

# 球速に対する鍼刺激の影響

上野 正博  
宮越 俊明  
岡崎 遼太郎  
篠原 諒介

星槎道都大学研究紀要

経営学部

創刊号

2020年

## 球速に対する鍼刺激の影響

上野正博 (北海道メディカル・スポーツ専門学校 鍼灸学科)  
宮越俊明 (北海道メディカル・スポーツ専門学校 鍼灸学科)  
岡崎遼太郎 (北海道メディカル・スポーツ専門学校 鍼灸学科)  
篠原諒介 (星槎道都大学 経学部)

### 第I章 緒言

#### 1. 研究の背景及び意義

現在の日本におけるスポーツ人口は増加傾向にあり<sup>20)</sup>、スポーツ人口の増加はスポーツ外傷・障害に繋がることが予想されている<sup>6)</sup>。特にアスリートによくみられるスポーツ障害は、繰り返し過度な負担が積み重なり、痛みを主な症状として慢性的に継続するものであることから、スポーツを行う場面に限らず日常生活にも支障をきたす可能性がある。また、競技スポーツによる受傷の主要な原因としてあげられるのは、オーバーユース及びスポーツを行う前の準備不足であるとされている<sup>1) 9)</sup>。そのため、スポーツ障害の治療及び予防が重要であると言えるだろう。オーバーユースによるスポーツ障害は、人間の極限を追求するという競技スポーツの側面からみると、競技力向上のためにはやむをえない。しかしながら、スポーツ前の準備不足は改善することが可能であると考えられる。

スポーツにおける怪我の予防として最も重要と考えられているのは、トレーニング及び競技直前に行うウォーミングアップ (以下 W-up) であるといっても過言ではないだろう。近年、その代わりに、運動に伴う筋疲労の予防や軽減を意図して運動前に行われる処置、すなわち、「プレコンディショニング」として鍼灸治療が挙げられる。また、新たな身体的コンディショニングの方法として、事前に鍼灸治療である鍼刺激を加えることにより、パフォーマンスに好影響を与えることが報告されている。

鍼刺激の生理学的効果は、体性自立神経反射によって活動筋中の血管が拡張し、筋内血流量を改善するなどが示されている<sup>19) 21)</sup>。これまで鍼刺激について、宮本ら (2008) は下肢の経穴への鍼刺激が半腱様筋及び大腿二頭筋における筋硬度を低下させることを示している。また、パフォーマンスと関連が高いといえる筋収縮特性に及ぼす鍼刺激の効果について、古屋ら (2006) は、腰部への鍼刺激が筋疲労耐性を向上させることを示している。

これらの効果は、W-up における先行研究の結果と似た効果を示している。W-up の生理学的効果は、血液循環が促進し、呼吸・循環系の反応が速くなることによる体温及び筋温の上昇が神経機能を亢進させ、神経伝達を律速する。その結果、筋、腱及び靭帯など運動器の損傷を防ぎ、関節可動域を広げ、柔軟性を高め、力学的にも優美さにおいても運動能力を高めることが述べられている<sup>9)</sup>。このように、W-up によって筋温が上昇することで、筋の粘性を低下及び収縮速度を上昇させることができ、スムーズな動きを可能にすることや、優れたパワーを発揮しやすくなることはこれまでに多数報告されている<sup>1) 9) 16) 17)</sup>。

このように、鍼刺激は身体に対して、W-up と類似した効果を与えるのではないかと推察することができる。しかしながら、実際に競技パフォーマンスの向上を目的に鍼灸治療が行われたとする報告は少ない。そこで、近年における高校野球投手の球速低下に関する報告<sup>14)</sup> (Fig. 1) から、本研究は、鍼刺激を身体に施すことによる投球に及ぼす効果について明らかにすることにした。これは、鍼刺激が実際の運動パフォーマンスに及ぼす効果についての基礎的知見を得ることに繋がるであろう。

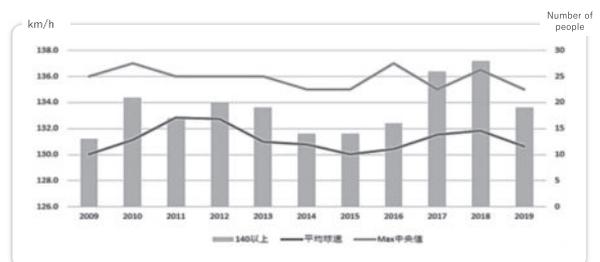


Fig. 1. Straight average and maximum ball speeds in Koshien in the last 10 years in spring.

