УДК: 615.825.4:796.85.072.2

А.С. Добровольский[1], О.В. Галущенко[2]

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ БИОМЕХАНИКИ И МЫШЕЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ РЫВКЕ ГИРИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Ростовский государственный медицинский университет,
[1]кафедра физической культуры, лечебной физической культуры и спортивной медицины,
[2]библиотека, отдел автоматизации библиотечных процессов,
Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. E-mail: a.dobrovolski@mail.ru

Представлен обзор современной литературы, оценивающей медицинские аспекты биомеханики и мышечной двигательной активности в гиревом спорте на примере циклического упражнения «рывок». Для сравнительного анализа различных методик выполнения рывка гири, его структуризации с учетом биомеханической и миологической характеристик использованы информационные материалы по теории и практике спортивной науки. Приводятся литературные данные российских и зарубежных авторов о возможности использования гиревой тренировки для укрепления стабилизирующих мышц, профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: рывок гири, биомеханика, мышцы-стабилизаторы, здоровый образ жизни, гиревая терапия.

A.S. Dobrovolski[1], O.V. Galuschenko[2]

MEDICAL ASPECTS BIOMECHANICS AND MUSCLE MOTOR ACTIVITY IN KETTLEBELL SNATCH : REVIEW

Rostov State Medical University,
[1]Physical Training, Therapeutic Physical Training and Sports Medicine Department,
[2]Library, Managing department of automation of library processes,
29 Nakhichevansky st., Rostov-on-Don, 344022, Russia. E-mail: a.dobrovolski@mail.ru

Review summarizes the medical aspects of the biomechanics and muscle motor activity in handlebell sport on an example of cyclic exercise “kettlebell snatch”. Performed the comparative analysis of different techniques of performance of kettlebell snatch. Provides information about of the kettlebell exercises and recommendation of the Russian and foreign authors for strengthening of stabilizing muscles, preventive maintenance of the musculoskeletal disorders.

Keywords: kettlebell snatch, biomechanics, stabilizing muscles, healthy life-style, kettlebell therapy.

Эффективность подготовки спортсменов и продуктивность занятий по физической культуре зависят от всесторонней оценки выполняемых спортивных локомоций. Благодаря теории структурности движений, получившей обоснование в трудах Н. А. Бернштейна [1], принцип изучения двигательных действий как целостной «структуры, дифференцирующей на детали» получил развитие в структурно-системном подходе, признаваемом методологической базой анализа техники упражнений в спорте, в частности – гиревом.

Рассматривать двигательные действия исходя из анатомии и биомеханики мышц человека предлагал П.Ф. Лесгафт. Он отмечал, что «анатомический разбор» упражнений состоятелен только в условиях серьезного изучения механических условий «данных мышечного аппарата» [2]. Согласно П.Ф. Лесгафту, такие исследования необходимо осуществлять не только в легкой атлетике (прыжки, бег, гимнастика), но и в гиревом спорте, который «являет собой пример настойчивой и продолжительной двигательной деятельности» [2]. Концепция динамической анатомии была предложена М.Ф. Иваницким [3] и получила развитие в работах по кинетике А.Н. Лапутина [4], где тело человека рассматривается как целостный макроскопический объект, учитываются особенности строения, биодинамика и статика опорно-двигательного аппарата в спортивно-педагогической, физкультурой, производственной и медицинской практике. В современной спортивной науке объективным и содержательным признается также биомеханический анализ, предполагающий четкое понимание состава, структуры и особенностей локомоций, а также закономерностей, определяющих их целесообразность вообще и применительно к тем или

иным конкретным ситуациям [5], например, при формировании двигательных навыков спортсмена-гиревика.

Первые медицинские исследования преимуществ гиревых упражнений как для развития силы и выносливости, так и для общего укрепления организма относятся к 1885 году, когда русский врач-тяжелоатлет В.Ф. Краевский открыл зал силовой тренировки в Санкт-Петербурге. В практике работы с гирями и другими отягощениями он уделял особое внимание дозированию нагрузок, формированию навыков рывка и толчка, правильной технике дыхания и методам борьбы с утомлением. Многие из своих наблюдений основатель российской тяжелой атлетики изложил в книге, изданной в 1900 году, «Развитие физической силы без гирь и при помощи гирь».

Взаимосвязь механической и биологической составляющих локомоторных действий человека в гиревом спорте изучается отечественными и зарубежными авторами [6, 7, 8, 9]. Исследователи отмечают, что совершенствование техники и биомеханики гиревых упражнений позволяет не только уменьшить травматизм гиревиков, но и открывает возможности использования гирь в качестве доступного оздоровительного средства. По мнению А.И. Воротынцева [10] и C. Liebenson [11], этот вид спорта вырабатывает умение правильного обращения с тяжестями, адекватен для укрепления мышц спины, профилактики сколиоза, поддержания здоровья в любом возрасте.

