

スタティクストレッチングにおける実施頻度の違いが 柔軟性の変化に及ぼす影響

Influence of the stretching frequency improvement in flexibility

片 平 誠 人

Makoto KATAHIRA

福岡教育大学

(平成24年10月1日受理)

Abstract

In the present study, we aimed to clarify how different frequencies of stretching impact improvement in flexibility. The subjects were 10 male university students who were asked to perform 4 different kinds of shoulder joint stretches. Stretching was done either for one week, once daily (once-daily group), or ten times daily (ten-times-daily group) or was not done at all (control group), and these 3 different conditions were compared for the change in flexibility before and after implementing the stretching. Flexibility was assessed by means of the 4 types of stretches. When each group's flexibility value before stretching and after stretching was compared, the once-daily group and the ten-times-daily group showed a significant increase in their values, and a tendency for flexibility to increase was observed. When the amount of change in flexibility was compared between each of the groups, a significantly higher value was noted in the once-daily group and the ten-times-daily group, in comparison to the control group. In addition, the ten-times-daily group showed a significantly higher value than the once-daily group, demonstrating that a higher frequency of stretching leads to a more pronounced increase in flexibility.

I. 緒言

スポーツ傷害の多くは、柔軟性の低下が原因のひとつであると考えられており、スポーツ現場では、柔軟性を獲得するためにストレッチングを実施することが多い。ストレッチングとは、主に筋や腱を伸張させることを指すが、その効果として筋の柔軟性の改善や関節可動域の増大がみられることから、スポーツ傷害の予防や競技力の向上を目的としたコンディショニングの手法として用いられている^{1) 2) 3) 4)}。

ストレッチングに関する研究では、ストレッチングの実施が生体に及ぼす影響^{5) 6)}や、ストレッチングの種類の違いと柔軟性の関係について明らかにした研究が多くみられる^{7) 8)}。また、ストレッチング後の効果の持続性^{9) 10)}や、ストレッチング

の実施時間とその効果^{11) 12)}についての研究も多い。しかし、これらの研究は、主にストレッチングにおける急性の効果について検討したものが多く、長期間にわたる柔軟性の変化を追跡した研究は少ない^{13) 14)}。

スポーツ現場においては、ストレッチングの急性効果としての柔軟性の改善も重要な課題ではあるが、もともと柔軟性が低い競技者の柔軟性を改善させることも重要な課題である。

稲見ら¹³⁾は、ストレッチングの長期実施による柔軟性の改善効果についての追跡研究を行っている。また、古舘ら¹⁴⁾は、スタティクストレッチングによる柔軟性の獲得過程についての研究を行っている。しかし、これらの研究は、1日1回の頻度でストレッチングを行ったものであり、ト

レーニングの原理・原則から考えても、ストレッチングの実施頻度を増やした方が、より柔軟性の改善効果が得られるのではないかと推察される。ストレッチングの実施頻度が、柔軟性の改善に及ぼす効果については、William ら¹⁵⁾ や、太田ら¹⁶⁾ が調査を行っているが不明な点も多い。

そこで本研究では、ストレッチングの実施頻度の違いが、柔軟性の変化に及ぼす影響について肩関節を例に検討した。

II. 方法

A. 対象

対象は、福岡教育大学保健体育講座に所属する男子学生 10 名とした。なお、被験者は肩関節において既往歴のない者とし、利き手は全て右手の者に統一した。

B. 測定項目

測定項目は、肩関節周囲筋の柔軟性を評価する方法として、指椎間距離テスト¹⁷⁾、大胸筋テスト¹⁸⁾、肩関節外転テスト (CAT: Combined Abduction Test)¹⁹⁾、肩関節水平屈曲テスト (HFT: Horizontal Flexion Test)¹⁹⁾ とした。

