

ТЕСТ «ПРИСЕДАНИЯ С РУКАМИ НАД ГОЛОВОЙ (OVERHEAD SQUAT)» КАК СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ДИСФУНКЦИЙ (АСИММЕТРИЙ) У ЛЮДЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Семенова Г.И., Григорьев П.А.

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: galsem@list.ru

Цель статьи – обосновать использование теста «Приседания с руками над головой (Overhead Squat)» для выявления и устранения дисфункций у людей зрелого возраста, занимающихся фитнесом. Тестирование движения тела человека – одна из наиболее обсуждаемых тем в фитнесе и спортивной медицине на протяжении последних лет. Движение лежит в основе роста и развития человека, а также является центром активности на протяжении всей жизни. Вместе с тем движение – сложный биомеханический и физиологический процесс, который влечет определенные риски, связанные с повседневной жизнедеятельностью. На сегодняшний день остро встает вопрос о повышении общего уровня результативности тренировок, физической подготовки, реабилитации и уменьшения риска травматизма у людей, ведущих активный образ жизни. Существуют множество способов оценки качества движения тела человека, начиная от функциональной оценки движения по Грею Куку (FMS) и заканчивая функциональными тестами для спортсменов. Но самый распространенный тест, который лежит в основе многих тестов, – приседания с руками над головой (overhead squat). Существует теория, что данный тест имеет преимущество перед другими, так как занимает меньше времени и не требует дополнительного оборудования, что очень удобно для тренеров спортивных школ или учителей физической культуры. Проведенное исследование показало, что тест «приседания с руками над головой» представляет собой эффективный способ выявления и устранения дисфункций в движении тела человека. Разработанные авторами практические рекомендации по устранению дисфункций позволят тренерам и фитнес-инструкторам в более короткий срок добиваться устранения асимметрий в движениях и избегать травм.

Ключевые слова: тестирование, приседание, мобильность, стабильность, асимметрия.

OVERHEAD SQUAT TEST AS A METHOD FOR IDENTIFICATION AND ELIMINATION OF MOVEMENT DYSFUNCTIONS (ASYMMETRIES) IN MATURE PEOPLE

Semenova G.I., Grigorev P.A.

Ural federal university named after the first president of Russia B.N Yeltsin, Ekaterinburg. e-mail: galsem@list.ru

The purpose of the article is to justify the use of the Overhead Squat test to identify and eliminate dysfunctions in mature people involved in fitness. Testing the movement of the human body is one of the most discussed topics in fitness and sports medicine over the past years. Movement is the basis of human growth and development, and is also a center of activity throughout life. At the same time, movement is a complex biomechanical and physiological process, which carries certain risks associated with everyday life. Today, there is an acute question of increasing the overall level of effectiveness of training, physical fitness, rehabilitation and reducing the risk of injury in people who lead an active lifestyle. There are many ways to assess the quality of a person's body movement, ranging from a functional assessment of Gray Cook movement (FMS) to functional tests for athletes. But the most common test that underlies many tests is overhead squat. There is a theory that this test has an advantage over others, since it takes less time and does not require additional equipment, which is very convenient for sports school trainers or physical education teachers. The study showed that the "squat with arms above the head" test is an effective way to identify and eliminate dysfunctions in the movement of the human body. Practical recommendations developed by the authors to eliminate dysfunctions will allow trainers and fitness instructors to achieve elimination of asymmetries in movements and avoid injuries in a shorter time.

Keywords: testing, squats, mobility, stability, asymmetry.

Человеческое тело состоит из 206 костей и более 300 суставов. Как правило, в классических учебниках по анатомии подробно не рассматриваются комплексные движения, образуемые совместной работой этих суставов. Вместо этого они изучаются по отдельности,

изолированно. Из-за этого полное понимание движения человека не достигается, ведь при осуществлении движения суставы работают не по отдельности, а сообща. Исследование различных возможностей работы мышц важно для понимания дисфункции и устранения асимметрий в теле, если такие имеются. Мышцы создают напряжение, передающее усилие кости, что производит движение в суставе. Так как центральная нервная система контролирует наше движение, важно рассматривать действие в совокупности. Люди рождаются с набором паттернов движений в виде рефлексов (например, выполнение характерных для ходьбы движений при касании стопой опоры). Но большая часть движений формируется при взаимодействии с окружающей средой. Со временем паттерны движений начинают меняться, иногда в положительную сторону, иногда в отрицательную. Способность тканей к адаптации позволяет организму стать более эффективным в том, что он делает чаще всего. Эту способность называют специфической адаптацией к определенным воздействиям. Положения тела, в которых пребывают представители современного общества, могут привести к перенапряжению тканей и в конечном итоге к боли. Боль также может быть связана с недавними или прошлыми травмами.