#### 2. 研究目的

本研究は、身体への鍼刺激により、投球による球速に及ぼす効果について検討することを目的とした。

## 第Ⅱ章 研究方法

### 1. 被検者

被検者は、18歳以上の健康な男性49名とした。Table 1に被検者の年齢及び身体的特性を平均値及び標準偏差で示した。

全ての被検者には、事前に本研究の目的、方法及び実験に伴う危険性について十分に説明を行い、任意による実験参加の同意を得た。

Table 1. Age and physical characteristics of subjects.

n	Age (yrs)	Body Height (cm)	Body Weight (kg)	FFM (kg)
49	19.9±1.8	174.8±6.2	74.2±7.9	64.4±5.8

Values are means ± S.D.

### 2. 形態計測

形態計測の項目は、身長、体重、体脂肪率及び筋肉量とした。身長は、アナログ身長計を用いて0.1cm単位まで計測した。体重及び体脂肪率、筋肉量はマルチ周波数体組成計(TANITA BC-761, TANITA社製)を用いてインピーダンス法により測定した。

### 3. 使用経穴

使用経穴は、両足の少陽経筋の足臨泣とした(Fig. 2)。足の少陽経筋は、股関節や肩関節周囲の投球に関わる筋に流注があり、また足臨泣は愈木穴であり、体重節痛、関節部の疼痛を治すツボとされており、四肢の運動器系の症状を改善するとされている<sup>4)</sup>。



Fig. 2. Acupuncture points used.

### 4. 鍼刺激の実施方法

鍼刺激には、パイオネックス(セイリン株式会社製, 0.15×0.6mm)を用いた(Fig. 3)。一般的には、燄鍼を用いて患部(筋肉)に速刺速抜をし、効果がでるまで繰り返す。しかし、本研究では、技の熟練度などで条件が異なってしまうのを防ぐため、安全性が高く簡易的に同じ条件で行えるパイオネックスを用いた。



Fig. 3. Pyonex.

### 5. 測定手順

測定手順は、事前に10球の投球を行い、安静条件(con群)、鍼刺激条件(pyonex群)を実施した後、同様の方法を用いて10球の投球を実施した(Fig. 4)。球速の測定には、スピードガン(BMS-6, ZETT社製)を用いて、各10球の平均球速及び最高球速を採取した(Fig. 5, Fig. 6)。

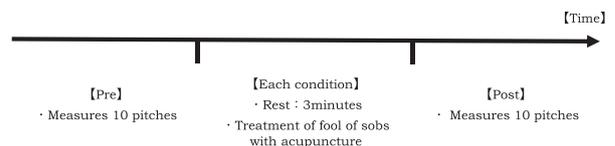


Fig. 4. Experimental protocol.



Fig. 5. Speed gun.



Fig. 6. Measurement scenery.

## 第Ⅲ章 研究結果

### 1. 各条件実施前後における平均球速の比較

Table 2は、各条件実施前後における平均球速の比較及び変化率を示したものである。各条件実施前後における平均球速の比較では、Pyonex条件実施前(116.4±

7.6)と実施後(117.6±7.2)間, Con 条件実施前(121.3±5.9)と実施後(119.6±6.0)間に有意な差が認められた。

各条件での平均球速の変化率における比較では, Pyonex 条件(0.02±0.03)と Con 条件(-0.01±0.01)間に有意な差が認められた。

Table 2. Average ball speed on Pre and Post value with each condition.

Conditions	Average ball speed(km/h)		Change ratio(%)
	Pre	Post	
Pyonex	116.4±7.6	117.6±7.2	0.02±0.03
Con	121.3±5.9	119.6±6.0	-0.01±0.01

Values are mean ± S.D.\*: p<0.05

2. 各条件実施前後における最高球速の比較

Table 3は, 各条件実施前後における最高球速の比較及び変化率を示したものである。各条件実施前後における最高球速の比較では, Pyonex 条件実施前(120.2±7.7)と実施後(122.1±7.3)間, Con 条件実施前(124.4±5.9)と実施後(123.3±6.2)間に有意な差が認められた。

各条件での最高球速の変化率における比較では, Pyonex 条件(0.02±0.03)と Con 条件(-0.01±0.02)間に有意な差が認められた。

Table 3. Maximum ball speed on Pre and Post value with each condition.