指椎間距離テストは、笠原ら¹⁷⁾ の方法により、結帯動作時における母指尖端と第 7 頸椎 (隆椎) との距離をメジャーで計測した。大胸筋テストは、小西¹⁸⁾ の方法により、仰臥位にて両手を頭後部で組み、この時の床面からの肘頭の高さを、L 定規により計測した。肩関節外転テスト (CAT) は、Pappas ら¹⁹⁾ の方法により、仰臥位姿勢において肩甲骨を押さえた状態から肩関節を他動的に外転させた時の肩峰を通る垂線と上腕骨軸のなす角度を角度計により計測した。肩関節水平屈曲テスト (HFT) は、Pappas ら¹⁹⁾ の方法を参考とし、仰臥位姿勢において肩甲骨を押さえた状態から肩関節を他動的に水平屈曲させたときの床面と手部の最短距離を L 定規により計測した。

C. ストレッチングの方法

ストレッチングの種類は、スタティックストレッチングをセルフストレッチングとして行わせた。ストレッチングの方法は、測定項目と関連する肩関節周囲筋群を対象に、4 種類のストレッチングを、痛みを伴わない伸張の範囲内で、1 種目につき 10 秒間実施した (写真 1～4)。

実験は 3 週間にわたり実施し、1 週目は 1 日 1 回のストレッチングを実施 (1 日 1 回群)、2 週目はストレッチングを実施しないコントロール (コ

ントロール群)、3 週目は 1 日 10 回のストレッチングを実施 (1 日 10 回群) した。

なお、1 日 1 回群においては、正午を目安に 1 日 1 回のストレッチングを実施させ、1 日 10 回群においては、朝 8 時から約 1 時間おきに 1 日 10 回のストレッチングを行うよう指示をした。

D. 統計処理

各測定値は、平均値±標準偏差で示した。ストレッチング実施前後の各測定項目の比較は、対応のある T 検定を用いた。また、各群間における差の比較は、ストレッチング実施前後の値から変化量を算出し分析した。なお、統計的有意水準を 5% 未満とした。



写真左：肩関節外転テスト (CAT: Combined Abduction Test)
写真右：肩関節水平屈曲テスト (HFT: Horizontal Flexion Test)



写真 1：肩後部のストレッチング
写真 2：上腕後面のストレッチング
写真 3：肩後部のストレッチング
写真 4：肩前部・胸部のストレッチング
※各部位につき、1 回あたり 10 秒間のストレッチングを実施した。

III. 結果

各群におけるストレッチング実施前後の指椎間距離を比較したところ、1 日 10 回群において実施前に比べ実施後の値が有意 (左: $p < 0.01$, 右:

測定 ①	1週目 1日1回の ストレッチング実施 (7日間)	測定 ②	2週目 コントロール ストレッチング実施なし (7日間)	測定 ③	3週目 1日1時間おきに10回の ストレッチング実施 (7日間)	測定 ④
---------	------------------------------------	---------	---------------------------------------	---------	---	---------

図1 実験手順の概略

$p<0.001$)に増加した(図1-1, 1-2)。

また、各群における指椎間距離の変化量を比較したところ、コントロール群と比較し1日10回群が有意($p<0.01$)に高い変化量を示した(図1-3)。

各群におけるストレッチング実施前後の大胸筋テストの値を比較したところ、1日10回群において実施前に比べ実施後の値が有意(左: $p<0.05$)に減少した(図2-1, 2-2)。また、各群における大胸筋テストの変化量を比較したところ、有意な差はみられなかった(図2-3)。

各群におけるストレッチング実施前後の肩関節

外転テスト(CAT)の値を比較したところ、1日1回群、1日10回群において実施前に比べ実施後の値が有意(1日1回群、右: $p<0.05$, 1日10回群:左・右 $p<0.01$)に増加した(図3-1, 3-2)。また、各群における肩関節外転テスト(CAT)の変化量を比較したところ、コントロール群と比較し1日10回群が有意($p<0.05$)に高い変化量を示した(図3-3)。

各群におけるストレッチング実施前後の肩関節水平屈曲テスト(HFT)の値を比較したところ、1日10回群において実施前に比べ実施後の値が有意(左・右 $p<0.001$)に減少した(図4-1,

