

СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОРИГИНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПФА НА ФУНКЦИЮ РАВНОВЕСИЯ

*СЕМАШКО Л.В., к.б.н., кафедра общей гигиены ГОУ ВПО МГМСУ Росздрави
ВНИИФК Центр медико-экологических проблем спорта и туризма E-mail: niigd-nczd@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследования вертикальной устойчивости учащихся различного возраста и физической подготовленности. Для исследования функции равновесия (ФР) были приглашены учащиеся четырех учебных коллективов, в которых перед внедрением оригинальной системы адаптации организма учащихся к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам (системы ПФА) в учебный процесс проходило обследование учащихся. Исследования ФР проводились при помощи компьютерно-аппаратного комплекса «Стабилан». Показатели контрольной и экспериментальных групп имеют статистически значимые различия. Результаты исследования контрольной творческой группы «Синтез», занимавшейся по оригинальной методике ранее, показали положительное влияние занятий по авторской методике на состояние опорно-двигательной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Вертикальная устойчивость тела является жизненно необходимой функцией человеческого организма и должна поддерживаться без излишних мышечных напряжений, так как они отрицательно влияют на функциональное состояние организма человека [1]. Возможность поддержания вертикали тела – многофакторное явление, и оно изучается остеопатией, представляющей собой целостную анатомо-физиологическую концепцию функционирования организма человека. В ее основе идея о единстве и взаимозависимости структуры и функции, внутренних восстановительных сил организма, способных при минимальных лечебных воздействиях в перспективе самостоятельно привести его к выздоровлению [2, 3, 4]. Причины изменения работы опорно-двигательного аппарата разнообразны, и они ведут к созданию нерациональных паттернов действий. Среди них – низкая двигательная активность основной массы современных людей, снижение физической выносливости и психоэмоциональная дезадаптация [5, 6]. Негативное воздействие внешних условий на возникновение нерациональных паттернов действий неоспоримо. Они значительно снижают работоспособность их обладателей на многие годы, в худшем случае, навсегда. Этот факт доказывает, что одним из важных показателей состояния здоровья человека как физического, так и психического является рациональное положение тела в пространстве и зависимость от него эффективная функциональная деятельность всего организма [7]. Для нейтрализации этого явления необходимы квалифицированные действия специалистов и формирование у людей, особенно это касается детей и подростков, мотивационик положительным изменениям.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

«Стабилан 01» – компьютерно-аппаратный комплекс, являющийся отечественной разработкой, с помощью которого осуществляется стабилография – метод регистрации перемещения центра давления стоп пациента на плоскость стабилографической платформы в процессе поддержания равновесия тела в вертикальной плоскости. Метод дает информацию о вертикальной проекции центра масс тела человека на плоскость опоры. По изменению центра давления на платформу стабилографа судят о колебаниях центра масс тела человека [2].

С помощью стабилометрии производится количественное изучение интегральных выходных параметров системы постурального регулирования при поддержании человеком вертикальной позы [2]. В норме равновесие тела человека удерживается только малыми моноартикулярными мышцами позвоночника. При нарушении по какой-либо причине импульсации, поступающей от любого из датчиков постуральной системы, и угрозе нарушения равновесия в работу включаются фазические мышцы спины и поясницы, которые не выдерживают длительного напряжения. Их перенапряжение может приводить к нарушению равновесия и являться причиной развития различных болевых синдромов и нейровегетативных расстройств (Caporossi R., 1991) [2, 3].

В процессе исследования на экране монитора возникает статокинезиграмма – это кривая, регистрируемая с помощью стабилографа. На статокинезиграмме:

X-средний – это среднее положение центра давления во фронтальной плоскости (на стабилограмме – ось абсцисс). Этот параметр меняется в малых пределах, он довольно стабилен в определенном промежутке времени. Анормальный «X-средний» – это практически всегда показатель большой асимметрии постурального тонуса, если, конечно, нет очевидных ортопедических причин.

