

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ежемесячный
научно-теоретический
журнал,
основан в 1925 г.,
входит в индексы:
– Международного
научного цитирования:
Thomson Reuters
(Филаделфийский
список);
– Российского научного
цитирования (РИНЦ).

Главный редактор
Людмила ЛУБЫШЕВА
Научный консультант
Вадим БАЛЬСЕВИЧ

Редколлегия:
Валентин БАЛАХНИЧЕВ
Александр БЛЕЕР
Петр ВИНОГРАДОВ
Владимир ГУБА
Георгий ГРЕЦ
Андрей ЗАХАРОВ
Александр КРАВЦОВ
Леонид КУЛИКОВ
Олег МАТЫЦИН
Сергей НЕВЕРКОВИЧ
Владимир ПЛАТОНОВ
(Украина)
Павел РОЖКОВ
Waldemar Moska
Jerzy Sadowski
Teresa Socha
(Poland)

Ответственный секретарь
Вера САВИЦКАЯ

Шеф-редактор
Югра научно-спортивная
Сергей Косенко

Заведующие отделами
журнала
Светлана СЕВЕРИНА
Евгения ШЕВЧЕНКО

Переводчик
Ирина НОВОСАД

На обложке:



Теория и практика
физической культуры и спорта

12'2014

Содержание

ЮБИЛЕЙ НАШИХ КОЛЛЕГ

С.И. Горлов, А.В. Коричко – Открытие и становление первого вуза в Ханты-Мансийском автономном округе Югра 3

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А.А. Клетнева, А.А. Гладышев, С.А. Давыдова, Н.А. Самолов, Н.В. Самолова – Разработка технологий оценки уровня сформированности профессиональных компетенций в процессе обучения студентов 6
А.Б. Шарафеева – Реализация технологии формирования физкультурно-рекреационной компетентности студентов факультетов физической культуры 9
Т.Г. Котова – Дифференциация обучения студентов технике единоборств 12

ИСТОРИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

А.Ю. Близневский – Развитие системы управления физической культурой и спортом на территории Красноярского края 15
Б.А. Михайлов, С.Ш. Намозова – Истоки развития студенческого спорта в вузах России и Санкт-Петербурга в начале XX века 18

ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА

Л.В. Капилевич, Ф.А. Гужов, Ю.П. Бредихина, А.А. Ильин – Физиологическое обеспечение точности и координации движений в условиях неустойчивого равновесия и подвижной цели (на примере ударов в спортивном карате) 22

ПСИХОЛОГИЯ СПОРТА

Н.В. Костикова, Е.В. Романина – Влияние эмоциональной устойчивости личности спортсмена на успешность соревновательной деятельности в настольном теннисе 25
В.Н. Потапов – Применение текстов аутовнушения в подготовке спортсменов-биатлонистов высшей квалификации 27
Н.С. Ниясова – Прогнозирование достижений личности в спортивной деятельности на основе психодиагностики ценностного отношения к занятиям спортом 30

СОЦИОЛОГИЯ СПОРТА

С.А. Давыдова, Н.В. Дулина, Е.Н. Икингрин, А.В. Коричко, Ю.В. Коричко, Л.И. Лубышева – Олимпийские игры в Сочи в оценках и мнениях населения страны 34

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ, ПОДРОСТКОВ И МОЛОДЕЖИ

О.С. Красникова, Л.Г. Пащенко, А.В. Коричко, А.Ю. Пащенко, Л.Н. Полушкина – Современные проблемы организации физического воспитания школьников 38
Л.Г. Пащенко, О.С. Красникова, Ю.В. Коричко, А.Р. Галеев – Оптимизация процесса физического воспитания младших школьников с различным уровнем развития 41

БИОМЕХАНИКА СПОРТА

А.В. Илларионова, Л.В. Капилевич – Особенности внутримышечной и межмышечной координации при дозировании усилий в условиях неустойчивого равновесия 44
Е.В. Кошельская, А.В. Разуванова, О.С. Смердова, Л.В. Капилевич, Д.Ю. Баланев – Управление спортсменами положением тела в пространстве в фазе полета 47
А.В. Гурский – Строеие системы движений в коньковых лыжных ходах 50

ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

В.В. Вавилов – Условия эффективности применения средств атлетической гимнастики для мужчин 40-49 лет 54
Е.А. Симонова, Ю.В. Пырлич – Физкультурно-спортивная работа по месту жительства: результаты экспертной оценки 58
И.В. Манжелей, С.В. Иванова – Средовый подход в организации физкультурно-спортивной работы с населением 61

