

## Исследование показателей силы и выносливости рук у спортсменов армспорта разного уровня мастерства

Подригало Л.В.<sup>1</sup>, Галашко М.Н.<sup>1</sup>, Галашко Н.И.<sup>1</sup>, Прусик Кристоф<sup>2</sup>, Цеслицка Мирослава<sup>3</sup>

*Харьковская государственная академия физической культуры<sup>1</sup>  
Академия физического воспитания и спорта, Гданьск, Польша<sup>2</sup>  
Университет Казимира Великого, Быдгощ, Польша<sup>3</sup>*

### Аннотации:

**Цель:** сравнительное исследование показателей силы и силовой выносливости кисти у спортсменов армспорта разного уровня мастерства. **Материал:** В исследовании приняли участие 50 спортсменов, разделенных на две группы: 1 – 15 человек с высоким уровнем мастерства (возраст  $25,25 \pm 0,62$ ) и 2 – 35 спортсменов массовых разрядов и любителей (возраст  $22,21 \pm 0,35$  лет). **Результаты:** Показано, что результаты кистевой динамометрии как правой, так и левой руки были достоверно выше у 1 группы, соответственно,  $(60,50 \pm 0,91)$  кг и  $(53,75 \pm 0,83)$  кг против  $(52,35 \pm 0,51)$  кг и  $(48,53 \pm 0,46)$  кг. Силовая выносливость была достоверно больше во 2 группе, соответственно  $(32,97 \pm 0,61)$  сек и  $(33,09 \pm 0,62)$  сек против  $(23,78 \pm 0,85)$  сек и  $(24,66 \pm 0,78)$  сек. Установлено, что кистевая динамометрия имеет максимальный вклад в формирование системы, в 1 группе для правой руки – 18,17, для левой – 23,50, во 2 группе, соответственно, 7,44 и 7,10. коэффициенты корреляции динамометрии в 1 группе были достоверно выше, чем во 2, а силовая выносливость практически не имела достоверных связей с изученными показателями. **Выводы:** Доказано, что уровень кистевой динамометрии является важным информативным и адекватным критерием, определяющим подготовку в армспорте, характеризуется максимальным системообразующим вкладом.

Подригало Л.В., Галашко М.М., Галашко М.И., Прусик Кристоф, Цеслицка Мирослава. Дослідження показників сили і витривалості рук у спортсменів армспорту різного рівня майстерності. **Мета:** порівняльне дослідження показників сили і силової витривалості кисті у спортсменів армспорту різного рівня майстерності. **Матеріал:** У дослідженні прийняли участь 50 спортсменів, розподілених на дві групи: 1 – 15 осіб з високим рівнем майстерності віком  $(25,25 \pm 0,62)$  років і 2 – 35 спортсменів масових розрядів і аматорів віком  $(22,21 \pm 0,35)$  років. **Результати:** Показано, що результати кистьової динамометрії як правої, так і лівої руки були вірогідно вище у 1 групі, відповідно,  $(60,50 \pm 0,91)$  кг і  $(53,75 \pm 0,83)$  кг проти  $(52,35 \pm 0,51)$  кг і  $(48,53 \pm 0,46)$  кг. Силова витривалість як правої, так і лівої руки була вірогідно більше у 2 групі, відповідно  $(32,97 \pm 0,61)$  сек і  $(33,09 \pm 0,62)$  сек проти  $(23,78 \pm 0,85)$  сек і  $(24,66 \pm 0,78)$  сек. З'ясовано, що кистьова динамометрія має максимальний внесок в формування системи, в 1 групі для правої руки 18,17, для лівої – 23,50, в 2 групі, відповідно 7,44 і 7,10. Коефіцієнти кореляції динамометрії в 1 групі були вірогідно вище, ніж в 2, а силова витривалість практично не мала вірогідних зв'язків із дослідженими показниками. **Висновки:** Доведено, що рівень кистьової динамометрії є важливим інформативним і адекватним критерієм, що визначає підготовку в армспорті, характеризується максимальним внеском у створення системи.

