

**НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ СИЛА КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

В.А. ОРЛОВ\*, О.В. СТРИЖАКОВА\*\*

\**Государственный научный центр Российской Федерации институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Хорошёвское ш., 76А, стр. 4, г. Москва, 123007, Россия, e-mail: imbp-v-orlov@mail.ru*

\*\**Московский финансово-промышленный университет «Синергия», ул. Ленинградский проспект, 80, г. Москва, 125315, Россия, e-mail: striz13@yandex.ru*

**Аннотация. Введение.** Высокие функциональные возможности нервно-мышечной системы обеспечивают эффективность всех двигательных действий. Непосредственно в процессе теста сенсорная система совместно с ЦНС выполняют контроль и коррекцию качества движений, а при накоплении утомления требуется проявление нервно-волевого потенциала человека. По сути, в двигательных тестах задействуется сложный комплекс когнитивных функций человека. Мышечная сила и двигательная ловкость являются важными компонентами физического развития и подготовленности человека. Все крупные мышечные группы играют важную роль в жизнедеятельности человека, обеспечивают стройную осанку, защищают внутренние органы от внешних воздействий и травм, а в экстремальных ситуациях даже сохраняют человеку жизнь. Силовая подготовленность индивида представляется свойством, быстро изменяющимся во времени, иначе – текущая психофизическая готовность человека. **Цель исследования** - разработка методов количественной и интегративной оценки силовых возможностей крупных групп скелетной мускулатуры и двигательной ловкости человека. **Материалы и методы исследования.** С 2005 по 2018 гг. обследовано более 250 тыс. человек разного пола и возраста, из разных регионов страны. Использована серия простых и информативных тестов. Статистический анализ уточнил диапазоны измеряемых показателей в однородных гендерно-возрастных группах и обосновал для них одноразмерные, шестиуровневые рейтинговые оценочные шкалы, диапазоны значений в которых градуированы по перцентилям с шагом в 15 с минимальным уровнем в 1 балл, а максимальным – 6 баллов. **Результаты и их обсуждение.** Силовые возможности скелетной мускулатуры человека, как интегрального и значимого сегмента психофизической готовности испытуемых вычислялись путем сложения индексов по отдельным тестам и усреднения данных. Приведены фактические данные отдельных лиц с вычислением индикативных показателей силовых возможностей скелетной мускулатуры от 2,5 до 3,5 баллов, определен крайне низкий показатель в 1 балл, что указывает на развитие рисков для нервно-регуляторных систем организма, включая сенсорную моторику. **Заключение.** Предложенные методы тестирования и возрастные оценочные диапазоны для отдельных показателей, в совокупности с балльно-рейтинговыми шкалами, позволяют рассчитать интегральные численные оценки. Технология контроля может стать элементом программы подготовки врачей общей практики и среднего медицинского персонала.

**Ключевые слова:** психофизическая готовность, нервно-мышечная сила, координационно-двигательные возможности, интегральная оценка, цифровой подход.

**NERVOUS MUSCULAR STRENGTH AS ONE OF THE MOST IMPORTANT HEALTH INDICATORS AND HUMAN PERFORMANCE**

V.A. ORLOV\*, O.V. STRIZHAKOVA\*\*

\**State Scientific Center of the Russian Federation "Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences", Khoroshevskoe sh., 76A, b. 4, Moscow, 123007, Russia, e-mail: imbp-v-orlov@mail.ru*

\*\**Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Leningradsky prospect, 80, Moscow, 125315, Russia, e-mail: striz13@yandex.ru*

