

福建省健康大学生111名握力及捏力的测试*☆

江 征¹, 王诗忠¹, 廖 军², 刘浩阳¹, 李 翔¹

Test of grip and pinch strengths of 111 healthy university students in Fujian Province

Jiang Zheng¹, Wang Shi-zhong¹, Liao Jun², Liu Hao-yang¹, Li Xiang¹

Abstract

BACKGROUND: The norms of hand grip and pinch strength can provide an important reference for the assessment and treatment on hand dysfunction, a large sample normative data of hand grip and pinch strength is still not available in China.

OBJECTIVE: To analyze the grip and pinch strengths of university students in order to establish the relationship among grip strength, pinch strength and anthropometric factors.

METHODS: In total 111 sophomores (65 males and 46 females) from the Fujian Traditional Chinese Medicine University were recruited. E-link electric dynamometer was used to measure grip strength and E-link electric pinch gauge to measure key, palmar, and tip pinch with a standardized position. All anthropometric factors such as age, gender, height, weight, forearm length, forearm circumference, hand width, hand length, as well as hand thickness were recorded. The relative correlations were analyzed.

RESULTS AND CONCLUSION: The grip and all pinch strength of dominant hands for both genders were greater than the nondominant hands (within 10% difference). The grip and all pinch strength of the males were higher than those of the females. The grip and all pinch strength of Chinese students for both genders were lower than American students', especially for the males. Grip-weight ratio was 74% in the males and 58% in the females. Three pinch-grip ratios were lower than 30% mentioned in the textbooks: the males (14.8-21.6%), the females (16.9-24.3%). A strong correlation of the mean in grip and pinch strength was found between the right and the left hand ($r=0.680-0.872$, $P < 0.001$). A moderate correlation was showed between grip and pinch strength of three types ($r=0.390-0.720$, $P < 0.01$). The tip pinch strength had no correlation with any anthropometric factors. No correlation has been found among the grip, key pinch, palmar pinch strength, age, and forearm length. Height had correlation with grip strength in male students. The thickness of the thenar eminence was correlated with grip, key pinch, palmar pinch in male students. The grip and pinch strength were moderately correlated with major anthropometric factors such as weight, forearm circumference, hand width, hand length. Hand width was proved to be a major predictor of grip strength.

Jiang Z, Wang SZ, Liao J, Liu HY, Li X. Test of grip and pinch strengths of 111 healthy university students in Fujian Province. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(50): 9452-9456. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 正常人握握力数据为手功能障碍的评估及治疗提供重要参考依据, 但到目前为止国内仍缺乏一套大样本的握握力常模数据。

目的: 旨在分析健康大学生的握力、捏力正常值, 并且探讨握握力与计量资料之间相互关系。

方法: 募集 111 名福建中医药大学二年级学生, 男 65 名, 女 46 名。在同一握力体位下, 应用 E-link 电子握握力计分别测试学生握力、侧捏、三指捏、指尖捏握力。同时测量身高、体质量、前臂长度、前臂围度、手宽、手长、手掌厚, 分析相互关系。

结果与结论: 男女利手握握力均高于非利手(差异 10%以内), 男性握握力值均大于女性。男女侧捏与三指捏力无显著差异, 均明显高于指尖捏力。握握力值与国外同龄数据相差较大, 尤其是男性。握握力体质量比男性 74%, 女性 58%; 3 种握握力均低于传统认定正常值 30%: 男性(14.8%~21.6%)、女性(16.9%~24.3%)。左右手握握力呈高度相关($r=0.680-0.872$, $P < 0.01$), 男女性握力及 3 种捏力之间呈中度相关($r=0.390-0.720$, $P < 0.01$), 指尖捏力与人体计量资料不相关, 年龄、前臂长与握握力无关。身高仅与男性握力相关, 手掌厚与男性握握力(除指尖捏力)相关, 与女性无关。与握握力相关的主要计量资料有体质量、前臂围度、手宽、手长, 尤其手宽度是预测男女性握力重要指标。

