягається шляхом розслаблення й ретельного розтягування м'язів-згиначів активним і пасивним способами, а також зміцненням м'язів-розгиначів.

Для вирішення цієї проблеми використовуються різні засоби й методи лікувальної фізкультури, масажу, механотерапії, гідротерапії, голкорексфлексотерапії та інші засоби реабілітації, метою яких є розслаблення й розтягування м'язово-зв'язкового апарата, а також зміцнення м'язів-антагоністів [4].

Одним із них є метод біомеханічної стимуляції (БМС), що сприяє ефективному розслабленню м'язів і більш ефективному їх, розтягуванню [3].

Біомеханічна стимуляція (БМС) доступна й може одержати розширене використання у вигляді різних тренажерних пристроїв із віброуючими платформами. Подібні технічні пристрої, з урахуванням ефективності результатів й простоти умов застосування можуть стати найбільш доступним й ефективним фактором у вирішенні даної проблеми цього захворювання. Тут варто обов'язково підкреслити, що серед фахівців усе ще існують різні, часом і взаємовиключні думки, про можливість й доцільність біомеханічної стимуляції, головною причиною яких є неочевидність прояву її механізмів в організмі при практичному використанні [1].

Проте, беручи до уваги результати сучасних дослідницьких даних, проведених, у тому числі, і у сфері медичних наук, зафіксовані експертами оцінки ефектів [5], вказують на те, що біомеханічна стимуляція може істотно полегшити процес розслаблення й розтягування м'язів у дітей, хворих церебральним паралічем, але лише при особливих умовах й обмеженнях методики її застосування.

Робота виконана згідно загального плану науково-дослідної роботи Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка.

Аналіз публікацій останніх досліджень показує, що практичному застосуванню БМС (поздовжня вібрація м'язів) у реабілітації дітей, хворих на церебральний параліч у науковій літературі приділяється дуже мало уваги. Посилання на методику її використання поверхневі й недостатні для її використання в повній мірі.

Аналізуючи загальні дослідження Назарова В.Т. [3], проведені на спортсменах високого класу, можна дійти висновку, що вплив біомеханічної стимуляції (БМС) носить двоякий характер: підвищена здатність до розтягання й зміцнення м'язів. Проведені дослідження [3] показали, що в результаті виконання вже декількох сеансів БМС у спортсмена збільшується не тільки пасивна рухливість у суглобах, а й активна рухливість у суглобах, тобто одночасно зміцнюються і м'язи - антагоністи. Але поряд із цим ряд інших експериментів показав, що при виконанні напруження м'язів кісті, на які впливає БМС, відбувається збільшення їх м'язової сили (тонусу). Регуляція нервовою системою тонусу м'язів здорової людини відбувається в лічені секунди, не змінюючи структури його рухів. Як же тоді буде впливати цей механізм на м'язову систему з порушенням тонусу (спастичністю) у дітей, хворих церебральним паралічем?

Вивчення цього питання в майбутньому дозволить знайти найбільш ефективний підхід до використання даного методу в реабілітації дітей, хворих церебральним паралічем.

Мета роботи: дослідити тенденцію змін рухливості в суглобах кінцівок дітей, хворих церебральним паралічем на кожному занятті, протягом курсу реабілітації і визначити оптимальний режим її використання.

Дослідження проводилось на базі центру медико-соціальної реабілітації дітей-інвалідів "Відродження" м. Чернігова та групи юних гімнастів ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка. В експерименті прийняли участь 25 хлопчиків віком 7-14 років, хворих на геміпаретичну форму церебрального паралічу і 32 хлопчики-гімнасти віком 6-8 років.

Результати дослідження.

Припускаючи, що під впливом БМС на напружені м'язи - згиначі, крім ефекту розтягування, може виникнути зміцнення не тільки м'язів-антагоністів,

але й м'язів - агоністів, на які і був спрямований сам її вплив. Це може збільшити тонус даної групи м'язів на багато більше при згасанні ефекту розтягування.

Запобігаючи цьому і розслабивши м'язи кінцівки на вібраторі апарата, можна уникнути безпосередньо самого навантаження цих м'язів і БМС приведе до ще більшого розслаблення, знімаючи при цьому навіть первісну спастичку. М'язи стають млявими й податливими, збільшуючи пасивну рухливість у суглобі, до якого вони прикріплені. На тлі цього розслаблення можна проводити направлені індивідуальні програми спеціальних вправ для розтягування м'язів - згиначів і зміцнення м'язів - розгиначів.