Анализ литературы показывает, что наряду с биомеханическими характеристиками гиревых упражнений оценивается положительное влияние подъема гирь на адаптационные возможности организма, костно-мышечную, кардио-респираторную системы [8, 12, 13]. Зарубежные исследователи полагают, что гиревая тренировка может быть рекомендована для профилактики болей в пояснично-крестцовой области [13, 14], восстановления функций верхних конечностей [11]. В последние годы, благодаря работам доктора Ben Fung [15], в лечебной физкультуре появилось такое направление, как реабилитация с помощью гирь, гиревая терапия (Kettlebell Therapy) - «гиретерапия». Но, несмотря на значительное количество публикации по гиревому спорту, вопросы медицинской оценки биомеханической составляющей гиревых упражнений и их влияние на человеческий организм остаются недостаточно изученными, что обуславливает актуальность заявленной темы.

Основная цель настоящей работы состояла в анализе публикаций по вопросам медицинских аспектов биомеханики с учетом мышечной двигательной активности при выполнении одного из основных упражнений гиревого спорта «рывок».

Биомеханическая характеристика рывка гири, как динамического и циклического упражнения, представлена в ряде работ [6, 8, 16]. Авторы считают, что анализ данного спортивного действия является необходимым для оценки эффективности двигательных навыков. Подчеркивается также целесообразность исследований биомеханических параметров не только для достижения лучшего соревновательного результата, распознавания и устранения двигательных ошибок, но и для рационального перераспределения нагрузки на костно-мышечную систему, суставной аппарат спортсмена. По мнению В.С. Рассказова [17], рывок, выполняемый с одной гирей, благодаря своей динамике и амплитуде растягивает позвоночник и дает плавную мышечную нагрузку, является прекрасным средством укрепления мышц спины, развития гибкости, формирования правильной осанки и профилактики искривлений позвоночника.

В ходе анализа литературных источников было выявлено ряд публикаций [6, 8, 16, 18, 19, 20], в которых предпринимается попытка детализации упражнения «рывок», а базовые положения методологии сочетаются со структуризацией технических элементов этого двигательного действия. Авторами выделяются следующие основные периоды рывка гири: замах, разгон, фиксация, опускание. В 1992 году Ю.А. Ромашин [6] вводит фазовую детализацию. И если им выделяются две фазы рывка гири (период «Подъем вверх»; фазы: разгон и «свободный полет»), то в работе Ю.Т. Черкесова [16] приводится характеристика уже одиннадцати фаз. Фазовая структура рывка гири становится предметом специального изучения, в ее основу положены расчеты биомеханических характеристик: пространственных (траектории движения центров масс снаряда и тела, угловых изменений суставов); пространственно-временных (скорости движения снаряда и отдельных звеньев тела спортсмена; силы реакции опоры; работы силы; мощности движения и др.). Такой подход, по мнению исследователей, позволяет создавать в ряде фаз условия выполнения движения, которые могут «способствовать большему проявлению рекуперации мышечной энергии» [16]. В этой связи необходимо отметить, что попытка решить на практике задачу рационального перераспределения мышечной энергии при выполнении гиревых упражнений была предпринята еще В.Ф. Краевским (1900), который исходя из представлений об анатомии, типе телосложения, физической подготовки атлета, наблюдения за его ЧСС в динамике подбирал индивидуальную нагрузку и темп выполнения гиревой тренировки.

Вопросам адекватности физической нагрузки, а также техничности и соотношению движений различных групп мышц при рывке гири значительное внимание уделяется в работах [6, 18, 19, 20]. Вместе с тем, вопрос обоснования методики рывка гири с точки зрения функциональной деятельности мышечного аппарата человека остается открытым.

На наш взгляд, за основу при выделении периодов и фаз рывка гири целесообразно принять структуризацию, предложенную Ю.А. Ромашиным [6]. Для характеристики движений при подрыве гири, их биомеханической и миологической составляющих, нами используются работы Д.Д. Донского [21] и М.Р. Сапина [22]. Представленная характеристика технических элементов выполнена в отношении движений, совершаемых за один цикл подъема гири правой верхней конечностью, без перехвата спортивного снаряда.

МЕТОДИКА РЫВКА ГИРИ С УЧЕТОМ БИОМЕХАНИКИ И МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

И.П.: Стойка ноги врозь, ступни параллельны.