关键词: 大学生; 握力; 捏力; 手功能; 正常值

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.50.035

江征, 王诗忠, 廖军, 刘浩阳, 李翔. 福建省健康大学生 111 名握力及捏力的测试[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(50):9452-9456. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

手握力和指捏力测量是评价国民健康发育的重要指标, 同时也给某些上肢功能障碍患者的手部评估及疗效提供了重要参考依据, 但到目前为止国内仍未建立一套完整的握握力常模数据^[1-2]。

虽然国外已有较完整常模数据可以使用^[3-4], 但是握握力与身高、体质量、人种、职业、生活水准等因素密切相关, 直接采纳国外数据可能导致手功能评估和治疗的误差。最近国内也已经开展了这方面的研究, 但是存在年龄、职业过于集中、样本量过少等问题^[5-6]。本研究旨在探讨中国南方青年大学生的握握力正常值及握握力与计量资料间的相互关系。

1 对象和方法

设计: 横向对比分析。

时间及地点: 实验于2010-03/04在福建中医药大学康复医学院康复实验中心完成。

对象: 遵循自愿原则共招募福建中医药大学2008级康复医学院及针灸学院学生111名, 所有学生均对研究内容知情并同意。其中男65名, 女46名, 均为汉族、右利手, 身体情况良好, 手腕、前臂肌肉、关节、韧带、肌腱无疼痛及器质性疾病。

方法:

计量资料测试:

手长度: 测量腕横纹中点至中指尖距离。

手宽度: 测量手掌虎口部食指桡侧缘至小指尺侧缘距离。

前臂长度: 上肢自然下垂, 前臂旋后, 测量肱骨外上髁至桡骨茎突距离。

前臂围度: 前臂自然下垂, 测量前臂近端最膨隆部。

手掌厚: 前臂腕关节中立位, 拇指自然放松屈伸中立位、桡侧外展30°, 测量大鱼际处手掌厚度。

手长度、手宽度、前臂长度、前臂围度、用软尺或塑料卷尺测量, 手掌厚用皮脂厚度计(上海益联科教设备有限公司)测量。

握力测试: 采用英国Biometrics公司生产的E-LINK手部握力计(Dynamometer G100), 将握力计与计算机相连接, 通过检测系统获得握力数据。

国内外很多研究表明受试者姿势和测量方式不同, 所得数据也不同^[7-9]。所以本次实验采用1992年美国手功能治疗师协会推荐的握力体位^[10]: 坐位, 双足自然置于地面, 屈膝屈髋90°, 肩关节内收中立位, 肘关节屈曲90°, 前臂腕关节呈0~30°背伸。

E-link有5个把手, 间距分别为30, 45, 60, 75, 90 mm。研究表明72%受试者在第2把手(45 mm)获得最大握力^[11], 所以均采用握力计第2把手位置。尽最大力握3次, 每次之间休息一两分钟, 变异系数CV%不得超过10%, 取3次平均值。

握力测试: 采用英国Biometrics公司生产的E-LINK指握力计(Pinchmeter P100), 将指握力计与计算机相连接, 通过检测系统获取握力数据。

握力主要有3种类型需要常规测试, 分别是侧握力(拇指指腹与食指侧面对捏住握力计两端)、三指握力(拇指指腹与食指中指指腹对捏住握力计两端)、指尖握力(拇食指指尖捏住握力计末端)。有研究证实肘、前臂、腕关节位置不同同样会影响握力测试^[12-14], 本次实验握力测试体位同握力。尽最大力握3次, 每次之间休息一两分钟, 变异系数(CV%)不得超过10%, 取3次平均值。

主要观察指标: 利手非利手握握力、握力体质量比、握握比。

设计、实施、评估者: 设计为第二作者, 实施为第一、三作者, 评估为第四、五作者, 经过正规培训, 采用盲法评估。

统计学分析: 应用SPSS 11.5统计软件对数据进行处理, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示。对男女性测量数据左右对比进行配对t检验, 测量数据男女性对比进行ANOVA检验。

对握力、握力及计量资料三者间数据采用Pearson相关分析。 $P < 0.05$ 显著性差异, $P < 0.01$ 为高度显著性差异。应用逐步回归分析法确定预测握握力的主要因素。

