

УДК 617.576-071.3-072.7

## ЗАВИСИТ ЛИ СИЛА КИСТИ ОТ ЕЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ЗОНЫ КИСТИ В ПРОЦЕССЕ ЗАХВАТА?

**Щедрина М.А., Новиков А.В., Рукина Н.Н., Донченко Е.В.**

*ФГБУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород,  
e-mail: marsched@yandex.ru*

Антропометрические параметры кисти, распределение нагрузки на ее зоны и сила цилиндрического захвата обеих кистей (всего 50) изучены у 25 практически здоровых лиц (7 мужчин, 18 женщин). Для выполнения захвата сначала подбирали «удобный» цилиндр диаметром 45 или 55 мм, а затем использовали «неудобный» цилиндр диаметром 70 мм. При выполнении цилиндрического захвата нагрузка на I палец составила 28 [25; 30]%, ладонь – 18 [15; 22]%, II–V пальцы – 48 [46; 52]%, тенар – 5 [3; 6]% для всей совокупности обследованных. Выявлено, что у женщин с относительно небольшими размерами кисти сила захвата прямо пропорциональна нагрузке на область ладони и обратно пропорциональна нагрузке на область II–V пальцев. У женщин с большими размерами кисти сила захвата прямо пропорциональна нагрузке на область II–V пальцев. При увеличении диаметра сжимаемого цилиндра происходит значимое снижение силы кисти, а также перераспределение нагрузки на ее зоны в виде увеличения на область пальцев, уменьшения на область ладони и тенара.

**Ключевые слова:** цилиндрический захват, антропометрические размеры кисти, сила захвата, распределение нагрузки на отделы кисти

## DOES STRENGTH OF HANDGRIP DEPEND FROM ITS ANTHROPOMETRIC PARAMETERS AND ZONAL LOAD DISTRIBUTION?

**Schedrina M.A., Novikov A.V., Rukina N.N., Donchenko E.V.**

*Nizhny Novgorod Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Nizhny Novgorod,  
e-mail: marsched@yandex.ru*

Hand anthropometric parameters, load distribution on its zone and grip strength of both hands (just 50) were studied in 25 practically healthy persons (7 men, 18 women). To perform a grip strength first picked up a cylinder with a diameter of 45 or 55, and then used the «inconvenient» cylinder diameter 70 mm. When you run a cylindrical capture load I finger was 28 [25; 30]%, palm – 18 [15; 22]%, II–V fingers – 48 [46; 52]%, thenar – 5 [3; 6]% of the population surveyed. It is revealed that women with a relatively small sizes of grip strength is directly proportional to the load on the area of the palm and inversely proportional to the load on the area of the II–V fingers. In women with large hand sizes grip strength is directly proportional to the load on the area of the II–V fingers. By increasing the diameter of the compressed cylinder occur a significant decrease in the strength of the hand, as well as the redistribution of load on its area in the form of increase in the area of fingers, reducing the area of the palm and thenar.

**Keywords:** cylindrical grip, Hand anthropometric parameters, grip strength, load distribution on the departments of the hand

Наиболее важной функцией человеческой кисти является двигательная – способность к различным манипуляциям, в основе которых лежат тонкие и силовые захваты. При выполнении силового захвата предмет зажимается между пальцами, согнутыми в зависимости от размера предмета, и ладонью, а большой палец оказывает противодействие. Он вместе с тенаром (I луч) является опорой с волярно-радиальной стороны кисти, противопоставлен нажиму четырех других пальцев на предмет и способствует увеличению силы захвата. Захват оптимален, а его сила является максимальной, когда большой палец касается или приближается к указательному, образуя единственный упор, противостоящий нажиму четырех других пальцев [3].