Период 1. СТАРТ. ФАЗА ПОДГОТОВКИ ПОСЛЕ КОМАНДЫ «СТАРТ». Биомеханическая характеристика: Спортсмен наклоняется вперед, спина прямая. Скручивая туловище влево, он из фронтальной плоскости переводит его в сагиттальную. Происходит сгибание в тазобедренных суставах. Коленный и голеностопный суставы правой нижней конечности сгибаются. Левая нижняя конечность выпрямлена в коленном суставе. Центр тяжести тела смещается вправо-вниз от сагиттальной плоскости. Правая верхняя конечность, пронируя плечо

и предплечье, движется вперед. Кисть захватывает дистальными фалангами большого, указательного и среднего пальцев дужку гири. **Мышечная активность. Движение кисти – сгибание:** лучевой сгибатель запястья, локтевой сгибатель запястья, длинная ладонная. В сгибании также участвуют поверхностный и глубокий сгибатели пальцев, длинный сгибатель большого пальца (напряжение разгибателей пальцев обеспечивает сгибание только кисти) и отводящая большой палец. Локтевой сгибатель запястья и лучевой разгибатель запястья с отводящей большой палец взаимно нейтрализуют отведение и приведение кисти. [21, с. 263]. **Движение предплечья (правое) – пронация:** квадратный пронатор. В пронации также участвует круглый пронатор (описан выше); трехглавая плеча уравновешивает тягу круглого пронатора, вызывающего сгибание предплечья [21, с. 265-266]. **Движение плеча (правое) – сгибание:** дельтовидная, большая грудная, клювоплечевая. В сгибании также участвует двуглавая плеча своей короткой головкой, когда локтевой сустав разогнут; подлопаточная и малая круглая нейтрализуют тягу большой грудной и передней части дельтовидной, пронирующих плечо [21, с. 266]. **Движение плеча (правое) – пронация:** подлопаточная. В пронации участвуют большая круглая, большая грудная, широчайшая спины, передняя часть дельтовидной и отчасти двуглавая мышца плеча (короткая головка) [21, с. 268]. **Движение туловища – сгибание:** прямая живота, наружная косая живота, внутренняя косая живота, подвздошно-поясничная. В сгибании принимают участие грудиноключичнососцевидные при двустороннем действии, а также передние и боковые группы мышц шеи, сгибающие шейную часть позвоночного столба [21, с. 270]. **Движение туловища – скручивание влево:** скручивание производят все мышцы, у которых волокна расположены в косом направлении относительно вертикальной оси. При скручивании, например, влево участвуют грудиноключичнососцевидная, трапециевидная – верхняя часть, ромбовидные, задняя верхняя и передняя зубчатые, большая и малая грудные, наружная косая живота, ротаторы (все - правой стороны) и внутренняя косая живота, задняя нижняя зубчатая, широчайшая спины (левой стороны). Скручиванию влево помогают совместным действием разгибатели туловища (левой стороны) и его сгибатели (правой стороны), которые взаимно нейтрализуют сгибание и разгибание [21, с. 272]. **Движение бедра - сгибание:** прямая бедра (длинная головка четырехглавой бедра), портняжная, гребешковая, натягивающая широкую фасцию бедра. В сгибании участвует сильная подвздошно-поясничная; натягивающая широкую фасцию бедра и гребешковая взаимно нейтрализуют пронацию и супинацию. Из положения разгибания в сгибании участвуют также нежная и все приводящие [21, с. 272-273]. **Движение голени - сгибание:** икроножная (длинные головки трехглавой голени). В сгибании голени также участвуют полусухожильная, полуперепончатая, двуглавая бедра, портняжная, нежная и небольшие мышцы – подколенная и длинная подошвенная. При совместном действии названные мышцы взаимно нейтрализуют супинацию и пронацию голени при согнутом коленном суставе [21, с. 275-276]. **Движение стопы – сгибание:** камбаловидная (короткая головка треглавой голени), задняя большеберцовая, длинный сгибатель пальцев, длинный сгибатель большого пальца, длинная малоберцовая, короткая малоберцовая. В сгибании стопы принимают участие также небольшая мышца – длинная подошвенная; при совместном действии задняя большеберцовая и малоберцовые взаимно нейтрализуют приведение с супинацией и отведение с пронацией. [21, с. 276-277].