Y-средний – это среднее положение проекции центра давления в сагиттальной оси (на стабилограмме – ось ординат). Показатель «Y-средний» более изменчив, чем «X-средний».

Площадь статокинезиграммы – площадь эллипса, захватывающего 90% кривой статокинезиграммы, – параметр, который оценивается всегда, и он чувствителен. Его значимые изменения фиксируются при патологических изменениях постуральной системы. Чем меньше площадь эллипса, тем точнее она работает. Стабилометрические исследования ФР физиологичны, так как проводятся в естественных условиях, не вызывая никаких патолого-физиологических реакций у испытуемых [3].

В данной работе использованы диагностические методики, позволившие произвести запись стабиллографического сигнала и выдачу заключения о проведенном обследовании: это стабиллографический тест, тест Ромберга и тест с поворотом головы.

Для средних значимые различия вычислялись по алгоритму t-теста (программа SPSS 13.0).

ТЕСТ РОМБЕРГА

Тест состоит из проб с открытыми и закрытыми глазами. Он является основным для проведения обследований с целью контроля динамики лечения и ряда других исследований. При обработке выдается заключение о соответствии показателей норме. Пациент становится на стабиллометрическую платформу для проведения исследования как с открытыми, так и с закрытыми глазами с начальным использованием модуля универсальной стабиллографической пробы, которые проводятся последовательно, одна за другой. В каждой пробе после проведения «центрирования» производится запись сигнала. В пробе с открытыми глазами используется визуальная стимуляция в виде чередующихся кругов разного цвета. При этом пациенту необходимо (для отвлечения внимания) сосчитать количество белых кругов. В пробе с закрытыми глазами для той же цели используется звуковая стимуляция в виде тональных сигналов, количество которых также необходимо сосчитать.

В результате обследования обычно наблюдается разница между показателями двух проб и отношением показателей пробы с закрытыми глазами к показателям пробы с открытыми глазами.

Исследование ФР проводилось в Федеральном центре физической реабилитации детей-инвалидов, под руководством Н.А. Гросс. Сравнивались исследования 3-х экспериментальных групп (коллективов) перед внедрением системы ПФА в их учебный процесс и творческой группы «Синтез», которая к моменту проведения экспериментальных исследований прошла курс специальных занятий и обладала знаниями и навыками восстановления индивидуальной анатомической нормы положения тела в пространстве [8].

Перед внедрением оригинальной системы адаптации организма учащихся к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам (системы психофизической адаптации – системы ПФА) в образовательный процесс учебных заведений было проведено исследование функции равновесия (ФР) учащихся различных возрастных групп с помощью компьютерного стабиллоанализатора. В данном случае стабиллография применялась для диагностики нарушений функции равновесия и сравнительного анализа результатов различных возрастных и профессионально направленных групп учащихся.

Тестирование проводилось для следующих групп:

1. Учащиеся группы «Лайт» – 10 чел. – экспериментальная группа;
2. Учащиеся школы № 735 г. Москвы – 85 чел. – экспериментальная группа;
3. Студенты Школы-студии МХАТ – 8 чел. – экспериментальная группа;
4. Учащиеся группы «Синтез» – 7 чел. – контрольная группа

Всего – 110 чел.

Стабиллографическое обследование 1. Тест Ромберга

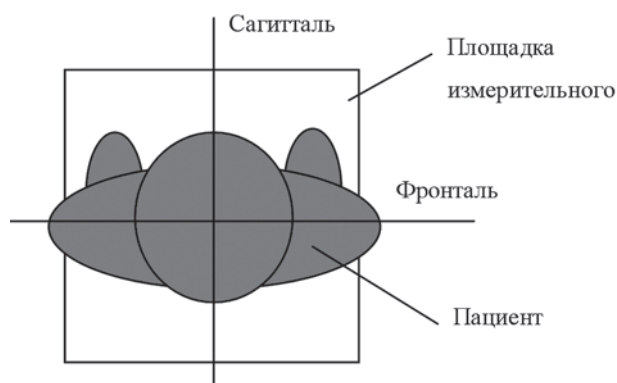


Схема проведения теста (вид сверху)