Podrigalo L.V., Galashko M.N., Galashko N.I., Prusik Krzysztof, Cieślicka Mirosława. Research of hands' strength and endurance indications of arm sport athletes having different levels of skills. **Purpose:** comparative study of indicators of hands' strength and endurance at athletes of arm sport of different skill levels. **Material:** the study involved 50 athletes. Athletes were divided into two groups: 1 – 15 athletes with high skill levels (age  $25,25 \pm 0,62$  years) and 2 – 35 athletes and fans of mass categories (age  $22,21 \pm 0,35$  years). **Results:** it is shown that the results of carpal dynamometry right and left hands were significantly higher in group 1 (respectively:  $60,50 \pm 0,91$  kg and  $53,75 \pm 0,83$  kg against  $52,35 \pm 0,51$  kg and  $48,53 \pm 0,46$  kg). Strength endurance was significantly higher in group 2 (respectively:  $32,97 \pm 0,61$  sec and  $33,09 \pm 0,62$  sec against  $23,78 \pm 0,85$  sec and  $24,66 \pm 0,78$  sec). Found that carpal dynamometry has a maximum contribution to the system (in group 1 for the right hand – 18,17, for the left – 23,50, in group 2 – 7,44 and 7,10). Correlation coefficients dynamometry in group 1 were significantly higher. Strength endurance had almost no connection with the study of reliable performance. **Conclusions:** it is proved that the level of carpal dynamometry is an important informative and adequate criterion. This indicator is characterized by a maximum contribution backbone.

### Ключевые слова:

армспорт, кистевая, динамометрия, силовая, выносливость, взаимосвязи.

армспорт, кистьова, динамометрія, силова, витривалість, взаємозв'язки.

arm sport, carpal, dynamometry, power, endurance, correlation.

### Введение.

Актуальность изучения физических качеств, прежде всего, силовых, и взаимосвязей между ними в различных видах спорта, по мнению Walter Herzog, обусловлена их взаимным влиянием и необходимостью обеспечения качественного управления, в конечном счете, определяющего эффективность подготовки [1]. В связи с увеличением популярности такого силового вида спорта, как борьба руками (армспорт), необходимость его комплексного научного изучения возрастает, причем основным направлением является исследование вклада отдельных морфофункциональных факторов в обеспечение результативности [2]. Доказана значимость таких свойств как амплитуда движений в суставах рук, тонкая координация мышц кисти, особенности антропометрического развития верхних конечностей для оптимизации подготовки спортсменов [2-4]. Применение биомеханических подходов

подтвердило возможность повышения успешности спортсменов в зависимости от развития отдельных групп мышц, величины центров масс и углов между основными рычагами с учетом уровня мастерства [4-6]. Успешность, по мнению Linda F. Spent, Alan D. Martin & Donald T. Drinkwater, определяется в основном удельным весом мышечной массы спортсменов [7]. Сочетание достаточного мышечного развития и оптимальной амплитуды движений в суставах обеспечивают максимальную эффективность подготовки спортсменов [8].

Таким образом, подбор критериев, позволяющих достаточно быстро и информативно проводить оценку функционального состояния спортсменов является актуальным научным заданием, причем эти показатели должны быть адекватны особенностям вида спорта. Имеющиеся данные позволяют предположить для этого исследование силовой выносливости в виде модифицированной пробы по Розенблату, использованной при оценке адаптации в экстремальных условиях с учетом максимальной адекватности и информативности [9].

**Цель, задачи работы, материал и методы.**

Целью настоящей работы явилось сравнительное исследование показателей силы и силовой выносливости кисти у спортсменов армспорта разного уровня мастерства. В качестве материалов использованы результаты обследования 50 человек, разделенных на две группы: 1 – спортсмены высшего уровня подготовки (ВУП), 15 человек в возрасте (25,25±0,62) лет с уровнем подготовленности от кандидата в мастера спорта до заслуженного мастера спорта; 2 – спортсмены массовых разрядов (СМР), 35 человек в возрасте (22,21±0,35) лет.

Использованы такие антропометрические и функциональные методы как кистевая динамометрия (КД), определение силовой выносливости (СВ) по времени удержания нагрузки, равной 75% от кистевой динамометрии, определение длины и массы тела, как основных показателей физического развития. На основании полученных результатов были рассчитан ряд общепринятых индексов физического развития. Статистический анализ полученных данных проведен с помощью лицензированных пакетов электронных таблиц Excel с определением параметрических и непараметрических критериев [10].