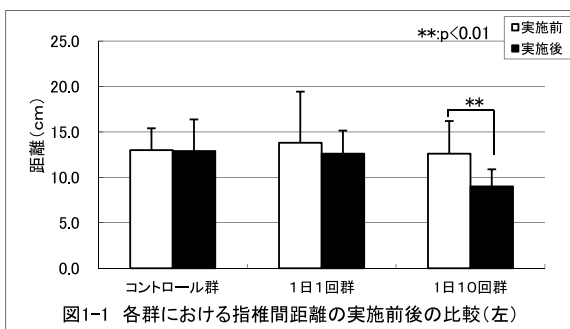


図1-1 各群における指椎間距離の実施前後の比較(左)

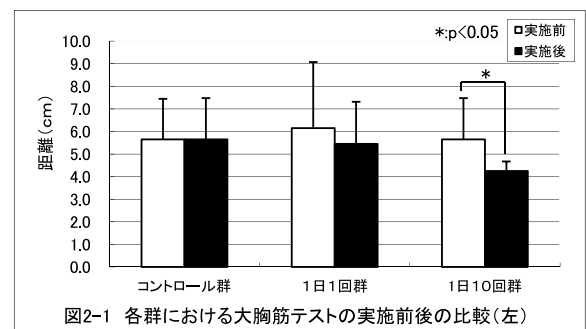


図2-1 各群における大胸筋テストの実施前後の比較(左)

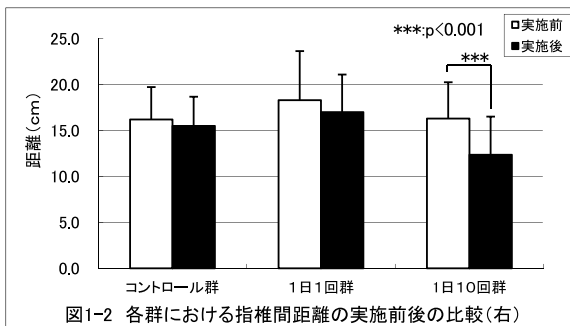


図1-2 各群における指椎間距離の実施前後の比較(右)

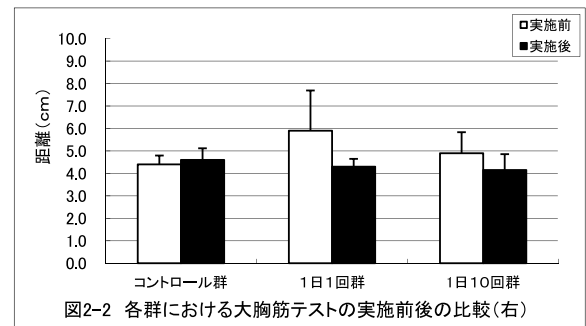


図2-2 各群における大胸筋テストの実施前後の比較(右)

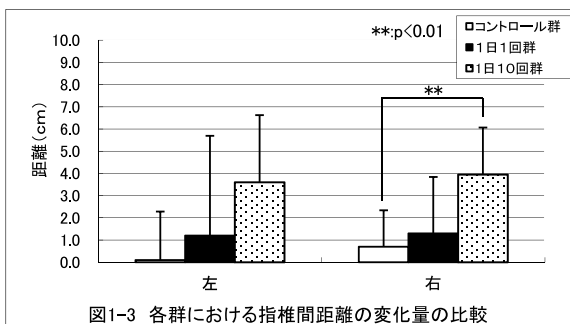


図1-3 各群における指椎間距離の変化量の比較

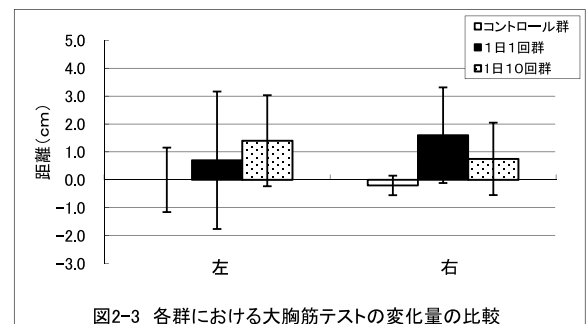


図2-3 各群における大胸筋テストの変化量の比較

4.2)。

各群における肩関節水平屈曲テスト (HFT) の変化量を比較したところ、コントロール群と比較し1日1回群が有意 (左: $p<0.05$, 右: ns) に高い変化量を示した。また、コントロール群と比較し1日10回群が有意 (左: $p<0.01$, 右: $p<0.001$) に高い変化量を示した。さらに、1日1回群と1日10回群を比較したところ、1日10回群が有意 (左: $p<0.05$, 右: $p<0.001$) に高い変化量を示した (図4-3)。