**Abstract. Introduction.** High functional capabilities of the neuromuscular system ensure the effectiveness of all motor actions. Directly during the test, the sensory system, together with the central nervous system, performs control and correction of the quality of movements. In the case of accumulation of fatigue, the manifestation of a person's neuro-volitional potential is required. In fact, a complex set of human cognitive functions is involved in motor tests. Muscle strength and motor dexterity are important components of a person's physical development and fitness. All large muscle groups play an important role in human life, provide a balanced posture, protect internal organs from external influences and injuries, and in extreme situations even save a person's life. The individual's strength preparedness is represented by a property that changes rapidly in time, otherwise -

the person's current psychophysical readiness. *The purpose of the study* is the development of methods for quantitative and integrative assessment of the strength capabilities of large groups of skeletal muscles and human motor dexterity. *Materials and research methods.* From 2005 to 2018 the study examined more than 250 thousand people of different sex and age, from different regions of the country. A series of simple and informative tests was used. Statistical analysis clarified the ranges of measured indicators in homogeneous gender and age groups and justified for them one-dimensional, six-level rating scales. Their ranges of values are graded according to percentiles in increments of 15 with a minimum level of 1 point and a maximum of 6 points. *Results and its discussion.* The strength capabilities of human skeletal muscles as an integral and significant segment of the psychophysical readiness of subjects were calculated by adding indices for individual tests and averaging data. The paper presents actual data of individuals with the calculation of indicative indicators of the strength capabilities of skeletal muscles from 2.5 to 3.5 points. Extremely low indicator - 1 point, it indicates the development of risks for the nervous and regulatory systems of the body, including sensory motility. *Conclusion.* The proposed testing methods and age-related assessment ranges for individual indicators, in conjunction with point-rating scales, allow to calculating integral numerical estimates. Control technology can become part of a training program for general practitioners and nurses.

**Keywords:** psychophysical readiness, neuromuscular strength, coordination-motor capabilities, integrated assessment, digital approach.

**Введение.** Любой вид бытовой и трудовой деятельности человек выполняется за счет мышечных усилий и под контролем *центральной нервной системы* (ЦНС). Многие движения тела или его частей требуют проявления мышечной силы, ловкости, выносливости и мобилизации (включения) резервных возможностей нервно-мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной, костно-связочной и других систем организма [4, 7]. В сложно-координированных двигательных тестах всегда участвует ЦНС, когда в корковых отделах головного мозга выполняется ментальное моделирование предстоящих движений, формируется и мобилизуется необходимая функциональная система и команды на исполнение. Непосредственно в процессе теста сенсорная система совместно с ЦНС выполняют контроль и коррекцию качества движений, а в финальной фазе, при накоплении утомления требуется проявление нервно-волевого потенциала человека. По сути, в двигательных тестах задействуется сложный комплекс когнитивных функций человека. Один из основателей учения о биомеханике Н.А. Бернштейн назвал двигательную ловкость «интеллектуальным» свойством человека [2, 10, 12]. Мышечная сила и двигательная ловкость являются важными компонентами физического развития и подготовленности человека. Все крупные мышечные группы играют важную роль в жизнедеятельности человека, обеспечивают стройную осанку, защищают внутренние органы от внешних воздействий и травм, а в экстремальных ситуациях даже сохраняют человеку жизнь.

В педагогике и спортивной практике широко используется термин «подготовленность» человека. Семантика понятия – *подготовленность* (в т.ч. силовая) опирается на содержание, принятое в образовательной системе, когда полученные теоретические знания остаются в памяти человека на длительное время. В биофизическом аспекте – силовая подготовленность индивида представляется свойством, которое достаточно быстро изменяется во времени. Здесь более адекватно использовать дефиницию – текущая *психофизическая готовность* (ПФГ) человека, которая должна быть ориентирована и соизмеряться с требованиями разных видов трудовой или спортивной деятельности.

**Цель исследования** – разработка методов количественной и интегративной оценки силовых возможностей крупных групп скелетной мускулатуры и двигательной ловкости человека.

**Материалы и методы исследования.** В обследовании с 2005 по 2018 гг. приняли участие более 250 тыс. человек разного пола и возраста, проживающих в разных регионах страны. Статистический анализ данных позволил уточнить диапазоны всех измеряемых показателей в однородных гендерно-возрастных группах и обосновать для них одноразмерные, шестиуровневые рейтинговые оценочные шкалы. Диапазоны значений в рейтинговых шкалах градуированы по перцентилям с шагом в 15%, где минимальный уровень соответствовал 1 баллу, а самые высокие показатели соответствовали 6 баллам. Контролируемые показатели, нанесенные на возрастные оценочные шкалы, сформировали систему единого-размерных индикативных показателей и обеспечили возможность вычисления интегральных оценок силовых возможностей скелетной мускулатуры (и функциональных резервов нервно-мышечной системы), двигательной ловкости (и сенсорно-моторных функций) ПФГ и резервов психофизического здоровья людей разного возраста.

