МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Н. УЛЬЯНОВА»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИОЛОГИИ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник научных трудов
I Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

(Ульяновск, 9 февраля 2021 г.)

Ульяновск, 2021

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.Н. УЛЬЯНОВА»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИОЛОГИИ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник научных трудов
I Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

(Ульяновск, 9 февраля 2021 г.)

Ульяновск
2021

УДК 796:612
ББК 75.0+28.707.3
А 43

Печатается по решению редакционно-издательского совета ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

Научный редактор:

Л.Д. Назаренко, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии человека и основ медицинских знаний ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова».

Редколлегия:

Д.А. Фролов, кандидат биологических наук, декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»;

Н.А. Деревянко, старший лаборант кафедры биологии человека и основ медицинских знаний ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»;

О.Г. Озерова, лаборант кафедры биологии человека и основ медицинских знаний ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова».

А 43 **Актуальные вопросы физиологии мышечной деятельности:** сборник научных трудов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Ульяновск, 9 февраля 2021 г.) / Под. ред. Л.Д. Назаренко. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2021. – 401 с.

В сборник научных трудов включены материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы физиологии мышечной деятельности». Представлены результаты научных исследований; обобщен педагогический опыт ведущих ученых, специалистов, педагогов с области физического воспитания, спортивной тренировки, рассмотрены актуальные проблемы профессиональной подготовки; здоровьесберегающих технологий; экологических аспектов охраны здоровья; охраны здоровья детей и подростков; а также медико-биологических проблем в образовательном процессе. Сборник научных трудов может быть рекомендован преподавателям вузов, средних специальных учебных заведений, биологам, специалистам физической культуры, а также студентам, магистрантам, аспирантам факультетов физической культуры и спорта, слушателям курсов повышения квалификации, переподготовки.

Тексты статей представлены в авторской редакции. За качество и достоверность представленных материалов ответственность несут авторы.

УДК 796:612
ББК 75.0+28.707.3
А 43

© Авторский коллектив, 2021
© ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2021

Галайчук Т.В., Загревская Л.В., Загревский О.И.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЕЧНЫХ УСИЛИЙ В СТАТИЧЕСКИХ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЯХ ……..... 49

Гарбуз И.П., Абрамова В.В.
РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ СРЕДСТВАМИ РУКОПАШНОГО БОЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ …….... 54

Гасанов А.Р., Данилова Н.В.
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА 58

Гатин Ф.А., Осипов Д.А.
НАПРАВЛЕНИЯ И ПОДХОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОКСЕРОВ..... 63

Головина Е.А., Валкина О.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У СПОРТСМЕНОВ 18-22 ЛЕТ РАЗНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ 67

Горбачева Э.В., Назаренко Л.Д.
ФОРМИРОВАНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО СПОРТИВНОЙ АЭРОБИКЕ У ДЕТЕЙ 7-9 ЛЕТ ……. 74

Гридасова Е.Я., Осипова Д.А., Хасанов Х.А.
ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ОСВАИВАЕМЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК 80

Губайдуллина Г.М., Коновалов И.Е.
РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ В СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИГРОКОВ В РЕГБИ-7 ……..... 85

Егин И.В., Назаренко Л.Д.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ КАРАТИСТОВ …….....……..... 90

Зенкова А.А., Вершинин Д.В., Шлее И.П.
РАЗВИТИЕ ОБЩЕЙ ВЫНОСЛИВОСТИ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ …..... 94

Кан Сонмин, Мещеряков А.В., Потапова К.А.
СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА ТХЭКВОНДИСТОВ В КОРЕЕ …...…… 101

УДК 796.012

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЕЧНЫХ УСИЛИЙ В СТАТИЧЕСКИХ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЯХ

Галайчук Т.В.
Старший преподаватель
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Томск, Россия
Загревская Л.В.
Учитель физической культуры
МБОУ «СОШ №12»
Анжеро-Судженск, Россия
Загревский О.И.
Доктор педагогических наук, профессор
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Томск, Россия
«Тюменский государственный университет»
Тюмень, Россия

Аннотация. В статье предлагается методика численного определения величины момента мышечных сил в суставах спортсмена, необходимого для выполнения статических физических упражнений. Рассматриваемый подход позволяет выполнить прогностическую оценку требуемых силовых ресурсов спортсмена, необходимых и достаточных для фиксации позы в соревновательном, общеразвивающем или специально-подготовительном упражнении.