Анализируемые параметры

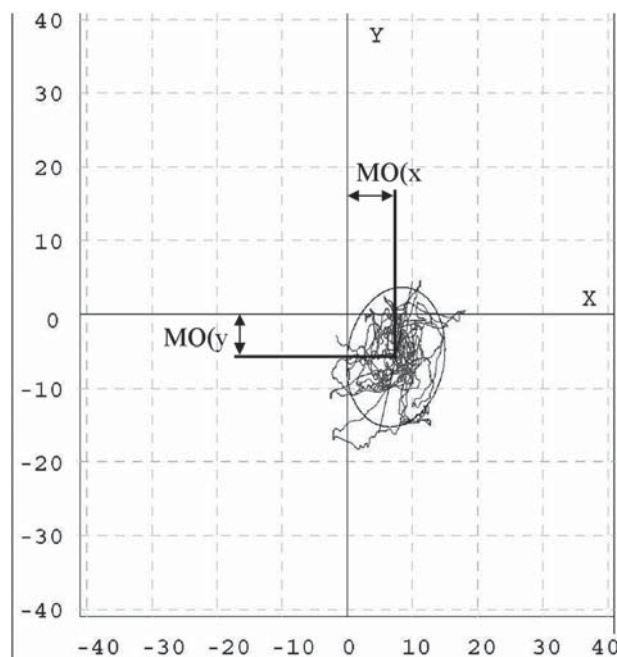


Рис. 1.

MO(x) — среднее смещение по фронтальной оси, мм (+ — вправо, — — влево);
MO(y) — среднее смещение по сагиттальной оси, мм (+ — вперед, — — назад);
Q(x) — разброс (среднеквадратическое отклонение) по фронтальной оси, мм;
Q(y) — разброс (среднеквадратическое отклонение) по сагиттальной оси, мм.

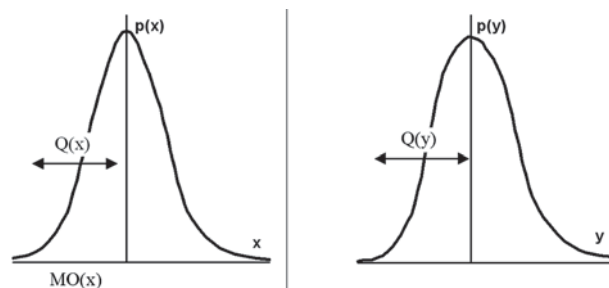


Рис. 2. Примеры стадокинезиграмм теста Ромберга «Синтез»

Примеры статокнезиграм теста Ромберга «Синтез»

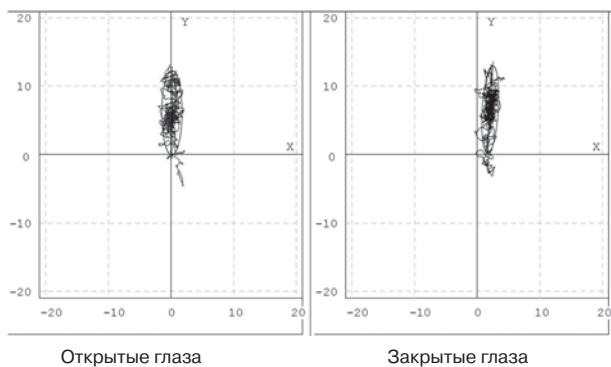


Рис. 3.

Рис. 4.

Школа 735

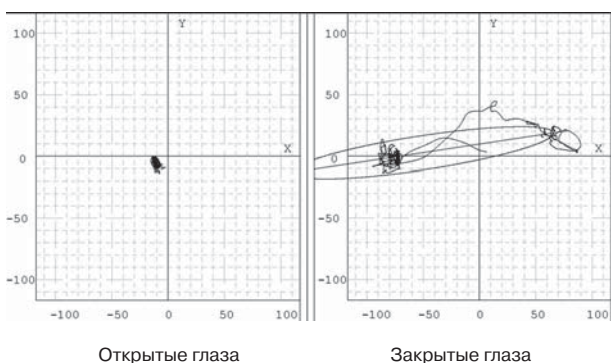


Рис. 5.

