Vol.16 No.3

第16巻・第3号

JOURNAL OF SPORT SCIENCES AND OSTEOPATHIC THERAPY

スポーツ 整復療法学研究

March 2015

平成27年3月

原著論文
行田直人, 岡本武昌,佐野裕司 · · · · · · [131]
腰部筋における徒手圧痛検査の圧痛強度と圧痛計による圧痛検査の圧痛強度との関係
神内伸晃,木村啓作、吉田行宏、上見美智子、泉 晶子、行田直人、岡本武昌、岩井直躬 · · · · · · · · [141]
アンケート調査による高校柔道部員スポーツ外傷の検討
佐川光一,滝瀬定文、河上俊和、古河準平、奥田修人・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
坐骨神経切除がラット筋萎縮に及ぼす影響について
- In vitro 実験によるスティフネス値の分析及び筋周膜の組織学的研究 -
症例報告
Shiro Nawa, M.S
Traumatic fracture of the first costal cartilage sustained in judo

学会通信

第17回日本スポーツ整復療法学会大会のご案内 - 第1報 -編集後記

日本スポーツ整復療法学会

腰部筋における徒手圧痛検査の圧痛強度と圧痛計による圧痛検査の圧痛強度との関係 行田直人 ^{1,2} 岡本武昌 ² 佐野裕司 ¹

1東京海洋大学大学院海洋科学研究科 2明治国際医療大学保健医療学部

Relationship between pressure pain intensity in lumbar muscles with a manual pressure pain test and pressure pain test using a pressure pain meter Naoto GYODA^{1,2}, Takemasa OKAMOTO², and Yuji SANO¹

¹The graduate school of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology

²Meiji University of Integrative Medicine

Abstract

This study comprised two parts. In Investigation 1, a conventional pressure pain meter was modified by attaching a round aluminum plate with a diameter of 2.0 cm to the pressed load portion and then affixing a sponge to that round plate. Pain before and after the modification was examined in 8 male and female adults. In Investigation 2, the relationship between pressure pain intensity in the lumbar muscles with a manual pressure pain test and a pressure pain test using the modified pressure pain meter was investigated in 33 male and female adults.

Investigation 1

"Sensation of being pressed at one point" was felt by 0 people (0%) before and 4 people (50%) after, "awareness of muscle pressure pain" by 0 people (0%) before and 7 people (87.5%) after, and a "sensation close to that of being pressed by a thumb" by 0 people (0%) before and 8 people (100%) after. By modifying the pressure pain meter, a pressing sensation close to that of a thumb in the manual pressure pain test was seen. The modification was thus considered effective.

Investigation 2

- 1. With a pressed load of 7.5 kg in particular, a strong correlation was seen in all muscles examined.
- 2. Analysis of variance with pressure pain intensity in the manual pressure pain test and the pressure pain scale value in the pressure pain meter test showed significant correlations at a level of 0.1% in all muscles examined with pressed loads of 7.5 kg, 8.5 kg, and 10.0 kg.
- 3. The pressure pain scale value in the pressure pain meter test became incrementally larger as pain intensity in the manual pressure pain test became stronger in all lumbar muscles only with a pressed load of 7.5 kg.
 - 4. The occurrence of pain was seen in 20 people (60.6%) in the tests with pressed loads of 8.5 kg and 10.0 kg.

These results indicate that it is difficult to show pressure pain intensity in the lumbar muscles in incremental steps with pressed loads of 2.5 kg and 5.0 kg when this pressure pain meter is used because of the weak pressed load. When the load becomes 8.5 kg or higher, pain occurs in many people in places other than the target muscles, from sources such as pulling of the skin. Of the 5 different loads, 7.5 kg appears optimal. (J.Sport Sci. Osteo. Thera.16(3):131-139, March, 2015)

Key Words: 徒手圧痛検査(manual pressure pain test), 圧痛計(pressure pain meter), 圧迫負荷(pressed load), 最長筋 (m.Longissimus), 腸肋筋(m. Iliocostalis)

【目的】

厚生労働省の国民生活基礎調査(平成 22 年、自覚症状の状況調査)によると、国民の10人に対して3人以上は身体に何らかの自覚症状を持っているとの報告がある。男女別にみると、男性は第1位に腰痛、第2位に肩こり、女性は第1位に肩こり、第2位に腰痛である1)。

腰痛などの検査として、脊椎部の X 線撮影や MRI 撮影などが行われているが、Husserら²⁾は腰痛や頚部痛症状が X線撮影による脊椎の知見とは必ずしも一致しないことを報告している。また、一般的に腰痛や頚肩部痛の原因として脊椎の分離症や変形性脊椎症などの骨の器質的変化が考えられているが、小山内ら³⁾や佐野ら⁴⁾ は、骨の器質的変化は不可逆性

であるにも関わらず、腰痛や頸肩背腰部痛には自然消退が多 くみられることや、骨の器質的変化の認められない者にも同様 な症状が多くみられることを述べている。

特に腰痛に関しては、腰筋、背部筋などの筋力や柔軟性との関係を検討する報告が多くなされてきた 5067899。しかし、腰筋、背部筋の筋力や柔軟性といった体力的に優れているスポーツ選手にも腰痛の発生が多く認められることを考えると、体力的な水準が腰痛症や肩こりの発生し易い身体条件を判断することにならないと考えることができる。

また、腰痛や肩のこりや痛みの検査として、手技による筋・ 腱・脊椎棘突起の圧痛検査がよく行われており、小山内ら³⁾、 佐野ら^{4)[0][1]}や白石ら¹²⁾がその有効性を報告している。この手 技による徒手圧痛検査(以下、徒手圧痛検査)は、比較的容易に実施できる検査であるが、検者の主観による検査であり、 ある程度の検査経験が必要となる。

筋等の圧痛を検査するための圧痛計機器が市販されている。しかし、これらの検査機器は、筋の痛み緩和の為の鎮痛剤使用前後や筋へのマッサージ前後での疼痛閾値への影響をみる為に使用される程度に過ぎない 13)14)。また、市販の圧痛計は圧迫部位の形状が尖っており、痛みを誘発させるとの意見が多い。

そこで本研究では、腰部筋に焦点を当てて、検討1として、 圧痛計機器の圧迫負荷部分に改良を加えて、改良前後の疼 痛に関する調査を行うこと、検討2として腰部筋への徒手圧痛 検査の圧痛強度と改良した圧痛計による5種類の圧迫負荷の 圧痛検査(以下、圧痛計検査)の圧痛強度との関係から、圧 痛計検査としての至適圧迫負荷を検討することを目的とした。

【方法】

検討1 圧痛計改良前後における圧迫感覚の検討

1. 圧痛計の改良点

本研究に使用した圧痛計は、松宮医科精器製作所製で、 圧迫負荷の計測が10.0 kg まで可能である(図1)。

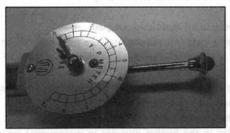


図 1.圧痛計機器(圧痛計;松宮医科精器製作所製)

この圧痛計による腰部筋への圧迫負荷部分の改良に当たり、徒手圧痛検査の母指による圧迫感覚に近づける為に、臨床経験5年以上の柔道整復師6名(平均29.7±4.9歳)の母指面積を求めた。母指面積は腰部筋に指圧を行う要領で左右の母指で方眼紙に圧迫負荷を加えさせた際の母印から算出した。6名の平均母指面積は、3.4 cm²であった。以上の点を踏まえて、圧痛計の圧迫負荷部分の改良を以下の様に行った。

改良 1. 従来の圧迫負荷部分を取り外して、6 名の平均母 指面積に近似する直径 2.0 cm のアルミ製の円形平板を作成 し、それを圧迫負荷部分として取り付けた。アルミ製の円形平 板は、八幡ねじ社製(厚さ 1 mm)を使用した。

改良 2. アルミ製円形平板にスポンジを貼付した。スポンジ は、光社製(厚さ5 mm、直径 2.0 cm)を用いた。

2. 改良前後の検討内容

改良前後の検討内容は、腰部筋への圧迫感覚であり、① 何の感覚もない、②1点で押される感覚、③刺すような痛みが ある、④その他の感覚(自由記載)の4項目についてで、重複 回答ありとした。また、母指による圧迫に近い感覚の「有り」の 回答についても聴取した。

3. 腰部筋への圧痛計検査

検査における姿勢、対象筋および圧痛計による圧迫方法は、 佐野ら 4000110の徒手検査の方法に準じた。所謂、検査姿勢は、 被験者を椅子に腰掛けさせ、頭を下げて背中を丸めさせ、上 肢を下垂させて肩の力を抜かせた状態とした(図 2)。対象筋 は左右の最長筋および腸肋筋起始部(以下、腸肋筋)とし、最 長筋の圧迫は、第3・4腰椎間の高さで筋を側方から脊柱に向 かって押しつけるように行い、腸肋筋の圧迫は、腸骨稜に向 かって押しつけるようにして行った(図 2)。なお、対象筋は、経 皮的な圧迫のため軟部組織など介在しており、限定的な表 現は控えるべきだが、検査対象筋を狙って圧迫を行ってい る意図があり、筋名を記載する。また、圧痛計による圧迫負 荷方法は、徐々に腰部対象筋へ10.0 kg(kg/cm²で記すべきと ころ、以下、kg で略して記載する)まで負荷をかけた。



①最長筋の圧痛検査 ②腸肋筋の圧痛検査

図2.圧痛計を用いた圧痛検査例(写真の先端部は改良前の形状)

被験者は頭を下げて背中を丸めさせ、また同時に上肢を下垂させて肩の力を抜かせた状態とする。

(①側方から脊柱に向かって挟むように圧迫。②腸骨稜に向かって押しつけるように圧迫。)

4. 被験者

被験者は成人男女8名(平均25.3±2.7歳)であり、検者は10年以上の施術経験のある柔道整復師1名である。

検討 2 腰部筋における徒手圧痛検査と圧痛計検査の方法と の関係の検討

2-1. 検者および被験者

徒手圧痛検査および圧痛計検査を行った検者は検討 1 と 同様 10 年以上の施術経験のある柔道整復師 1 名である。徒 手圧痛検査および圧痛計検査を受けた被験者は本実験の趣 旨に同意した成人男女 33 名(平均 22.7 ± 3.3 歳)であった。