Период 1. СТАРТ. ФАЗА ОТРЫВА ГИРИ ОТ ПОМОСТА. Биомеханическая характеристика: Одновременно с поворотом головы влево, левая верхняя конечность махом отводится назад. Туловище разгибается, происходит разгибание правой нижней конечности, а также поднятие лопатки, разгибание и приведение правого плеча к туловищу. Ось вращательного движения гири проходит через плечевой сустав. Центр тяжести спортсмена смещается несколько назад. Гиря, оторванная от помоста, «маятниковым» движением по дуге уходит под ягодицы. **Мышечная активность. Движение головы – поворот влево:** ременная мышца шеи, поперечноостистая, полуостистая, многораздельные, мышцы-вращатели [22, с. 286-287]. Большая задняя прямая мышца головы, малая задняя прямая мышца головы, верхняя косая мышца головы, нижняя косая мышца головы [22, с. 288], грудиноключичнососцевидная. [22, с. 330]. **Движение кисти – сгибание** (см. выше) [21, с. 263.]. **Движение предплечья (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 265-266]. **Движение плеча (правое, левое) – разгибание**: большая круглая, клювоплечевая. В сгибании также участвует двуглавая плеча своей короткой головкой, когда локтевой сустав разогнут; подлопаточная и малая круглая нейтрализуют тягу большой грудной и передней части дельтовидной, пронирующих плечо [21, с. 267]. **Движение плеча (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 268]. **Движение лопатки – поднимание:** поднимающая лопатку, трапециевидная, ромбовидные (большая и малая), грудиноключичнососцевидная. Поднимание лопатки происходит вместе с ключицей; при этом трапециевидная и ромбовидная взаимно нейтрализуют повороты лопатки кнутри и кнаружи [21, с. 268]. **Движение туловища – разгибание:** крестцово-остистая (подвздошнореберная, длиннейшая и остистая), поперечноостистая (полуостистая, многораздельная и ротаторы), задняя верхняя зубчатая, задняя нижняя зубчатая. В разгибании принимают участие трапециевидные мышцы (описаны выше), а также группы коротких мышц; поднимающие ребра, межостистые и ряд мышц задней поверхности шеи (пластырные головы и шеи и затылочнопозвоночные мышцы) [21, с. 271-272]. **Движение туловища – скручивание влево** (см. выше) [21, с. 272]. **Движение бедра – разгибание:** большая ягодичная, двуглавая бедра, полусухожильная, полуперепончатая. Все названные разгибатели взаимно нейтрализуют супинацию и пронацию бедра. В разгибании из положения сгибания участвуют также растянутые приводящие мышцы, особенно большая приводящая) [21, с. 273-274]. **Движение голени – разгибание:** четырехглавая бедра (длинная головка – прямая бедра и три коротких: внутренняя, наружная и промежуточная широкие) [21, с. 276]. **Движение стопы – разгибание:** передняя большеберцовая длинные разгибатели пальцев [21, с. 277].

Период 2. ПОДЪЕМ ВВЕРХ. ФАЗА РАЗГОНА ГИРИ. Биомеханическая характеристика: При выпрямленной левой нижней конечности (коленный сустав разогнут, стопа стоит на помосте) спортсмен, быстро разгибая правый голеностопный сустав (пятка поднимается от помоста, плюсневые фаланги стопы находятся на помосте), поворачивая туловище вправо и разгибая его в грудном отделе, на вдохе (диафрагмальное дыхание), производит подрыв гири. Плечевой сустав правой верхней конечности приподнят, а локтевой плотно прижат к реберной дуге

(ось вращательного движения гири смещается и проходит через локтевой сустав). При этом вес тела переносится на левую нижнюю конечность. Смещаясь влево-вверх, центр тяжести «спортсмен-гиря» находится в сагиттальной плоскости. Таз смещается вперед, плечи – назад, голова поворачивается вправо-вперед. Взгляд устремлен вперед-вверх. Левая верхняя конечность опускается вниз, чуть согнута в локтевом суставе, находится в состоянии приведения к туловищу. Правое плечо сгибается, локтевой сустав отходит от реберной дуги. Гиря начинает двигаться по траектории вперед-вверх. Ось вращательного движения гири смещается и проходит через плечевой сустав. **Мышечная активность. Движение головы – поворот вправо** (см. выше) [22, с. 286 - 288, 330]. **Движение кисти – сгибание** (см. выше) [21, с. 263]. **Движение предплечья (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 265-266]. **Движение предплечья (левое) – сгибание:** плечевая, плечелучевая, двуглавая плеча, круглый пронатор. В сгибании также участвуют сгибатели запястья; двуглавая плеча и круглый пронатор взаимно нейтрализуют пронацию и супинацию; сгибатели плеча – большая грудная, передняя часть дельтовидной и клювоплечевая – уравновешивают тягу трехглавой плеча, вызывающей при ее растягивании разгибание плеча [21, с. 264-265]. **Движение плеча (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 268]. **Движение плеча (правое, левое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 266]. **Движение лопатки – поднимание** (см. выше) [21, с. 268]. **Движение туловища – скручивание влево** (см. выше) [21, с. 272]. **Движение туловища – разгибание** (см. выше) [21, с. 271]. **Движение бедра – разгибание** (см. выше) [21, с. 273]. **Движение голени – разгибание** (см. выше) [21,с. 276]. **Движение стопы – разгибание** (см. выше) [21, с. 277].