З роботи Назарова В.Т. [3] видно, що стимуляція проводиться щодня і триває по 5 хвилин на кожен ногу, частота вібрації 21-25 Гц при амплітуді повздовжніх коливань 4 мм, кількість сеансів 4-10. Кінцівка розташовується на стимуляторі дистальною частиною гомілки в максимально розтягнутому стані. Але починаючи використовувати цю методику з хлопчиками віком 6-8 років секції спортивної гімнастики, був виявлений ряд недоліків на перших сеансах: швидка втома м'язів і больові відчуття в суглобах.

Аналізуючи роботу дослідників Олексієнко М.А і Бойченко С.Д. [1], працюючих з сліпими, спостерігаються істотні зміни в експериментально встановленому режимі стимуляції від початкового, встановленого Назаровим. Так частота повздовжньої вібрації склала всього 20 Гц, час одного сеансу 30 с, при загальній кількості 8 сеансів, під час виконання БМС проводиться до 6 спеціальних вправ, інтервал відпочинку між якими 15 с.

Використовуючи дані наукових досліджень [1, 2], був розроблений експериментальний режим БМС в процесі курсу фізичної реабілітації дітей, хворих на церебральний параліч. Основними умовами використання якого були:

1. Максимально розслабити зону впливу БМС, тобто кінцівку, яка знаходиться на вібраторі і повинна бути повністю розслаблена, але максимально відведена (максимальна висота, на яку дитина здатна відвести кінцівку без больових відчуттів).
2. Зменшуючи частоту сеансу вібрації, знизити навантаження на м'язи.

3. Виконання БМС проводити в статичних положеннях, виключивши з використання всі вправи, які виконувались у попередніх дослідженнях під час БМС.
4. Експериментально встановити оптимальну кількість сеансів.

У зв'язку з цим умови використання методики БМС були полегшені: частота стимуляції була знижена до 18-19 Гц (мінімальний показник пульта керування) при амплітуді повздовжніх коливань 4 мм, час впливу в кожному положенні від 30 с до 1 хв..

Основні положення для ніг і рук біля тренажера:

1. Стоячи боком (обличчям, спиною) до апарата на одній, друга вбік, поклавши дистальну частину стегна на барабан. Ступінь висоти розташування апарата визначається здібністю хворого відвести ногу вбік (уперед, назад).
2. Сидячи на краю стільця, покласти дистальну частину гомілок обох ніг на барабан. Тулуб злегка нахилено вперед. Сила впливу на колінні суглоби визначається величиною нахилу вперед.
3. Стоячи обличчям до апарату, права (ліва) уперед зігнута, поставивши передню частину стопи на барабан (апарат стоїть на підлозі).
4. Стоячи обличчям до апарата покласти руку дистальною частиною плеча (перед ліктьовим суглобом) на барабан. Максимально розігнути ліктьовий суглоб і розслабити руку.

Для підтвердження ефективності практичного використання експериментальної методики, наведені фрагменти серії педагогічних експериментів, спрямованих на розвиток рухливості в кульшових суглобах ніг у хлопчиків-гімнастів, віком 6-8 років.

В експерименті брали участь 2 групи гімнастів. В першій експериментальній групі використовувалась методика з використання БМС (17 чоловік), а в другій, контрольній – звичайна методика розтягування спеціальними комплексами вправ (15 чоловік). БМС проводилась 3 сеанси на тиждень, через день – по кількості тренувань, експеримент тривав місяць, де загальна кількість сеансів склала - 12 сеансів. В експерименті використовувались 1 і 2 пункт положень біля тренажера.

Результати дослідження надані в таблицях №1 і 2.

Таблиця №1.

Динаміка змін середніх показників розвитку рухливості в кульшових суглобах у хлопчиків-гімнастів експериментальної групи віком 6-8 років.

№	Тест	Одиниці виміру	$\bar{X} \pm Sx$		% приріст	P
			На початку курсу	В кінці курсу		
1	Шпагат правою	гр.	148,8±17,0	161,9±14,3	8,8	0,02
2	Шпагат лівою	гр.	150,2±15,5	165,1±13,9	9,9	0,01
3	Шпагат	гр.	158,7±18,3	166,2±15,0	4,7	0,20

Таблиця 2.