2-2. 腰部筋の圧痛検査

本研究では、筋を徐々に圧迫し、最大圧迫に至るまでに圧 痛強度を検者が評価する徒手圧痛検査と、検者が圧痛計を 用いて筋に一定な圧迫負荷を加えた際の圧痛強度を被験者 が評価する圧痛計検査を実施した。両検査での姿勢、対象と した腰部筋および筋の圧迫方法等は検討 1 と同様に佐野ら 400011)の手技検査の方法に準じた。

徒手圧痛検査における圧痛強度は、佐野ら ¹⁰⁾の方法に準じて、「圧痛なし:0」、「弱い圧痛あり:1」、「強い圧痛あり:2」、「非常に強い圧痛あり:3」の4段階(以下、圧痛強度を0~3の数字のみで記す)で検者が評価した。

圧痛計検査による圧痛計機器は検討1で改良したものを用いた(図3)。

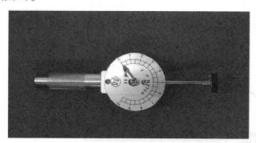
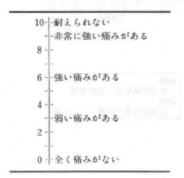


図 3.圧痛計機器 (先端部を改良した) 圧痛計機器 (圧痛計; 松宮医科精器製作所製) 検査対象部 位ヘアルミ性の円形板 (実線矢印) とスポンジ (点線矢印) を取り付けた。 直径は各 20 mm。

圧痛計による5種類の圧迫負荷は、2.5 kg、5.0 kg、7.5 kg、8.5 kg および10.0 kg とした。各圧迫負荷による圧迫は、約2秒間で目標の負荷まで到達するようにした。圧痛計検査における圧痛強度は佐野ら¹⁰⁾の圧痛スケールを用いて、「痛みなし:0」から「耐えられない痛み:10」の数値で被験者に評価させ、それを聴取した(表1)。

表 1.圧痛スケール



本徒手圧痛検査および 5 種類の圧迫負荷による圧痛計検査は、それぞれの検査で同一の部位を圧迫できるように、サインペンで皮膚に印を付けて行った。各検査は被験者に対しランダムに行い、また検査対象筋に圧迫感覚の余韻など異常感覚等のないことを確認するとともに、各検査間の時間を 2 時間

程度取って行った。

なお各検査の際に、皮膚の引きつり等の対象筋以外による 疼痛の有無についても聴取した。

2-3. 統計処理等

統計処理は、圧痛計検査の圧迫負荷別にみた圧痛スケール値と徒手圧痛検査の圧痛強度との相関を Spearman の順位相関係数にて 5%未満を有意として行った。また、各腰部筋での徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた圧痛計検査による圧迫負荷別の圧痛スケール値を平均値と標準偏差で表し、各圧痛強度(群間)の平均値の差の検定は一元配置分散分析および多重比較(Tukey 法)にてそれぞれ危険率 5%未満を有意とした。統計解析ソフトは、SPSS ver. 19 を用いた。

【結果】

検討1 圧痛計の改良前後における圧迫感覚の検討

圧痛計による腰部筋の圧迫感覚に関する圧痛計の改良前 後の検討結果を表 2 に示す。

改良前では、「③刺すような痛みがある」8名(100%)、「④その他の感覚'皮膚の痛みがある'」4名(50%)であったが、改良1では「②1点で押される感覚」1名(12.5%)、「③刺すような痛みがある」3名(37.5%)、「④その他の感覚」の'皮膚の痛みがある'4名(50%)および'筋の圧痛を自覚する'4名(50%)となり、改良2では「②1点で押される感覚」4名(50%)、「④その他の感覚」の'皮膚の痛みがある'1名(12.5%)および'筋の圧痛を自覚する'7名(87.5%)となった。

母指による圧迫に近い感覚の有りの回答は、改良前では 0 名であったが、改良1では4名(50%)、改良2では、8名全 員となった。

検討 2 腰部筋における徒手圧痛検査法と圧痛計検査法との 関係の検討

1. 各腰部筋における圧痛計検査の圧痛スケール値と徒手圧 痛検査の圧痛強度との関係

図 4~7 は、各腰部筋における圧痛計検査の圧迫負荷別に みた圧痛スケール値と徒手圧痛検査の圧痛強度との相関を 示してある。

最長筋(左)では圧迫負荷 2.5 kg でr = 0.440 (p < 0.05)、5.0 kg でr = 0.634 (p < 0.001)、7.5 kg でr = 0.729 (p < 0.001)、8.5 kg でr = 0.694 (p < 0.001)、10.0 kg でr = 0.647 (p < 0.001)と、いずれも有意な正の相関関係を認め、特に圧迫負荷 7.5 kg に強い関係が示された。最長筋(右)では、圧迫負荷 2.5 kg でr = 0.615 (p < 0.001)、5.0 kg でr = 0.836 (p < 0.001)、7.5 kg でr = 0.759 (p < 0.001) 、8.5 kg でr = 0.771 (p < 0.001) 、10.0 kg でr = 0.722 (p < 0.001)と、いずれも有意な正の相関関係を認め、圧迫負荷 10.0 kg、7.5 kg、8.5 kg 、5.0 kg の順に強い関係が示された(図 4、5)。

表 2.改良前後の圧痛計による腰部筋の圧迫感覚と母指による圧迫に近い感覚の有無の聴取(人数(%))

			母指による圧迫に 近い感覚 (n=8)				
	何の感覚も 自覚しない		刺すような 痛みがある	その他の感覚(皮膚の痛み)	その他の感覚 (筋の圧痛を自覚)	合計人(%)	有りの者
改良前	0(0%)	0(0%)	8(100%)	4(50.0%)	0(0%)	8(100%)	0(0%)
改良1	0(0%)	1(12.5%)	3(37.5%)	4(50.0%)	4(50.0%)	8(100%)	4(50.0%)
改良2	0(0%)	4(50.0%)	0(0%)	1(12.5%)	7(87.5%)	8(100%)	8(100%)

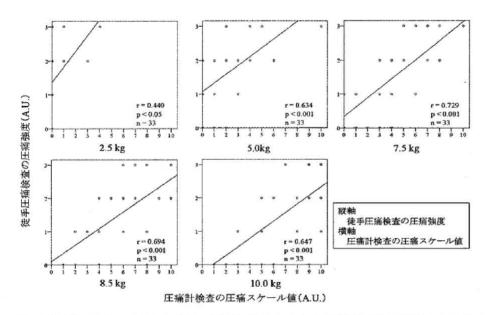


図 4.最長筋(左)の圧痛計による各圧迫負荷別にみた徒手圧痛検査による圧痛強度との相関 (r:Spearman の順位相関係数)

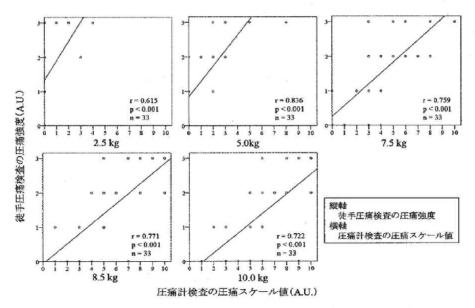


図 5.最長筋(右)の圧痛計による各圧迫負荷別にみた徒手圧痛検査による圧痛強度との相関 (r:Spearman の順位相関係数)

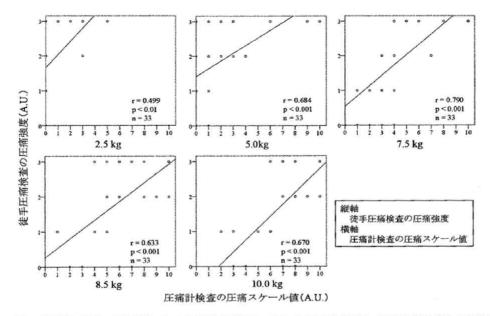


図 6.腸肋筋(左)の圧痛計による各圧迫負荷別にみた徒手圧痛検査による圧痛強度との相関 (r:Spearman の順位相関係数)

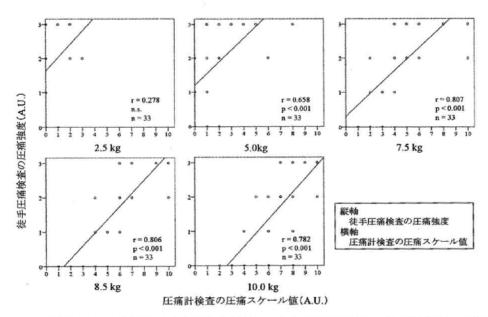


図 7.腸肋筋(右)の圧痛計による各圧迫負荷別にみた徒手圧痛検査による圧痛強度との相関 (r:Spearman の順位相関係数)

腸肋筋(左)は、圧迫負荷 2.5 kg でr = 0.499(p < 0.01)、5.0 kg でr = 0.684(p < 0.001)、7.5 kg でr = 0.790(p < 0.001)、8.5 kg でr = 0.633(p < 0.001)、10.0 kg でr = 0.670(p < 0.001)と、いずれも有意な正の相関関係を認め、特に圧迫負荷 7.5 kg に強い関係が示された(図 6)。腸肋筋(右)は、圧迫負荷 5.0 kg でr = 0.658(p < 0.001)、7.5 kg でr = 0.807(p < 0.001)、8.5 kg でr = 0.806(p < 0.001)、10.0 kg でr = 0.782(p < 0.001)と、圧迫負荷 2.5 kg を除いた全ての圧迫負荷に有意な正の相関関係を認め、圧迫負荷 10.0 kg、8.5 kg、7.5 kg の順に強い関係が示された(図 7)。

2. 各腰部筋での徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた圧痛計 検査による圧迫負荷別の圧痛スケール値

表3~6は各腰部筋での徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた 圧痛計検査による圧迫負荷別の圧痛スケール値の平均値と 標準偏差、分散分析および多重比較の結果である。また、図 8、9 はそれを図示したものである。