Ⅳ. 考察

競技スポーツにおいて、高いパフォーマンスを発揮するためには、日頃のトレーニングをより効果的に行うことが求められる。そのためには、身体運動の源ともいえる筋のコンディショニングの手段には、筋力トレーニングをはじめ、ストレッチング、マッサージ、アイシングなど、

様々な方法が考えられるが、その中でもストレッチングは日常的に行われる手段であり、スポーツ傷害の予防の観点からも重要であるという認識度が高い^{2) 3) 4)}。特に、「身体が硬い」といわれる柔軟性が低い競技者に対して、その改善を促すことは、スポーツ傷害の予防という観点からも極めて重要な課題であると推察される。

ストレッチングが、関節可動域の増大、すなわち柔軟性の改善に及ぼす効果については、多くの先行研究に^{20) 21) 22)}より、明らかにされている。それと同時に、ストレッチングを効果的に実施するための方法についても、数多くの文献により紹介されている^{23) 24) 25)}。竹井²³⁾は、ストレッチングの一般的な方法として、軽く緊張を感じる位置で30～60秒持続し、10～30秒の休みをおいて再び同じ方向にやや強めに30～60秒持続し、これを2～4回繰り返すのが良いと述べている。栗山ら²⁵⁾も、この方法とほぼ同じ方法を推奨している。しかし、これら方法は、ストレッチングの

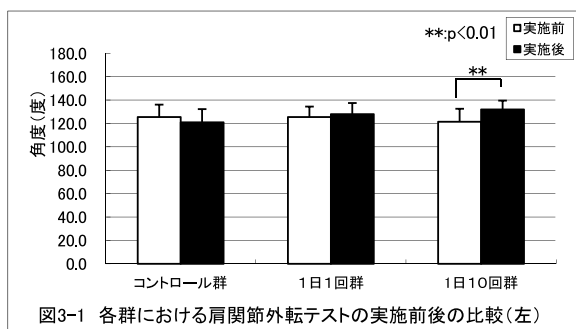


図3-1 各群における肩関節外転テストの実施前後の比較(左)

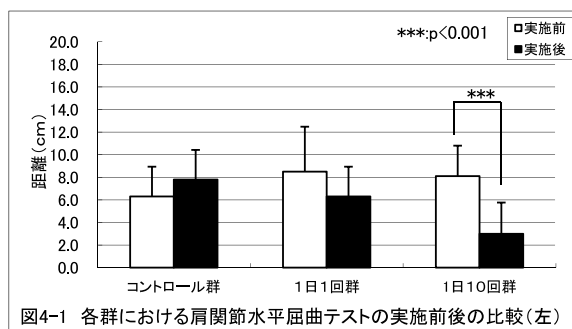


図4-1 各群における肩関節水平屈曲テストの実施前後の比較(左)

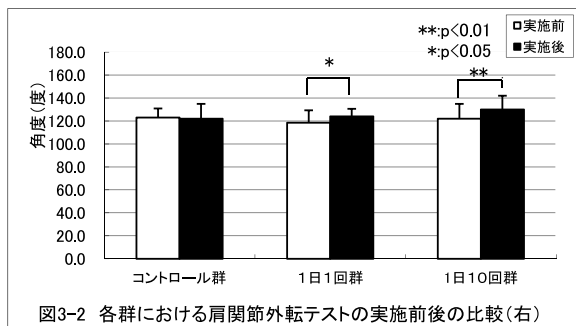


図3-2 各群における肩関節外転テストの実施前後の比較(右)

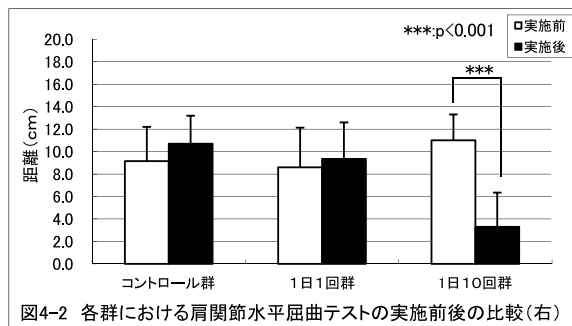


図4-2 各群における肩関節水平屈曲テストの実施前後の比較(右)