«ТРЕНЕР» – ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

М.С. Терзи, Д.А. Сарайкин, В.И. Павлова, Ю.Г. Камскова – Психофизиологические детерминанты спортивного мастерства единоборцев 66
В.И. Михалев, О.С. Шалаев, Н.П. Филатова, О.Н. Кудря, А.Ю. Асеева – Особенности структуры тренировочного процесса мужских гандбольных команд высшей лиги в соревновательном периоде 71
Е.Т. Колунин – Система конвергенции средств гимнастики в процесс начальной подготовки спортивного резерва 78

В ПОИСКАХ НОВОГО ПРОРЫВА

Е.В. Хромин, А.В. Колычев, С.В. Субботина, Н.Г. Радостев – Системные инновации в сфере физической культуры и спорта на муниципальном уровне: внедрение и эффективность 82
А.А. Новиков, О.С. Морозов, А.О. Новиков – Научно-методические стенды – основа изучения предельных и резервных возможностей человека 86

ЮГРА НАУЧНО-СПОРТИВНАЯ

В.А. Вишневский, А.А. Монастырев, А.А. Кузнецова – Технично-тактические действия в контексте психофизиологических особенностей юных тхэквондистов 93
А.А. Повзун, В.В. Апокин, В.Д. Повзун, О.А. Фынтына, О.Н. Шимшиева – Ритмологическая оценка срочной адаптации спортсменов-легкоатлетов при широтном перемещении 96

ИЗ ПОРТФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

Т.В. Швецова, Л.А. Парфенова – Социальная интеграция молодых людей с ограниченными возможностями здоровья физкультурно-спортивными средствами 70
Р.Т. Азманов – Формирование навыков самоконтроля у учащихся основной школы на уроках физической культуры в рамках системы блиц-обучения 77
Н.Ю. Куланина, С.Н. Попов – Эффективность комплексной программы занятий физическими упражнениями при остеохондрозе шейного отдела позвоночника в стадии ремиссии в условиях фитнес-центра 90

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ ЗА 2014 ГОД 100

ОСОБЕННОСТИ

внутримышечной и межмышечной координации при дозировании усилий в условиях неустойчивого равновесия

Аспирантка **А.В. Илларионова**

Доктор медицинских наук, профессор **Л.В. Капилевич**

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

DISTINCTIVE FEATURES OF INTRAMUSCULAR AND INTERMUSCULAR COORDINATION AT POWER GRADUATION IN THE CONTEXT OF BALANCE TRAINING

A.V. Illarionova, postgraduate student
L.V. Kapilevich, professor, Dr.Med.
National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

Key words: muscles, bioelectrical activity, graduated power, coordination.

We investigated the bioelectrical activity of muscles when performing exercises for accurate power graduation during balance training (unbalanced surface training). According to the findings, it is important for the development of coordination to form the ability to dose muscular power and to distribute the load between the muscles when performing comprehensive coordination actions. It is accompanied by the multiphase EMG and synchronous achievement of peak amplitude and frequency characteristics of EMG. Reduced accuracy of test effort during the unbalanced surface training is accompanied by an increase in the number of multi-phase EMG and decrease in the number of EMG with the presence of hypersynchronous high-amplitude potentials.

The accuracy of movements is provided by regulating external and internal power related to the human body arising when implementing a motor task. In this case, the object of control is muscular efforts that induce and regulate movements rather than the movements themselves. One of the ways to improve the coordination abilities is to develop the accuracy of perception and reproduction of efforts applied when dealing with various kinds of motor tasks.

The purpose of the present research was to investigate the bioelectric activity of muscles when performing exercises intended to train accurate power graduation in the context of balance training.

It can be assumed that hypersynchronous potentials are provoked by strenuous training as a result of the summation of action potentials of a large number of synchronized motor units. The low intensity muscle work is accompanied by low frequency nerve impulses and the involvement of a small number of motor units, resulting in multi-phase EMG registered.



Ключевые слова: мышцы, биоэлектрическая активность, дозированные усилия, координация.

Введение. Исследовалась биоэлектрическая активность мышц при выполнении заданий на точность дозированных усилий в условиях неустойчивого равновесия. Полученные результаты свидетельствуют, что важным фактором развития координации является формирование способности дозировать мышечные усилия и распределять нагрузку между мышцами при выполнении сложнокоор-

динационных действий. Это сопровождается многофазностью ЭМГ и синхронным достижением пиковых значений амплитудных и частотных параметров ЭМГ. Снижение точности воспроизведения тестового усилия при выполнении упражнения на подвижной платформе сопровождается увеличением числа многофазных ЭМГ и снижением числа ЭМГ с наличием высокоамплитудных гиперсинхронных потенциалов.