Ключевые слова: физическая подготовленность, биосистема, статическое физическое упражнение, поза спортсмена, мышечная сила.

Актуальность. Общеизвестно, что физические упражнения оказывают укрепляющее воздействие на опорно-двигательный аппарат тела человека, если они применяются в соответствии с определенными принципами их использования. Один из таких принципов формулируется в форме доступности. В соответствии с этим принципом используемые физические упражнения должны соответствовать двигательным возможностям атлета и их применение не должно иметь травматических последствий или функциональных осложнений для организма человека. В этой связи возникает противоречие между необходимостью иметь информацию о количественных значениях мышечной нагрузки в применяемом физическом упражнении и отсутствием

методики ее определения на занятиях физической культурой и спортом, что и обусловило актуальность исследования [1, 2, 5].

Цель исследования: рассмотреть возможность использования биомеханических методов исследования для оценки количественных значений мышечных усилий человека при выполнении им общеразвивающих физических упражнений.

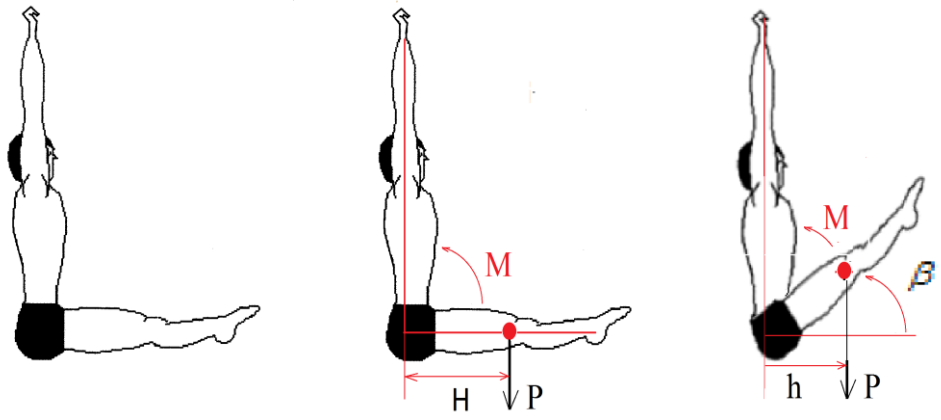
Методика и организация исследования. В качестве экспериментальных данных использовались фото-видеоматериалы физических упражнений. Их обработка выполнялась с использованием биомеханических методов исследования: промер упражнения, аналитический расчет момента мышечных сил в суставах спортсмена.

Результаты исследования и их обсуждение. Качественный биомеханический анализ техники общеразвивающих физических упражнений показывает, что в ряде случаев в динамических упражнениях присутствуют моменты фиксации позы (рис. 1). Непосредственно факт фиксации позы свойственен выполнению статических физических упражнений.

Рисунок 1 – Фиксированные позы в общеразвивающих физических упражнениях

К таким фиксированным позам можно успешно применить расчетные методы биомеханики [3] для количественной оценки момента мышечных сил в суставах человека, необходимого для фиксации требуемой позы в упражнении. Рассмотрим структуру вычислительного алгоритма момента мышечных сил в

суставах человека более подробно. В качестве примера воспользуемся упражнением – «Вис углом на гимнастической стенке» (рис. 2).



A B C

Рисунок 2 – Кинематическая схема упражнения «Вис углом на гимнастической стенке»

На рисунке 2 приняты обозначения:

P – вес ног;

H – плечо силы P (ноги расположены горизонтально);

h – плечо силы P (ноги расположены под углом к горизонтали);

M – момент мышечных сил.