最長筋の左右は圧痛計検査における圧迫負荷 2.5 kg を除いた 5.0 kg、7.5 kg、8.5 kg、10.0 kg に、徒手圧痛検査における 4 段階の圧痛強度が強くなるほど、圧痛計検査における圧痛スケール値が大きくなった(図 8)。一元配置分散分析の結

果は、左では圧迫負荷 $5.0 \, kg$ が 1%水準で、 $7.5 \, kg$ 、 $8.5 \, kg$ および $10.0 \, kg$ が 0.1%水準で、右では $2.5 \, kg$ が 1%水準で、 $5.0 \, kg$ 、 $7.5 \, kg$ 、 $8.5 \, kg$ および $10.0 \, kg$ が 0.1%水準で、それぞれ有意であった。多重比較の結果は、左では $5.0 \, kg$ では徒手圧痛強度 $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.05 \rangle$ 、 $7.5 \, kg$ 、 $8.5 \, kg$ では、 $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 2 \rceil$ および $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.05 \rangle$ 0.001)、 $10.0 \, kg$ では、 $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 2 \rceil$ および $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.05 \rangle$ kg で $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.05 \rangle$ 5.0 kg では $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 2 \rceil$ および $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.05 \rangle$ 0.001)、 $7.5 \, kg$ では $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 2 \rceil$ および $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.05 \rangle$ 0.001)、 $8.5 \, kg$ では $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 2 \rceil$ および $\lceil 3 \rceil$ 間に、 $\lceil 1 \rceil$ と $\lceil 3 \rceil$ 間に($\lceil 0 < 0.01 \rangle$ 0.001)、 $\lceil 1.00 \, kg$ では $\lceil 0 \rceil$ と $\lceil 2 \rceil$ 3 は $\lceil 3 \rceil$ 3 に、 $\lceil 1 \rceil$ 3 に $\lceil 3 \rceil$ 3 に、 $\lceil 1 \rceil$ 3 に $\lceil 3 \rceil$ 3 に、 $\lceil 3 \rceil$ 4 に、 $\lceil 3 \rceil$ 5 に、

腸肋筋の左は圧痛計検査における圧迫負荷 7.5 kg で徒手 圧痛検査の圧痛強度が強くなるほど、圧痛計検査の圧痛スケ ール値が大きくなったが、それ以外の負荷ではならなかった (図9)。腸肋筋の右は圧迫負荷 2.5 kgを除いた 5.0 kg、7.5 kg、 8.5 kg、10.0 kg で徒手圧痛検査の圧痛強度が強くなるほど、 圧痛計検査の圧痛スケール値が大きくなった(図9)。一元配 置分散分析の結果は、腸肋筋の左では圧迫負荷 5.0 kg が 5%水準で、7.5 kg、8.5 kg および 10.0 kg が 0.1%水準で、腸肋筋の左では圧迫負荷 5.0 kg が 1%水準で、7.5 kg、8.5 kg および 10.0 kg が 0.1%水準でで、7.5 kg、8.5 kg および 10.0 kg が 0.1%水準でそれぞれ有意であった。多重比較の結果は、腸肋筋の左では 5.0 kg と 7.5 kg が [0] と [3] 間、[1] と [3] 間に [0] [0] と [

3. 各腰部筋の各圧痛検査における被験者から聴取した対象 筋以外の疼痛有無

表7は、各腰部筋の各圧痛検査における被験者から聴取した皮膚の引きつり等による対象筋以外の疼痛の有無率を示している。 最長筋(左右)および腸肋筋(左右)共に、徒手圧痛検査および圧痛計検査の圧迫負荷2.5 kg、5.0 kg、7.5 kgでは、疼痛有りが0名(0%)であったが、8.5 kg および10.0 kgでは、20名(約60.6%)であった。

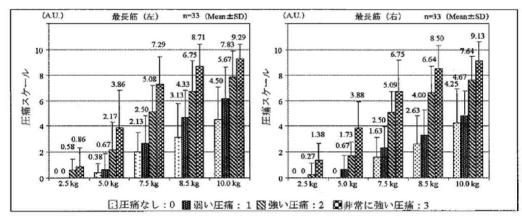


図 8.最長筋の徒手圧痛検査における 4 段階の圧痛強度別にみた圧痛計検査における圧痛スケール値

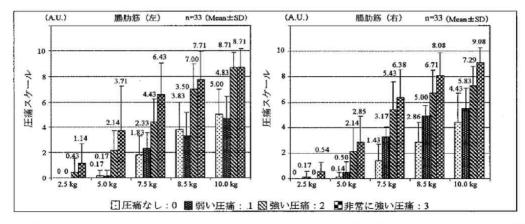


図 9.腸肋筋の徒手圧痛検査における 4 段階の圧痛強度別にみた圧痛計検査における圧痛スケール値

表 3.最長筋左における徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた圧痛計による圧迫負荷別の被験者が訴えた圧痛スケール値

圧痛なし:0 n=8 0 0 0 0.38	弱い:1 n=6 0 0	強い:2 n=12 0.58 0.90	非常に強い:3 n=7 0.86	F値	散分析 有意水準	0vs1		比較 0vs3			22
0	0	0.58		F値	有意水準	0vs1	0vs2	0vs3	1002	1402	2.00
0 0 0.38		and the store of	0.86						A T MAN	1 42A	ZVS.
0 0.38	0	0.00		1.82	1.82 n.s.	(20)(20)	1000			20.0	n.s.
0.38		0.90	1.46		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	0.67	2.17	3.86	4.61							n.s.
0.74	1.21	2.17	2.97		4 2.77	n.s.	n.s.		n.s.		
2.13	2.50	5.08	7.29	10.16	***			***	n.s.	**	n.s.
1.73	2.26	2.07	2.14		1	n.s.			ILS.		
3.13	4.33	6.75	8.71	0.00	***	223			5.00		n.s.
2.64	2.25	2.38	1.70	8.82	1 200	n.s.		2.00	n.s.	1000	
4.50	5.67	7.38	9.29	7.76							n.s.
2.56	2.81	2.08	1.11	7.20	5	n.s.			n.s.	*	
	2.64 4.50	2.64 2.25 4.50 5.67	2.64 2.25 2.38 4.50 5.67 7.38	2.64 2.25 2.38 1.70 4.50 5.67 7.38 9.29	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 2.56 2.81 2.08 1.11 7.26	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 *** 2.56 2.81 2.08 1.11	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 n.s. 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 n.s. 2.56 2.81 2.08 1.11	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 n.s. 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 n.s. • 2.56 2.81 2.08 1.11 7.26 n.s.	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 n.s. 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 n.s	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 n.s. n.s. n.s. 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 *** n.s. * ** n.s.	2.64 2.25 2.38 1.70 8.82 n.s. n.s. n.s. 4.50 5.67 7.38 9.29 7.26 *** n.s. * n.s. * n.s. *

表 4.最長筋右における徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた圧痛計による圧迫負荷別の被験者が訴えた圧痛スケール値

圧痛計に		徒手圧痛検査	をによる核	者が判定	した圧痛強度	^	## /\ #C		40	r LL dok		-		
よる圧迫		圧痛なし:0	弱い:1	強い:2	非常に強い:3	22	散分析	多重比較 (圧毒強度間)						
負荷		n=8	n=6	n = 11	n=8	F値	有意水準	0vs1	0vs2	0vs3	1vs2	lvs3	2vs3	
200	mean	0	0	0.27	1.38	4.82	2 **	4.00 **	400 **	n.s.		n.s.		
2.5kg	S.D.	0	0	0.91	1.30	4.82		n.s.	n.s.		n.s.			
	mean	0	0.67	1.73	3.88	14.64	***						**	
5.0kg	S.D.	0	1.03	1.01	2.03			n.s.			n.s.			
7.61	mean	1.63	2.50	5.09	6.75	13.23		n.s.	**			***	n.s.	
7.5kg	S.D.	1.51	1.52	1.64	2.44		9	ILS.	1					
0.0	mean	2.63	4.00	6.64	8.50	14.21	***	22.20	***				200	
8.5kg	S.D.	2.20	1.67	2.06	1.77	14.21		n.s.	1,000		n.s.		n.s.	
10.01-	mean	4.25	4.67	7.64	9.13	1000	***		**		•	**		
10.0kg	S.D.	2.66	1.75	1.86	1.46	10.95		n.s.				100000	n.s.	
						n.s. : 7	有意差なし	*p<0	05 **	:p<0.	01 ***	:p<0	.001	

表 5.腸肋筋左における徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた圧痛計による圧迫負荷別の被験者が訴えた圧痛スケール値

王痛計に		徒手圧痛検査	とによる検	者が判定	した圧痛強度	/\	MA A HE		4 4	r LL doAr						
よる圧迫		圧痛なし:0	弱い:1	強い:2	非常に強い:3	75	散分析		多胆	比較	(注稿990)	年(143)				
負 荷		n=6	n = 6	n=7	n= 14	F値	有意水準	0vs1	0vs2	0vs3	lvs2	Ivs3	2vs3			
2.61-	mean	0	0	0.43	1.14	2.12						n.s.	n.s.			
2.5kg	S.D.	0	0	1.13	1.56	2.12	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	it.s.				
c 01	mean	0.17	0.17	2.14	3.71	4.43	4.42	4.42	4.42		2.2			20		n.s.
5.0kg	S.D.	0.40	0.40	1.57	3.52			n.s.	n.s.	-	n.s.		ILS.			
20	mean	1.83	2.33	4.43	6.43	9.04 **	***						n.s.			
7.5kg	S.D.	1.47	1.21	1.81	2.68			n.s.	n.s.		n.s.	1400				
0.61	mean	3.83	3.50	7.00	7.71	8.34		***	200							
8.5kg	S.D.	2.14	1.98	2.00	2.23	8.34	1	n.s.	n.s.				n.s.			
10.01	mean	5.00	4.83	8.71	8.71	15.00		20.0			***	***				
10.0kg	S.D.	2.00	1.84	1.11	1.44	15.00	1	n.s.	1 **			1	n.s.			