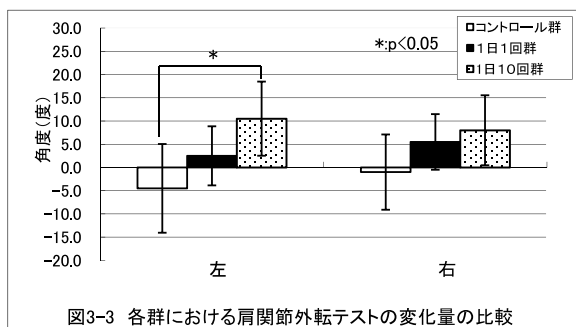


図3-3 各群における肩関節外転テストの変化量の比較

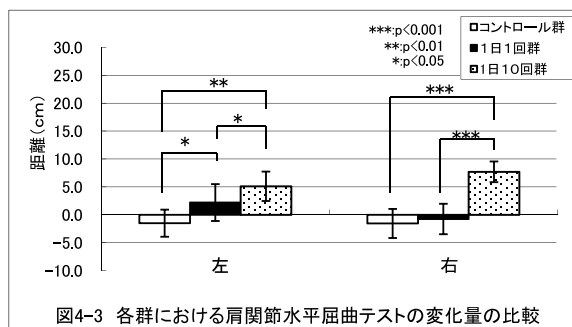


図4-3 各群における肩関節水平屈曲テストの変化量の比較

表 1-1 各群における指椎間距離と大胸筋テストの値

	指椎間距離 (cm)						大胸筋テスト (cm)					
	左			右			左			右		
	実施前	実施後	変化量	実施前	実施後	変化量	実施前	実施後	変化量	実施前	実施後	変化量
コントロール群	13.0±2.4	12.9±3.5	0.1±2.2	16.2±3.5	15.5±3.2	0.7 ± 1.6	5.7±1.8	5.7±1.8	0.9±1.2	4.4±0.4	4.6±0.5	-0.2±0.3
1 日 1 回群	13.8±5.6	12.6±2.5	1.2±4.5	18.3±5.3	17.0±4.1	1.3 ± 2.5	6.2±2.9	5.5±1.9	0.7±2.5	5.9±1.8	4.3±0.3	1.6±1.7
1 日 10 回群	12.6±3.6	9.0±1.9	3.6±3.0	16.3±3.9	12.4±4.2	4.0 ± 0.1	5.7±1.8	4.3±0.4	1.4±1.6	4.9±0.9	4.2±0.7	0.8±1.3
平均値±標準偏差												

表 1-2 各群における肩関節外転テストと肩関節水平屈曲テストの値

	外転テスト (度)						水平屈曲テスト (cm)					
	左			右			左			右		
	実施前	実施後	変化量	実施前	実施後	変化量	実施前	実施後	変化量	実施前	実施後	変化量
コントロール群	125.5±10.7	121.0±11.3	-4.5±9.6	123.0± 7.9	122.0±13.0	-1.0±0.8	6.3±2.6	7.8±2.6	-1.5±2.4	9.2±3.1	10.7±2.5	-1.6±2.6
1 日 1 回群	125.5± 9.0	128.0± 9.5	2.5±6.3	118.5±10.8	124.0± 6.6	5.5±6.0	8.5±4.0	6.3±2.6	2.2±3.3	8.6±3.5	9.4±3.2	-0.8±2.7
1 日 10 回群	121.5±11.1	132.0± 7.5	10.5±8.0	122.0±13.0	130.0±12.0	8.0±7.5	8.1±2.7	3.0±2.8	5.1±2.6	11.0±2.3	3.3±3.0	7.7±1.8
平均値±標準偏差												