Рис. 6.

В табл. 1 представлены результаты среднего смещения от центра массы тела по фронтальной и сагиттальной плоскостям в положении с открытыми глазами по группам.

Таблица 1

Параметры	Группа			
	Танцевальная группа «Лайт» г. Химки	Группа «Синтез»	Школа № 735	Школа-студия МХАТ (ВУЗ)
Среднее смещение по фронтالي $MO(x)$, мм	0,07	-4,28	4,06	-1,75
Среднее смещение по сагиттали $MO(y)$, мм	-3,95	3,22	1,44	2,81
Разброс (среднеквадратическое отклонение) по фронтали $Q(x)$, мм	3,27	2,17	4,67	3,62
Разброс (среднеквадратическое отклонение) по сагиттали $Q(y)$, мм	4,07	5,21	5,41	4,5

Замечание. В тесте Ромберга средние смещения $-MO(x)$, $MO(y)$ протоколируются, но в диагностике не участвуют, т.е. отсутствует критерий «В норме/больше нормы»

Тест Ромберга: проба с открытыми глазами.

Среднее смещение по фронтали с открытыми глазами 0,07 мм в группе «Лайт» (наименьшее); -1,75 МХАТ; 4,06 – Школа № 735; -4,28 – «Синтез».

Среднее смещение центра массы тела по фронтали $MO(x)$, с закрытыми глазами: «Синтез» -0,36, «Лайт» -0,91, МХАТ -0,29, школа № 735 -2,76 (табл. 2).

Среднее смещение по сагиттали с открытыми глазами: школа № 735 – 1,44, МХАТ – 1,75, «Синтез» – 4,28 (табл. 1).

Среднее смещение по сагиттали с закрытыми глазами: «Синтез» – 0,12, Школа № 735 – 0,53, «Лайт» – 3,88, МХАТ – 4,36 (табл. 2).

Обращают на себя внимание результаты среднего смещения центра масс по фронтали и сагиттали у учащихся контрольной группы «Синтез» с закрытыми глазами. Они значительно лучше, чем у них же самих в тесте с открытыми глазами и у учащихся экспериментальных групп в тестах с открытыми и закрытыми глазами.

В тесте с открытыми глазами среднеквадратическое отклонение от центра по фронтали у группы «Синтез» – 2,17, по сагиттали – 5,21. В тесте с закрытыми глазами по фронтали – 2,76, по сагиттали – 4,47. Это самые высокие результаты среди всех обследованных групп. В тесте с закрытыми глазами результат среднеквадратического отклонения по сагиттали у контрольной группы «Синтез» имеет статистически значимое различие по сравнению со всеми экспериментальными группами: «Синтез» 4,47 < 6,26 школа № 735, «Лайт» – 6,72, МХАТ – 6,72.

В тесте с закрытыми глазами у группы «Синтез» среднеквадратическое отклонение по фронтали представлено самым высоким результатом 2,76, у учащихся экспериментальных групп: «Лайт» – 5,32, школы № 735 – 5,4, МХАТ – 5,49 (табл. 2).

Таблица 2

Параметры	Группа			
	Танцевальная группа «Лайт» г. Химки	Группа «Синтез»	Школа № 735	Школа-студия МХАТ (ВУЗ)
Среднее смещение по фронтали $MO(x)$, мм	-0,91	-0,36	2,76	-0,29
Среднее смещение по сагиттали $MO(y)$, мм	3,88	-0,12	0,53	-4,36
Разброс (среднеквадратическое отклонение) по фронтали $Q(x)$, мм	5,32	2,76	5,4	5,49
Разброс (среднеквадратическое отклонение) по сагиттали $Q(y)$, мм	6,72*	4,47	6,26*	6,72*

Примечание: * — значения для разброса (среднеквадратического отклонения) больше нормы (норма – ~6 мм).