Период 2. ПОДЪЕМ ВВЕРХ. ФАЗА «СВОБОДНОГО ПОЛЕТА» ГИРИ. Биомеханическая характеристика: Гиря по инерции движется по дуге вверх. Спортсмен взглядом отслеживает ее движение. Плечо и предплечье правой верхней конечности (супинация плеча и предплечья) продолжает сгибание. Кисть разгибается, гиря ложится на борозду запястья ладонной поверхности. Туловище из сагиттальной плоскости возвращается во фронтальную плоскость. Правая нижняя конечность еще чуть согнута в коленном суставе. Пятка стопы правой нижней конечности опускается на помост. Левая верхняя конечность слегка согнута в локтевом суставе и движется вперед. **Мышечная активность. Движение кисти – разгибание:** длинный лучевой разгибатель запястья, короткий лучевой разгибатель запястья, локтевой разгибатель запястья. В разгибании также участвуют общий разгибатель пальцев и разгибатель большого пальца (напряжение сгибателей пальцев обеспечивает разгибание только кисти). Локтевой и лучевой разгибатели запястья взаимно нейтрализуют отведение и приведение кисти [21, с. 263-264] **Движение предплечья (правое, левое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 264-265]. **Движение предплечья (правое) – супинация:** супинатор. В супинации также участвует двуглавая плеча; из положения пронация до среднего положения супинирует также плечелучевая; трехглавая плеча при напряженной супинации нейтрализует тягу двуглавой плеча, сгибающей предплечье [21, с. 265]. **Движение плеча (правое) – супинация:** подостная, малая круглая. В супинации участвует также задняя часть дельтовидной, когда плечо приведено и немного разогнуто [21, с. 267-268]. **Движение плеча (правое, левое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 266]. **Движение лопатки – опускание:** малая грудная, передняя зубчатая, подключичная. В опускании лопатки с ключицей также участвуют нижние пучки трапециевидной и тягой через плечевую кость большая грудная и широчайшая спины, трапециевидная и малая грудная взаимно нейтрализуют приведение и отведение лопатки и ее повороты кнаружи и кнутри [21, с. 269]. **Движение туловища – скручивание вправо** (см. выше) [21, с. 272]. **Движение туловища – сгибание** (см. выше) [21, с. 270]. **Движение бедра – разгибание** (см. выше) [21, с. 273]. **Движение голени – разгибание** (см. выше) [21, с. 276]. **Движение стопы – сгибание** (см. выше) [21, с. 276-277].

Период 3. ФИКСАЦИЯ. Биомеханическая характеристика: Гиря в положении «вверху». Туловище выпрямлено. Верхняя правая конечность выпрямлена (локтевой сустав разогнут, плечевой – согнут). Правая и левая нижняя конечности разогнуты (тазобедренные и коленные суставы разогнуты). Дужка гири лежит на борозде запястья ладонной поверхности. «Это позволяет максимально расслабить мышцы предплечья и не допустить сдавливания кровеносных сосудов, снабжающих кровью кисть и предплечье. Можно раскрыть ладонь и пошевелить пальцами с целью обеспечить определенный массаж кисти» [6, с. 6]. **Мышечная активность. Движение кисти – разгибание** (см. выше) [21, с. 263-264]. **Движение предплечья (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 265-266]. **Движение предплечья (правое) – разгибание:** трехглавая плеча, В разгибании незначительно участвуют небольшая локтевая мышца; при напряженном разгибании предплечья большая грудная и передняя часть дельтовидной уравновешивают тягу трехглавой плеча [21, с. 265]. **Движение плеча (правое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 266]. **Движение плеча – пронация** (см. выше) [21, с. 268]. **Движение бедра – разгибание** (см. выше) [21, с. 273]. **Движение голени – разгибание** (см. выше) [21, с. 276].

Период 4. ОПУСКАНИЕ ВНИЗ. ФАЗА РАЗГОНА ГИРИ. Биомеханическая характеристика: Туловище разгибается и скручивается влево. Одновременно, при переносе центра тяжести «спортсмен-гиря» на выпрямленную левую нижнюю конечность, происходит: разгибание правой стопы (плюсневые фаланги находятся на помосте), сгибание голени, бедра и поднятие правой лопатки. Правое плечо разгибается, предплечье слегка сгибается, локтевой сустав правой нижней конечности находится в сагиттальной плоскости. Гиря движется вперед-вниз по траектории вращательного движения, ось вращения гири проходит через плечевой сустав. Левая верхняя конечность согнута в плечевом и локтевом суставе, кисть расслаблена. **Мышечная активность. Движение кисти – сгибание** (см. выше) [21, с. 263]. **Движение предплечья (правое) – супинация** (см. выше) [21, с. 265]. **Движение предплечья (правое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 264-265]. **Движение предплечья (левое) – разгибание:** трехглавая плеча. В разгибании незначительно участвуют небольшая локтевая мышца; при напряженном разгибании предплечья большая грудная и передняя часть дельтовидной уравновешивают тягу трехглавой плеча [21, с. 265]. **Движение плеча (правое)– разгибание** (см. выше). [21, с. 267]. **Движение плеча (правое) – супинация** (см. выше) [21, с. 267-268]. **Движение лопатки – поднимание** (см. выше) [21, с. 268]. **Движение туловища – скручивание** (см. выше) [21, с. 272]. **Движение туловища – разгибание** (см. выше) [21, с. 271-272]. **Движение бедра - сгибание** (см. выше) [21, с. 272-273]. **Движение голени - сгибание**

(см. выше) [21, с. 275-276]. **Движение стопы – разгибание** (см. выше) [21, с. 277].