**Результаты исследования.**

Полученные результаты, приведенные в таблице 1, позволяют утверждать наличие определенных отличий в физическом развитии и подготовленности участников исследования. Так, результаты КД как правой, так и левой руки были достоверно выше у группы ВУП, что еще раз подтверждает сделанные нами ранее заключения о важности этого параметра в данном виде спорта [2]. В тоже время показатели

СВ, наоборот, были лучше у группы СМР, также и на правой, и на левой руках. Такое противоречие между показателями силы и силовой выносливости, на наш взгляд, четко отражает особенности армспорта с физиологических и биохимических позиций и совпадает с мнением Mikel Izquierdo, Javier Ibáñez, Keijo Häkkinen e.a. [11] о том, что особенности вида спорта предопределяют направленность на развитие максимальной силы или силовой выносливости.

Длительность схватки в армспорте, не превышающая 10-20 сек, обуславливает кратковременный и взрывной характер нагрузки, позволяет считать его анаэробной работой максимальной мощности. В данном случае СВ не является показателем, обеспечивающим успешность в схватке, что и предопределяет недостаточное внимание к ее развитию у группы ВУП, и в результате – снижение ее у опытных спортсменов. На наш взгляд, установленные отличия отражают особенности подготовки начинающих и квалифицированных спортсменов. Если у первых основной упор делается на общую физическую подготовку, обеспечивающую развитие основных физических качеств, в том числе и СВ, то во втором случае подготовка более специализирована, направлена на усовершенствование не только физических, но и физиологических, психологических, тактических и других качеств, обеспечивающих успешность. Данное положение совпадает с мнением Gareth Gilbert & Adrian Lees об изменении силовых характеристик атлетов высокого мастерства под влиянием разнонаправленных упражнений [12].

Длина тела значительно превышает в группе СМР, по массе тела обследованные достоверно не отличались.

Таблица 1

*Показатели физического развития и подготовленности спортсменов разного уровня мастерства*

Показатели	ВУП (n=15)	СМР (n=35)
Кистевая динамометрия правой руки, кг	60,50±0,91*	52,35±0,51
Силовая выносливость правой руки, сек	23,78±0,85*	32,97±0,61
Кистевая динамометрия левой руки, кг	53,75±0,83*	48,53±0,46
Силовая выносливость левой руки, сек	24,66±0,78*	33,09±0,62
Масса тела, кг	80,72±1,04	78,70±0,50
Длина тела, см	175,56±0,66*	179,94±0,45
Индекс Кетле 2, кг/м <sup>2</sup>	25,99±0,52*	24,31±0,26
Силовой индекс правой руки, %	75,47±0,84*	67,07±0,60
Силовой индекс левой руки, %	67,45±0,86*	62,10±0,54

\* – отличия достоверны (p<0,05)

Таблица 2

*Коэффициенты корреляции у спортсменов армспорта*

Пара показателей	ВУП (n=15)	СМР (n=35)
КД пр – МТ	0,79±0,17	0,08±0,17*
КД пр – ДТ	0,81±0,16	0,21±0,17*
КД пр – ИМТ	0,66±0,21	-0,07±0,17*
КД лев – МТ	0,72±0,19	0,17±0,17*
КД лев – ДТ	0,78±0,17	0,22±0,17*
КД лев – ИМТ	0,57±0,23	0,02±0,17**
СВ пр – СВ лев	0,83±0,15	0,73±0,12
КД пр – СВ пр	0,97±0,07	0,88±0,08

\* – отличия достоверны (p<0,05), \*\* – тенденция к достоверности отличий (p<0,1)

Интересные, на наш взгляд, данные получены при сравнении антропометрических индексов. Индекс Кетле 2 в группе СМР находился в пределах нормы, а в группе ВУП несколько превышал ее, значимо отличаясь от группы СМР. На наш взгляд, это является подтверждением большего удельного веса мышечного компонента у более опытных спортсменов. Еще одним аргументом, подтверждающим правоту данного предположения, являются результаты сравнения силового индекса (СИ), иллюстрирующего силу мышц кисти относительно массы. В группе ВУП он был достоверно выше как по правой, так и по левой руке, причем в обеих группах превышал 50%, что позволяет говорить об уровне развития выше среднего и еще раз подтверждает предположения о высокой значимости КД в армспорте.