Тест Ромберга: проба с закрытыми глазами.

В табл. 3 отражены результаты разности среднего смещения по фронтали и сагиттали при тестировании функции равновесия с открытыми и закрытыми глазами.

Таблица 3.

Параметры	Группа			
	Танцевальная группа «Лайт» г. Химки	Группа «Синтез»	Школа № 735	Школа-студия МХАТ (ВУЗ)
Для среднего смещения по фронтали $MO(x)$, мм	-0,98	3,92	-1,31	1,46
Для среднего смещения по сагиттали $MO(y)$, мм	7,83	-3,34	-0,91	-7,17

Тест Ромберга: разность показателей проб с закрытыми и открытыми глазами.

В случае расчета разности результатов среднего смещения центра масс по фронтали первый результат (проба с открытыми глазами) вычитался из второго

результата (проба с закрытыми глазами). При этом результат со знаком «-» для среднего смещения по фронтали указывает на левое смещение, а со знаком «+» – на правое смещение. Для среднего смещения по сагиттале результат со знаком «-» указывает на смещение назад, а со знаком «+» – на смещение вперед.

Разница среднего смещения по фронтале в группе «Лайт» – 0,98; в группе «Синтез» – 3,92; в школе № 735 – 1,31; в Школе-студии МХАТ – 1,46.

Разность среднего смещения по сагиттале в группе «Лайт» 7,83, в группе «Синтез» – 3,34, в школе № 735 – 0,91, в Школе-студии МХАТ – 7,17.

Наименьшая разность по фронтале у группы «Лайт», по сагиттале у школы № 735 – 0,91.

Основные показатели (диагностика):

Таблица 4.

Параметры	Группа			
	Танцевальная группа «Лайт» г. Химки	Группа «Синтез»	Школа № 735	Школа-студия МХАТ (ВУЗ)
Для разброса (среднеквадратического отклонения) по фронтале Q(x)	1,61*	1,27	1,5	1,58*
Для разброса (среднеквадратического отклонения) по сагиттале Q(y)	1,7*	0,97	1,27	1,52*

Примечание: * – значения для отношения разбросов (среднеквадратических отклонений) больше нормы (норма – ~1,5).

Тест Ромберга: отношение показателей проб с открытыми и закрытыми глазами.

Отношения среднеквадратических отклонений для проб с открытыми и закрытыми глазами представлены в таблице 4. Это диагностические показатели. Превышение нормы, равной ~1,5, является показателем нарушения в работе постуральной системы.

Наиболее высокие результаты у школьников группы «Синтез»: среднеквадратическое отклонение по фронтале – 1,27, по сагиттале – 0,97. Во всех экспериментальных группах зафиксированы превышения нормы среднеквадратических отклонений центра масс: школа № 735 – по фронтале – 1,5, группа «Лайт» – по фронтале 1,61, по сагиттале – 1,7, школа-студия МХАТ по фронтале – 1,58, по сагиттале – 1,52.

ВЫВОД

По результатам исследований, наиболее сбалансированное состояние постуральной системы наблюдается у школьников группы «Синтез», имеющих высокую психофизическую нагрузку, в основе которой лежат принципы оригинальной системы адаптации организма учащихся к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам. Наиболее интересен результат теста с закрытыми глазами, в котором у школьников контрольной группы «Синтез» лучшие показатели, чем у них же самих в тесте с открытыми глазами и среди всех обследованных групп учащихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований вертикальной устойчивости учащихся 4-х учебных групп (трех экспериментальных и одной контрольной) выявлено, что показатели контрольной и экспериментальных групп имеют статистически значимые различия, позволяющие прийти к выводу о значении квалифицированного

подхода к качеству и количеству физических нагрузок учащихся различного возраста и профессиональной направленности, а также о недостаточности и неэффективности физической нагрузки для нормального функционирования постуральной системы обследованных учащихся школы № 735 г. Москвы, студентов художников-постановщиков школы-студии МХАТ и (по некоторым параметрам) танцевальной группы «Лайт».