Период 4. ОПУСКАНИЕ ВНИЗ. ФАЗА «СВОБОДНОГО ПОЛЕТА» ГИРИ. Биомеханическая характеристика: Правая кисть дистальными фалангами большого, указательного и среднего пальца захватывает гирю. Гиря совершает вращательное движение вокруг плечевого сустава по дуге вниз. Лопатка приподнята. Плечевой сустав разогнут. Локтевой сустав разогнут и прижат к реберной дуге. Происходит пронация плеча и предплечья правой верхней конечности. Ось вращательного движения гири смещается и проходит через локтевой сустав. Туловище скручивается и сгибается. Правая нижняя конечность сгибается в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Правая стопа плотно стоит на помосте. Левая верхняя конечность махом разгибается, кисть расслаблена. Голова поворачивается влево. **Мышечная активность. Движение головы – поворот влево** (см. выше) [22, с. 286-288, 330]. **Движение кисти – сгибание** (см. выше) [21, с. 263.]. **Движение предплечья (правое) – разгибание:** (см. выше) [21, с. 265]. **Движение предплечья (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 265-266]. **Движение предплечья (левое) – разгибание** (см. выше) [21, с. 265]. **Движение плеча (правое, левое) – разгибание** (см. выше) [21, с. 267]. **Движение плеча (правое) – пронация** (см. выше) [21, с. 268]. **Движение лопатки – поднимание** (см. выше) 21, с. 268]. **Движение туловища – разгибание** (см. выше) [21, с. 271-272]. **Движение туловища - скручивание влево** (см. выше) [21, с. 270]. **Движение бедра - сгибание** (см. выше) [21, с. 272-273]. **Движение голени - сгибание** (см. выше) [21, с. 275-276]. **Движение стопы – сгибание** (см. выше) [21, с. 276-277].

Период 5. ФИНИШ. ФАЗА ОПУСКАНИЯ ГИРИ НА ПОМОСТ.

Биомеханическая характеристика: Туловище и правая нижняя конечность сгибаются. Голова поворачивается вправо. Левая верхняя конечность чуть согнута, опущена вниз. Правая верхняя конечность вытянута вперед-вниз. Кисть правой верхней конечности разгибается. Гиря ставится на помост. **Мышечная активность. Движение головы – поворот вправо** (см. выше) [22, с. 286-288, 330]. **Движение кисти – разгибание** (см. выше) [21, с. 263-264]. **Движение предплечья (правое, левое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 264-265]. **Движение предплечья (правое) – супинация** (см. выше) [21, с. 265]. **Движение плеча (правое, левое) – сгибание** (см. выше) [21, с. 266]. **Движение плеча (правое) – супинация** (см. выше) [21, с. 267-268]. **Лопатка – опускание** (см. выше) [21, с. 269]. **Движение туловища – сгибание** (см. выше) [21, с. 270]. **Движение туловища – скручивание вправо** (см. выше) [21, с. 272]. **Движение бедра - сгибание** (см. выше) [21, с. 272-273]. **Движение голени - сгибание** (см. выше) [21, с. 275-276]. **Движение стопы – сгибание (см. выше) [21, с. 276-277].**

Период 5. ФИНИШ. ФАЗА ПРИНЯТИЯ И.П.

Биомеханическая характеристика: Туловище и правая нижняя конечность разгибаются. Верхние конечности опущены, расслаблены. Спортсмен принимает исходное положение: «стойка ноги врозь, ступни параллельны». **Мышечная активность. Движение кисти – разгибание** (см. выше) [21, с. 263-264]. Движение предплечья (правое, левое) – разгибание (см. выше) [21, с. 265]. **Движение плеча (правое) – разгибание** (см. выше) [21, с. 267]. **Движение туловища – разгибание** (см. выше) [21, с. 271-272]. **Движение бедра – разгибание** (см. выше) [21, с. 273]. **Движение голени – разгибание** (см. выше) [21,с. 276]. **Движение стопы – разгибание** (см. выше) [21, с. 277].

