

重心对散手直拳力量的影响

李仕丰

(福州大学 体育教研部, 福建 福州 350002)

摘 要:通过对散手3种姿势的直拳拳力进行静力学分析以及对福州大学散手专业队的运动员进行实验,结果均表明了3种不同姿势打直拳,其拳力大小有明显差异:重心偏向前脚的姿势打直拳,拳力最大;重心在两脚的中点姿势打直拳,拳力略小;重心偏向后脚的姿势打直拳,拳力最小,证明了人体重心位置的改变对直拳力量有着重大影响。

关键词:散手; 人体重心; 直拳力量; 武术

中图分类号:G80 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7116(2003)06-0068-02

A study on the effect of the gravity center on the strength of a straight blow in Sanshou

LI Shi-feng

(Teaching and Research Department of Physical Education, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: Through static analysis of the strength of straight blows among the three a postures in Sanshou, and testing of those full-time Sanshou players of Fuzhou University, it is discovered that the strength of blow differs remarkably while a player strikes straight blows in the three different postures. The strength of blow reaches its maximum while a player strikes a straight blow with his gravity center inclined to his fore foot. The strength of blow is weaker while he plays with his gravity centre in the middle between his fore and rear feet, and weakest while with his gravity center inclined to his rear foot. Therefore, it is proved that the change in position of a human body's gravity centre plays a great effect on the strength of a straight blow.

Key words: Sanshou; gravity center; strength of a straight Blow; Wushu

近年来,关于散手运动技术动作分析的文章有不少,但对散手技术动作的原理进行力学分析的极少见。本研究对散手运动员各种不同的重心位置的直拳拳力进行力学分析,剖析不同重心位置对直拳拳力产生的不同影响,并以10位经过长期散手专业训练的福州大学学生为对象,用拳击测力仪,按下述方法测试直拳力量。1)弓步式测力法:受试者从散手基本站位开始,采用重心偏向前脚的姿势,后脚蹬伸出拳;2)虚步式测力法:受试者从散手基本站位开始,采用重心落在后脚,架势犹如站虚步的姿势出拳;3)基本式测力法:受试者从散手基本站位开始,重心在两脚之间打拳。以检验本研究结果的正确性,为改进我国散手技术,提供科学的理论依据。

1 直拳力量的直接来源——重力和蹬力

1.1 重心对直拳拳力的影响

在不考虑人体内力的前提下,分析直拳打中目标时,重力对拳力的影响。首先假设目标对直拳的反作用力足够大,

前脚的支撑力小得可以忽略不计,这样就单纯地把G分解为G₁、G₂两个分力了(见图1),下面就重力对直拳拳力的影响进行静力学分析。

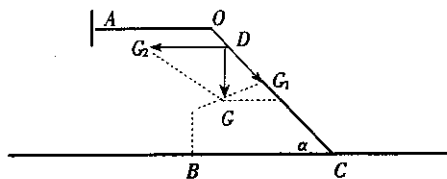


图1 直拳姿势的重力力学分析图

设人体后脚与地面的夹角∠BCO为α,因为在(0°~90°),cotα随着α角的减小而增大,又因为G₂=G×cotα,G为常量。G₂与cotα成正比关系,所以G₂随着α角的减小而增大。弓步式、基本式、虚步式3种打拳方式的α角的大小分别为:弓步式<基本式<虚步式,所以3种打拳方式重力作用在直拳方向上的分力大小为:弓步式>基本式>虚步式。

收稿日期:2003-05-11

基金项目:福建省教育厅“武术散手技、战术理论的探索”的专项科研项目(编号:JB00122)。

作者简介:李仕丰(1970-),男,讲师,研究方向:体育教学与运动训练。

即得出结论:重心越往前移,重力对拳力的影响越大,反之,越小。

1.2 蹬力对直拳拳力的影响

假设人体对地面的蹬力为 F ,一个人在某一时刻的蹬力 F 的大小为定值。因为 $\cos\beta$ 随着 β 角的减小而增大;又因为人体后脚蹬力 F 在水平线上的分力 $F_1 = F\cos\beta$, F 是常数项, F_1 随着 $\cos\beta$ 的增大而增大。所以 F_1 随着 β 角的减小而增大。 α 角的大小分别为:弓步式 < 基本式 < 虚步式,因此蹬力作用在直拳上的拳力大小为:弓步式 > 基本式 > 虚步式(见图 2)。