2 结果

2.1 男女性人体计量资料 见表1。

表1 男女性人体计量资料
Table 1 Anthropometric parameter for both genders ($\bar{x} \pm s$)

Item	Male	Female
<i>n</i>	65	46
Age (yr)	21.05±1.22	20.20±0.89
Body height (cm)	170.68±5.47	158.05±5.43
Body weight (kg)	60.97±10.37	49.61±7.10
Hand length (cm)	18.50±0.83	16.97±0.69
Hand width (cm)	8.49±0.48	7.47±0.42
Forearm length (cm)	25.29±1.30	22.92±1.42
Forearm circumference (cm)	25.46±1.71	22.39±1.61
Hand thickness (cm)	3.55±0.36	3.15±0.35

The data were obtained from dominant hands

2.2 握握力值 男性握握力均显著高于女性($P < 0.01$), 女性利手握握力平均值相当于男性的64%。

利手侧捏、三指捏、指尖捏平均值女性分别相当于男性的69%, 75%, 74%。

无论男女性利手握握力明显高于非利手($P < 0.01$), 差异均在10%以内。男女性侧捏、三指握力均显著高于指尖握力($P < 0.01$), 见表2。

¹福建中医药大学康复医学院, 福建省福州市350003; ²福建中医药大学针灸学院, 福建省福州市350108

江征☆, 男, 1975年生, 医学博士, 讲师, 主要从事神经和骨科康复研究。
jianzhen999@hotmail.com

通讯作者: 王诗忠, 男, 1963年生, 医学博士, 教授, 主任医师, 博士生导师, 主要从事脊柱病康复研究。
wsj1963@tom.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225
(2010)50-09452-05

收稿日期: 2010-06-30
修回日期: 2010-07-26
(20100630001/YJ·Z)

表 2 男女性握力与 3 种类型捏力
Table 2 Grip strength and three types of pinch strength for both genders ($\bar{x}\pm s$)

Item	Male	Female	P
Grip strength (kg)			
Left	41.22±5.41	26.22±4.02	< 0.01
Right	44.50±5.88 ^a	28.62±4.26 ^a	< 0.01
Key pinch strength (kg)			
Left	8.77±1.41	6.13±0.96	< 0.01
Right	9.57±1.75 ^a	6.64±0.89 ^a	< 0.01
Palmar pinch strength (kg)			
Left	8.56±1.97	6.30±1.55	< 0.01
Right	9.19±2.40 ^a	6.89±1.38 ^a	< 0.01
Tip pinch strength (kg)			
Left	6.03±1.42	4.44±1.23	< 0.01
Right	6.54±1.59 ^a	4.82±1.31 ^a	< 0.01

^aP < 0.01, vs. one's own left hand

与同龄美国人(平均年龄男性21.7, 女性22.4岁)资料比较^[2], 见表3。福建中医药大学男性握力平均值相差(左13%, 右18%), 女性相差(左5.2%, 右10.4%); 侧捏男性相差(左22.1%, 右18.9%), 女性相差(左16.6%, 右16.8%); 三指捏男性相差(左26.6%, 右23.8%), 女性相差(左14.7%, 右11.7%); 指尖捏男性相差(左21.8%, 右19.9%), 女性相差(左6.8%, 右4.2%)。

表 3 福建中医药大学男女性握力与美国同龄青年正常值比较
Table 3 Comparison of grip/pinch strength between norms of students from Fujian Traditional Chinese Medicine University (FUTCM) and American peers ($\bar{x}\pm s$)

Item	Gender	FUTCM (kg)			Difference between left and right (%)
		Right		Left	
		Mean	SD	Mean	
Grip strength	Male	44.50±5.88	41.22±5.41	7.08±7.07	
	Female	28.62±4.26	26.22±4.02	8.10±7.29	
Key pinch	Male	9.57±1.75	8.77±1.41	7.12±13.08	
	Female	6.64±0.89	6.13±0.96	7.55±8.28	
Palmar pinch	Male	9.19±2.40	8.56±1.97	5.09±15.26	
	Female	6.89±1.38	6.30±1.55	7.74±16.48	
Tip pinch	Male	6.54±1.59	6.03±1.42	6.18±15.47	
	Female	4.82±1.31	4.44±1.23	7.26±13.91	