Установлено, что в выполнении хватательных движений участвуют по крайней мере двенадцать мышц предплечья и ки-

сти, причем связанные с ними кости вносят вклад, приводящий к развитию ряда вращательных моментов, которые могут и не быть совершенно синергичными для полного объема хватательных действий [1]. Основная роль при выполнении силового захвата принадлежит *m.m. flexores digitorum superficialis et profundus*, а также *m.m. interossei*. В осуществлении захвата принимают участие все мышцы тенара и особенно *m. adductor pollicis brevis* и *m. flexor pollicis longus*, способствуя блокировке захвата за счет сгибания дистальной фаланги I пальца. Необходимо отметить, что силовой захват в кулак утомителен, и его нельзя поддерживать долгое время [4].

Осуществление захватов кисти возможно лишь при наличии определенного синергизма мышц, который может нарушаться в результате травм или заболеваний

[9]. Мышечный дисбаланс приводит в свою очередь к изменениям нагрузки на различные отделы кисти, что необходимо учитывать при построении адекватных программ реабилитации. Но вопрос о зависимости силы захвата от характера распределения нагрузки на различные отделы кисти и её антропометрических показателей до сих пор остается открытым.

**Цель исследования** – выявить взаимосвязь антропометрических параметров кисти, распределения нагрузки в её различных зонах и силы кисти при выполнении цилиндрического захвата у практически здоровых лиц.

#### Материал и методы исследования

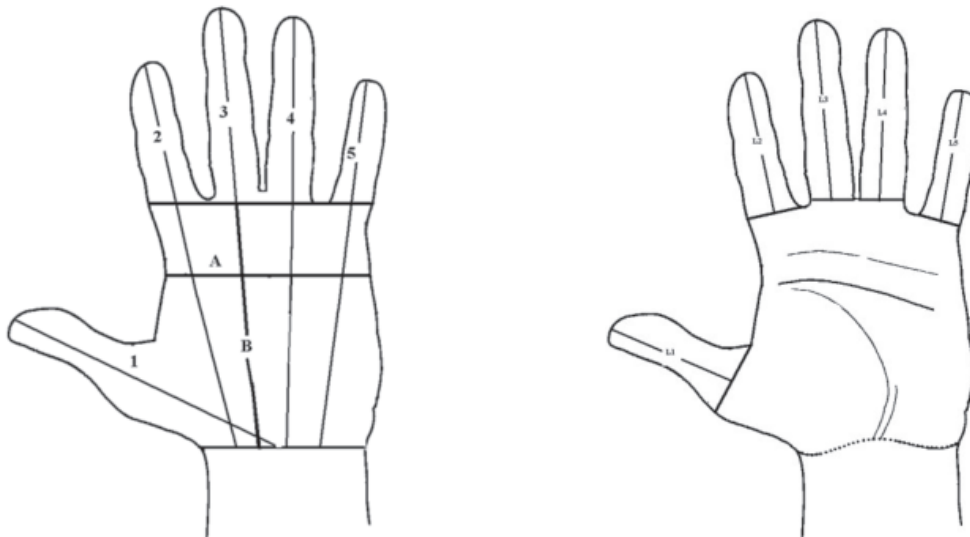
Нами были изучены антропометрические параметры и результаты биомеханического обследования обеих кистей (всего 50) у 25 практически здоро-

вых лиц (7 мужчин, 18 женщин) в возрасте от 26 до 62 лет; средний возраст составил 44 [34; 50] года.

Регистрацию антропометрических данных проводили путем измерения (в см) длин лучей кисти и пальцев, длины и ширины ладони (рисунок).

Определение степени нагрузки на различные отделы кисти (в процентах) проводилось с использованием программно-аппаратного комплекса «F-Scan», версия 3.623 на основе технологии фирмы «Tekscan» (США). Методика изначально внедрена для изучения нагрузки на стопу во время ходьбы [15], а у больных с патологией кисти используется в последние годы [2].

Для выполнения исследования сенсорный элемент, коммутированный с компьютером и содержащий порядка 980 микробародатчиков, был апплицирован в виде тонкой эластической пластины на цилиндр. Пациент по команде каждой кистью поочередно сжимал его с максимальной силой в течение двух секунд. В это время регистрировали сигналы от сенсоров, распределение давления кисти на опорную поверхность цилиндра и значения силы сжатия получали на экране монитора.