表 6. 腸肋筋右における徒手圧痛検査の圧痛強度別にみた圧痛計による圧迫負荷別の被験者が訴えた圧痛スケール値

圧痛計に		徒手圧痛検査	とによる核	者が判定	した圧痛強度	^	Mr/NHG	多重比較						
よる圧迫		圧痛なし:0	弱い:1	強い:2	非常に強い:3	23	散分析			多風比較				
負荷		n=7	n=6	n=7	n=13	F値	有意水準	0vs1	0vs2	0vs3	lvs2	lvs3	2vs	
2.51	mean	0	0.17	0	0.54	2.39	0	. 10						200
2.5kg	S.D.	0	0.41	0	0.78	2.39	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	mean	0.14	0.50	2.14	2.85	5.54	**						n.s.	
5.0kg	S.D.	0.38	0.84	1.86	2.08	3.54		n.s.	n.s.		n.s.			
20	mean	1.43	3.17	5.43	6.38	12.54	***			***	n.s.			
7.5kg	S.D.	1.27	1.17	2.15	2.14	12.54		n.s.					n.s.	
0.01	mean	2.86	5.00	6.71	8.08	17.26	***	n.s.	***	***	n.s.	**	n.s.	
8.5kg	S.D.	1.57	0.89	1.80	1.75	17.20		n.s.			n.s.			
10.01.	mean	4.43	5.83	7.29	9.08	15.08	***	2.2		***		**	n.s.	
10.0kg	S.D.	230	1.33	1.50	1.19	13.08	1	n.s.			n.s.	1		

表 7.腰部筋の各圧痛検査における被験者から聴取した対象筋以外による疼痛有無の発生率

			対象	を筋以外の	9疼痛の	有無		Ħ
検査	圧迫負荷	館	ts	: 1	8	b		11
			名	(%)	名	(%)	名	(%)
Ch of PT 407 AA 140		最長筋	33	100	0	0	33	100
徒手圧痛検査	- 1	脂肪的筋	33	100	0	0	33	100
	2.5 kg	最長筋	33	100	0	0	33	100
		腸肋筋	33	100	0	0	33	100
	5.0 kg	最長筋	33	100	0	0	33	100
		腸肋筋	33	100	0	0	33	100
PF # 31 4A +	7.5 kg	最長筋	33	100	0	0	33	100
圧痛計検査		腸肌筋	33	100	0	0	33	100
	0.61	最長筋	13	39.4	20	60.6	33	100
	8.5 kg	腸肋筋	13	39.4	20	60.6	33	100
	10.01-	最長筋	13	39.4	20	60.6	33	100
	10.0 kg	腸肋筋	13	39.4	20	60.6	33	100
						筋は左右	古とも同	じ結果

【考察】

検討1では、従来の圧痛計による腰部筋への圧迫の感覚を 徒手検査の母指による圧迫の感覚に近づけるために、従来の 圧痛計おける皮膚の接触部分の改良を試みた。その結果を みると、改良前は、圧痛計で圧迫した際に「刺すような痛み」 および「皮膚の痛み」を訴え率が高かったが、改良1の母指面 積に近似する直径2.0 cmのアルミ製の円形平板の取り付け、 さらに改良2のアルミ製円形平板にスポンジを貼り付けたこと により、その訴え率が低下した一方、「1点で押される感じ」お よび「筋の圧痛を自覚」の訴え率が上昇した。また、改良前に 比べ、改良1それよりは改良2で、徒手検査による母指の圧迫 に近い感覚を示す者の割合が増加した。よって、今回の改良 により近づいたものと言え、その改良は有効であったと考えら れる。

検討2では、検討1で改良した圧痛計を用いて、腰部筋へ の徒手圧痛検査の圧痛強度と圧痛計による5種類の圧迫負 荷での圧痛強度との関係を検討した。結果をみると、全腰部 筋徒手圧痛検査の圧痛強度が強くなるほど、圧痛計検査の 圧痛スケール値が段階的に大きくなったのは、圧迫負荷7.5 kg のみである。その他の圧迫負荷は、2.5 kg の全腰部筋、5.0 kg および 10.0 kg の腸肋筋左において圧痛強度が強いほど 圧痛スケール値が段階的に高くならず同じスケール値を示し た箇所があったことや、圧迫負荷2.5 kgと5.0 kgでは、徒手検 査の圧痛強度に比べ圧痛スケール値が全腰部筋で低く、8.5 kgと10.0 kg では逆に高くなっているなど、圧痛強度に応じた 圧痛スケール値を示していなかった。さらに、圧痛計検査の圧 痛スケール値と徒手圧痛検査の圧痛強度との関係において 全対象筋に 0.1%水準で有意な強い関係 (r = 0.729~0.807) が認められたのは、圧迫負荷 7.5 kg のみであった。分散分析 において全対象筋に 0.1%水準で有意であったのは圧迫負荷 7.5 kg、8.5 kg および 10.0 kg であり、多重比較の結果は最長 筋左と腸肋筋左右の圧迫負荷 2.5 kg で有意差が認められず、 他の圧迫負荷に有意差が認められたもの、認めないものなど あったが、圧痛検査における対象筋以外の疼痛有無の聴取 から徒手圧痛検査および圧痛計検査の圧迫負荷 2.5 kg、5.0 kg、7.5 kgでは、疼痛有りの者が全員いなかったのに対し、8.5 kg および 10.0 kg では 20 名(約 60.6 %)いた。これらのことか

ら、圧迫負荷2.5 kgと5.0 kg は圧迫負荷が弱いため圧痛強度 を段階的に示すことが難しく、逆に8.5 kgと10.0 kg は圧迫負 荷が強いため対象筋以外の痛みを生じる危険性があると考え られる。従って、本研究の圧痛計による5種類の圧迫負荷の 中では7.5 kg が圧痛計による圧痛検査の負荷として最も適し ている負荷と考えられる。

これまでに、最長筋、腸肋筋、僧帽筋や頚肩部の脊椎棘突 起部の検者の徒手による「圧痛なし:0」から「非常に強い圧 痛:3」までの 4 段階法の圧痛強度評価と、「全く痛みがない: 0」から「耐えられない痛み:10」までの 10 点法の圧痛強度評 価についての有効性を示した報告がある 3)4)10)11)。この報告で は、検者の母指にて筋等への圧迫負荷をかけて圧痛強度を 評価しており、適確に筋等への圧迫が行われる様に検査の経 験を必要とする。しかし、柔道整復師などの徒手療法に秀で た者では、徒手圧痛検査を短時間で習得でき、また本研究の 圧痛計による圧痛検査手法は、軽量で簡便に検査が行える 手法であることから、圧迫部位の選定、圧迫負荷のタイミング など検査のポイントを教わることによって短時間で容易に技術 を習得できると考えられる。従って、徒手圧痛検査同様に本研 究での 7.5 kg 圧迫負荷による圧痛計検査は、筋の圧痛強度 を評価する上で接骨院等の臨床現場に有用な検査だと考え られる。今後、我々は本至適圧迫負荷による圧痛計検査によ る筋の圧痛検査の事例報告を行っていきたい。

【結論】

本研究の目的は、検討1として、成人男女8名(平均25.3 ± 2.7 歳)を対象に従来の圧痛計機器の圧迫負荷部分に直径2.0 cm のアルミ製円形平板を取り付け、さらにその円形平板にスポンジを貼り付ける改良を加えて、改良前後の疼痛に関する調査を行うこと、検討2として、成人男女33名(平均22.7 ±3.3 歳)を対象に腰部筋(最長筋および腸肋筋)における徒手圧痛検査の圧痛強度と改良を加えた圧痛計による圧痛検査の圧痛強度と改良を加えた圧痛計による圧痛検査の圧痛強度との関係を検討することであった。検討1および検討2の検者は、何れも10年以上の施術経験のある柔道整復師1名である。その結果は以下の様にまとめられる。

検討1

圧痛計の改良前後の腰部筋への圧迫感覚に対する回答と して、「刺すような痛みがある」と答えた者は、改良前の8名 (100%)が改良後に0名(0%)に、「皮膚の痛みがある」と答えた者は4名(50%)が1名(12.5%)となった。一方、「1点で押される感覚」と答えた者は0名(0%)が4名(50%)に、「筋の圧痛を自覚する」と答えた者は0名(0%)が7名(87.5%)に、「母指による圧迫に近い感覚」と答えた者は0名(0%)が8名全員となった。従って、圧痛計を改良したことにより、改良2の圧痛計機器の圧迫負荷部分が徒手圧痛検査の母指の圧迫感覚に近づいたとみられ、本改良は有効であったと考えられる。検討2

腰部筋(最長筋および腸肋筋)における徒手圧痛検査の圧 痛強度と改良を加えた圧痛計による圧痛検査の圧痛強度との 関係に関して、以下の4点があげられる。

- 1. 圧痛計検査の圧痛スケール値と徒手圧痛検査の圧痛強 度との関係は、圧迫負荷 2.5 kg の腸肋筋(右)以外は、全てに r= 0.440~0.836(p < 0.05~0.001)の有意な正の相関関係が 認められた。特に 7.5 kg の圧迫負荷では、全ての対象筋に r= 0.729~0.807(p < 0.001)の強い相関関係が認められた。
- 2. 徒手圧痛検査の圧痛強度と圧痛計検査による圧痛スケール値との分散分析の結果は、最長筋右の圧迫負荷 2.5 kg 以外は全対象筋の全ての負荷において 5%~0.1%水準で有意であり、徒手圧痛検査の圧痛強度が強くなるほど圧痛スケール値が大きくなる傾向がみられた。特に圧迫負荷 7.5 kg、8.5 kg、10.0 kg では全対象筋に 0.1%水準で有意であった。
- 3. 全腰部筋で徒手圧痛検査の圧痛強度が強くなるほど、 圧痛計検査の圧痛スケール値が段階的に大きくなったのは、 圧迫負荷7.5 kgのみであり、その他の圧迫負荷では圧痛強度 の強さに応じた段階的な圧痛スケール値が示されなかった。
- 4. 圧痛検査における皮膚の引きつり等の疼痛の発生は、 徒手圧痛検査および圧痛計による 2.5~7.5kg の圧迫負荷の 検査では全く認められなかったが、8.5 kg および 10.0 kg の圧 迫負荷の検査では20名(60.6%)に認められた。