Исследование взаимосвязей между показателями физического развития не только дает информацию о состоянии организма, но и позволяет выделять наиболее важные критерии, определяющие успешность спортсменов. Так, Jongsang Son, Sungj Hwang & Youngho Kim предлагали использовать расчет коэффициентов корреляции для оценки оптимальности мышечных движений, как показателя эффективности подготовки [13]. Исследования Lawtence E. McClements подтвердили достаточно высокую корреляцию между особенностями физического развития и силой, причем возрастание этих показателей в процессе подготовки использовалось как критерий ее эффективности [14].

Нами были рассчитаны показатели непараметрической корреляции по Пирсону, построены корреляционные матрицы для обеих групп и проведен их сравнительный анализ. Установлено, что наиболее существенным показателем в обеих группах является КД, что подтверждается результатами определения, так называемого показателя системообразования (ПС), отражающего вклад отдельного критерия в формирование системы. В группе ВУП ПС КД правой руки составил 18,17, левой – 23,50, в группе СМР, соответственно, 7,44 и 7,10. На наш взгляд, полученные результаты еще раз подтверждают, что сила мышц

кисти является основным критерием, определяющим успешность в армспорте. Косвенным подтверждением этого утверждения является тот факт, что СВ в обеих исследованных группах практически не имела значимых и достоверных корреляционных связей, то есть ее вклад в формирование системы минимален.

Коэффициенты корреляции КД с другими антропометрическими показателями и рассчитанными индексами приведены в таблице 2.

Обращает на себя внимание достоверное превышение величины связей в группе ВУП по большинству изученных сочетаний, причем в этой группе уровень связей позволяет говорить о сильной зависимости, а в группе СМР она чаще всего носит слабый, незначительный характер. На наш взгляд, это должно быть оценено как отражение высокого уровня мастерства, еще одно доказательство значимости определения силы мышц кисти для оценки подготовки спортсменов армспорта. В тоже время две зависимости, установленные для СВ, несмотря на выраженный характер, значимо не отличались в исследованных группах, что еще раз подтверждает предположение о несущественности этого критерия в данном виде спорта.

#### Выводы.

Таким образом, проведенное сравнительное исследование показателей силы и силовой выносливости кисти у спортсменов армспорта разного уровня мастерства доказало, что уровень кистевой динамометрии является важным информативным и адекватным критерием, определяющим подготовку в этом виде спорта, характеризующимся максимальным системообразующим вкладом. В тоже время определение силовой выносливости не имеет большого значения, что обусловлено характером подготовки спортсменов, особенностями данного вида спорта как кратковременной взрывной работы анаэробного характера.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении должны быть направлены на изучение силы отдельных пальцев, что позволит подбирать оптимальные тактические приемы ведения схватки в зависимости от морфофункциональных особенностей спортсменов.

#### Литература:

1. Walter Herzog. Muscle properties and coordination during voluntary movement. *Journal of Sports Sciences*, 2000. Volume 18, Issue 3, P. 141-152. doi: 10.1080/026404100365045.
2. Подригало Л.В., Истомина А.Г., Галашко Н.И. Мониторинг функционального состояния спортсменов в армспорте: медико-гигиенические и спортивно-педагогические аспекты. Харьков: Изд. ХНМУ, 2010 – 120 с.
3. Подригало Л.В., Галашко Н.И., Галашко М.Н. Гониометрическое исследование спортсменов армспорта. *Физическое воспитание студентов*. 2013. № 1. С.45-49. doi: 10.6084/m9.figshare.156357.
4. Подригало Л.В., Галашко Н.И., Галашко М.Н. Изучение и оценка взаимосвязей показателей двигательного анализатора спортсменов армспорта. *Физическое воспитание студентов*. 2013, № 3, С.46-49. doi: 10.6084/m9.figshare.669671.
5. Подригало Л.В., Галашко О.И., Галашко М.И. Біомеханічні особливості армспорту. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Чернігів: ЧДПУ, 2011. Вип. 91. Т. 1. С. 363 – 365.