*Схема антропометрических измерений кисти:*

*1 – длина I луча – расстояние от кончика I пальца при его максимальном отведении до середины дистальной ладонной складки; 2, 3, 4, 5 – длина I, II, III, IV, V лучей – расстояние от кончика пальца при его максимальном отведении и до точки проекции проксимального конца пястной кости на дистальную ладонную складку; L1, L2, L3, L4, L5 – длина пальцев (расстояние по средней линии от кончика пальца до его основания); A – ширина ладони (расстояние от середины соответствующее поперечной ладонной складке); B – длина ладони (расстояние от середины основания III пальца до середины дистальной ладонной складки); 3 B – длина кисти, которой соответствовала длина III луча*

В процессе исследования использовались цилиндры диаметром 45, 55 и 70 мм. Сначала для испытуемого подбирали «удобный» цилиндр таким образом, чтобы при выполнении захвата I палец образовывал «кольцо» и соприкасался с другими пальцами. Затем проводили замеры, используя цилиндр диаметром 70 мм, который был условно признан «неудобным» для тестируемых лиц.

При сравнении показателей использованы методы непараметрической статистики (критерии Вилкоксона и Манна–Уитни); для выявления взаимосвязи различных факторов определяли коэффициент ранго-

вой корреляции Спирмена; для описания полученных данных использовали медиану, 25 и 75% квантили.

#### Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении антропометрических характеристик, величин распределения нагрузки, силовых параметров доминантной и недоминантной кистей достоверных отличий получено не было ( $p > 0,05$ ), что позволило объединить их в одну группу.

С одной стороны, отсутствие различий силы правой и левой кистей противоречит широко распространенному мнению, что доминантная рука во многих случаях сильнее, чем недоминантная, на 3,0–22,6% [14; 6; 8], с другой стороны – подтверждает дан-

ные о том, что 10,93% праворуких имели равные силовые показатели [11].

Показатели силы кисти у мужчин были выше, чем у женщин ( $p < 0,01$ ) по критерию Манна–Уитни (табл. 1). Это подтверждалось и данными зарубежной литературы [5; 10].

Таблица 1

Антропометрические показатели кисти у практически здоровых мужчин и женщин

Антропометрические характеристики кисти (см)	Мужчины ( $n = 14$ )	Женщины ( $n = 36$ )
Длина кисти, III луч	19,5 [18,8; 19,9]	17,5 [17; 18,5]
Длина I луча	13 [12,4; 14,1]	12 [11,8; 12,5]
Длина II луча	18,3 [18; 19]	16,7 [16; 17,4]
Длина IV луча	18 [17,4; 18,9]	16,2 [15,9; 17]
Длина V луча	15,2 [14,3; 16,4]	13,9 [13; 14,6]
Длина I пальца	6,5 [6,2; 6,8]	6 [6; 6,2]
Длина II пальца	8 [7,7; 8]	7,4 [7,2; 7,8]
Длина III пальца	9 [8,6; 9,2]	8 [7,9; 9]
Длина IV пальца	8,5 [8,1; 8,5]	7,5 [7,3; 8]
Длина V пальца	6,7 [6,5; 7]	6,1 [5,7; 6,4]
Длина ладони	10,3 [10,2; 10,9]	9,2 [9; 9,9]
Ширина ладони	9,5 [8,8; 9,9]	8 [7,7; 8]

Мужская кисть значительно отличалась от женской по длине всех ее лучей, I, III, IV, V пальцев; длине, ширине ладони и ее «площади» ( $p < 0,01$ ). По длине II пальца отмечалась тенденция к отличию ( $p < 0,1$ ). Полученные нами данные соответствуют результатам зарубежных авторов [7; 10; 12; 13].