以上のことから、腰部筋における本圧痛計による圧迫負荷 2.5 kg と 5.0 kg は圧迫負荷が弱いため圧痛強度を段階的に 示すことが難しく、8.5 kg 以上の負荷になると、皮膚の引きつり 等の対象筋以外の疼痛の発生が多くの者に生じることから、5 種類の負荷の中では 7.5 kg が最も良いと考えられる。

参考文献

1) 厚生労働省:統計情報·白書>各種統計調査結果>厚生

- 労働統計一覧、平成26年9月取得.
- Husser, A. E. and Guller, E. J. (1956) Correlation of Pain and the Roentgenographic Findings of Spondylosis of the Cevical and Lu mbar Spine. Am. J. Med. Sci. 232: 518-527
- 3) 小山内博、佐野裕司(1979) 腰痛症と頚肩腕症候群の発生要因、診断、治療、予防に関する研究、労働科学 55(2): 83-100
- 4) 佐野裕司 他(1997) 体操競技選手と介護職における脊椎 骨棘突起・腰筋の圧痛と腰痛症状との関係、柔道整復・接 骨医学 5(3): 145-151
- 5)後藤博史、稗田寛他(1993)腰痛患者の体幹筋力測定、 理学診療4(1): 22-25
- 6) 森田哲生、井形高明(1994) 腰痛患者における体幹筋力 測定、MB Orthop 7(1): 65-71
- 7) 井谷徹、城憲秀 他(1994) 職業性頚肩腕障害ー概念と予 防策、末梢神経 5(1): 47-53
- 8) Mayer, TG Smith, SS. et al (1985) Quantification of lumber function. Part 2: sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. Spine. 10: 765-772
- 9) 李俊熙、星野雄一(1999) 腰痛例に対する体幹筋力の測 定、運動・物理療法 10(4): 330-333
- 10) 佐野裕司、片岡幸雄(1997) 腰筋の主観的圧痛強度の評価スケールに関する検討-4 段階法と10点法の評価との関係、柔道整復・接骨医学6(1): 21-25
- 11) 佐野裕司、白石聖、片岡幸雄(1998) 背側筋群の強化を 目的とした体幹筋運動が腰筋の主観的圧痛に及ぼす影響、 柔道整復・接骨医学 5(3): 145-155
- 12) 白石聖、佐野裕司 他(2001) 脊椎棘突起、最長筋および腸肋筋部の圧痛検査における段階的教示とその効果、 スポーツ整復療法学研究 3(1): 17-23
- 13) 東亜砂子、佐久川 梓 他 (2013) 肩こりに対するマッサージにおけるエッセンシャルオイルの効果について、東洋療法学校協会学会誌 36: 178-183
- 14) 島欽也、南宥 他(1992) 腰痛症・頸肩腕症候群に伴う圧 痛に対する塩酸エペリゾン(ミオナール)の臨床評価 圧痛 計を用いて、診療と新薬 29(6): 1353-1361

(受理 平成 26 年 11 月 30 日)

アンケート調査による高校柔道部員スポーツ外傷の検討

神内伸晃¹⁾ 木村啓作²⁾ 吉田行宏²⁾ 上見美智子¹⁾ 泉 晶子¹⁾行田直人¹⁾ 岡本武昌¹⁾ 岩井直躬³⁾

明治国際医療大学

1)保健医療学部 2)鍼灸学部 3)外科(学長)

A questionnaire survey on athletic injuries of high school Judo players

Nobuaki JINNAI¹⁾, Keisaku KIMURA²⁾, Yukihiro YOSHIDA²⁾, Michiko UWAMI¹⁾, Akiko IZUMI¹⁾, Naoto GYODA¹⁾, Takemasa OKAMOTO¹⁾, Naomi IWAI³⁾

Meiji University of Integrative Medicine 1) School of Health Science and Medical Care, 2) School of Acupuncture and Moxibustion,3) Department of Surgery (President)

Abstract

The purpose of this study was to survey athletic injury of 124 Judo players in high schools, and we obtained the following results.

- (1) The regions of pain occured in Judo players were the knee (24.8%), the lower back (14.1%), the shoulder (12.1%) and the elbow (10.1%).
- (2) Twenty three of the 124 players having pain were treated. The knee was the most common region. Medical institutions where players had been treated were orthopedic clinic (52.2%) and hospital and/or clinic (47.8%).
- (3) Eighty nine of the 124 players had treatments because of athletic injury. The elbow was the most common region.
- (4) Ninety two of the 124 players had primary treatments. In the primary treatments for athletic injury, icing was the most common treatments (38.7%).
- (5) Thirty six players of the 109 players (33%) were suspected to have heat illness. The degrees of heat illness were classified into the class I or the class II, and none in the class III.

From these results, it is necessary for us to teach players and their supervisors knowledge of sports medicine for prevention of athlete injury. If we teach them about prevention of heat illness, the Judo players could prevent heat illness. (J.Sport Sci. Osteo. Thera.16(3):141-147, March, 2015)

Keywords: アンケート調査(Questionnaire survey), 柔道(Judo), スポーツ外傷(Athletic injury), 高校生(high school students), 熱中症(Heat illness)

I.目 的

柔道は、スポーツ競技種目の特性上、外傷の発生頻度が高いスポーツである11.その理由のひとつに投げ技や関節技などを行う格闘技であることがフィールド競技種目など他のスポーツとの違いとして挙げられる。柔道における外傷では、骨折、捻挫などが考えられるが、どのような外傷で医療機関を受療するか詳細に把握さていない、また、近年は、接骨院や鍼灸院の増加21に伴い以前よりも医療機関へ受療しやすい環境にあるが、高校生におけるスポーツ外傷による医療機関への受療率について調査した報告は少ない、さらに、高校生における外傷の応急処置に対する理解度やコンディショニングへの意識調査などの報告も少ない。

そこで,本調査研究では, 高校生の柔道クラブ活動における外傷予防やコンディショニングケアを行う上で柔道整復師や

鍼灸師,スポーツトレーナーにとって,必要な基礎的資料を得る ことを目的とした.また,柔道での外傷発生部位および医療機 関への受療率,応急処置に対する意識調査の検討を行った. さらに,特に夏期のスポーツにおいて支障をきたす熱中症についても併せて調査を行った.

Ⅱ.対象および方法

1.対象

調査対象は京都府内および滋賀県内の高校で柔道部に所 属する124名(男子99名,女子25名,平均年齢16.0±0.8歳) で,京都府内の高校3校および滋賀県高校柔道講習会で本 学が行った「スポーツ医療講座」参加者に調査した.

2.調查方法

調査方法は、本学が高大連携の一環として行っている「ス

ポーツ医療講座」の受講終了時に無記名質問方式によるアンケート調査を平成25年6月~8月の3か月間で実施した. 調査手続きは京都府内,滋賀県内の各高校の柔道部代表教論に本調査・研究の意義,方法について口頭および書面にて説明を行い,署名により同意を得た.また,本研究は明治国際医療大学倫理委員会の承認(承認番号;25-53)を得て行われた.

3.調査項目と回答方法(図1)

調查項目は、①現在の疼痛有無,疼痛部位(複数回答式), ②現在の受療有無,受療機関,受療部位,受療外傷名,③既往 の有無,既往時の受療機関(複数回答式),受療部位(複数回 答式),受療外傷名(複数回答式)④応急処置の有無,応急処 置の方法(多肢選択式),⑤熱中症分類については日本脳神経救急学会の提唱する新分類 3)を用いて,医師である協同著者が熱中症が疑われる例とその重症分類を行った.熱中症が疑われた症状は分類 I;めまい,筋痙攣(こむら返り),分類 II; 頸痛,嘔気,嘔吐,脱力感,分類II;昏睡,けいれん発作,体温の異常上昇とした.また,これらの症状を2つ以上示した症例を熱中症が疑われると判定した.

アンケート回収率は 100%で 124 名から回答を得たなお, 調査項目⑤については,実施期間の2回目から調査可能であったため,回答数は124名中104名であった。

調査数値は人数(百分率:百分率は小数点以下1桁まで表示し,2桁目以降は四捨五入しているため100%にならない数

スポーツ傷害に関するアンケート調査用紙 本学では高校生のけがの実態と予防に関するスポーツ傷害調査を行っています。また、今後のスポーツ医療講座を行うにあたっての参考にさせていただきます。※このアンケートによって個人が特定されることはありません。 歳(男・女) 部活名 1. 現在からだに"痛い"ところ、または"困っている" 3. これまでに、スポーツによるケガなどで治 療を受けたことがありますか。 ところがありますか。 口ない □ある→どこで、どの部位を治療しましたか。 □ ある → "痛い"ところや"困っている"ところ 次の表に書いてください。 に〇を付けてください(いくつでも)。 (例:整形外科、右肩、ねんざ) 右 (例) 右肩の痛み 内容 治療した (医院、病院 部位 (病名) 接骨院、鍼灸院) 4. ケガ(骨折、ねんざ、だぼく)などをした時に ZM 自分で応急処置をしていますか? (チェック レ) □ なにもしない □ している→下記から方法を選択してください (いくつでも)。 □安静 □アイシング □固定 □その他(2. 現在、スポーツによるケガなどで治療を受け 5. 熱中症の症状を経験したことがありますか。 ていますか。 (いくつでも) (チェック レ) 口ない 口ない □ ある→どこで、どの部位を治療中ですか。 口筋肉のけいれん(こむら返り) 次の表に書いてください。 □ 吐き気、嘔吐 口脱力感 (例:整形外科, 右肩, ねんざ) 口高体温 □ 熱による失神 治療した 内容 (医院、病院、 部位 (病名) 接骨院、鍼灸院) 明治国際医療大学 Melji University of Integrative Medicin

図1. アンケート記入用紙

字がある)で表し、統計解析は統計解析ソフト SPSSver,17 (IBM 社製)を用いて行い、外傷名と受療機関の関連性は Peason の x^2 検定 (3×2) を行った。有意差の危険率は 5%未満とした。

Ⅲ.結果

1. 現在の疼痛部位(図2)

現在の疼痛「ある」と回答した選手は 124 名中 94 名 (75.8%),「ない」の回答は 30 名 (24.2%)であった.疼痛部位 については複数回答のため部位数による人数は149名であった. 図 2 に示すように膝関節 37名 (24.8%)が最も多く,次いで腰部 21 名 (14.1%), 肩関節 18 名 (12.1%), 肘関節 15 名 (10.1%)の順で多かった.その他 20名 (13.4%)の内訳は,耳3名 (2.0%), 頸部 2名 (1.3%), 背部 2(1.3%)名,胸部 3名 (2.0%), 前腕部 1名 (0.7%), 股関節 2名 (1.3%), 大腿部 3名 (2.0%), および下腿部 4名 (2.7%)であった.