Человеческое движение представляет собой сложное взаимодействие мышц, костей и суставов, контролируемых центральной нервной системой. Для качественного фитнес-тренинга, а также спортивной тренировки необходимо добиться полного понимания основ и изучения процесса тестирования и проведения тренировок для улучшения мобильности и, как следствие, улучшения качества движения тела человека. Сочетание скрининга с грамотно подобранными коррекционными упражнениями после проведения тестирования поможет выработать систему физической подготовки для эффективных движений в фитнесе и реальной жизни.

В наши дни существуют достаточно много методик тестирования организма. Однако анализ литературы показал, что нет тестов, которые могли бы распознать боль, асимметрию, мышечный дисбаланс или серьезные проблемы в опорно-двигательном аппарате одновременно. Также недостаточно научных данных о том, как предотвратить травму до ее получения с помощью теста.

Теории тестирования в отечественной [1, 2, 3] и зарубежной [4, 5, 6] литературе уделялось достаточно большое внимание. В сфере фитнеса давно доказана необходимость функционального тестирования опорно-двигательного аппарата для оценки возможностей человека и планирования тренировочной программы. Как правило, авторы предлагают традиционный подход: тестирование силы, гибкости или выносливости. Анализ таких литературных источников, как «Фитнес. Гид по Жизни» (Д.А. Семинихин) [7] и «Теория и методика фитнес-тренировки» (В.Г. Калашников) [8], показал, что практически во всех

фитнес-клубах используется стандартная методика фитнес-тестирования:

- антропометрическое тестирование: измерение размеров тела;
- функциональное тестирование: измерение пульса, измерение артериального давления, ортостатическая проба, спортивный тест Руфье;
- выявление проблемных зон (изменение позвоночника, варикозное расширение вен и т.п.);
- проведение фитнес-тестов на определение уровня физической подготовленности (мышечной силы и выносливости, гибкости, кардиореспираторной выносливости, осанки и композиции тела).

Несмотря на большое количество научных исследований по эффективности проведения фитнес-тестирования, количество людей с ранее приобретенными травмами и проблемами опорно-двигательного аппарата растет.

В настоящее время наблюдаются низкие показатели оценок в тестированиях среди людей 35–45 лет по системе функциональной оценки движения FMS. Подобная проблема констатируется и зарубежными исследователями [9].

На основе обзора зарубежной литературы можно сделать вывод, что главным звеном функциональных тестирований является тест «Приседания с руками над головой (Overhead Squat)». Паттерн приседания входит в состав многих функциональных движений. Он демонстрирует полностью скоординированную подвижность нижних конечностей в сочетании со стабильностью кора. При этом тазобедренные и плечевые суставы двигаются симметрично.

По данным литературы множество факторов может влиять на результаты в тесте «Приседания с руками над головой (Overhead Squat)». Ограниченная мобильность корпуса может быть связана со сниженной подвижностью плечевого сустава, грудного отдела позвоночника или их обоих. Причиной плохих результатов в этом тесте может быть ограниченная подвижность нижних конечностей (в том числе недостаточное тыльное сгибание голеностопного сустава, плохое сгибание коленей и тазобедренных суставов при движении в закрытой кинетической цепи). Также испытуемые могут показывать неудовлетворительные результаты в связи с затрудненной стабилизацией суставов и недостаточным моторным контролем.

Цель исследования – обосновать использование теста «Приседания с руками над головой (Overhead Squat)» для выявления дисфункций у людей зрелого возраста, занимающихся фитнесом, и их устранения с помощью коррекционных упражнений. Также целью исследования являлась разработка практических рекомендаций для фитнес-тренеров по устранению дисфункций в движении тела и асимметрий.