Результаты исследований постуральной системы школьников контрольной творческой группы «Синтез», обучавшихся по оригинальной методике системы адаптации организма учащихся к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам, оказались лучшими и по многим параметрам они статистически значимо выше, чем в экспериментальных группах. Учащиеся продемонстрировали осознанное управление телом: произвольное освобождение мышц, способствующих восстановлению и сохранению индивидуальной анатомической нормы положения тела в пространстве, поддержание вертикали тела с наименьшими усилиями при снижении уровня препятствий рефлекторной работе постуральной системы, что выразилось восстановлением индивидуальной анатомической нормы осанки.

Из этого следует, что результаты исследований ФР учащихся группы «Синтез» являются фактическим свидетельством более высокой и квалифицированной психофизической деятельности учащихся и доказательством положительного воздействия на организм учащихся контрольной группы «Синтез» занятий по оригинальной методике системы адаптации организма учащихся к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаже П.-М. Вторая лекция по постурологии: «Физические принципы стабилometrics». – Париж, 1993.
2. Гаже П.-М. Четвертая лекция по постурологии: «Клиническая стабилometrics». – Париж, 1993.
3. Кучма В.Р. Состояние здоровья детей и подростков и современные подходы к его коррекции // Диагностика, профилактика и коррекция нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков. Материалы Всероссийской конференции с международным участием (Москва, 5-6 декабря 2002 г.). – М.: НО НЦЗД РАМН, 2002. – С. 15-23.
4. Лубышева Л.И. Концепция формирования физической культуры человека. – М.: ГЦОЛИФК, 1992. – 120 с.
5. Мохов Д. Е., Усачев В. И. Постурология в остеопатии. – Издательский дом СПбМАПО, 2004. – 44 с.
6. Семашко Л.В. Адаптация организма учащихся школ исполнительского мастерства к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам: Автореф. дисс. на соискание уч. степени к.б.н. – М., 2003. – 23 с.
7. Семашко Л.В. Свидетельство № 9859 от 03 апреля 2006 года о депонировании и регистрации Российским авторским обществом произведения-объекта интеллектуальной собственности – рукопись научного труда под названием «Восстановительно-развивающий комплекс упражнений «Пятиминутка» с методическими указаниями и 118 фотографиями».
8. Уведомление о поступлении и регистрации заявки о выдаче патента Российской Федерации на изобретение (регистрационный № 2007129651, входящий № 032296, дата поступления 02.08.2007). Название изобретения «Способ адаптации организма учащихся к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам (метод Лилии Семашко).

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследования вертикальной устойчивости учащихся различного возраста и физической подготовленности. Исследования ФР проводились при помощи компьютерно-аппаратного комплекса «Стабилан». Показатели контрольной и экспериментальных групп имеют статистически значимые различия. Результаты исследования контрольной творческой группы «Синтез»,

занимавшейся по оригинальной методике ранее, показали положительное влияние занятий по авторской методике на состояние опорно-двигательной системы.

ABSTRACT

The article offers the researching results of the schoolchild's vertical stability of the different age and physical training. The schoolchildren of four educational groups were invited for the equilibrium function (EF) investigation. In these groups the schoolchildren investigations were

held before the introduction of the original System of the schoolchild's organism adaptation to a high psychological, emotional and physical activity (System PEP) to the educational process. The EF investigations were held with the help of the computer hardware –based complex "Stabilan". The results of the control and the experimental groups have statistically significant differences. The researching results of the control creative group "Sintez", which had been studied by the original method before, showed the positive lesson's influence by the author's method on the musculoskeletal system.

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ДЕФОРМАЦИЯМИ СТОП

КОБРИН В.И., ГОТОВЦЕВА Г.Н., соискатель, ТАРАСОВ В.И.