Измерение и оценка ПФГ человека неотделима и соразмерна с диагностикой функциональных возможностей целого организма (*резервов здоровья*) и его отдельных физиологических систем. ПФГ и *резервы здоровья* человека, как очень сложные и широкие понятия (свойства человека), принято исследовать, выделяя наиболее существенные их части. Мышечная сила – это важный компонент ПФГ человека. Она зависит от сократительных возможностей мышечных волокон и эффективности их иннервации, когда ЦНС и периферическая нервная системы осуществляют координацию работы многочислен-

ных мышечных групп. Согласно научной теории П.К. Анохина для выполнения задуманного двигательного акта всегда конструируется определенная и достаточно сложная функциональная система [1, 9, 11]. При разных двигательных тестах всегда организуются сложные целевые комплексы из разных исполнительных систем организма.

Формализованная оценка силовых возможностей скелетной мускулатуры представляется достаточно сложной задачей. Сила – это величина векторная и проявляемая во времени, что вынуждает оценивать её по объему выполненной работы. Термин «мышечная сила» следует брать в кавычки, поскольку она оценивается через объем выполненной работы и отражает работоспособность той или иной группы мышц человека. В данном исследовании силовые возможности групп мускулатуры оценивались в общедоступных тестах с использованием массы тела человека и её перемещением в заданном пространстве. В каждом тесте участвует нервная система и определенные группы мышц, часть которых выполняет перемещение массы тела, а другие мышцы работают на удержание заданного положения тела (изометрический режим), работу которых сложно измерить. Сложная биомеханика тестовых упражнений создает трудности для измерения силы мышц через объем выполняемой работы и вынуждает использовать аналоговые методы [3, 8].

Лабораторные и полевые эксперименты позволили обосновать комплекс силовых тестов, которые доступны для качественного выполнения в разных возрастных группах населения. Силовые возможности мышц рук, плечевого пояса, ног, передней и задней частей тела оценивались в 4-х тестовых заданиях. Тест «отжимание» у мужчин выполнялся из положения лежа с опорой на пальцы ног и подъемом тела на выпрямленные руки, у женщин – с опорой на колени. В этом тесте основную двигательную работу выполняют трицепсы, трапецевидная и дельтовидная мышцы. Мужчины поднимают около 75% массы тела (женщины – 50%) на высоту выпрямленных рук (25-50 см). При этом одновременно работают в изометрическом режиме многие крупные мышечные группы (широчайшая мышца спины, ягодичная, двуглавая мышца бедра, прямая мышца живота, подвздошно-поясничная и др.), удерживая прямое положение позвоночника. Эксперименты показали, что в этом тесте лимитирующим звеном у большинства групп населения являются мышцы спины и живота, которые после 15-25 секунд не могут удерживать тело в прямолинейном положении, из-за чего возникает сгибание в поясничной области. При таком изменении положения тела значительно уменьшается «биомеханическое плечо» и величина прикладываемой силы, позволяя человеку в облегченных условиях продолжить выпрямление рук. Такой «двигательный брак» будет маскировать реальные возможности силы мышечных групп, выполняющих движение. Экспериментально установлено, что для большинства населения оптимальное время на качественное выполнение тестов «отжимание» и «группировка» составляло 20-30 секунд [5].

Тест «группировка» выполнялся из положения лежа на спине с переходом в положение сидя и обхватом коленей двумя руками и последующим возвратом в исходное положение. Векторная биомеханика этого движения и различия в анатомии людей делают крайне трудным расчет силовой работы мышц передней части тела. Стартовые импульсы силы для подъема из положения лежа, измеренные динамометром у разных гендерно-возрастных групп составляли от 23 до 48 кг, но после 15-20 сек работы они уменьшались на 25-60%. Индикатором силовых возможностей всех задействованных мышц в этих двух тестах выступают аналоговые показатели – количество правильно выполненных упражнений за 30 сек.