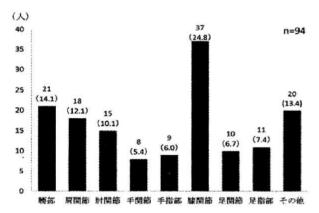


図 2. 現在の疼痛「ある」と回答した選手 94 名の 疼痛部位と人数(%) 複数回答あり

2. 現在の受療部位,外傷名と受療機関(表 1)

受療有無について 124 名中 23 名 (18.5%) が「ある」と回答し、「ない」の回答数は 101 名 (81.5%) であった. 受療部位は、膝関節が最も多く11 名 (47.8%) であり、次いで腰部 6 名 (26.1)、足関節 5 名 (21.7%)、肩関節 1 名 (4.3%) の順であった. 肩関節と回答した 1 名は脱臼であり、他の 22 名の部位はすべて軟部組織損傷による受療であった. 「ある」と回答した者で接骨院を受療した者は 12 名 (52.2%)、病院・医院は、11 名 (47.8%) であった.

表 1. 現在の受療部位,外傷名と受療機関 (あると回答したもの n=23)

	外	傷名	受療	機関
受療部位	脱臼	軟部組 織損傷	接骨院	医院·病院
肩関節(n=1)	1	0	1	0
腰部(n=6)	0	6	4	2
膝関節(n=11)	0	11	5	6
足関節(n=5)	0	5	2	3
計	1	22	12	11

3. 外傷既往例の受療部位,外傷名と受療機関(表 2,3)

既往の有無については、124名中89名(71.8%)が「はい」と回答し、「ない」と回答した者は35名(28.2%)であった.外傷の既往歴「ある」の受療部位と外傷名を表2に示す.既往時の受療部位の延べ人数は複数回答のため122名であった.肘関節19名(15.6%)が最も多く、足関節16名(13.1%)、手関節15名(12.3%)、膝関節13名(10.7)、腰部12名(9.8%)、の順であった.外傷名では捻挫が65名(53.8)と最も多く、次いで骨折が37名(30.3%)、脱臼9名(7.0%)、打撲7名(5.7%)、肉離れ3名(2.4%)、脳震盪1名(0.8%)であった.骨折部位では、37名中、腰部、足部、肘関節がそれぞれ8名、7名、7名であった.脱臼は足指3名、肩関節3名であった.捻挫は、手関節と膝関節で最も多くそれぞれ12名、次いで肘関節10名であった.受療機関では、接骨院が75名(61.4%)、医院・病院が44名(36.0%)、鍼灸院が3名(2.6%)であった.

外傷名と受療機関には有意に関連が有り、骨折、脱臼、軟部組織損傷(捻挫、肉離れ、打撲の項目を含む)と受療機関では、骨折が医院・病院に多く、軟部組織損傷は接骨院への受療が多くみられた($x^2(2) = 13.83 \text{ P} < 0.01$). 一方、脱臼と受療機関との差はみられなかった(表 3).

応急処置(表 4)

「外傷をした時に自分で応急処置をしているか」という質問は、「している」が124名中92名(74.8%)、「なにもしていない」が38名(25.2%)であった.応急処置の内容は、アイシングが57名(38.7%)と最も多く、固定が48名(32.7%)、安静が38(25.9%)、その他が4名(2.7%)であった.その他の内訳は「湿布を貼る」が2名(1.6%)、薬を塗るが1名(0.8%)、未記入が1

名(0.8%)であった.

4. 熱中症(表 5)

熱中症が疑われなかったのは 109 名中 73 名 (67%) であっ た.一方,熱中症が疑われる症状(2つ以上)を呈したのは36名 (33%)であった.さらにこれら 36 名の重症度分類を行うと比較 的軽症である I 度は 18 名(16.5%),中等症である II 度は 18 名(16.5%),重症であるⅢ度は認めなかった。

IV.考察

文部科学省の調査研究報告書によると高校生全体でスポー ツ外傷の経験の有無は 33.4%,スポーツ障害の経験の有無は 24.9%であったと報告している 4). 今回の検討結果では高校生 の柔道において 70%以上の選手が身体の一部に疼痛があるこ とが分かった. このように疼痛がありながら柔道を行っている現 状をスポーツ外傷という観点から考えると、高校柔道での外傷発 生率は高い傾向にあると言える.疼痛部位に関しては、膝関節

表 2. 外傷のある既往歴「ある」と回答した 89 名の受療部位、外傷名と受療機関(複数回答あり)

			外傷名				受療機関	
受療部位	脱臼	脱臼	捻挫	肉離れ	打撲 (脳震盪)	接骨院	医院•	鍼灸
頭部(n=1)	1	0	0	0	(1)	0	(1)	0
胸部(n=5)	0	1	3	0	0	3	2	0
腰部(n=12)	8	0	2	1	1	7	4	1
鎖骨(n=4)	4	_	-	-	-	1	3	0
肩関節(n=13)	1	3	8	0	1	9	4	0
肘関節(n=19)	7	1	10	0	1	13	6	0
手関節(n=15)	3	0	12	0	0	10	5	0
手指部(n=5)	2	1	2	0	0	3	2	0
膝関節(n=13)	0	0	12	0	1	5	7	1
足関節(n=16)	7	0	8	0	1	9	7	0
足指部(n=10)	2	3	4	0	1	8	1	1
その他(n=9)	2	0	4	2	1	7	2	0
計	37	9	65	3	83	75	44	3

表 3. 外傷名と受療機関

	150		X
応急処	置	为	主例

表 4. 応急処置の内容

表 5. 熱中症が疑われた症例

网络女	受療	機関	応急処置	症例数(%)	症例数(%)		
外傷名 -	接骨院	医院·病院	アイシング	57(38.7)	熱中症Ⅰ	18(16.5)	
骨折	15	22	固定	48(32.7)	п	18(16.5)	
脱臼	5	4	安静	38(25.9)	ш	0(0)	
南部組織損傷※	55	17	その他	4(2.7)	症状無し	73(67)	
2 	75	43	ě	(複数回答あり)	計	109(100)	
					-		

 $X^{2}(2) = 13.83 \text{ P} < 0.01$

[※]軟部組織損傷は捻挫,肉離れ,打撲の各項目を合 わせた人数を含む.

が最も多く、次いで腰部であった。この結果は、平野ら5)が報 告した結果と同じであった.また,中学校・高校の体育の授業と 部活動での外傷発生件数に違いがあり、授業では,頭部・頸部 に多いが、部活動では肩、肘、膝関節の各部位に多いことが報 告されている1).この違いは、受け身の技術を会得しているかに よると考えられる.高校生の部活動において肩,肘,膝の各関節 を痛める理由として投げ技や関節技などに起因することが考 えられる.他の競技と違い柔道は相手から身を守る,もしくは相 手を倒すという技術を応用し体系化されたスポーツであり、身 体の部分的な外傷を与え易い競技である.ルールの改正など も行われているが、外傷発生をいかにして抑えるかが今後の課 題である.近年は、柔道の技術練習以外に体幹トレーニングや バランストレーニングなどの要素を取り入れたトレーニングメニ ューを行っている選手,高校のクラブもあり外傷発生を予防す るトレーニングを指導し、練習メニューに取り入れることが必要 であると思われた.

アンケート項目1の結果より、疼痛の有無では 70%以上が 「ある」と回答したが、実際に受療している者は、20%以下と低 い数字であった.受療部位として最も多いのは膝関節であり、 靭帯損傷や半月板損傷などであった.受療するに至ったケー スは柔道競技を行う上で支障の恐れがあるような外傷のため 受療していることが考えられる.疼痛があっても受療する程度 でない場合、もしくは競技を続行できる程度の外傷では、受療し ない可能性がある.受療機関については,接骨院・病院ともに ほぼ同じ割合であった.飯出らが行った大学生のスポーツ選 手におけるアンケート調査では,受傷後の通院先は大学・総合 病院が 38%で最も多く、次いで接骨院 32%、クリニック・医院 21%であったと報告している 6).また,平野らは,高校生の場合, 医療機関は病院が多く、44.0%であったのに対し、接骨院は 28.0%であったことを報告し、大学生、高校生では病院に受療 する割合が多くなると報告している 5. 一方,中学生では,接骨 院が最も多く 41.9%、次いで病院 22.6%であった。このことから 中学生より高校生・大学生は病院・医院を選択するような重度 の高い外傷をしやすく、それに応じて受療先を選択しているこ とが考えられた.しかし受療先の選択理由については調査を行 っていないため、今後さらに、受療先の選択についても検討す る必要があると考えられた.