#### References:

1. Walter Herzog. Muscle properties and coordination during voluntary movement. *Journal of Sports Sciences*, 2000, vol.18(3), pp. 141-152. doi: 10.1080/026404100365045.
2. Podrigalo L.V., Istomin A.G., Galashko N.I. *Monitoring funkcional'nogo sostoiianiia sportsmenov v armsporte* [Monitoring of the functional state of the athletes in arm sport], Kharkov, KNMU Publ., 2010, 120 p.
3. Podrigalo L.V., Galashko N.I., Galashko M.N. *Fiziceskoe vospitanie studentov* [Physical Education of Students], 2013, vol.1, pp. 45-49. doi: 10.6084/m9.figshare.156357
4. Podrigalo L.V., Galashko N.I., Galashko M.N. *Fiziceskoe vospitanie studentov* [Physical Education of Students], 2013, vol.3, pp. 46-49. doi: 10.6084/m9.figshare.669671.
5. Podrigalo L.V., Galashko O.I., Galashko M.I. *Visnik Chernigivs'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu* [Bulletin of the Chernihiv State Pedagogical University], 2011, vol.91(1), pp. 363 – 365.
6. Antti Mero, Sami Kuitunen, Martin Harland e.a. Effects of muscle – tendon length on joint moment and power during sprint starts.

6. Antti Mero, Sami Kuitunen, Martin Harland e.a. Effects of muscle – tendon length on joint moment and power during sprint starts. *Journal of Sports Sciences*, 2006, vol. 24, issue 2, P. 165-173. doi: 10.1080/02640410500131753.
7. Linda F. Spenst, Alan D. Martin & Donald T. Drinkwater. Muscle mass of competitive male athletes. *Journal of Sports Sciences*. 1993. Volume 11, Issue 1, P. 3-8. doi:10.1080/02640419308729956.
8. Gang Tang & Cheng-Tao Wang. A muscle-path-plane method for representing muscle contraction during joint movement. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2010, vol. 13, issue 6, P. 723-729. doi: 10.1080/10255840903535904.
9. Казначеев В.П., Казначеев С.В. Адаптация и конституция человека. Новосибирск: Наука, 1986. 120 с.
10. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. – К., 2006. – 560 с.
11. Mikel Izquierdo, Javier Ibáñez, Keijo Häkkinen e.a. Maximal strength and power, muscle mass, endurance and serum hormones in weightlifters and road cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 2004, vol. 22, issue 5, P. 465-478. doi: 10.1080/02640410410001675342.
12. Gareth Gilbert & Adrian Lees. Changes in the force development characteristics of muscle following repeated maximum force and power exercise. *Ergonomics*, 2005. vol. 48, issue 11-14, P. 1576-1584. doi: 10.1080/00140130500101163.
13. Jongsang Son, Sungj Hwang & Youngho Kim. A hybrid static optimisation method to estimate muscle forces during muscle co-activation. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2012, vol. 15, issue 3, P. 249-254. doi: 10.1080/10255842.2010.522187.
14. Lawrence E. McClements. Power Relative to Strength of Leg and Thigh Muscles. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 1966. vol. 37, issue 1, P. 71-78. doi: 10.1080/10671188.1966.10614738.
15. *Journal of Sports Sciences*, 2006, vol. 24(2), pp. 165-173. doi: 10.1080/02640410500131753.
7. Linda F. Spenst, Alan D. Martin & Donald T. Drinkwater. Muscle mass of competitive male athletes. *Journal of Sports Sciences*. 1993, vol.11(1), pp. 3-8. doi:10.1080/02640419308729956
8. Gang Tang & Cheng-Tao Wang. A muscle-path-plane method for representing muscle contraction during joint movement. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2010, vol.13(6), pp. 723-729. doi: 10.1080/10255840903535904.
9. Kaznacheev V.P., Kaznacheev S.V. *Adaptacia i konstituciia cheloveka* [Adaptation and human constitution], Novosibirsk, Science, 1986, 120 p.
10. Antomonov M.Iu. *Matematicheskaia obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannykh* [Mathematical processing and analysis of biomedical data], Kiev, 2006, 560 p.
11. Mikel Izquierdo, Javier Ibáñez, Keijo Häkkinen e.a. Maximal strength and power, muscle mass, endurance and serum hormones in weightlifters and road cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 2004, vol.22(5), pp. 465-478. doi: 10.1080/02640410410001675342.
12. Gareth Gilbert & Adrian Lees. Changes in the force development characteristics of muscle following repeated maximum force and power exercise. *Ergonomics*, 2005. vol.48(11-14), pp. 1576-1584. doi: 10.1080/00140130500101163.
13. Jongsang Son, Sungj Hwang & Youngho Kim. A hybrid static optimisation method to estimate muscle forces during muscle co-activation. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2012, vol. 15(3), pp. 249-254. doi: 10.1080/10255842.2010.522187.
14. Lawrence E. McClements. Power Relative to Strength of Leg and Thigh Muscles. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 1966. vol.37(1), pp. 71-78. doi: 10.1080/10671188.1966.10614738.