Силовые возможности крупных мышц рук и плечевого пояса (бицепсы, большая грудная и трапецевидная) оценивались у мужчин в тесте «подтягивание» на перекладине, где развивалось усилие равное массе тела за вычетом массы предплечий и кистей рук, мышцы которых выполняют напряженную изометрическую работу, удерживая кистями перекладину. Индикатором здесь выступало максимально возможное количество выполненных упражнений. Сила мышц ног (импульс силы) оценивалась в тесте «прыжок» в длину с места. Здесь импульс силы отталкивания у разных людей, измеренный на тензометрической платформе составлял от 140 до 225% массы тела. Аналоговым индикатором «взрывной» силы, (с определенной условностью) выступала длина прыжка, измеренная в см.

Принципиально важно отметить, что волевой настрой и мотивация человека имеют очень важное значение при выполнении каждого теста и отражаются на его результативности.

Быстрота зрительно-двигательной реакции и двигательная ловкость оценивались в двух тестах. 1) «Скорость реакции» – захват кистью руки свободно падающей цилиндрической шкалы. Индикатором выступало расстояние (в см), которое пролетала измерительная шкала до ее захвата (при желании можно рассчитать временной показатель). 2) «Броски мячей» в стену и ловля той же рукой 6-и теннисных мячей (3 – правой и 3 – левой рукой) с расстояния 3 метра. Индикатором выступало количество успешных попыток.

Важным сегментом ПФГ и здоровья человека является физическая «гибкость» и подвижность суставов, которые имеют сотни степеней «свободы» движений. Комплексная оценка физической гибкости человека представляется сложной задачей. В массовом обследовании населения оценивалась гибкость позвоночника в поясничном отделе и измерялась аппаратом «Спутник здоровья» в тесте с наклоном вперед, в

положении стоя с перемещением пальцами двух рук бегунка по измерительной шкале. Индикатором служила удаленность бегунка ( $\pm$  см) от нулевой точки отсчета, расположенной на уровне стоп ног [6].

**Результаты и их обсуждение.** В следующих таблицах, в качестве примера, представлены фактические показатели в тестах и их балльно-рейтинговые оценки у юношей 16-17 лет, обследованных в сентябре-октябре 2018 г. Кроме того в таблицах жирным шрифтом выделены фактические показатели одного из обследованных юношей, на основе данных которого выполняются расчеты сложных интегральных индексов.

Таблица 1

**Фактические показатели в тестах**

Оценки Индексы	Очень плохо 1	Плохо 2	Неудовл. 3	Удовл. 4	Хорошо 5	Отлично 6
«Отжимание» (кол-во раз.)	<10	<b>10-15</b>	16-20	21-24	25-29	>29
«Группировка» (кол-во раз.)	<14	14-16	<b>17-19</b>	20-22	23-25	>25
«Подтягивание» (кол-во раз.)	<b>&lt;2</b>	2-4	5-7	8-10	11-14	>14
«Прыжок» (см)	<205	205-214	215-224	<b>225-234</b>	235-249	>249

Силовые возможности скелетной мускулатуры человека, как интегрального и очень значимого сегмента ПФГ, можно вычислить путем сложения индексов по отдельным тестам и усреднить данные. На примере фактических данных одного юноши 17 лет (в таблице они выделены жирным шрифтом) отдельные индексы суммируются и усредняются ( $O=2 + \Gamma=3 + \Pi=1 + \text{Пр}=4$ ) =  $10:4 = 2,5$  балла. В данном случае обобщенный индикативный показатель силовых возможностей скелетной мускулатуры юноши составил 2,5 балла. На практике некоторые виды труда предъявляют высокие требования к отдельным группам мускулатуры (пилоты самолетов, водители грузовиков и тяжелых строительных машин и т.д.), в таких случаях «весовая» значимость «специализированных» мышц возрастает, что повлияет на алгоритм расчетов интегральной оценки силовых возможностей индивида.