Conditions	Maximum ball speed(km/h)		Change ratio(%)
	Pre	Post	
Pyonex	120.2±7.7	122.1±7.3	0.02±0.03
Con	124.4±5.9	123.3±6.2	-0.01±0.02

Values are mean ± S.D.\*: p<0.05

第IV章 論議

本研究は, 両足の少陽経筋の足臨泣への鍼刺激により, 投球による平均球速及び最高球速に及ぼす効果について検討することを目的とした。

1. 鍼刺激が運動パフォーマンスに及ぼす効果について

鍼刺激が運動パフォーマンスに及ぼす報告として, 宮本ら(2008)は, 陸上競技長距離選手のトレーニング合宿中の筋疲労に対する円皮鍼は, 筋疲労の軽減に有効であると報告している。また, 円皮鍼における効果に関して, 古屋ら(2006)は, 等尺性運動における筋出力の減少

の回復, 等張性運動における筋持久力の減少の抑制, 等速性運動における総仕事量の減少率の増加を抑制したと報告している。つまり, 本研究の結果から運動パフォーマンスは, 鍼刺激によって向上するということが明らかになり, 先行研究を支持する結果となった。

2. 鍼刺激が投球動作に及ぼす効果について

投球に関する先行研究では, 肩関節外旋筋群は投球の減速期からフォロースルー期にかけて遠心性収縮をすることで肩甲上腕関節への牽引力に対し制動作用として働く, そのため肩関節外旋筋群は連続投球によって疲労が生じやすいという報告されている<sup>7)</sup>。また, 下肢の働き, 特に股関節は投球速度を高めるうえで重要な役割をもつため, 下肢の動きは指導上の着眼点として重要性が指摘されてきた<sup>11) 12) 15) 18) 22)</sup>。このように, 投球において肩関節及び股関節は重要であることがわかる。そこで, 本研究では, 肩関節及び股関節に効果があるとされている少陽経筋の足臨泣に鍼刺激を行った。その結果, Pyonex 条件後に平均球速及び最高球速は Con 条件に比べ有意に上昇した結果となった。このことは, 鍼刺激による体性自律神経反射によって活動筋中の血管が拡張し, 筋内血流量を改善するという報告<sup>19) 21)</sup>から, 小円筋, 三角筋, 棘下筋などの肩関節周囲筋群及び中殿筋などの股関節筋群における支配神経を介し, 血流が改善されたことにより, 下肢から上肢への伝達能力及び筋出力が向上したために, 球速が上昇したと考えられる。このように, これまで鍼刺激に関する知見は, そのメカニズムや使用方法を示されたものは見当たらない。したがって, 本研究において足臨泣への鍼刺激が投球に与える効果を検討したことは, 鍼刺激が投球における平均球速及び最高球速を向上させることを明らかにしたのみならず, 鍼刺激の効果を得るための一つの手法として足臨泣を刺激する根拠となる基礎的知見となったであろう。

第V章 総括

本研究では, 両足における少陽経筋の足臨泣への刺激により, 投球による平均球速及び最高球速に及ぼす効果について検討することを目的とした。その結果, 以下の知見が得られた。

1. 平均球速: Pyonex 条件実施後における平均球速は, 実施前と比較して有意に上昇することが示された。
2. 最高球速: Pyonex 条件実施後における最高球速は, 実施前と比較して有意に上昇することが示された。

3. Pyonex 条件と Con 条件の比較: Pyonex 条件実施後における平均球速及び最高球速の変化率は, Con 条件実施後の変化率と比較して有意に大きな変化率を示した。

以上のことから, 鍼刺激は, 投球による平均球速及び最高球速を有意に上昇させることが明らかとなった。また, 鍼刺激を身体に施すことによって, W-up と類似した効果が得られる可能性が示唆された。

## 謝辞

本稿を執筆するにあたり, 今回協同研究を行って頂いた北海道メディカル・スポーツ専門学校 鍼灸学科 上野正博学科長, 北海道メディカル・スポーツ専門学校 鍼灸学科 宮越俊明専任教員, 北海道メディカル・スポーツ専門学校 スポーツ学科・鍼灸学科 岡崎遼太郎君に心より感謝申し上げます。また, いつもお世話になっております星槎道都大学経営学部の石山玄幸准教授に心より感謝申し上げます。そして, 論文の校正をして頂いた星槎道都大学図書紀要及び情報委員会の皆様にも御礼申し上げます。最後に, 本研究に協力して頂いた星槎道都大学硬式野球部の選手達にも感謝申し上げます。