Item	Gender	American (kg)		Differences of mean value (%)	
		Right		Right	Left
		Mean	SD	Right	Left
Grip strength	Male	54.88±9.34	47.40±9.89	18.0	13.0
	Female	31.93±6.58	27.67±5.94	10.4	5.2
Key pinch	Male	11.79±1.59	11.25±1.54	18.9	22.1
	Female	7.98±0.91	7.34±0.95	16.8	16.6
Palmar pinch	Male	12.07±2.40	11.66±2.63	23.8	26.6
	Female	7.80±1.04	7.39±1.27	11.7	14.7
Tip pinch	Male	8.16±1.36	7.71±1.04	19.9	21.8
	Female	5.03±0.95	4.76±0.77	4.2	6.8

2.3 握力体质量比及捏握比 握力体质量比男性高达74%, 明显高于女性58%($P < 0.01$)。三种捏力(侧捏、三指捏、指尖捏)与握力的比例男性分别为21.6%, 20.7%, 14.8%, 女性分别为23.4%, 24.3%, 16.9%。

3种捏握比男性均明显低于女性($P < 0.01$), 见表4。

表 4 男女性握力体质量比与 3 种捏握比
Table 4 Grip-weight ratio and 3 types of pinch-grip ratios for both genders ($\bar{x}\pm s, \%$)

Item	Male (n=65)	Female (n=46)
Grip-weight ratio	74.10±11.22	58.18±8.12 ^a
Key pinch-grip ratio	21.57±3.21	23.38±2.57 ^a
Palmar-grip ratio	20.68±4.76	24.33±5.21 ^a
Tip pinch-grip ratio	14.83±3.70	16.93±4.21 ^a

^aP < 0.01, vs. male

2.4 握力与人体计量资料间相关性 男女性握力与左右手高度相关($r=0.680\sim 0.872$), 见表5, 6。

表 5 握、捏力左右 Pearson 相关分析
Table 5 Pearson correlation between left and right grip/pinch strength (r)

Item	Male	Female
Grip-weight ratio	0.836 ^a	0.872 ^a
Key pinch-grip ratio	0.682 ^a	0.807 ^a
Palmar-grip ratio	0.791 ^a	0.680 ^a
Tip pinch-grip ratio	0.738 ^a	0.850 ^a

^aP < 0.01, vs. male

表 6 握力、捏力与计量资料间 Pearson 相关分析
Table 6 Pearson correlation between anthropometric parameter and grip/pinch strength

Item	Grip strength		Key pinch strength	
	Male	Female	Male	Female
Age	0.214	0.097	0.214	0.027
Body height	0.349 ^a	0.247	0.262	0.239
Body weight	0.355 ^a	0.464 ^a	0.343 ^a	0.512 ^a
Hand length	0.408 ^a	0.530 ^a	0.329 ^a	0.473 ^a
Hand width	0.458 ^a	0.426 ^a	0.329 ^a	0.188
Forearm length	0.315	0.363	0.210	0.204
Forearm circumference	0.418 ^a	0.539 ^a	0.463 ^a	0.498 ^a
Hand thickness	0.391 ^a	0.337	0.381 ^a	0.337
Palmar pinch	1	1	0.590 ^a	0.720 ^a
Key pinch	0.590 ^a	0.720 ^a	1	1
Palmar pinch	0.472 ^a	0.390 ^a	0.648 ^a	0.474 ^a
Tip pinch	0.410 ^a	0.439 ^a	0.478 ^a	0.412 ^a