Показатели скорости *зрительно-двигательной реакции* (ЗДР) и координации в сложных двигательных актах (броски и ловля мячей) и соответствующие им индикативные оценки представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Показатели зрительно-двигательной реакции и координации**

Индексы	Очень плохо 1	Плохо 2	Неудовл. 3	Удовл. 4	Хорошо 5	Отлично 6
ЗДР (см)	>27	23-27	17-22	12-16	8-11	<8
Броски мячей (кол-во)	0	1	2	3-4	5	6

Интегральная оценка двигательной ловкости и сенсорно-моторных функций конкретного молодого человека вычислена по средней величине двух индексов. У данного юноши она составила:  $[2+5=7]:2 = 3,5$  балла. У многих групп населения этот сегмент готовности оценивается значительно ниже 3-х баллов, что можно связать с высокой статистикой травматизма и аварийностью на дорогах.

В программе массового обследования населения исследовалась подвижность позвоночника в поясничном отделе. Гибкость позвоночника выраженно коррелирует с подвижностью крупных суставов и имеет важное значение в комплексной оценке ПФГ и резервов здоровья человека. Диапазоны фактических показателей гибкости позвоночника (наклон вперед  $\pm$  см) и соответствующие им индикативные оценки показаны в табл. 3.

Таблица 3

**Фактические показатели гибкости позвоночника**

Индексы	Очень плохо 1	Плохо 2	Неудовл. 3	Удовл. 4	Хорошо 5	Отлично 6
Сгибание позвоночника ( $\pm$ см)	< (-5)	(-5) -0	1-3	4-8	9-13	>13

Персональный показатель гибкости позвоночника у данного юноши оказался крайне низким и оценен в 1 балл, что может указывать на развитие рисков для нервно-регуляторных систем организма, включая сенсорную моторику. Этот сегмент ПФГ у значительной части населения находится на очень низком уровне, что может рассматриваться как признаки латентного развития спинальных заболеваний.

**Заключение.** Сила и работоспособность мышц, наряду с быстротой реакции и хорошей координацией движений играют важную роль в жизнедеятельности человека. Низкий уровень развития этих качеств или быстрая потеря достигнутого потенциала, как правило, приводят к снижению общей работоспособности и даже соматическим заболеваниям. Контроль и сохранение этих свойств человека на протяжении жизненного цикла представляются актуальной задачей. Предложенные методы тестирования и возрастные оценочные диапазоны для отдельных показателей, в совокупности с балльно-рейтинговыми шкалами, позволяют рассчитать интегральные численные оценки. Технология контроля может стать элементом программы подготовки врачей общей практики и среднего медицинского персонала.

### Литература

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975, 448 с.
2. Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений / Под ред. В.П. Зинченко, М. Изд-во «Института практической психологии», Москва-Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. 608 с.
3. Зациорский В.М., Аруин А.С., Силуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. М.: Физкультура и спорт, 1981. 143 с.
4. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Иляшенко Л.К. Новый эффект в физиологии нервно-мышечной системы человека // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2019. Т. 167, № 4. С. 400–404.
5. Орлов В.А., Стрижакова О.В., Фетисов О.Б. Физическая культура как учебная и оздоровительная дисциплина. Учебное пособие. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. 340 с.
6. Патент на изобретение № 2591603 Россия; опубликовано 20.07.2016
7. Стрижакова О.В., Орлов В.А., Фетисов О.Б. Теоретические аспекты Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2018. №1. С. 18–21.
8. Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Эффекты изометрических нагрузок у здоровых лиц, спортсменов и при различной патологии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. № 6. Публикация 3-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-11.pdf> (дата обращения: 17.12.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16587
9. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в физической культуре и спорте. Москва, 2018.
10. Хадарцев А.А., Несмеянов А.А., Еськов В.М., Кожемов А.А., Фудин Н.А. Принципы тренировки спортсменов на основе теории хаоса и самоорганизации // Теория и практика физической культуры. 2013. № 9. С. 87–93.
11. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Радчич И.Ю. Физиологические основы визуального восприятия при подготовке спортсменов с позиций синергетики // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 17–20.
12. Хадарцев А.А., Якунин В.Е., Живаева Н.В., Бурыкин Ю.Г. Хаос и самоорганизация в электромиограммах мышц при различных усилиях. В сборнике: Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова с международным участием, 2017. С. 1030–1032.