Точность движений обеспечивается упорядочиванием внешних и внутренних по отношению к телу человека сил, возникающих при решении двигательной задачи [2]. При этом объектом управления выступают не столько сами движения, сколько вызывающие и регулирующие их мышечные усилия [1]. Одним из методов совершенствования координационных способностей является развитие точности восприятия и воспроизведения усилий, проявляемых при решении двигательных заданий различной направленности [6].

Целью нашей работы было исследование биоэлектрической активности мышц при выполнении заданий на точность дозированных усилий в условиях неустойчивого равновесия.

Методика и организация исследования. Исследование выполнялось на многофункциональном аппарате «HUBER». Особенность аппарата заключается в мультисенсорном воздействии на проприорецепцию, экстероцепцию и органы чувств пациента во время изотонически-изометрического усилия в различных вариантах выполнения двигательного задания: меняется скорость и амплитуда движения опорной платформы [5].

Регистрация поверхностной электромиограммы (ЭМГ) осуществлялась с помощью электромиографа «BTS FREEMG 300» компании «BTS Bioengineering».

Обследовали 20 мужчин в возрасте 19–26 лет. Было сформировано две группы. Экспериментальная группа – кандидаты в мастера спорта по лыжам (10 мужчин), контрольная – 10 мужчин, не занимающихся спортом.

Испытуемым предлагалось выполнить тестовое задание: находясь на неподвижной платформе, произвести верхними конечностями давление и тягу на силоизмерительные элементы устройства, приложив при этом максимальную силу. Полученные тестирующие (эталонные) усилия затем необходимо было воспроизвести в том же положении, но уже при вращении опорной платформы (20 об./мин, наклон платформы до 5°). При этом во время вращения платформы использовался элемент обратной связи о точности выполнения задания через визуальную цветовую информацию, которая поступала с координационного табло аппарата.

Результаты исследования и их обсуждение. При изометрической нагрузке в связи со спецификой упражнений все мышечные группы вовлекаются в их выполнение одновременно. При этом наблюдаются различные вариации относительно согласованности фаз напряжения и расслабления мышц [3]. Нами были выделены следующие варианты паттернов ЭМГ, полученных в ходе выполнения упражнений на тренажере «HUBER» (рис. 1):

1. Равномерная ЭМГ, характеризующаяся постепенным увеличением амплитудных и частотных параметров биоэлектрической активности до определенного относительно стабильного значения, удержанием его в течение определенного времени и последующим постепенным уменьшением вышеперечисленных параметров.

2. ЭМГ, характеризующаяся сохранением постоянного напряжения мышц как в периоды выполнения упражнения, так и между подходами.

3. Многофазная ЭМГ, характеризующаяся наличием нескольких постепенно нарастающих и снижающихся амплитудно-частотных пиков биоэлектрической активности.

4. Залповидная ЭМГ, характеризующаяся резким всплеском амплитудных и частотных параметров биоэлектрической активности в течение короткого времени в начале фазы напряжения, после чего следует стремительный спад данных параметров.

5. ЭМГ стадии утомления, характеризующаяся наличием высокоамплитудных гиперсинхронных потенциалов, наслаивающихся на фоновую насыщенную ЭМГ и превышающих ее по амплитуде.

Наиболее часто встречающимся во время выполнения тестовых заданий паттерном в группе спортсменов является многофазная ЭМГ, свидетельствующая о непредельном для организма характере нагрузки и возможности ее дальнейшего увеличения. При этом

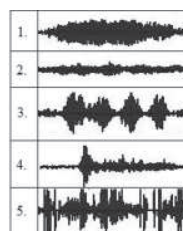


Рис. 1. Виды биоэлектрической активности скелетных мышц, отмеченные при выполнении статической работы на тренажере «HUBER»

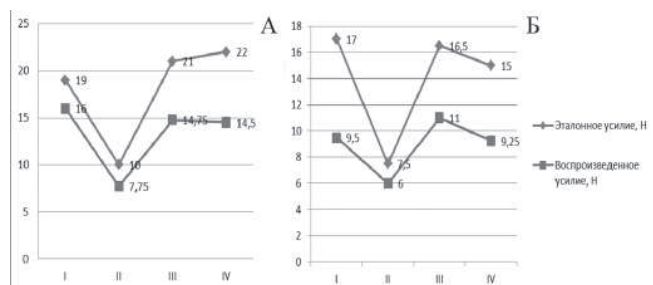


Рис. 2. Соответствие воспроизведенных усилий эталонным значениям (%), А – спортсмены, Б – нетренированные

в группе спортсменов наблюдается тенденция к одновременному вовлечению в работу всех участвующих в движении мышц и синхронному достижению пиковых значений амплитудных и частотных параметров ЭМГ.