Item	Palmar pinch		Tip pinch	
	Male	Female	Male	Female
Age	0.091	-0.056	0.097	0.176
Body height	0.230	0.056	0.134	0.051
Body weight	0.370 ^a	0.295	0.272	0.066
Hand length	0.190	0.132	0.159	0.069
Hand width	0.263	0.117	0.162	0.027
Forearm length	0.116	0.032	0.200	-0.111
Forearm circumference	0.395 ^a	0.368	0.281	0.177
Hand thickness	0.391 ^a	0.194	0.299	0.106
Palmar pinch	0.472 ^a	0.390 ^a	0.410 ^a	0.439 ^a
Key pinch	0.648 ^a	0.474 ^a	0.478 ^a	0.412 ^a
Palmar pinch	1	1	0.557 ^a	0.446 ^a
Tip pinch	0.557 ^a	0.446 ^a	1	1

握力与侧捏、三指捏、指尖捏之间均中度相关

($r=0.390\sim 0.720$)。指尖握力与人体计量资料均不相关。男女性握握力与年龄、前臂长均不相关。女性握握力与身高、手掌厚不相关。男性身高与握力相关($r=0.349$), 与握力不相关。男性手长度与宽度与握力、侧捏相关($r=0.329\sim 0.458$)。女性手长度与握力、侧捏相关($r=0.530, 0.473$)。女性手宽度仅与握力相关($r=0.426$)。男女性体质量、前臂围度与握力、侧捏相关($r=0.343\sim 0.539$)。男性体质量、前臂围度还与三指握力相关($r=0.370, 0.395$)。男性手掌厚与握力、侧捏、三指捏均相关($r=0.381\sim 0.391$)。

侧握力+手宽度可预测65.3%男性握力, 77.8%女性握力。三指捏+握力可预测72.4%男性侧握力, 75%女性侧握力。侧捏+指尖可预测70.7%男性三指握力, 54.8%女性三指握力。三指捏可预测55.7%男性指尖, 三指捏+握力可预测53.1%女性指尖握力, 见表7。

表7 握握力逐步回归分析结果
Table 7 Results of stepwise linear regression on grip/pinch strength

Item	Male	Female
Grip strength		
Key pinch strength	0.590	0.720
Key pinch strength +hand width	0.653	0.778
Key pinch strength		
Palmar pinch	0.648	
Grip strength		0.720
Palmar pinch + grip strength	0.724	0.750
Palmar pinch		
Key pinch strength	0.648	0.474
Key pinch + Tip pinch	0.707	0.548
Tip pinch		
Palmar pinch	0.557	0.446
Palmar pinch + grip strength		0.531

3 讨论

握握力值可以作为判定日常生活能力的客观指标^[15], 也是类风湿关节炎、腕管综合征等肌肉骨骼系统疾病和骨密度的重要预测因素^[16-18], 同时可预测跌倒与骨折的可能性^[19-20]。握握力对于外科术后并发症以及冠状动脉粥样硬化性心脏病、脑卒中康复的预后也是重要指标之一^[21-23], 握握力还能够预测老年人残疾、死亡率等不良结局^[24-25]。至目前为止, 中国尚缺乏大样本的握握力常模数据, 作为医学临床研究上的参考, 本研究旨在分析测量健康青年手部握力及指握力正常值。

本次研究采用的测试工具是被认为测试金标准的电子Jamar握力计和握力计, 可以精确到0.1 kg。有研究证实电子与传统液压式握握力计相比信度、效度、灵敏度均更高^[26]。测试体位也是采用国际推荐的标准姿势。

男性左右手握握力值明显高于女性。女性利手握握力值相当于男性的64%, 男女性利手握握力均显著高于非

利手, 但差距都在10%范围以内, 与以往研究结果均一致^[4, 27-28]。与美国同龄数据比较, 发现不论男女握握力相差较大, 相对女性, 男性差距更大。可能与种族差异、福建中医药大学生源主要来自福建等各方面原因有关。