Динаміка змін середніх показників розвитку рухливості в кульшових суглобах ніг у хлопчиків-гімнастів контрольної групи віком 6-8 років.

№	Тест	Одиниці виміру	$\bar{X} \pm Sx$		% приріст	P
			На початку курсу	В кінці курсу		
1	Шпагат правою	гр.	145±11,66	145±13,89	0	0,95
2	Шпагат лівою	гр.	144±13,05	150±11,13	4	0,19
3	Шпагат	гр.	167±13,44	172±8,17	3	0,33

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що найбільші прирости результатів відбулися в експериментальній групі в усіх тестових показниках.

Спостерігаючи динаміку змін приростів результатів на кожному занятті, звертає на себе увагу виявлений факт максимальних приростів у розвитку рухливості в кульшових суглобах, як правило, між 6 й 9 сеансами стимуляції. Ця тенденція спостерігається в шпагатах правою і лівою, у шпагаті - між 6-10 сеансами стимуляції (рис. 1.). Після 9-10 сеансів БМС графік показників початку заняття стабілізується і трохи збільшується на останньому сеансі, а приріст результатів, які вимірювались у кінці заняття, знижується.

Під час проведення експерименту після сеансу БМС майже в усіх дітей спостерігалось значне зниження відчуття болю, що дуже важливо для наступного розтягування, значно збільшується амплітуда рухів нижніх кінцівок, зникли м'язові болі після значного перевантаження ніг, або вони не виникали, розслабивши ноги безпосередньо після навантаження.

Результати дослідження показали, що зона максимального приросту результатів співпадає з результатами досліджень [1], де максимальний приріст показників відбувався на 8 занятті. Тому за максимальну кількість сеансів можна взяти 8-9.