Затем были проанализированы антропометрические параметры кисти у лиц, которым поводилось тестирование с использованием цилиндров разного диаметра, выбранных для них в качестве «удобного», то есть позволяющего осуществить цилиндрический захват с максимальным приближением I пальца

к другим пальцам. В зависимости от этого, а также с учетом гендерного признака были выделены три группы испытуемых. Первую группу составили 14 человек (13 женщин и один мужчина, впоследствии исключенный из выборки), для которых «удобным» оказался цилиндр диаметром 45 мм. Цилиндр диаметром 55 мм был оптимальным при тестировании пяти женщин (II группа) и шести мужчин (III группа).

Установлено, что все антропометрические показатели кисти в I группе были статистически значимо ниже, чем в двух других ( $p < 0,01$ ) – табл. 2.

Таблица 2

Показатели антропометрии кисти при выполнении захвата цилиндра «удобного» диаметра

Антропометрические характеристики кисти	I группа ( $n^* = 26$ )	II группа ( $n = 10$ )	III группа ( $n = 12$ )
Длина кисти, III луч	17 [16,7; 17,5]	19 [19; 19]	19,5 [19,1; 20]
Длина I луча	12 [11,8; 12,1]	12,9 [12,7; 13,3]	13,2 [12,5; 14,3]
Длина II луча	16,5 [16; 16,8]	17,8 [17,7; 18,6]	18,6 [18; 19,1]
Длина IV луча	16 [15,5; 16,3]	17,4 [17,3; 17,5]	18,2 [18; 19]
Длина V луча	13,5 [13; 14]	14,9 [14,7; 15]	15,5 [14,4; 16,5]
Длина I пальца	6 [6; 6]	6,3 [6,2; 6,7]	6,5 [6,3; 6,9]
Длина II пальца	7,2 [7; 7,6]	8,7 [8,5; 8,8]	8 [8; 8,1]
Длина III пальца	8 [7,8; 8,1]	9,2 [9; 9,5]	9 [8,9; 9,2]
Длина IV пальца	7,5 [7,3; 7,8]	8,4 [8; 8,5]	8,5 [8,4; 8,5]
Длина V пальца	6 [5,6; 6,1]	6,5 [6,4; 6,9]	6,7 [6,6; 7]
Длина ладони	9 [8,6; 9,4]	10 [9,6; 10,1]	10,4 [10,2; 11,1]
Ширина ладони	8 [7,5; 8]	8,5 [8; 8,5]	9,5 [9; 10]

Примечание. \* $n$  – число обследованных кистей.

Длина I и V лучей, а также I, III, IV и V пальцев во II и III группах не различались ( $p > 0,05$ ), но в III группе длина II и IV лучей кисти, ширина ладони значительно превышали те же показатели во II группе ( $p < 0,01$ ); по длине кисти (III луча), ладони и II пальца выявлены тенденции к отличию ( $0,01 < p < 0,05$ ).

Распределение нагрузки на отделы кисти при выполнении захвата «удобного» цилиндра, рассчитанное на всю совокупность обследованных, выглядело следующим образом: I палец – 28 [25; 30]%, ладонь –

18 [15; 22]%, II–V пальцы – 48 [46; 52]%, тенар – 5 [3; 6]%. Характер распределения нагрузки при выполнении захвата цилиндра «оптимального» диаметра у мужчин и женщин не различался ( $p > 0,05$ ), кроме зоны I пальца, где по критерию Манна–Уитни получена тенденция к отличию ( $0,01 < p < 0,05$ ).

В I группе, где использован цилиндр диаметром 45 мм, нагрузка была значительно выше на II–V пальцы ( $p < 0,01$ ) с тенденцией к уменьшению нагрузки на ладонь ( $0,01 < p < 0,05$ ) по сравнению со II группой (табл. 3).