外傷の既往有無に関して,高校柔道部員では71.8%であり、

高校生全体の外傷発生率に比べて高い割合である.柔道では、 軟部組織損傷以外に骨折や脱臼の発生率も高いとの報告が ある1).これは、柔道という競技特性によることが考えられる.各 疾患の部位別でみると、骨折では腰部が最も多く、これは疲労 骨折と考えられた.有馬らの報告では成長期での腰痛で,腰椎 分離症と診断されたものが 45% であったことを報告している⁷. また,腰椎分離症は腰部を伸展,回旋する動きで椎弓部分にス トレスがかかり発生することが報告 8)されている. 投げ技の動 作では体幹を伸展・回旋する動きが起こり、繰り返し投げ技を 練習することで起こると考えられた.また,肘関節,足部,鎖骨に 骨折の発生が多い、その理由は、相手に倒されたときによって おこる可能性が高い.肘関節は.既往歴全体の部位でも最も多 い部位で膝関節とならんで肘関節の外傷の発生率は高かっ た.戸松らによると柔道で肘関節の外傷を発生する理由として, 投げ技を行う吊り手と引手では、発生機序が異なることを述べ、 吊り手となる計関節で外傷発生が多いと報告している ⁹⁾.吊り 手では、背負い投げなどのように技をかける際に相手と自分の 間に肘が位置し、肘関節の過伸展と外反ストレスが原因と指摘 されている.そのため,無理な負荷が肘関節にかかる場合は,他 のトレーニングを行うなど、練習メニューを再考する必要性があ ると思われた.受療機関と外傷の関連性に関して骨折と医院・ 病院と関連がみられ、軟部組織損傷は、接骨院との関連性がみ られたことから軟部組織損傷では接骨院の受療が多いことが 示唆された.柔道整復師が応急処置以外に骨折の施術を継 続して行う場合は,医師の診断と同意が必要であり,骨折の可 能性を疑う場合には、画像所見が重要となることからも医院・病 院への受診率が高くなることが考えられた. 一方,軟部組織損 傷では、接骨院の受診率が高いが、足関節捻挫の重症例では 骨折との鑑別が必要な場合もあり,接骨院を受診する骨折患 者の受診率が低下しても骨折,脱臼の鑑別を要する外傷があ るため,柔道整復師は常に知識と技術の研鑚を積むことが重 要であると思われた、部位別では、腰部、肩関節、肘関節、手関 節での受療率が接骨院で高いが、膝関節に関しては、やや医 院・病院の受療率が高いことから膝の外傷では,前十字靭帯 損傷や半月板損傷など観血療法を視野に入れた治療が必要 になることからも外傷の重症度と治療選択などからも医院・病 院での受診選択が関連する可能性が考えられた.

鍼灸院の受療については、本結果では受療した者が少ない

が,鍼灸院と接骨院を併設している施設も多くあり,鍼灸の施術を受ける機会があるように思える.しかし,鍼灸院の受療が少ないことについて今後、調査することが必要と思われた.

応急処置については,何らかの方法を行っているとの回答が70%以上であり,その中でもアイシングを行っている選手が約40%であった.応急処置の目的は外傷からの早期回復であり,とくにアイシングは疼痛の抑制と腫れを最小限に抑えるために行う処置である.そのため,外傷の応急処置の基本である RICE 処置について高校柔道部員に啓蒙していく必要がある.また,アイシングやバンテージなども学校以外の練習場所でも行えるよう準備しておく必要がある.

熱中症の発生率は近年増加傾向 10,111 にあり、とくに熱中症 による死亡例は学校教育の中で高校生男子の発生件数が高 い 12) また,熱中症の発生件数では,野球,サッカー,テニスが多 く,屋外スポーツが上位を占めている 13).屋内スポーツでは,剣 道、バスケットボール、バレーボールが比較的多い、柔道におけ る発生件数は、屋内競技であることから比較的少ないが、熱中 症を発生する可能性がある.本調査結果でも,熱中症の症状と 医師が判断した例は約30%であった.重症度分類では分類 I 度,Ⅱ度によるものがほとんどで,重症例であるⅢ度の症状を呈 した例はなかった.しかし,柔道における熱中症では,死亡例の 報告もあることから熱中症に対する知識と予防方法を知ること は重要である.屋内のスポーツとはいえ,特に夏期の柔道では, 十分な休憩時間をとること、スポーツ飲料を始めとする電解質 を含む十分量の水分補給が熱中症予防に大切である.近年は 前述したように部活動での熱中症発生は増える傾向にあるこ とから,クラブ活動の指導者は組織的な管理下で部活動の時 間管理や屋内の空調環境を整える必要がある。

V.結論

本研究では,高校生の柔道部員 124 名を対象に外傷に関するアンケート調査を行った.その結果,高校生の外傷は膝関節が最も多く,既往歴では肘が最も多い.また,疼痛を有する人数に対して受療率が低いことから柔道の継続の可否や外傷の重さが原因となることが考えられた.しかし,外傷が起こらない身体を作ることも重要であり,トレーニングによる外傷の予防,外傷に対する応急処置を啓蒙し,トレーニングと応急処置を実践できる方法を指導していく必要があると考えられた.また,熱中症

は 1/3 の柔道部員が経験し、屋内競技でも発生している可能 性があることから、熱中症に関する知識を高校生や指導者に 伝え、組織的な管理下で予防していくことが重要であると思わ れた.

引用文献

- 1) 日本体育協会スポーツ科学委員会(2012):日本体育協会スポーツ科学研究報告集,平成23年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅱ,日本におけるスポーツ外傷サーベランスシステムの構築ー第2報ー,4-59
- 2) 厚生労働省(2012):平成24年度衛生行政報告例(就業 医療関係者)の概況,第6表,あん摩マッサージ及び指圧・は り・きゅう並びに柔道整復の施術所数,8
- 3) 安岡正蔵,赤居正美,有賀 徹,斎藤 勇,渡会公治,川原 貴(1999)熱中症(暑熱障害) I ~Ⅲ度分類の提案;熱中症新 分類の臨床的意義,救急医学 23: 1119-1123
- 4) 文部科学省(1998):運動部活動の在り方に関する調査 研究報告(中学生・高校生のスポーツ活動に関する調査研究 者会議)
- 5) 平野嘉彦,堀安高綾,村松常司,藤猪省太,西田孝宏,米 田 實,村松成司(1995)柔道選手の障害に関する研究-活動 内容・部位・発生状況などからみた傾向-,柔道科学研究 3,23-28
- 6) 飯出 一秀,小出 光秀,實戸崇史,今村裕行,井上陽子 (2011)大学スポーツ選手におけるスポーツ外傷・障害の現状 と対策,環太平洋大学研究紀要 4:127-132
- 7) 有馬秀幸,長谷川智彦,大和雄,戸川大輔,小林祥, 安田達也,松山幸弘,三原唯暉,鈴木義司,村田英之 (2013)MRIによって早期診断した成長期腰椎分離症の発生 頻度,静岡整形外科医学雑誌6(1):19-22
- 8) Sairyo,K.,Katoh S., Sasa T., Yasui N., Vijay K.G., Sasidhar V., Masuda A., BEng A, B., Nabil E.(2005) Athletes with unilateral spondylolysis are at risk of stress fracture at the contrateral pedicle and pars Interarticularis, The American Journal of Sports Medicine.33:,583-590
- 9) 戸松泰介,中村 豊,岡 義範,今井 望(1991)柔道選手 の肘障害について,東海大学スポーツ医科学雑誌 3:79-82
- 10) 厚生労働省(2012):人口動態統計月報平成24年8月

が最も多く、次いで腰部であった。この結果は、平野ら5)が報 告した結果と同じであった.また,中学校・高校の体育の授業と 部活動での外傷発生件数に違いがあり、授業では,頭部・頸部 に多いが、部活動では肩、肘、膝関節の各部位に多いことが報 告されている1).この違いは、受け身の技術を会得しているかに よると考えられる.高校生の部活動において肩,肘,膝の各関節 を痛める理由として投げ技や関節技などに起因することが考 えられる.他の競技と違い柔道は相手から身を守る,もしくは相 手を倒すという技術を応用し体系化されたスポーツであり、身 体の部分的な外傷を与え易い競技である.ルールの改正など も行われているが、外傷発生をいかにして抑えるかが今後の課 題である.近年は、柔道の技術練習以外に体幹トレーニングや バランストレーニングなどの要素を取り入れたトレーニングメニ ューを行っている選手,高校のクラブもあり外傷発生を予防す るトレーニングを指導し、練習メニューに取り入れることが必要 であると思われた.

アンケート項目1の結果より、疼痛の有無では 70%以上が 「ある」と回答したが、実際に受療している者は、20%以下と低 い数字であった.受療部位として最も多いのは膝関節であり、 靭帯損傷や半月板損傷などであった.受療するに至ったケー スは柔道競技を行う上で支障の恐れがあるような外傷のため 受療していることが考えられる.疼痛があっても受療する程度 でない場合、もしくは競技を続行できる程度の外傷では、受療し ない可能性がある.受療機関については,接骨院・病院ともに ほぼ同じ割合であった.飯出らが行った大学生のスポーツ選 手におけるアンケート調査では,受傷後の通院先は大学・総合 病院が 38%で最も多く、次いで接骨院 32%、クリニック・医院 21%であったと報告している 6).また,平野らは,高校生の場合, 医療機関は病院が多く、44.0%であったのに対し、接骨院は 28.0%であったことを報告し、大学生、高校生では病院に受療 する割合が多くなると報告している 5. 一方,中学生では,接骨 院が最も多く 41.9%、次いで病院 22.6%であった。このことから 中学生より高校生・大学生は病院・医院を選択するような重度 の高い外傷をしやすく、それに応じて受療先を選択しているこ とが考えられた.しかし受療先の選択理由については調査を行 っていないため、今後さらに、受療先の選択についても検討す る必要があると考えられた.