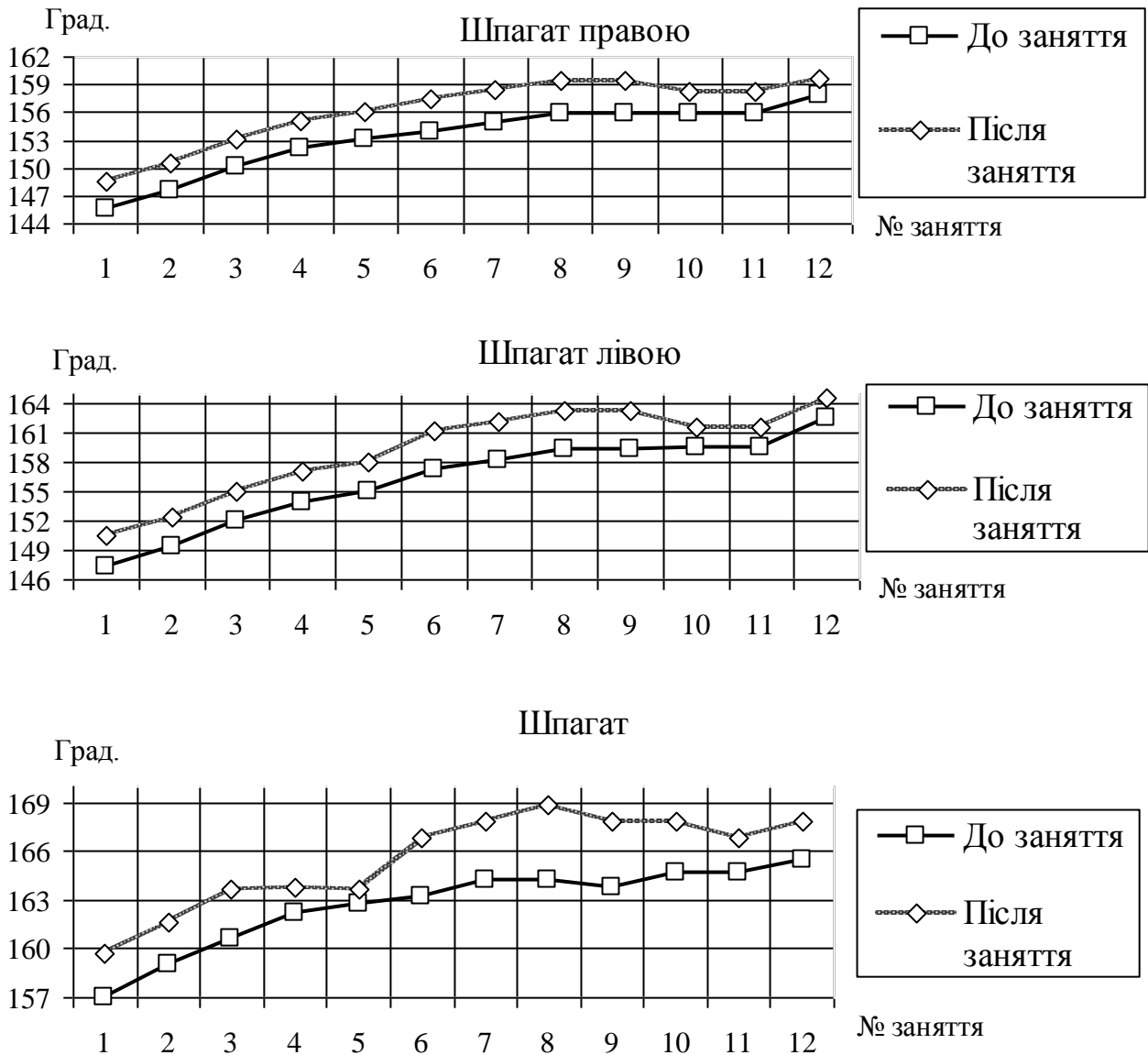


Рис. 1. Динаміка змін рухливості в суглобах ніг в результаті використання БМС (експериментальна група).

Підтверджена експериментально методика БМС, була використана в процесі фізичної реабілітації дітей, хворих на церебральний параліч.

В експерименті використовувались всі вказані пункти положень біля тренажера. Вимірювання знімалися при розгинанні кісті, розгинанні руки, розгинанні стегна назад, лежачи на животі й розгинанні гомілковостопного суглоба на початку та в кінці заняття і через дві години після заняття.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що діти, хворі на геміпаретичну форму ДЦП, істотно (статистично значимо на рівні $P < 0,05$, крім розгинання кісті) поліпшили рухливість в суглобах (таблиця №3). Максимальний приріст

показників відмічається в розгинанні стегна назад, лежачи на животі та розгинанні кісті. Значно меншими були відмічені прирости розгинання гомілковостопного і ліктьового суглобів.

Таблиця №3.

Динаміка змін середніх показників розвитку рухливості в суглобах у хлопчиків, хворих на геміпаретичну форму ДЦП в результаті застосування БМС.

№	Тест	Одиниці виміру	$\bar{X} \pm S_x$		% прирост	P
			На початку курсу	В кінці курсу		
1	Розгинання кісті	Град.	62,15±20,24	72,19±19,41	16,15	0,07
2	Розгинання руки	Град.	168,17±9,96	175,57±7,93	4,4	0,01
3	Розгинання стегна назад, лежачи на животі	Град.	12,93±8,87	21,20±10	63,92	0,001
4	Розгинання гомілковостопного суглобу	Град.	100,8±14,92	92,26±12,06	8,48	0,02

Спостерігаючи за показниками рухливості в суглобах ніг і рук під час занять із застосуванням експериментальної методики ЛФК та режиму БМС (рис. 2.) відмічаються такі зміни кривої (1) „до заняття”: в розгинанні кісті діапазон максимальних даних відмічається з 11 по 14 заняття, у розгинанні руки - на 10-12 занятті, а у розгинанні стегна, лежачи на животі й розгинанні гомілковостопного суглоба - на 10 занятті. Після чого стабілізується на короткий час і поступово знижується.

Неоднаково відбувається приріст результатів (крива (2)). У розгинання кісті максимальний приріст результатів відбувається у діапазоні 1-4 занять і на 9 занятті. При розгинанні руки такий діапазон спостерігається на 1-2 занятті, поступово знижуючись далі, але, залишаючись досить високим до 7 заняття. В розгинанні стегна назад, лежачи на животі максимальний приріст спостерігається у діапазоні 1-7 заняття. І розривом діапазону характеризується розгинання гомілковостопного суглоба, так тут максимальний приріст відбувається на 3, 5 і 9 заняттях.