**Таблица 3**

Показатели распределения нагрузки на отделы кисти и силы захвата при использовании «удобных» цилиндров различных диаметров

Группы:	Распределение нагрузки на зоны кисти (%)				Сила захвата (Н)
	I палец	Ладонь	II–V пальцы	Тенар	
I ( $n^* = 26$ ); $d_1 = 45$ мм	29 [26; 30,8]	18 [16; 20,8]	49 [46,2; 52]	4 [2,2; 5,7]	2370 [1865; 2685]
II ( $n = 10$ ); $d_2 = 55$ мм)	29 [26; 30,8]	22 [19; 23]	45 [42,2; 47,2]	5 [4,2; 6]	3735 [3067,5; 4067,5]
III ( $n = 12$ ); $d_2 = 55$ мм)	26,5 [22; 29,2]	18 [15; 21]	48 [46,7; 55]	5 [3,4; 5,2]	4015 [2830; 4922,5]

Примечание. \* $n$  – число обследованных кистей.

Во II и III группах участников исследования, выполнявших захват цилиндра диаметром 55 мм, получена тенденция к отличию по зоне II–V пальцев ( $0,01 < p < 0,05$ ). При сравнении I и III групп отличий в распределении нагрузки не получено ( $p > 0,05$ ).

Сила захвата в I группе была значительно ниже, чем в двух других группах ( $p < 0,01$ ). Между силовыми показателями II и III групп отличий силы кисти не получено ( $p > 0,05$ ).

Исходя из полученных данных, мы условно назвали I группу «женщины с ми-

ниатюрной кистью». Антропометрические (кроме ширины ладони) и силовые характеристики кисти женщин II группы были близки к мужским, и эту группу мы обозначили как «женщины с длинной кистью».

При увеличении диаметра цилиндра во всех группах выявлено перераспределение нагрузки на отделы кисти: возрастала нагрузка на I, II–V пальцы ( $p < 0,01$ ), снижалась на ладонь ( $p < 0,01$ ) и область тенара ( $0,01 < p < 0,05$ ) по критерию Вилкоксона (табл. 4).

**Таблица 4**

Показатели распределения нагрузки на отделы кисти и силы захвата при использовании «неудобного» цилиндра диаметром 70 мм

Группы:	Зоны кисти (%)				Сила захвата (Н)
	I палец	Ладонь	II–V пальцы	Тенар	
I ( $n^* = 26$ )	37 [31; 40]	5,5 [3,2; 7]	55 [50,2; 62]	2 [1; 5]	1475 [1125; 1807,5]
II ( $n = 10$ )	26,5 [20,8; 35]	12 [9,5; 13,5]	52,5 [48,8; 55]	3,5 [1; 4,7]	2670 [1795; 3485]
III ( $n = 12$ )	31,5 [26; 33,5]	8,5 [6,5; 12,5]	54,5 [51; 57,5]	5 [4; 7]	3580 [1860; 4442,5]

Примечание. \* $n$  – число обследованных кистей.

Изменения у женщин I группы с «миниатюрной» кистью были более выраженными: выявлено достоверное уменьшение нагрузки на ладонь по сравнению со II группой ( $p < 0,01$ ) и уменьшение нагрузки на ладонь и тенар по сравнению с III группой ( $p < 0,01$ ).

Захват «неудобного» цилиндра приводил к значимому снижению силовых показателей кисти во всех группах ( $p < 0,01$ ). По-прежнему сила кисти в I группе была ниже, чем во II и III группах ( $p < 0,01$ ); между II и III группами различий силовых показателей не получено.

В дальнейшем, чтобы исключить влияние гендерных особенностей строения кисти на силовые параметры и характер распределения нагрузки, был проведен корреляционный анализ только в группах женщин, численность которых была больше, а представительство разных антропометрических типов в них было достаточным для проведения анализа.

По всей совокупности обследованных женщин при выполнении захвата цилиндра «удобного» диаметра получены статистически значимые прямая корреляционная зависимость между силой захвата и распределением нагрузки на ладонь ( $r_s = 0,408$ ) и обратная зависимость между показателями нагрузки на II–V пальцы и силой кисти ( $r_s = -0,401$ ).