Московская областная ортопедо-хирургическая больница – Центр детской травматологии (МОДОХБ) г. Москва, Россия sofa61@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Прогресс в развитии медицинской науки способствует не только возникновению принципиально новых методов обследования, но и дает импульс к дальнейшему развитию традиционных диагностических методик. Значение электромиографии (ЭМГ) в клинической практике всегда было сложно переоценить.

Поскольку больные с поражением нейромоторного аппарата часто составляют основной контингент в специализированных неврологических отделениях, метод электромиографии, позволяющий получать объективные характеристики функции нервно-мышечного аппарата, практически незаменим в дифференциальной и топической диагностике. Анализ разных методов диагностики, в том числе рентгеновских, ультразвуковых и т.д. показывает, что электромиография в настоящий момент является единственной методикой, дающей возможность адекватно оценить функциональную целостность нервно-мышечного аппарата.

В ортопедии до сих пор остается недостаточно изученным вопрос патогенеза различных деформаций стоп. Под одним диагнозом (таким, как врожденная косолапость, плосковальгусная деформация стопы и другими) скрываются сходные по клинической картине, но различные по своему происхождению заболевания. Этим можно объяснить сохраняющийся значительный уровень неудовлетворительных результатов лечения деформаций стоп, включая рецидивы заболевания. Необходимость изучения функционального состояния нервно-мышечного аппарата ортопедических больных привела к более широкому использованию электромиографического метода. Основой ЭМГ диагностики является стимуляционная миография. При воздействии на нерв импульсным электрическим током в мышце, иннервируемой данным нервом, можно зарегистрировать несколько колебаний потенциала (волн) (рис. 1). Самой ранней волной является моторный ответ мышцы (М-ответ). При увеличении эпохи анализа (времени регистрации) можно зафиксировать дополнительные отклонения потенциала: F-волну, H-рефлекс, А-волну. F-волна была впервые исследована в 1950 г. Magladeri J.W.,

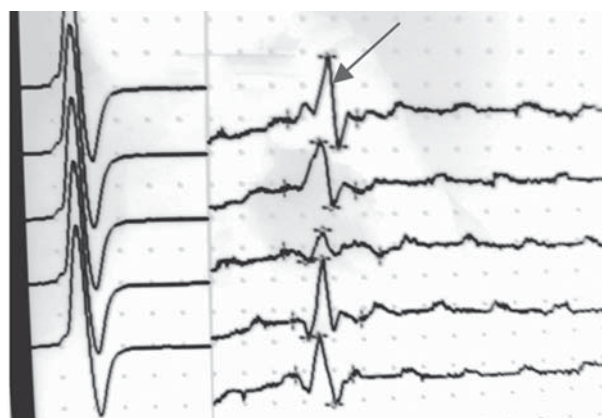


Рис. 1. Врожденная косолапость. ЭМГ с регистрацией М-ответа и F-волны.

McDougal D.B., которые сумели зарегистрировать ее при электрической стимуляции малоберцового нерва, что нашло свое отражение в названии данного феномена (F- [foot] – нога). Позднее Dawson G.D. и Merton P.A. (1956) показали, что F-волна является возвратным разрядом альфа-мотонейронов в ответ на антидромную волну возбуждения, возникающую в их аксонах при электрическом раздражении периферического нерва. Степень вариабельности F-волны определяется способностью мотонейронов генерировать обратный ответ, что, в свою очередь, зависит от их функционального состояния. Уровень функционирования определяется взаимоотношением управляющих сегментарных (спинальных) и надсегментарных (супраспинальных) систем. Имеется предположение, что амплитудные характеристики F-волны отражают состояние супраспинальных структур и влияние надсегментарных структур на альфа-мотонейроны передних рогов спинного мозга (Ikoma K., Mano Y., Takayanagi T., 1994). Комплекс качественных параметров (блоки, повторные волны) F-волны характеризует функциональное состояние сегментарного аппарата ЦНС (Weber F., 1998).

Цель исследования: используя комплексный анализ параметров F-волны, изучить функциональное состояние центральных и периферических звеньев нейромоторного аппарата нижних конечностей у детей с различными деформациями стоп.