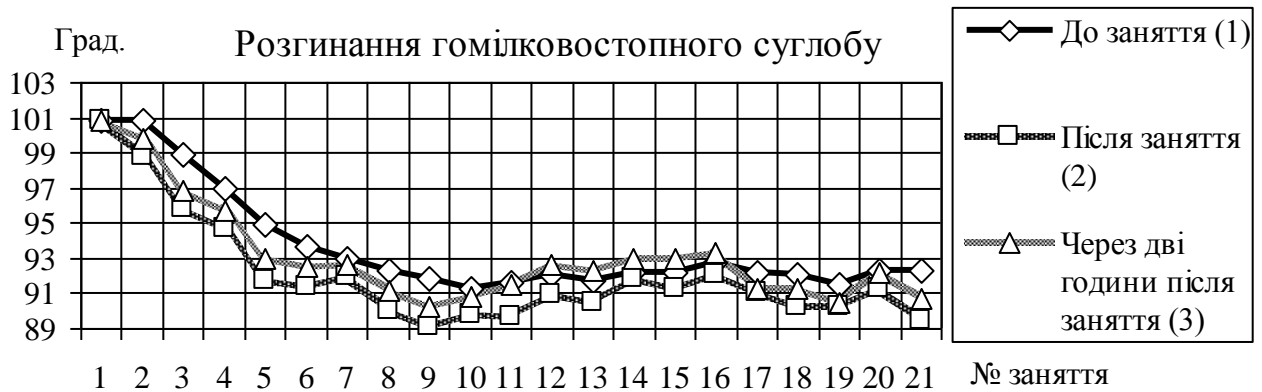
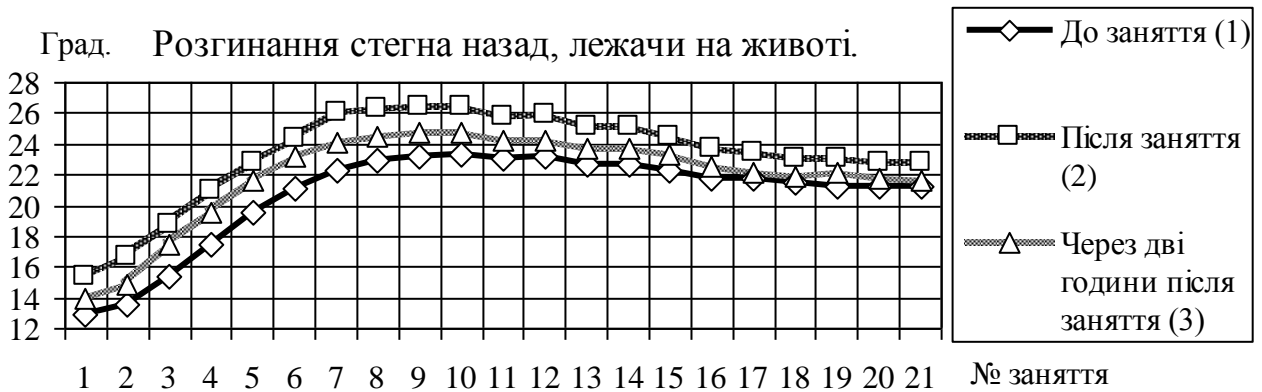
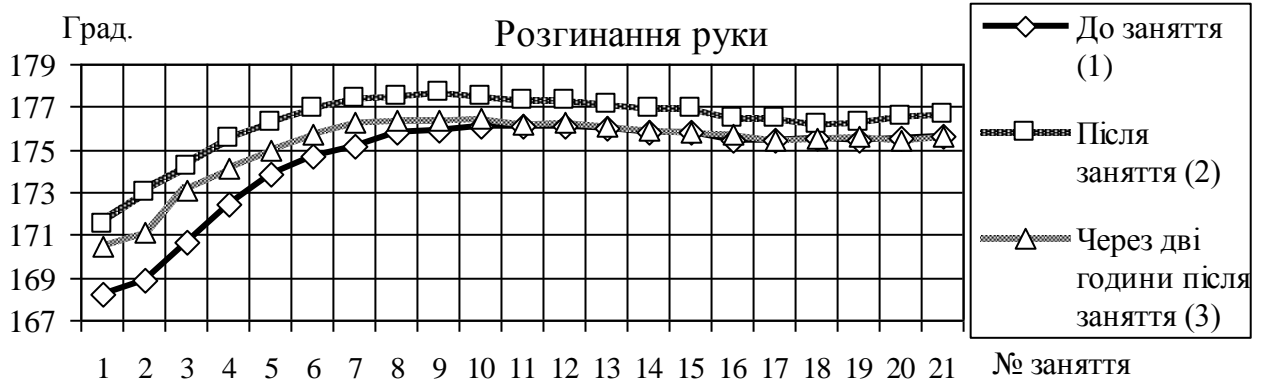


Рис. 2. Динаміка змін рухливості в суглобах ніг і рук під час занять із застосуванням експериментальної методики ЛФК та режиму БМС.