Эта зависимость четко прослеживалась у женщин I группы с «миниатюрной» кистью, где при выполнении захвата цилиндра «удобного» диаметра определены статистически значимые прямая корреляционная зависимость между силой захвата и распределением нагрузки на ладонь ( $r_s = 0,504$ ) и обратная зависимость между показателями нагрузки на II–V пальцы и силой кисти ( $r_s = -0,423$ ). У женщин II группы с «длинной» кистью картина была другой: выявлена прямая корреляция между силой кисти и распределением нагрузки на II–V пальцы ( $r_s = 0,758$ ).

Таким образом, у лиц с относительно небольшими размерами кисти основную роль в выполнении цилиндрического захвата с максимальным усилием играют собственные мышцы кисти, а у испытуемых с относительно большими размерами кисти – сгибатели пальцев.

Можно предположить, что при увеличении диаметра захватываемого цилиндра уменьшается амплитуда сгибания пальцев, и мышцам-сгибателям приходится развивать большее усилие для удержания предмета; роль *m.m. interossei* и *m. flexor pollicis brevis* при этом снижается. Это и приводит к перераспределению нагрузки в виде ее увеличения на пальцы и уменьшения на ладонь и область тенара.

### Выводы

1. Диаметр цилиндра для выполнения захвата с максимальным усилием должен быть оптимально удобным для пациента и определяться антропометрическими характеристиками кисти.

2. Сила кисти зависит от её антропометрических характеристик: чем «длиннее» и «шире» кисть, тем выше её силовые показатели.

3. При выполнении силового цилиндрического захвата максимум нагрузки приходится на I, II–V пальцы, в меньшей степени – на ладонь и минимум – на область тенара. С увеличением диаметра сжимаемого цилиндра происходит перераспределение нагрузки на зоны кисти в виде ее увеличения на область I, II–V пальцев и уменьшения – на область ладони и тенара, сила захвата уменьшается.

4. У женщин с «миниатюрной» кистью силовые показатели намного ниже, чем у лиц с большими антропометрическими характеристиками, а сила захвата прямо пропорциональна нагрузке на область ладони и обратно пропорциональна на зону II–V пальцев. При «длинной кисти» сила захвата прямо пропорциональна нагрузке на область II–V пальцев.

Мы отдаем себе отчет в том, что наши данные являются предварительными, и эта проблема требует дальнейшего изучения.

### Список литературы

1. Гутник Б., Кобрин В., Йелдер П. Биомеханические особенности латерализации // Асимметрия. – 2008. – Т. 2, № 1. – С. 9–20.
2. Капанджи А.И. Верхняя конечность. Физиология суставов: пер. с англ. – М.: Эксмо, 2009. – 365 с.
3. Матов И., Банков С. Реабилитация при повреждениях руки: пер. с болг. – София: Медицина и физкультура, 1981. – 256 с.
4. Морозов И.Н., Новиков А.В. Паттерн распределения нагрузки на различные отделы кисти у пострадавших с травмой шейного отдела спинного мозга // Политравма. – 2011. – № 2. – С. 63–68.
5. Anakwe R.E., Huntley J.S., McEachan J.E. Grip strength and forearm circumference in a healthy population // J. Hand Surg. Eur. Vol. – 2007. – Vol. 32, № 2. – P. 203–209.
6. Armstrong C.A., Oldham J.A. A comparison of dominant and non-dominant hand strengths // J. Hand Surg. – 1999. – Vol. 24-B, № 4. – P. 421–425.
7. Barut C., Sevinc O., Sumbuloglu V. Evaluation of hand asymmetry in relation to hand preference // Coll. Antropol. – 2011. – Vol. 35, № 4. – P. 1119–1124.
8. Bohannon R.W. Grip strength: a summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements // Percept Mot. Skills. – 2003. – Vol. 96, № 3, pt 1. – P. 728–730.
9. Brand P.W. Biomechanics of balance in the hand // J. Hand Ther. – 1993. – Vol. 6, № 4. – P. 247–251.
10. Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos / L.F.R.Fernandes [et al.] // Fisioter. Pesqui. [online]. 2011. – Vol. 18, № 2. – P. 151–156. – <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502011000200009>.
11. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule/ P. Petersen [et al.] // Am. J. Occup. Ther. – 1989. – Vol. 43, № 7. – P. 444–447.
12. Grip strength: effect of hand dominance/ N.A.Incel [et al.] // Singapore Med. J. – 2002. – Vol. 43, № 5. – P. 234–237.
13. Krishan K., Kanchan T., Asha N. Estimation of stature from index and ring finger length in a North Indian adolescent population // J. Forensic Leg. Med. – 2012. – Vol. 19, № 5. – P. 285–290.