王玉龙等^[29]提及“握力测试(立位肘伸展), 正常值应大于体质量的50%。握力测试, 正常为握力的30%”。研究发现青年男女性握力与体质量比均高于50%, 特别男性更高达74%, 女性则为58%。但是握力值男女性均无法达到教科书中的正常握力30%。研究虽然采用的是目前国际上应用最广泛的坐位肘屈曲90度握力测试体位, 但是目前研究均支持立位肘伸展位测试所得握力值均大于坐位肘屈曲位^[5-7]。所以若按国家体育总局颁布的《国民体质测定标准手册》中立位肘伸展测试体位^[30]: 握力体质量比应更高, 捏握比应更低一些。同时研究也发现青年人握力与体质量的并非高度相关(男性 $r=0.355$, 女性 $r=0.464$), 所以通过体质量的50%评估青年人握力, 握力值的30%评估青年人握力正常与否还有待商榷。

从握力、握力、计量资料Pearson相关分析、逐步回归分析结果可以看出, 握力与3种握力之间密切相关。指尖握力与计量资料均无关, 年龄、前臂长与握握力无关。身高仅与男性握力相关, 手掌厚与男性握握力(除指尖握力)相关, 与女性无关。与握握力(除指尖握力)相关的主要计量资料是体质量、前臂围度、手长度、手宽度。尤其手宽度是预测男女性握力重要指标, 与以往的研究结果一致^[31]。

以往研究均表明年龄对于儿童及老年人握握力影响非常明显^[32-33], Puh^[33]研究认为成年人35~49岁年龄段可获得最佳握握力, 65~79岁年龄段握握力最差。Werle等^[4]的研究则证实职业对手握握力影响也很显著。

本研究不足之处, 受试者绝大多数为福建本地大学生, 无法全面反映中国青年学生握握力基本情况, 而且由于都是大学二年级学生, 年龄非常集中, 也无法反映年龄对握握力的影响, 今后研究应考虑扩大地域、年龄层、不同职业进行分析。

总之, 中国急需建立一套针对各年龄层、地域、职业、生活背景等完整的国民握握力常模数据, 作为将来临床医学和国民健康发育的参考。

4 参考文献

- [1] Duan YJ, Wang NH. Zhongguo Kangfu Lilun yu Shijian. 2009; 15(10):948-951. 段亚景, 王宁华. 握力测量的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 15(10):948-951.
- [2] Wang N, Weng CS. Zhongguo Kangfu Lilun yu Shijian. 2010; 16(1):1-2. 王娜, 瓮长水. 老年人握力研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1):1-2.
- [3] Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66(2):69-74.