Расположим начало инерциальной системы координат в сагиттальной плоскости оси тазобедренного сустава (рис. 2-B). Допустим, известно численное значение веса ног (P). Будем считать, также, что известно расстояние от оси тазобедренного сустава до центра тяжести ног (H). За положительное направление вращения ног примем их угловое перемещение против часовой стрелки. В этом случае направление вращения ног по часовой стрелки будет приниматься за отрицательное направление углового перемещения. С учетом знака действия силы тяжести (P) запишем уравнение момента силы тяжести ног (Mp) в виде формульного выражения

$$Mp = -PH\,. \qquad (1)$$

Силой, противодействующей силе тяжести, является сила тяги мышц. И, так как положение ног зафиксировано, то логично считать, что момент

мышечных сил в тазобедренном суставе, противодействуя моменту силы тяжести, имеет направление противоположное моменту силы тяжести ног (против часовой стрелки – положительное направление). Следовательно, момент мышечных сил в тазобедренных суставах (М) будет определяться формульной зависимостью

$$M = -Mp \ . \qquad (2)$$

Таким образом, зная вес ног и координату центра тяжести ног для горизонтально расположенных нижних конечностей, можно численно определить необходимые мышечные усилия для фиксации положения ног в горизонтальном положении.

Несколько более сложный случай будет при расположении ног выше или ниже горизонтальной плоскости. Однако и здесь не все так критично. Для расчета применим тригонометрические функции. Из рисунка 2-С следует, что проекция силы тяжести ног (h) на горизонтальную координатную ось равна

$$h = H \cos \beta \, . \qquad (3)$$

Здесь: β – угол наклона ног к горизонтальной плоскости. Если ноги расположены ниже горизонтальной плоскости, то величина угла β, отсчитываемого от горизонтальной плоскости, берется со знаком «-». В итоге, уравнение (1), при расположении ног выше или ниже горизонтальной плоскости, примет вид

$$Mp = -PH \cos \beta \, . \qquad (4)$$

В это же время уравнение (2) остаётся прежним и момент мышечных сил в тазобедренных суставах (М) будет, как и раньше, равен моменту силы тяжести ног (Мр) с обратным знаком.

Здесь следует отметить, что вес и координата центра масс отдельного сегмента могут быть определены расчетным методом на основе данных о среднестатистических показателях сегментов тела человека [3, 4].

Аналогичным образом определяются мышечные усилия для пояса верхних конечностей тела человека при произвольном расположении рук во фронтальной или сагиттальной плоскостях. Ось вращения в сагиттальной

плоскости – плечевые суставы, во фронтальной – отдельно рассматривается каждый из плечевых суставов.

Заключение. Результаты выполненного исследования показывают, что, используя биомеханический аппарат анализа двигательных действий, можно количественно определить величину момента мышечных сил в суставах человека, фиксирующего сегменты и звенья тела в определенных статических положениях.

Список литературы:

1. Бочкарева, С. И. Физическая культура: учебно-методический комплекс (для студентов экономических специальностей) / С. И. Бочкарева, О. П. Кокоулина, Н. Е. Копылова, Н. Ф. Митина, А. Г. Ростеванов. – М.: Изд. Центр ЕАОИ, 2011. – 344 с.
2. Загревский, В. И. Биомеханика физических упражнений: учеб. пособие / В. И. Загревский, О. И. Загревский. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. – 274 с.
3. Зациорский, В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зациорский, А. С. Аруин, В. Н. Селуянов. – М.: ФиС, 1981. – 143 с.
4. Кошелев, В. Ф. Физическое воспитание студентов в техническом вузе: Учебное пособие / В. Ф. Кошелев, О. Ю. Малозёмов, Ю. Г. Бердникова, А. В. Минаев, С. И. Филимонова; Под ред. О. Ю. Малозёмова. – Екатеринбург: УГЛТУ; Изд-во АМБ, 2015. – 464 с.
5. Теория и методики физического воспитания: Учеб. для студентов фак. физ. культуры пед. ин-тов по спец. 03.03 «Физ. культура» / Б. А. Ашмарин, Ю. А. Виноградов, 3. Н. Вяткина и др.; Под ред. Б. А. Ашмарина. – М.: Просвещение, 1990. – 287 с.