Для группы не тренированных людей наиболее характерным паттерном является ЭМГ стадии утомления, содержащая большое число высокоамплитудных гиперсинхронных потенциалов, наслаивающихся на фоновую насыщенную ЭМГ. По-видимому, основным препятствием в достижении лучшего результата в контрольной группе является слабо развитая (особенно в плане силовой выносливости) скелетная мускулатура, напряжение которой приводит к более быстрому (по сравнению с группой спортсменов) утомлению, а также препятствует установлению согласованного взаимодействия между мышечными группами, участвующими в работе.

Наибольшее число ЭМГ с признаками утомления (наличием гиперсинхронных потенциалов) зафиксировано при прохождении первого (в обеих группах) и второго (у нетренированных людей) тестового задания, причем к четвертому заданию их количество уменьшается. В четвертом упражнении у всех исследуемых преобладают многофазные ЭМГ, а работа мышц наиболее синхронна (особенно в группе спортсменов). При этом в обеих группах (у нетренированных людей – в большей, у спортсменов – в меньшей степени) к четвертому заданию наблюдается увеличение разницы между эталонным и воспроизведенным значениями (рис. 2), а также снижение средней длительности воспроизведения усилия.

Можно предположить, что гиперсинхронные потенциалы возникают при напряженной работе в результате суммации потенциалов действия большого количества синхронизированных двигательных единиц. А работа мышц с небольшой нагрузкой сопровождается редкой частотой нервных импульсов и вовлечением небольшого числа двигательных единиц, в результате чего регистрируются многофазные ЭМГ [4]. Таким образом, по мере накопления усталости исследуемые продолжали показывать хороший эталонный результат, однако воспроизвести его им было уже сложнее.

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют, что важным фактором раз-

вития координации является формирование способности дозировать мышечные усилия и распределять нагрузку между мышцами при выполнении сложно-координационных действий. Это сопровождается многофазностью ЭМГ и синхронным достижением пиковых значений амплитудных и частотных параметров ЭМГ.

Снижение точности воспроизведения тестового усилия при выполнении упражнения на подвижной платформе сопровождается увеличением числа многофазных ЭМГ и снижением числа ЭМГ с наличием высокоамплитудных гиперсинхронных потенциалов.

Литература:

1. Капилевич, Л.В. Физиологический контроль технической подготовленности спортсменов / Л.В. Капилевич // Теория и практика физ. культуры. – 2010. – № 11. – С. 12–15.
2. Карпеев, А.Г. Критерии оценки двигательной координации спортивных действий / А.Г. Карпеев // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 312. – С. 169–173.
3. Прянишникова, О.А. Спортивная электронейромиография / О.А. Прянишникова // Теория и практика физ. культуры. – 2005. – № 9. – С. 6.
4. Чермит, К.Д. Классификация биоэлектрической активности мышц при выполнении приседания со штангой в пауэрлифтинге / К.Д. Чермит, А.Г. Заболотный, А.В. Шаханова, А.А. Тхагова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2012. – № 1. – С. 76–85.
5. Шинкарук, О. Контроль и совершенствование координационных способностей квалифицированных спортсменов с использованием аппарата «Huber» / О. Шинкарук, В. Гамалий, А. Жирнов // Наука в олимпийском спорте. – 2008. – № 1. – С. 127–134.

References

1. Kapilevich, L.V. Physiological control of technical skills of athletes / L.V. Kapilevich // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. - 2010. - № 11. - P. 12-15. (In Russian)
2. Karpeev, A.G. Criteria for evaluation of motor coordination of sports actions / A.G. Karpeev // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2008. - № 312. - P. 169-173. (In Russian)
3. Pryanishnikova, O.A. Sport electroneuromyography / O.A. Pryanishnikova // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. - 2005. - № 9. - P. 6. (In Russian)
4. Chermits, K.D. Classification of the bioelectrical activity of muscles during front and back squats in powerlifting / K.D. Chermits, A.G. Zabolotniy, A.V. Shakhonova, A.A. Tkagova // Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Series 4: Natural mathematical and engineering sciences. - 2012. - № 1. - P. 76-85. (In Russian)
5. Shynkaruk, O. Monitoring and improving the coordination abilities of qualified athletes using the device "Huber" / O. Shynkaruk, V. Gamaliy, A. Zhirnov // Nauka v Olimpiyskom sporte. – 2008. – № 1. – P. 127–134. (In Russian)
6. Koshelskaja, E.V., Kapilevich, L.V., Bajenov, V.N., Andreev, V.I., Buravel, O.I. Physiological and Biomechanical Characteristics of the Kick and Goal Techniques of Football Players // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2012. V. 153. I. 2. P. 266–268.

Информация для связи с автором: kapil@yandex.ru

Поступила в редакцию 04.07.2014 г.