- [4] Werle S, Goldhahn J, Drerup S, et al. Age- and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34(1):76-84.
- [5] Wang G, Weng CS, Wang J, et al. Zhongguo Kangfu Lilun yu Shijian. 2007;13(9):864-865.
王刚, 瓮长水, 王军, 等. 握力类型对健康青年握力测量的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(9):864-865.
- [6] Jiao WG, Weng CS, Wang N, et al. Zhongguo Kangfu Lilun yu Shijian. 2008;14(4):347-348.
焦伟国, 瓮长水, 王娜, 等. 健康青年握力与人体计量资料的相关性[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(4):347-348.
- [7] España-Romero V, Ortega FB, Vicente-Rodríguez G, et al. Elbow position affects handgrip strength in adolescents: validity and reliability of Jamar, DynEx, and TTK dynamometers. *J Strength Cond Res.* 2010;24(1):272-277.
- [8] Jiao WG, Weng CS, Zhu CX, et al. Zhongguo Kangfu Lilun yu Shijian. 2008;14(3):266-267.
焦伟国, 瓮长水, 朱才兴, 等. 两种标准化的握力测试方式对健康青年握力测试结果的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(3):266-267.
- [9] Li K, Hewson DJ, Hogrel JY. Influence of elbow position and handle size on maximal grip strength. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34(5):692-694.
- [10] Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS, ed. *Clinical Assessment Recommendations*[M]. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992:41-45.
- [11] Firrell JC, Crain GM. Which setting of the dynamometer provides maximal grip strength? *J Hand Surg Am.* 1996;21(3):397-401.
- [12] Mathiowetz V, Rennells C, Donahoe L. Effect of elbow position on grip and key pinch strength. *J Hand Surg Am.* 1985;10(5):694-697.
- [13] Halpern CA, Fernandez JE. The effect of wrist and arm postures on peak pinch strength. *J Hum Ergol (Tokyo).* 1996;25(2):115-130.
- [14] Stegink Jansen CW, Simper VK, Stuart HG Jr, et al. Measurement of maximum voluntary pinch strength: effects of forearm position and outcome score. *J Hand Ther.* 2003;16(4):326-336.
- [15] Al Snihs S, Markides KS, Ottenbacher KJ, et al. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res.* 2004;16(6):481-486.
- [16] Oken O, Batur G, Gündüz R, et al. Factors associated with functional disability in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int.* 2008;29(2):163-166.
- [17] Geere J, Chester R, Kale S, et al. Power grip, pinch grip, manual muscle testing or thenar atrophy - which should be assessed as a motor outcome after carpal tunnel decompression? A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007;8:114.
- [18] Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Pettersson U, et al. Relationships between physical activity and physical capacity in adolescent females and bone mass in adulthood. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16(6):447-455.
- [19] Sirola J, Rikkonen T, Tuppurainen M, et al. Grip strength may facilitate fracture prediction in perimenopausal women with normal BMD: a 15-year population-based study. *Calcif Tissue Int.* 2008;83(2):93-100.
- [20] Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch Intern Med.* 2008;168(4):382-389.
- [21] Mahalakshmi VN, Ananthakrishnan N, Kate V, et al. Handgrip strength and endurance as a predictor of postoperative morbidity in surgical patients: can it serve as a simple bedside test? *Int Surg.* 2004;89(2):115-121.
- [22] Silventoinen K, Magnusson PK, Tynelius P, et al. Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedish men. *Int J Epidemiol.* 2009;38(1):110-118.
- [23] Au-Yeung SS, Hui-Chan CW. Predicting recovery of dextrous hand function in acute stroke. *Disabil Rehabil.* 2009;31(5):394-401.
- [24] Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31(1):3-10.
- [25] Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, et al. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(5):636-641.
- [26] Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, et al. Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *J Hand Surg Am.* 2004;29(3):514-519.
- [27] Imrhan SN. Hand grasping, finger pinching, and squeezing. In: Kumar S. *Biomechanics in Ergonomics*[M]. London: Taylor and Francis, 2002, Volume I, Part 1:97-109.
- [28] Chong CK, Tseng CH, Wong MK, et al. Grip and pinch strength in Chinese adults and their relationship with anthropometric factors. *J Formos Med Assoc.* 1994;93(7):616-621.
- [29] Wang YL. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008:111.
王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 111.
- [30] General Administration of Sport of China. Beijing: People's Sports Publishing House, 2003.
国家体育总局. 国民体质测定标准手册[M]. 北京: 人民体育出版社, 2003.
- [31] Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *Int J Ind Ergon.* 2005;35(7):605-618
- [32] Marrodán Serrano MD, Romero Collazos JF, Moreno Romero S, et al. Handgrip strength in children and teenagers aged from 6 to 18 years: reference values and relationship with size and body composition. *An Pediatr (Barc).* 2009;70(4):340-348.
- [33] Puh U. Age-related and sex-related differences in hand and pinch grip strength in adults. *Int J Rehabil Res.* 2010;33(1):4-11.

来自本文课题的更多信息——

基金资助: 福建省自然科学基金青年项目 (2009J05073), 课题名称: 肌电触发电刺激对脑卒中患者手功能障碍的临床研究。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

课题的意义: 研究可以了解脑卒中手功能障碍患者与健康人手功能评价之间差别, 并且针对慢性脑卒中患者手功能障碍, 肌电触发电刺激与神经肌肉电刺激、肌电生物反馈三者临床疗效对比至今国内外尚未见报道。

课题评估的“金标准”: 应用国际公认的“金标准”——标准的握控力测试体位, 通过精确的电子 Jamar 握力计、电子捏力计获得握控力数值。

设计或课题的偏倚与不足: 样本数量偏少、年龄地域集中。

提供临床借鉴的价值: 本研究结果可作为临床医师和治疗师在手功能障碍患者的评定与治疗的参考, 了解脑卒中患者与健康人手握控力之间差异。