急性効果をねらいとした実施手順を示したものであることが推察され、柔軟性が乏しい競技者の慢性的な身体の硬さを改善するための方法として用いる場合には、長期間にわたって実施することや、実施頻度を高めるなどの工夫が必要ではないかと考えられる。栗山ら²⁴⁾は、ストレッチングは、1回で長時間実施するよりも、1日に何回かに分けて、できれば毎日実施すると効果が大きいと述べている。また、栗山ら²⁴⁾は、トレーニング効果の面からは、ストレッチングを週に3回以上実施しないと効果が落ちると述べており、適切な頻度で一定の期間行うことで柔軟性が改善することを示唆している。しかし、Williamら¹⁵⁾は、1日3回の頻度で実施したストレッチングでは、柔軟性において有意な変化がみられなかったことを報告しており、栗山ら²⁴⁾が指摘しているように、1日に何回かに分けてストレッチングを実施し効果を得るためには、より高頻度のストレッチングの実施が必要であると考えられる。

桑原ら²⁶⁾は、ストレッチングによる SLR 角度の増加は、50 秒を1回行うのに比べ、10 秒を5回繰り返す方法が有効であると述べており、この短期の改善効果は、神経生理学的要因が関与し、長期持続には組織構造の変化を導くストレッチングの継続が必要であると述べている。また、William²⁷⁾は、ストレッチングによる可動域の向上は、結合組織の適応によるものであると述べている。このことから、ストレッチングによる柔軟性の改善効果を期待するためには、1日1回のストレッチングよりも、高頻度でストレッチングを行うほうが、結合組織の伸張性が改善され、より柔軟性が高まることが推察される。

なお、Wallinら²⁸⁾は、ストレッチングプログラムによって得られた効果を維持するためには、週1回以上の実施が必要であると述べていること

や、Willyら²⁹⁾が、ストレッチングを6週間継続して行うことにより柔軟性を改善することができたが、その後4週間ストレッチングを実施しなかった場合には、柔軟性がもとのレベルに戻ったことを報告している。したがって、柔軟性を維持するため、あるいは柔軟性の乏しい競技者の柔軟性を改善させるためには、ストレッチングの実施頻度を高めると同時に、継続的、反復的な実施を促す必要性があることが示唆された。

V. 結語

スタティックストレッチングを、1日1回の頻度で行うよりも、1日10回の頻度で行った方が、柔軟性の増加が大きいことが明らかになった。

このことから、柔軟性を改善したい場合には、1日1回のストレッチングの実施ではなく、できるだけ複数回にわたりストレッチングを実施することが効果的であることが示唆された。

文献

- 1) Williams, P. E. Effect of intermittent stretch on immobilized muscle. Ann Rheum Dis. 69: 964-969, 1988.
- 2) 倉持梨恵子, 山本利春. 各種ストレッチングの方法と適応. 臨床スポーツ医学, 28 (臨時増刊号): 223-231, 2011.
- 3) 小柳好生, 和久貴洋. 傷害予防を目的としたコンディショニングの方法と実際. 1. ストレッチング. 日本体育協会公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト6 予防とコンディショニング. 日本体育協会, pp178-184, 2007.
- 4) 松下美穂. ストレッチングの方法. アスリートのためのコンディショニング, 日本陸上競技連盟医事委員会編, 第1版, 陸上競技社, 東京, pp33-35, 2010.