14. Krishan K., Kanchan T., Sharma A. Sex determination from hand and foot dimensions in a North Indian population // *J. Forensic Sci.* – 2011. – Vol. 56, № 2. – P. 453–459.

15. Young C.R. The F-SCAN system of foot pressure analysis // *Clin. Pediatr. Med. Surg.* – 1993. – Vol.10, № 3. – P. 455–461.

### References

1. Gutnik B., Kobrin V., Jelder P. Biomechanicheskie osobennosti lateralizacii. Asimmetrija. 2008. T.2, no. 1. pp. 9–20.

2. Kapandzi A.I. Verhnjaja konechnost'. Fiziologija sustavov: per. s angl. M.:Jeksmo, 2009. 365 p.

3. Matev I., Bankov S. Reabilitacija pri povrezhdenijah ruki: per. s bolg. Sofija: Medicina i fizkul'tura, 1981. 256 p.

4. Morozov I.N., Novikov A.V. Pattern raspredelenija nagruzki na razlichnye otdely kisti u postradavshih s travmoj shejnogo otdela spinnogo mozga. Politravma. 2011. no. 2. pp. 63–68.

5. Anakwe R.E., Huntley J.S., McEachan J.E. Grip strength and forearm circumference in a healthy population. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2007. Vol. 32, no. 2. pp. 203–209.

6. Armstrong C.A., Oldham J.A. A comparison of dominant and non-dominant hand strengths. *J. Hand Surg.* 1999. Vol. 24-B, no. 4. P. 421–425.

7. Barut C., Sevinc O., Sumbuloglu V. Evaluation of hand asymmetry in relation to hand preference. *Coll. Antropol.* 2011. Vol. 35, no. 4. P. 1119–1124.

8. Bohannon R.W. Grip strength: a summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements // *Percept Mot. Skills.* 2003. Vol. 96, no. 3, pt 1. pp. 728–730.

9. Brand P.W. Biomechanics of balance in the hand. *J. Hand Ther.* 1993. Vol. 6, no. 4. pp. 247–251.

10. Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos. L.F.R.Fernandes [et al.]. *Fisioter. Pesqui.* [online]. 2011. Vol. 18, no. 2. pp. 151–156. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502011000200009>.

11. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. P.Petersen [et al.]. *Am. J. Occup. Ther.* 1989. Vol. 43, no. 7. pp. 444–447.

12. Grip strength: effect of hand dominance/ N.A.Incel [et al.]. *Singapore Med. J.* 2002. Vol. 43, no. 5. pp. 234–237.

13. Krishan K., Kanchan T., Asha N. Estimation of stature from index and ring finger length in a North Indian adolescent population. *J. Forensic Leg Med.* 2012. Vol.19, no. 5. pp. 285–290.

14. Krishan K., Kanchan T., Sharma A. Sex determination from hand and foot dimensions in a North Indian population. *J. Forensic Sci.* 2011. Vol.56, no. 2. pp. 453–459.

15. Young C.R. The F-SCAN system of foot pressure analysis. *Clin. Pediatr. Med. Surg.* 1993. Vol.10, no. 3. pp. 455–461.

### Рецензенты:

Малышев Е.С., д.м.н., заведующий курсом травматологии и ортопедии кафедры хирургии ФПКВ Нижегородской государственной медицинской академии Минздрава РФ, г. Нижний Новгород;

Измайлов С.Г., д.м.н., профессор, заместитель начальника Института ФСБ России, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 01.08.2013.