### References

1. Anohin PK. Ocherki po fiziologii funkcional'nyh sistem [Essays on the physiology of functional systems]. Moscow: Medicina; 1975. Russian.
2. Bernshtejn NA. Biomehanika i fiziologija dvizhenij [Biomechanics and physiology of movements]. pod red. VP. Zinchenko. Moscow: Izd-vo «Instituta prakticheskoj psihologii», Moscow-Voronezh: NPO «MODJeK»; 1997. Russian.
3. Zaciorskij VM, Aruin AS, Silujanov VN. Biomehanika dvigatel'nogo apparata cheloveka [Biomechanics of the human motor apparatus]. Moscow: Fizkul'tura i sport; 1981. Russian.
4. Zilov VG, Hadarcev AA, Es'kov VM, Iljashenko LK. Novyj jeffekt v fiziologii nervno-myshechnoj sistemy cheloveka [New effect in the physiology of the human neuromuscular system ]. Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 2019;167(4):400-4. Russian.

5. Orlov VA, Strizhakova OV, Fetisov OB. Fizicheskaja kul'tura kak uchebnaja i ozdorovitel'naja disciplina. [Physical culture as an educational and health-improving discipline] Uchebnoe posobie. Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskij centr «Nauchnaja kniga»; 2017. Russian.

6. Russian Federation Patent na izobrenenie № 2591603 Rossijskaja; opublikovano 20.07.2016

7. Strizhakova OV, Orlov VA, Fetisov OB. Teoreticheskie aspekty Vserossijskogo fizkul'turno-sportivnogo kompleksa GTO [Theoretical aspects of the all-Russian sports complex GTO]. Fizicheskaja kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. 2018;1:18-21. Russian.

8. Fudin NA, Hadarcev AA. Jeffekty izometricheskikh nagruzok u zdorovyh lic, sportsmenov i pri razlichnoj patologii (obzor literatury) [Effects of isometric loads in healthy individuals, athletes and in various pathologies (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2019 [cited 2019 Dec 17];6 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-11.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16587.

9. Fudin NA, Hadarcev AA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tehnologii v fizicheskoj kul'ture i sporte [Medico-biological technologies in physical culture and sport]. Moscow; 2018. Russian.

10. Hadarcev AA, Nesmejanov AA, Es'kov VM, Kozhemov AA, Fudin NA. Principy trenirovki sportsmenov na osnove teorii haosa i samoorganizacii [Principles of training athletes based on the theory of chaos and self-organization]. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2013;9:87-93. Russian.

11. Hadarcev AA, Fudin NA, Radchich IJu. Fiziologicheskie osnovy vizual'nogo vosprijatija pri podgotovke sportsmenov s pozicij sinergetiki [Physiological bases of visual perception in the preparation of athletes from the position of synergetics]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2012;19(2):17-20. Russian.

12. Hadarcev AA, Jakunin VE, Zhivaeva NV, Burykin JuG. Haos i samoorganizacija v jelektromiogrammah myshe pri razlichnyh usilijah [Chaos and self-organization in muscle electromyograms under various efforts]. V sbornike: Materialy XXIII sezda Fiziologicheskogo obshhestva im. I.P. Pavlova s mezhdunarodnym uchastiem, 2017. Russian.

---

**Библиографическая ссылка:**

Орлов В.А., Стрижакова О.В. Нервно-мышечная сила как один из важнейших показателей здоровья и работоспособности человека // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №3. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-3/3-1.pdf> (дата обращения: 18.05.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16646\*

**Bibliographic reference:**

Orlov VA, Strizhakova OV. Nervno-myshechnaja sila kak odin iz vazhnejshih pokazatelej zdorov'ja i rabotosposobnosti cheloveka [Nervous muscular strength as one of the most important health indicators and human performance]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 May 18];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-3/3-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16646

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-3/e2020-3.pdf>