- 5) 鈴木秀次. ストレッチング運動における神経筋機構. 運動・理学療法, 10(4): 368-374, 1999.
- 6) 山下敏彦. ストレッチングの理論的根拠—神経生理学的メカニズムを中心に—. 整・災外, 48: 449-454, 2005.
- 7) 山口太一, 石井好二郎, 田中英登. ストレッチングテクニックの違いが柔軟性及び角速度に及ぼす影響. 北海道スポーツ医・科学雑誌, 9: 35, 2003.
- 8) 山口太一, 石井好二郎. ストレッチングの科学, 君のストレッチは間違っている. 北海道スポーツ医・科学雑誌, 10, 27-36, 2005.
- 9) 土井眞里亜, 浦辺幸夫, 山中悠紀, 野村真嗣, 神谷奈津美. 静的および動的ストレッチング後に生じる足関節可動域と筋力の経時的変化. 理学療法学, 25(5): 785-789, 2010.
- 10) 木元裕介, 進藤伸一. ハムストリングスに対するスタティックストレッチングが筋力と関節可動域に与える影響の時間的変化. 秋田大学保健学専攻紀要, 19(2): 27-33, 2011.
- 11) 田中 敦, 寺西利生, 岡西哲夫, 土肥信之, 川口浩太郎. 他動的ストレッチングの施行時間について. 理学療法学, 21 (学会特別号): 350, 1994.
- 12) William, D.B., Jean, M.I. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Physical Therapy, 74(9): 845-852, 1994.
- 13) 稲見崇孝, 清水卓也, 中田昌敏, 梶尾弘明, 宮川博文, 長谷川共美, 井上雅之, 後藤睦江, 長谷川里佳, 福田祥子, 高柳富士丸, 中川武夫, 丹羽滋郎. ストレッチングによる介入効果の追跡研究. 医学と生物学, 154(5): 262-272, 2010.
- 14) 古舘昌宏, 和久貴洋, 河野一郎. スタティック・ストレッチングによるハムストリングス及び前腕屈筋群の柔軟性獲得課程に関する研究. 体力科学, 48(6): 979, 1999.
- 15) William, D.B., Jean, M.I., Michelle, B. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstrings muscles. Physical Therapy, 77(10): 1090-1096, 1997.
- 16) 太田 陽, 加納輝之, 篠田正司, 木村篤史, 松本和久, 谷口和彦, 中村辰三. 静的ストレッチングが筋硬度に及ぼす影響—セット数による相違についての検討—. 柔道整復・接骨医学, 14(3): 237, 2006.
- 17) 笠原政志, 川原 貴, 奥脇 透, 平野裕一, 山本利春. 距離法を用いた指椎間距離測定 of 信頼性と客観性, 日本臨床スポーツ医学会誌, 19(3): 534-539, 2011.
- 18) 小西由里子. コンディショニングの方法と実際. 7. 身体(組成)測定, 柔軟性テスト. 日本体育協会公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト6 予防とコンディショニング. 日本体育協会, pp295-302, 2007.
- 19) Pappas, A.M., Zawacki, R.M., McCarthy, C. F. Rehabilitation of the pitching shoulder. Am. J. Sports Med. 13: 223-235, 1985.
- 20) Samuel, M.N., Holcomb, W.R., Guadagnoli, M.A., Rubley, M.D., Wallmann, H. Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power. J Strength Cond Res, 22(5): 1422-1428, 2008.
- 21) Shellock, F.G., Prentice, W.E. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. Sports Med, 2: 267-278, 1985.
- 22) Hedrick, A. Flexibility training for range of motion. Performance Train. J, 1: 13-20, 2002.
- 23) 竹井 仁. 肩こり・腰痛とストレッチングの本当の関係—筋の病態生理と運動—, 理学療法のとらえ方, 奈良 勲編, 第1版, 文光堂, 東京, pp68-84, 2001.
- 24) 栗山節郎, 山田 保. ストレッチングの実際, 第1版, 南光堂, 東京, pp13-14, 1990.
- 25) 栗山節郎, 川島敏生. スポーツマンの運動療法, 第1版, 南光堂, 東京, pp28-32, 1990.
- 26) 桑原拓也, 饗場和美, 豊岡浩介, 山路雄彦, 渡辺秀臣. 反復性他動ストレッチングのハムストリングス伸張に及ぼす効果—温熱療法の併用効果について—. The KITAKANTO medical journal 58(2): 159-166, 2008.
- 27) William, R.H. ストレッチングとウォームアップ, ストレングストレーニング&コンディショニング, 第1版, ThomasRB, RogerWE編, 石井直方監修, ブックハウスHD, 東京, pp355-378, 2002.
- 28) Wallin, D., Ekblom, B., Grahn, R., Nordenborg, T. Improvement of muscle flexibility. A comparison Between two techniques. Am J Sports Med, 13(4): 263-268, 1985.
- 29) Willy, R.W., Kyle, B.A., Moore, S.A., Chlebourn, G.S. Effect of cessation and resumption of static hamstring muscle stretching on joint range of motion. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 31(3): 138-144, 2001.