Цікаво спостерігати зростання м'язового тонусу через 2 години після заняття (крива (3)). Так на протязі курсу реабілітації спостерігається закономірність, присутня в усіх тестових вправах, зниження м'язового тонусу (крива (3)) сприяє різкому зростанню результатів кривої (1) і приросту кривої (2). Аналізуючи зростання м'язового тонусу кісті видно, що після перших 6 сеансів тону м'язів кісті залишається зниженим навіть через 2 години після заняття, а при зниженні її на 7 занятті, спадає і рівень кривої приросту (2). Після невеликого зменшення тонусу на 8 і 9 заняттях, він збільшується з 11 по 21, опускаючи криву (3) нижче кривої (1).

При розгинанні руки м'язовий тону помітно знижений до 4 заняття. Поступово зростає до 11 заняття, підходячи до рівня показників кривої (1). З 11 по 21 заняття крива (3) постійно знаходиться на початковому рівні.

Тришки інша картина спостерігається з розгинанням стегна назад, лежачи на животі. Рівень м'язового тону постійно знижується до 6 заняття після чого, зростаючи до 10 заняття, стабілізується, утримуючись до 17 заняття і зростаючи ще, стабілізується до останнього заняття.

Гомілковостопний суглоб вимірювався відносно осі гомілки та стопи, тому покращення результату відбувалось за рахунок зменшення цього кута. Максимально знижений тону спостерігається на 5 занятті, потім він збільшується до рівня початку заняття на 11 занятті і нижче рівня початку заняття з 12 по 16 заняття. З 17 по 21 заняття тону м'язів дещо збільшується й стабілізується.

Висновки.

1. Результати наукових досліджень по використанню БМС в процесі спортивного тренування та фізичної реабілітації дають можливість стверджувати про доцільність впровадження її в розвитку рухливості у суглобах дітей, хворих на церебральний параліч.
2. В результаті досліджень у дітей, хворих на церебральний параліч максимальний приріст показників відбувся в розгинанні стегна назад, лежачи на животі – 63,92% та розгинанні кісті – 16,15%, меншими були відмічені прирости розгинання гомілковостопного суглобу – 8,48% і ліктьового суглобу – 4,4%.

3. При використанні експериментальної методики середнім діапазоном максимального приросту всіх тестових вимірювань „до заняття” буде 10-11 сеанс. Високий приріст показників починає знижуватись у розгинання кісті і гомілковостопного суглоба - на 9 сеансі, а у розгинання стегна лежачи на животі й розгинанні руки - на 7 сеансі.
4. М'язовий тонус поступово збільшуючись, ще залишається досить низьким для високого приросту результатів у розгинання кісті і руки до 7 сеансу, а у розгинання стегна лежачи на животі і гомілковостопного суглоба до 9-10 сеансу.
5. Узагальнюючи вище наведені висновки є сенс проводити експериментальну методику в загальній кількості 7-10 сеансів.

Література:

1. Алексеенко Н.А., Бойченко С.Д. Особенности физического воспитания инвалидов по зрению с использованием биомеханической стимуляции. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2002. – N 1 – С. 59-68.
2. Козьявкин В.И., Бабадаглы М.А., Ткаченко С.К. и др. Детские церебральные параличи: основы клинической реабилитационной диагностики. Институт проблем медицинской реабилитации. – Львов: Медицина світу, 1999. – 295 с.
3. Назаров В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды. – Мн.: Польша, 1986. – 95 с.
4. Шамарин Т.Г., Белова Г.И. Возможности восстановительного лечения детских церебральных параличей. – Элиста.: АПП «Джангар», 1999. – 168 с.
5. Bosnjak R.; Dolenc V.V. – Electrical thresholds for biomechanical response in the ankle to direct stimulation of spinal roots L4, L5, and S1. Implications for intraoperative pedicle screw testing. SO – Spine 2000 Mar 15; 25 (6): p 703-8.