#### Информация об авторах

**Подригало Леонид Владимирович:** д.м.н., проф.; ORCID: 0000-0002-7893-524X; l.podrigalo@mail.ru; Харьковская государственная академия физической культуры; ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61022, Украина.

**Галашко Максим Николаевич:** ORCID: 0000-0001-5278-9806; infiz@kharkov.ukrtel.net; Харьковская государственная академия физической культуры; ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61022, Украина.

**Галашко Николай Иванович:** ORCID: 0000-0002-7708-9504; infiz@kharkov.ukrtel.net; Харьковская государственная академия физической культуры; ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61022, Украина.

**Прусик Кристоф Янович:** ORCID: 0000-0001-7534-675X; prusik@hot.pl; Академия физического воспитания и спорта; Ул. Вежка 1, 80-336, Гданьск, Польша

**Цеслицка Мирослава Зигмунтовна:** ORCID: 0000-0002-0407-2592; rektor@ukw.edu.pl; Университет Казимира Великого в Быдгощ; ул. Ходкевича 30, г.Быдгощ 85-064, Польша.

**Цитируйте эту статью как:** Подригало Л.В., Галашко М.Н., Галашко Н.И., Прусик Кристоф2, Цеслицка Мирослава. Исследование показателей силы и выносливости рук у спортсменов армспорта разного уровня мастерства // Физическое воспитание студентов. – 2014. – № 2 – С. 37-40. doi:10.6084/m9.figshare.907140

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Эта статья Открытого Доступа распространяется под терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 23.12.2013 г.  
Опубликовано: 31.12.2013 г.

#### Information about the authors

**Podrigalo L.V.:** ORCID: 0000-0002-7893-524X; l.podrigalo@mail.ru; Kharkov State Academy of Physical Culture; Klochkovskaya str. 99, Kharkov, 61022, Ukraine.

**Galashko M.N.:** ORCID: 0000-0001-5278-9806; infiz@kharkov.ukrtel.net; Kharkov State Academy of Physical Culture; Klochkovskaya str. 99, Kharkov, 61022, Ukraine.

**Galashko N.I.:** ORCID: 0000-0002-7708-9504; infiz@kharkov.ukrtel.net; Kharkov State Academy of Physical Culture; Klochkovskaya str. 99, Kharkov, 61022, Ukraine.

**Prusik Krzysztof:** ORCID: 0000-0001-7534-675X; prusik@hot.pl; Academy of Physical Education and Sports; ul. Wiejska 1, 80-336 Gdansk, Poland

**Cieślicka Mirosława:** ORCID: 0000-0002-0407-2592; rektor@ukw.edu.pl; Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz; Chodkiewicza str. 30, 85-064 Bydgoszcz, Poland.

**Cite this article as:** Podrigalo L.V., Galashko M.N., Galashko N.I., Prusik Krzysztof, Cieślicka Mirosława. Research of hands' strength and endurance indications of arm sport athletes having different levels of skills. *Physical education of students*, 2014, vol.2, pp. 37-40. doi:10.6084/m9.figshare.907140

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>).

Received: 23.12.2013  
Published: 31.12.2013