Материал и методы исследования. В октябре 2018 г. нами было проведено

несколько исследований. В эксперименте участвовали 50 человек (25 женщин и 25 мужчин) первого и второго периода зрелого возраста (от 34 до 53 лет), которые были физически активны, но не сильно тренированы. Участникам перед началом эксперимента было предложено ответить на несколько вопросов, чтобы убедиться, что они не получали никаких травм либо не переносили какие-либо операции, которые могли бы сделать недостоверными результаты тестирования. Испытуемые были разбиты на 5 экспериментальных групп по 10 человек в каждой (5 мужчин и 5 женщин) и были протестированы в один день. В ходе тестирования определялся дисбаланс по силе между правой и левой ногой. Данный способ оценки состоит из прыжков против движения двумя ногами одновременно: одна нога на одной силовой платформе, другая на выровненной деревянной платформе. Прыжки с правой или левой ноги на силовой платформе чередовались. Двусторонняя сила асимметрии была рассчитана следующим образом: из силы более сильной ноги вычиталась сила более слабой ноги, эта разность делилась на силу более сильной ноги и умножалась на 100. Положительный знак указывает на более сильную правую ногу; отрицательный знак указывает на более сильную левую ногу [9].

Также в исследовании использовался электромагнетический измеритель движения для нижних частей тела (коленей, стоп, таза). Оценивали разгибание колена, внутреннюю ротацию и его предположительный вальгус (непреднамеренное сведение коленей внутрь), а также разгибание бедра, его внутреннюю ротацию и латеральный наклон.

Кроме того, в ходе исследования выявлялись половые различия в тесте между мужчинами и женщинами. С этой целью проводился биомеханический анализ приседаний путем использования зарубежной системы оценки движения (анализ 3D-движения с помощью компьютерной программы) [6, 10].

Наконец, в третьем испытании оценивалась работа мышц туловища (его активация) с помощью миографа в двух видах приседаний: приседания со штангой на спине (женщины – 10 кг, мужчины – 20 кг) и приседания без веса с прямыми руками над головой. Всего было записано по 5 приседаний в обоих тестах.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате сравнения представителей 5 возрастных групп были обнаружены существенные различия (от 5 до 14%) в силе между правой и левой конечностью в каждой группе (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение показателей силы отталкивания правой и левой конечностей (в кг)

Возраст (лет)	34–37	38–41	41–44	44–47	50–53
Правая	384±102	378±92	470±128	463±92	485±55
Левая	412±133	427±81	528±110	510±103	507±83

Разница (%)	7	14	10	9	5
-------------	---	----	----	---	---

Ключевые причины наличия разницы в первом исследовании нами не были выявлены. Интересно, что практически у всех групп (у 4 из 5) высшие оценки в данном тестировании были выявлены на слабую доминирующую сторону (по принципу правша – левша). Это опровергает теорию о том, что «если одна конечность сильнее, она совершает больше работы». В данном случае оказалось наоборот.

Во второй оценке движения с помощью анализатора 3D-Motion мы обнаружили, что мужчины имели больший размер коленного вальгуса ($p=0,004$) и большее сгибание бедра ($p=0,003$) по сравнению с женщинами, которые показали лучшие результаты ($p = 0,001$) – коленный вальгус ($p=0,001$) – сгибание бедра. Точная разница в сгибании бедра согласно анализатору оценки движения 3D-Motion была 12° . Причем данное отличие проявилось только тогда, когда испытуемые опускались в полный присед.

И, наконец, мы сравнивали разницу в активации мышц туловища. Электромиографическая активность была исследована в области прямой мышцы живота, косых мышц живота, разгибателей мышц спины, а также больших и малых ромбовидных мышц и широчайших мышц спины. Приседания с руками над головой продемонстрировали активность в среднем больше на 4–7% активации всех этих мышц в трех загрузках – эксцентрической, статической и концентрической. Интересно заметить, что приседания с руками над головой активировали на 10% больше верхних абдоминальных мышц, чем классические приседания.

Благодаря проведенным исследованиям и анализу полученных данных удалось разработать практические рекомендации по проведению тестирования (табл. 2).

Таблица 2

Практические рекомендации по проведению тестирования

Инструкции	Заметки по инструкциям
Поставьте стопы на ширине бедер	Устанавливая стопы прямо, убедитесь, что пальцы ног направлены вперед Необходимо убедиться, что будет осуществлена оптимальная дорсифлексия ($20-30^\circ$), чтобы не происходило компенсаций в движении голенистопа или коленей
Плечи в полном разгибании, руки над головой	Плечи в полном разгибании должны быть около 180° , тренеры должны давать команду «руки прямые, над головой». Тренеры наблюдают, может ли испытуемый удержать руки в данной позиции
Сохранять голову в нейтральном положении, взгляд вверх	Было установлено, что если человек наклоняет шею вперед, то могут