В литературе, посвященной гиревому спорту, упражнение «рывок» рекомендуется выполнять с подседом в периоде «Подъем гири» [6, 16, 18, 19, 20]. Это так называемый рывок «крюком». В настоящей работе предлагается иной подход – рывок гири без подседа. Подрыв гири осуществляется, когда плечевой сустав верхней конечности приподнят, а локтевой, соответственно, плотно прижат к реберной дуге. Позвоночный столб разогнут. Упражнение выполняется на вдохе. Если при выполнении рывка «крюком» ось вращательного движения гири проходит через плечевой сустав, то при подрыве гири без подседа ось ее смещается и проходит через локтевой, в фазе свободного полета – ось вновь смещается и проходит уже через плечевой сустав, что не противоречит основным понятиям динамики [21, с. 24-49]. Результатом изменения (регулирования) системы рычагов вращательного движения гири становится уменьшение центробежной силы, действующей на пальцы кисти верхней конечности при захвате дужки спортивного снаряда. Движения, рассмотренные выше, а именно: сгибание, разгибание, поднимание, опускание, приведение, скручивание, пронация, поворот, супинация, которые осуществляются мышцами при выполнении упражнения «рывок» без подседа сводится к «двум основным: поступательному и вращательному» [21, с. 21]. При этом происходит не только попеременное мышечное сокращение и растяжение, но и статическая работа тех мышц, которые фиксируют определенную часть туловища в необходимом положении.

Значимым фактором в укреплении мышечного аппарата считается проработка мышц-стабилизаторов. Они находятся в статическом напряжении, сохраняют стабильное положение всего тела, определенных его частей в ходе преодолевающего или уступающего усилия, развиваемого мышцами – мобилизаторами. Многие ученые отмечают роль стабилизирующих мышц в профилактике заболеваний опорно-двигательного системы [23, 24, 25]. Так, слабость мышц-стабилизаторов позвоночника, которая встречается на фоне сниженной двигательной активности, может способствовать возникновению первично приобретенного искривления позвоночника, кумулятивной межпозвоночной грыжи, а при слабом развитии межлопаточных мышц спины - усилению грудного кифоза [25, 26].

Гиревая тренировка, по мнению зарубежных авторов, является эффективной физической нагрузкой и развивает различные стабилизирующие мышцы [27]. Предлагается использовать гири весом от 4кг с учетом заболевания, возраста и пола пациента [15].

В настоящей работе предлагается перечень мышц-стабилизаторов, задействованных в упражнении гиревого спорта «рывок». Выборка и градация по группам проведена согласно классификации М. Велла [24].

ПЕРЕЧЕНЬ СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ МЫШЦ ПРИ РЫВКЕ ГИРИ

Абдоминальные мышцы: наружная косая живота (*m. obliquus externus abdominis*); прямая живота (*m. rectus abdominis*).

Мышцы спины и верхних конечностей: грудиноключичнососцевидная *(m. sternocleidomastoideus*); двуглавая

плеча *(m. biceps brachii*); дельтовидная *(m .deltoideus);* локтевой разгибатель запястья *(m. extensor carpi ulnaris*); локтевой сгибатель запястья (m. flexor carpi ulnaris); лучевой сгибатель запястья (m. flexor carpi radialis); малая грудная *(m. pectoralis minor*); многораздельная спины, передняя зубчатая; (*m. serratus anterior*), подвздошно-поясничная (*m. iliopsoas*); поднимающая лопатку (*m. levator scapulae*); ромбовидные (*mm. rhomboidei*); трапециевидная (*m. trapezius*); трехглавая плеча (*m. triceps brachii*); широчайшая спины (*m. latissimus dorsi*).

Мышцы таза и нижних конечностей: большая ягодичная (*m. gluteus maximus*); двуглавая бедра (*m. biceps femoris*); икроножная (*m. gastrocnemius*); натягивающая широкую фасцию бедра (*m. tensor fascie latae*); передняя большеберцовая (*m. tibialis anterior*); подвздошно-поясничная (*m. iliopsoas*); подколенная (*m. popliteus*); полуперепончатая (*m. semimembranosus*); портняжная (*m. sartorius*); прямая бедра (*m. rectus femoris*); четырехглавая бедра (*m. quadriceps femoris*).

Стабильность позвоночного столба обеспечивается длинными (общая стабилизация) и короткими (сегментарная стабилизация) мышцами позвоночника [28]. «Перечень стабилизирующих мышц при рывке гири» дает представление о том, что при выполнении этого упражнения задействовано достаточное количество стабилизирующих мышц поясничной области и таза. Считается [9, 27], что их проработка может сыграть значительную роль в нормализации мышечного тонуса при гипотрофии мышц спины и брюшного пресса, а также для создания стабилизирующего мышечного корсета, профилактики таких заболеваний, как нарушения осанки, сколиоз, остеохондроз, хронические поясничные боли, грыжи межпозвонковых дисков с корешковым синдромом.