## 引用文献及び参考文献

- 1) D. Eitner・W. Kuprian: スポーツ・ケア, ブックハウス・エイチデイ, 1986.
- 2) Myers, D. and Gola, M: The Louisville slugger complete book of pitching. McGraw-Hill, 2000.
- 3) 伊藤博子, 井上正子, 古屋英治: 最大運動負荷試験時における各種指標の経時的変化に及ぼす円皮鍼の効果, 東洋療学会誌, 25, 85-93, 2001.
- 4) 医道の日本社 新版 経絡経穴概論 第2版.
- 5) 宮本俊和, 古屋英治, 森山朝正: スポーツ鍼灸の研究, 全日本鍼灸学会雑誌, 58(2), 166-178, 2008.
- 6) 近藤宏・池宗佐知子・泉重樹・金子泰久・桜庭陽・藤本英樹・古田成仁・吉田行宏・古屋英治: スポーツ鍼灸委員会の取り組み—東京オリンピック・パラリンピックを通過点にして—, 全日本鍼灸学会雑誌, 64(3), 171-173, 2014.
- 7) 金子文成, 増田正: 投球動作における肩関節周囲筋筋電図の連続時系列変化に関する分析, 理学療法学, 32(3), 115-122, 2005.
- 8) 熊川大介, 田中重陽, 古屋英治, 角田直也: 連続的な筋力発揮特性に及ぼす鍼刺激の効果: 東京体育学研究 2005 年度報告, 71-4.
- 9) 公益財団法人健康・体力づくり事業財団: 健康運動実践指導者養成用テキスト, 南江堂, 92-93, 2014.
- 10) 江頭至光, 後藤まりあ, 古屋英治: 肘関節屈曲伸展運動に伴う筋疲労に及ぼす円皮鍼の効果—等張性運動での検討—, 東洋療学会誌, 30, 66-70, 2006.
- 11) 荒木大輔: トッププロに学ぶ野球上達テクニックピッチング, 成美堂出版社, 2003.
- 12) 高橋佳三: 投動作を助ける脚のはたらき, 体育の科学, 56(3), 174-180, 2006.
- 13) 高橋正, 安斎勉, 古屋英治: 実験的急性筋疲労モデルに及ぼす鍼灸刺激の影響—上腕屈筋群に対する円皮鍼の効果—, 東洋療学会誌, 14, 60-64, 1990.
- 14) 春の甲子園投球成績: <https://note.mu>
- 15) 松尾知之, 川村卓: 投球動作指導における着眼点の分類と指導者間の意見の共通性—プロ野球投手経験者及び熟練指導者による投球解説の内容分析から—, 体育学研究, 55, 343-362, 2010.
- 16) 滝澤一騎: 筋とパフォーマンスについて(3), Training journal, 6, 51-59, 2012.
- 17) 竹宮隆・石河利寛: 運動適応の科学, 杏林書院, 9-25, 1998.
- 18) 島田一志, 阿江通良, 藤井範久, 川村卓, 高橋佳三: 野球のピッチング動作における体幹及び下肢の役割に関するバイオメカニクス的研究, バイオメカニクス研究, 4, 47-60, 2000.
- 19) 楠本盛一, 武重千冬: 局所疼痛に対する鍼作用の実験的研究 V. 視床下部前部を反射中枢とする脊髄傍施鍼の強縮後減少した腓腹筋の短縮高の回復促進作用, 昭和医学学会, 45(2), 279-285, 1985.
- 20) 文部科学省: 成人の週一回のスポーツ実施率の推移, [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/jissi/\\_icsFiles/afieldfile/2015/10/01/1294610\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/jissi/_icsFiles/afieldfile/2015/10/01/1294610_1.pdf).
- 21) 木下晴都: 局所疼痛に対する鍼作用の実験的研究, 昭和医学学会, 41, 393-403, 1981.
- 22) 与田剛: トッププロに学ぶ野球上達テクニックピッチング, 成美堂出版社, 2005.

## Effect of acupuncture stimulation on ball speed

SHINOHARA Ryouusuke

### Abstract

[Purpose] The purpose of this study was to examine the effect of acupuncture on the body on the ball speed by throwing a ball.

[Method] Subjects were 49 males (Means  $\pm$  S.D. Age  $19.9 \pm 1.8$  years, Height  $174.8 \pm 6.2$  cm, Weight  $74.2 \pm 7.9$  kg and Fat free mass  $64.4 \pm 5.8$  kg).

Acupuncture stimulation (Pyonex) was applied to the body, and the pitch was measured and the ball speed was measured.

[Result] Acupuncture increased average and maximum ball speeds.

[Conclusion] This study revealed that acupuncture increased average and maximum ball velocities by pitching. Moreover, it was suggested that the effect similar to W-up could be obtained by applying acupuncture stimulation to the body.