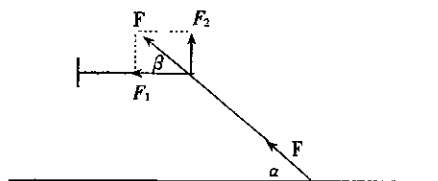


图 2 直拳姿势的蹬力力学分析图

因此以 C 为转轴要维持此平衡使人体不后倒的条件是:倾倒地矩 \leq 稳定力矩,即 $F_1 \times OC \times \sin\alpha \leq G \times CD \times \cos\alpha$, $F_1 \leq G \times CD \times \cot\alpha \div OC$, G 、 CD 、 OC 均为常量,故 F_1 的最大值因 $\cot\alpha$ 大小而定, α 角越小, $\cot\alpha$ 越大, F_1 的最大值也越大。因此,得出结论:当 α 角越小,即人体重心越往前移时,人体所能承受的目标反作用力 F_1 也就越大。可见,在维持人体不后倒的临界状态下,用以上 3 种方式打直拳,人体所能承受的目标反作用力 F_1 值的大小顺序为:弓步式 > 基本式 > 虚步式。

3 讨论

3.1 前移重心以增大直拳力量是散手运动员击败对手的前提条件

(1)前移重心加大了抵抗目标反作用力的能力。不后滑或后倒是散手运动员与对手对抗的基本前提,只有站稳脚跟,才能立于不败之地,才能伺机反击。

(2)前移重心加大了直拳冲击力。只有打出霸道绝伦的拳法,才能有效地克敌制胜;没有力量的拳法,要打败敌人,只能是一句空话。

3.2 重心对直拳拳力产生重大影响

对 10 位福州大学散手专业学生右直拳力进行的测试(见表 1)说明:重心前移,则直拳力量加大;重心后坐,则直拳力量减小。此结论与静力学分析结果相一致,说明了该研究具有现实的指导意义。

2 维持人体平衡的必要条件

2.1 克服平动

如(图 2)因为 $\sin\beta$ 随 β 角的增大而增大; F 在竖直方向上的分量 $F_2 = F\sin\beta$, F 是常数项,故 F_2 亦随着 β 角的增大而增大; $N = G - F_2$, G 为常量, N 随着 β 角的增大而减小;又因为 $f = \mu N$, μ 为常量, f 与 N 成正比,所以 f 随着 β 角的增大而减小。当 F_1 的反作用力大于 f 时,人体就产生向后滑动。结论:在直拳打击目标时,重心越往前移, β 角越小, N 减小,地面对人体的摩擦力 f 越大,人体对抗目标的反作用力的能力就越强。所以说人体克服目标反作用的能力大小顺序为:弓步式 > 基本式 > 虚步式。

2.2 克服转动

当直拳打中目标时,受到目标的反作用力,此时目标的反作用力 F_1 是使人体向后倒的力,而重力 G 是维持人体平衡的力。目标的反作用力 F_1 的最大值为多少时,体会以 C 点为轴向后倾倒呢?如图 3 所示, OC 为脚到肩膀的距离, CD 为脚到重心的距离, OC 、 CD 均为常量 $OB = OC \times \sin\alpha$, $CE = CD \times \cos\alpha$,在人体向后倒的临界状态,可以近似认为前脚的支撑力等于 0。

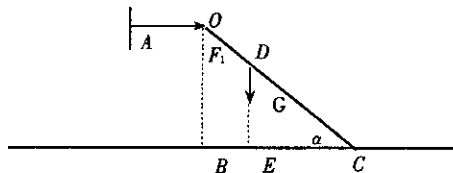


图 3 维持人体平衡的力学分析图

表 1 学生右直拳拳力统计 kg

直拳	最大拳力	最小拳力	平均拳力
弓步式打右直拳	184	118	142
虚步式打右直拳	111	51	72
基本式打右直拳	162	93	120

参考文献:

- [1] 全国体育学院教材委员会. 体育统计[M]. 北京:人民体育出版社,1993.
- [2] 全国体育学院教材委员会. 运动生物力学[M]. 北京:人民体育出版社,1990.
- [3] 陈莹莹. 理论力学[M]. 北京:高等教育出版社,1993.

[编辑:李寿荣]