Таким образом, анализ и обобщение данных научно-методической литературы показывают, что гиревая тренировка может являться действенным средством укрепления мышечного аппарата. В рамках преподавания физической культуры в медицинском вузе, на наш взгляд, необходимо освоение принципов биомеханики движений в сочетании с медико-биологическим анализом состояния здорового организма под влиянием нагрузки разной интенсивности и объема, в том числе с использованием отягощений. Такой подход позволит студенту-медику на практике адекватно оценить физические и адаптационные возможности личности и преимущества здорового образа жизни. Для изучения воздействия на организм упражнений с гирями как динамической, циклической и управляемой физической нагрузки, а также подтверждения ее оздоровительного и терапевтического эффекта необходимы дальнейшие исследования с использованием компьютерных технологий и современного медицинского оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн Н.А. Общая биомеханика. Основы учения о движении человека. – М.: РИО ВЦСПС, 1926. –416 с.
2. Лесгафт П.Ф. Собрание педагогических сочинений. Т. 5. – М.: Физкультура и спорт, 1954. – С. 41.
3. Иваницкий М.Ф. Движения человеческого тела. – М.: Физкультура и спорт, 1938. – 264 с.
4. Лапутин А. Н. Гравитационная тренировка. – Киев : Знання, 1999. – 315 с.
5. Коренберг В.Б. Основы качественного биомеханического анализа. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 207 с.
6. Ромашин Ю.А. Гиревой спорт. Техника, методика обучения, тренировки и планирования // Гиревой спорт и силовые шоу-программы. – 1992. – № 1. – С. 3-44.
7. Мальков А.П. Гиревой спорт в учебно-тренировочном процессе студентов технического вуза. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 114 с.
8. Тихонов В.Ф., Суховей А.В., Леонов Д.В. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. – М.: Сов. Спорт, 2009. – 222 с.
9. Collins A. Complete guide to kettlebell training. – London: Bloomsbury, 2011. – 175 p.
10. Воротынцев, А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. – М.: Советский спорт, 2002. – С. 3-14.
11. Liebenson C. Functional training with the kettlebell // J. Bodywork Movement Therapies. – 2011. – Vol. 15. – P. 542-544.
12. Дягилев А.В., Куликова И.В. Дозирование нагрузок в подготовительном этапе тренировки и их влияние на соревновательный результат в гиревом спорте // Вестник ТГПУ. Сер. Педагогика (Физическая культура и спорт). – 2003. – Вып. 3. – С. 78-81.
13. Jay K., Frisch D., Hansen K. et al. Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial // Scand J Work Environ Health. – 2011. – Vol. 37, N 3. – P. 196–203.
14. McGill S.M., Marshall L.W. Kettlebell swing, snatch, and bottoms-up carry: back and hip muscle activation, motion, and low back loads // J. Strength Cond. Res. –2012. – Vol. 26, N 1. – P. 16-27.
15. Fung B., Shore S. Aerobic and anaerobic Work During Kettlebell Exercise: A pilot Study// Medicine and Science in Sports ana Exercise. Supplement. – 2010. – Vol. 42, N 5. – S 588-S589.
16. Черкесов Ю.Т., Эбзеев М.М., Ингушев Х.Ч. Структура рывка гири и особенности проявления биомеханических характеристик // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 11. – С. 49-51.
17. Рассказов В.С. Пути и перспективы развития гиревого спорта. – Липецк, 2004. – 33 с.
18. Поляков В.А. Воропаев В.И. Поляков В.А. Гиревой спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – С. 10-12.
19. Зайцев Ю.М., Иванов Ю.П., Петров В.К. Занимайтесь гиревым спортом. – М.: Сов. спорт, 1991. – С. 10-13.
20. Захаров Е.Н., Карасев А.В., Сафонов А.А. Энциклопедия физической подготовки. Методические основы развития физических качеств. – М.: Лептос, 1994. – С. 179-183.
21. Донской Д.Д. Биомеханика физических упражнений. – М.: Физкультура и спорт, 1958. – 279 с.
22. Сапин М.Р. Анатомия человека. В 2-х тт. Т. 1. – М.: Медицина, 2001. – 640 с.
23. Middleditch Alison, Jean Oliver Muscles of the Vertebral Column. Functional Anatomy of the Spine. – Edinburgh: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. – P. 96-97.
24. Велла М. Атлас анатомии для силовых упражнений и фитнеса. – М.: АСТ, 2007. – 144 с.
25. Эрденко Д.В., Козырева О.В., Попов С.Н. Методика оценки функционального состояния и тренировки мышц-стабилизаторов позвоночника / РГУФКСиТ. – М., 2009. – 41 с.
26. Kavic N., Grenier S., McGill S. Determining the stability role of the individual torso muscles during rehab exercises // Spine. – 2004. – Vol. 29, N 11. – P. 1254-1265.
27. From Russia With Tough Love: Pavel's Kettlebell Workout for a Femme Fatale. – Dragon Door Publications, Inc, 2002. – P. XX.
28. Гейгер Г. Тренировка стабилизирующей мускулатуры позвоночника при хронических поясничных болях методом биологической обратной связи // Лечебная физкультура и спортивная медицина. –2011. – №10. – С. 35-39.

ПОСТУПИЛА: 09.10.2012