	наблюдаться компенсации в плечевом суставе, такие как западание рук вперед
Попросить испытуемого снять обувь	В соответствии со стандартизированной процедурой прохождения теста испытуемых просят снять обувь, чтобы была возможность четко наблюдать за стопой
Попросить испытуемого сделать присед как можно ниже	Это необходимо для того, чтобы полностью исследовать движение Такие компенсации, как коленный вальгус или заваливание спины вперед, зачастую могут наблюдаться только на полной глубине приседа

После завершения скрининга и тестирования можно приступать к самой программе. Любая программа должна начинаться с упражнений на мобильность. Направленные на повышение мобильности программы задействуют те области тела, которым она необходима в соответствии с теорией «сустав за суставом». Тесты должны служить ориентирами при подготовке программы.

Существует несколько эффективных моделей, которые позволят как профессионалам в области фитнеса, так и их клиентам достичь успеха во время занятий дома и в фитнес-клубе. Модель, которая предлагается нами как практическое руководство (или рекомендация), называется «континуум упражнений». Она была разработана с учетом рекомендаций специалистов по фитнесу и реабилитации с многолетним опытом и состоит из четырех этапов.

1. Техника подавления – прокатывания массажным цилиндром (МФР) или мануальная терапия для снижения напряжения мышц или понижения гиперактивности ткани.
2. Техника удлинения – различные виды растягиваний для повышения растяжимости тканей.
3. Техника активации – специальные упражнения, помогающие повысить активность недостаточно активных мышц.
4. Техника интеграции – многосуставные или более динамичные движения, позволяющие тренировать мышцы-синергисты как единое целое.

Все программы корректирующих упражнений должны соответствовать данному формату. Программа корректировочных упражнений может начинаться с миофасциального релиза, потом добавляются упражнения из пилатеса или стретчинга, а затем следуют простые активационные техники, которые позволят изолированно укрепить движение, которое происходит за счет синхронизации и скорости включения двигательных мышц.

Активационная техника проводится сразу после удлинения, но перед интеграцией.

Пример программы

МФР голени – 1 мин с каждой стороны.

МФР передней, задней поверхности бедра – 1 мин с каждой стороны.

Растягивание.

Мобильность голеностопа – 20 раз с каждой стороны.

Повороты стоя на коленях.

Приседания «гоблет» (с отягощением перед грудью) – 10 раз.

Разработанные рекомендации для фитнес-тренеров имеют большое практическое значение по возможным дисфункциям в различных движениях и их характеристикам, поскольку тренер получает инструмент к исправлению асимметрий в движениях, что в конечном итоге позволит избежать возможных травм. Рекомендации содержат конкретные упражнения для устранения той или иной дисфункции, что также очень важно в работе тренера.

Заключение. Проведенное исследование показало, что простой и удобный в использовании тест (приседания с руками над головой) является эффективным способом выявления и устранения дисфункций в движении тела человека. Разработанные авторами практические рекомендации по устранению дисфункций позволят тренерам и фитнес-инструкторам в более короткий срок добиваться устранения асимметрий в движениях и избегать травм.

Список литературы

1. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. М.: Физкультура и спорт, 1978. 214 с.
2. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. М.: Физкультура и спорт, 1970. 200 с.
3. Лях В.И. Координационные способности: диагностика и развитие. М.: ТВТ Дивизион, 2006. 290 с.
4. Abraham A., Sannasi R., Nair R. Normative values for the Functional Movement Screen TM in adolescent school-aged children. International journal of sports physical therapy 2015. V. 10(1). P. 29.
5. Butler R.J., Elkins B., Kiesel K., Plisky P.J. Gender differences in functional movement screen and Y-balance test scores in middle school aged children: 1950. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2009. V.41. DOI: 10.1249/01.MSS.0000355115.35913.db.

6. Goss, D.L., Christopher, G.E., Faulk, R.T. & Moore, J. Functional training program bridges rehabilitation and return to duty. *Journal of Special Operations Medicine: a Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals*. 2009. V. 9 (2), P. 29.
7. Семинихин Д.И. Фитнес. Гид по жизни. М.: Аст, 2014. 288 с.
8. Калашников Д.Г. Упражнения с отягощениями. М.: Изд-во ООО «Фантэра», 2015. 381 с.
9. Boyle M.J., Butler R.J., Queen R.M. Functional Movement Competency and Dynamic Balance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Adolescent Patients. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2015. P. 9-15.
10. 3D-Motion analysis system. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.motionanalysis.com> (дата обращения: 1.12.2019).