外傷の既往有無に関して,高校柔道部員では71.8%であり、

高校生全体の外傷発生率に比べて高い割合である.柔道では、 軟部組織損傷以外に骨折や脱臼の発生率も高いとの報告が ある1).これは、柔道という競技特性によることが考えられる.各 疾患の部位別でみると、骨折では腰部が最も多く、これは疲労 骨折と考えられた.有馬らの報告では成長期での腰痛で,腰椎 分離症と診断されたものが 45% であったことを報告している⁷. また,腰椎分離症は腰部を伸展,回旋する動きで椎弓部分にス トレスがかかり発生することが報告 8)されている. 投げ技の動 作では体幹を伸展・回旋する動きが起こり、繰り返し投げ技を 練習することで起こると考えられた.また,肘関節,足部,鎖骨に 骨折の発生が多い、その理由は、相手に倒されたときによって おこる可能性が高い.肘関節は.既往歴全体の部位でも最も多 い部位で膝関節とならんで肘関節の外傷の発生率は高かっ た.戸松らによると柔道で肘関節の外傷を発生する理由として, 投げ技を行う吊り手と引手では、発生機序が異なることを述べ、 吊り手となる計関節で外傷発生が多いと報告している ⁹⁾.吊り 手では、背負い投げなどのように技をかける際に相手と自分の 間に肘が位置し、肘関節の過伸展と外反ストレスが原因と指摘 されている.そのため,無理な負荷が肘関節にかかる場合は,他 のトレーニングを行うなど、練習メニューを再考する必要性があ ると思われた.受療機関と外傷の関連性に関して骨折と医院・ 病院と関連がみられ、軟部組織損傷は、接骨院との関連性がみ られたことから軟部組織損傷では接骨院の受療が多いことが 示唆された.柔道整復師が応急処置以外に骨折の施術を継 続して行う場合は,医師の診断と同意が必要であり,骨折の可 能性を疑う場合には、画像所見が重要となることからも医院・病 院への受診率が高くなることが考えられた. 一方,軟部組織損 傷では、接骨院の受診率が高いが、足関節捻挫の重症例では 骨折との鑑別が必要な場合もあり,接骨院を受診する骨折患 者の受診率が低下しても骨折,脱臼の鑑別を要する外傷があ るため,柔道整復師は常に知識と技術の研鑚を積むことが重 要であると思われた、部位別では、腰部、肩関節、肘関節、手関 節での受療率が接骨院で高いが、膝関節に関しては、やや医 院・病院の受療率が高いことから膝の外傷では,前十字靭帯 損傷や半月板損傷など観血療法を視野に入れた治療が必要 になることからも外傷の重症度と治療選択などからも医院・病 院での受診選択が関連する可能性が考えられた.

鍼灸院の受療については、本結果では受療した者が少ない

坐骨神経切除がラット筋萎縮に及ぼす影響について In vitro 実験によるスティフネス値の分析及び筋周膜の組織学的研究

佐川光一¹、滝瀬定文¹、河上俊和¹、古河準平¹、奥田修人¹ ¹大阪体育大学スポーツ医学研究室

Effect of the denervation on muscle atrophy in rats -Histological study of the muscle perimysium and calculation of stiffness value in vitro —

Koichi Sagawa¹, Sadafumi Takise¹, Toshikazu Kawakami¹, Junpei Furukawa¹ and Shuto Okuda¹ ¹Department of Sport Medicine, Osaka University of Health and Sport Sciences

Abstract

In the present study, we created a model of rats using the denervation, and conducted a histological study on the effects of muscle atrophy by the denervation on the strength of muscle tissue and the perimysium. A total of 32 male Sprague-Dawley rats were divided into control (n=8), denervation (n=8), running exercise (n=8), and jumping exercise (n=8) groups, and an experiment was conducted for four weeks from 5 to 8 weeks ages.

Following the conclusion of the experiment, the rupture value of tissues in the soleus muscle and Achilles tendon was measured and the stiffness value was calculated. For muscle tissue, frozen sections were prepared and the following were conducted: Nicotinamide adenine dinucleotide tetrazolium reductase (NADH-TR) staining, Elastica van gieson staining, and immunohistochemical staining using fibroblast growth factor (FGF) and collagen type I (Col-I). In addition, the muscle fibers and perimysium were observed using scanning electron microscope (SEM). The following results were obtained.

- The stiffness value of the soleus muscle and Achilles tendon was significantly lower (p<0.01) in the denervation group compared to running exercise and jumping exercise group.
- Comparison of the proportions of muscle fiber composition based on NADH-TR staining showed that the proportion of FT
 (fast twitch) fibers increased 2.9% in the running exercise group compared to controls and 4.7% in the jumping exercise
 compared to the control group.
- The results of immunohistochemical staining using FGF and Col-I showed reactions in the perimysium in the control, running, jumping exercise groups. On the other hand, a weak reaction was observed for FGF and Col-I in the perimysium in the denervation group.

These results indicate that in muscle tissue, Col-I and elastin are important for maintaining muscle stiffness and flexibility of muscle tissue. Muscle atrophy by the denervation was thought to affect the compositions of Col-I and elastin in muscle tissue and thereby decrease the rupture value and strength of muscle tissue. (J.Sport Sci. Osteo. Thera.16(3):149-159,March,2015)

Key Words: rat(ラット)、perimysium(筋周膜)、scanning electron microscope(走査型電子顕微鏡)

[目的]

骨格筋には筋全体を覆う筋上膜、筋線維束を覆う筋周 膜、個々の筋線維を包む筋内膜があり、これらを総称して 筋膜と呼ばれる結合組織が存在する。筋膜は張力を発揮 するコラーゲンと共に、弾性機能をもつエラスチンが主要 な成分として筋膜を構成しており、筋組織の強度や張力、 柔軟性を与え、筋組織の機能維持のための役割を果たし ている。

長期臥床または安静による運動負荷の減少は臨床的に みられる二次的障害として、廃用性筋萎縮が起こる。廃用 性筋萎縮は筋タンパク質の合成と分解のアンバランスによ り筋タンパク質の分解が優位になり、骨格筋が萎縮する が、廃用性筋萎縮の全貌は明らかではない。廃用性筋萎 縮の要因を解明し、予防を行うためにヒトを対象とした研究 と共にラットを用いた基礎研究として除神経モデルなどに よる実験から筋萎縮の機序や運動による予防効果につい て報告¹されている。

除神経性筋萎縮は筋組織の強度や張力、柔軟性低下 を惹起させるが、筋組織の柔軟性に係る筋膜の組織学的 研究は十分に明らかにされていない。

本研究は、スティフネスに及ぼす影響を検討する目的で 運動モデル、坐骨神経切除モデルを作成し、in vitro に よる筋組織の筋破断値の測定と筋周膜の組織学的検討を 行った。

[実験方法]

実験動物

実験動物は、4 週齢の Sprague-Dawley 系雄ラット 32 匹 (体重: 270.0±21.5 g)を用い、1週間の予備飼育の後、コントロール群 (n=8)、左後肢に坐骨神経切除術を施した坐骨神経切除群 (n=8)、走運動群 (n=8)とジャンプ運動群 (n=8)に分け、5 週齢から 8 週齢までの 4 週間実験を行った。ラットは個別ゲージにて環境温度を 24℃に維持し、通常飼育を行った。明暗サイクルは、8:00-20:00 を明期、20:00~8:00 を暗期となるように調節した。飼料は Rodent Laboratory Diet EQ(日本 SLC、浜松)を 1 日 30 g 与え、水(水道水)を自由飲水させた。

なお、本実験は、日本生理学会の制定した「生理学領域 における動物に関する基本方針」及び大阪体育大学の動 物に関する倫理規定を厳守し、実験を行った。

2. モデル作成法

1) 坐骨神経モデル

坐骨神経切除モデルはラットの後肢の大転子の後方から皮膚切開し坐骨神経を約10 mm 切除した。

2) 運動モデル

走運動群の運動は、小動物用トレッドミル(KN-73、夏 目製作所、東京)を用い、分速 20 m、傾斜 0°で 30 分間 を 1 セットとし、週 5 セットを 4 週間にわたり行った。

ジャンプ運動群の運動は、高さ30 cm、30 回を1 セットとし、走運動群と同様に週5 セットを4 週間にわたり行った。 それぞれの仕事量は走運動群; 1,562.5±61.6 grams・m、ジャンプ運動群; 21,975.7± 1,518.3 mgh だった。

3. 筋破断値の測定

筋破断値測定には筋破断計(MTOB-BRK1、フォースメーター、UPB-400、ユニークメディカル社、東京)を用いた(図1)。ラットは Pentobarbital sodium 麻酔下にて各群の後肢ヒラメ筋及びアキレス腱組織を筋腱複合体から分け、摘出し、37℃に保った Krebs henseleit bicar-bonate buffer 内でヒラメ筋及びアキレス腱組織を牽引装置の組織固定部に生体組織用接着剤で固定し、牽引速度 6.66 mm/secでヒラメ筋組織及びアキレス腱組織を長軸方向に他動的に伸長させた。伸長させたときの張力を破断値、破断値の変化/長さの変化をスティフネスとし、破断値の測定とスティフネス値の分析を行った。

4. 光学顕微鏡観察

ラットの筋組織は Pentobarbital sodium 麻酔下にて開腹 開胸し心臓の左心室から生理食塩水 (4℃) にて灌流を行った後、4% Paraformal-dehyde 固定液 (pH 7.2、4℃) により灌流固定を行い、摘出した後肢筋を-80℃の液体窒素で凍結保存し、クリオスタット(LEICA CM-1850、ライカマ

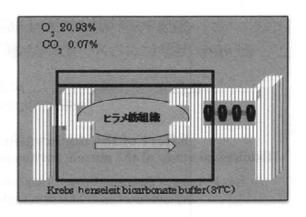


図1 筋破断張力計の模式図 ヒラメ筋及びアキレス腱組織を 37℃に保った Krebs henseleit bicarbonate buffer 内で牽引装置 の組織固定部に生体組織用接着剤で固定し、牽引 速度 6.66 mm/sec でヒラメ筋組織及びアキレス腱 組織を長軸方向に他動的に伸長させた。

イクロシステムズ、東京)にて6μmの凍結連続切片を作成 し Hematoxylin- eosin 染色(HE 染色)及び Nicotinamide adenine dinuculeotide tetrazolium reductase 染 色 (NADH-TR 染色)、エラスチカワンギーソン染色、免疫組 織化学染色を行い、光学電子顕微鏡(オリンパスシステム 顕微鏡 NY スーパーシステム BX51、オリンパス、東京) にて観察を行った。

免疫組織化学染色は、一次抗体として抗ウサギ Fibroblast growth factor (sc-50291、 FGF-23)ポリクローナル抗体(Santa Curuz Biotechnology、USA)と抗ヤギ Collagen type I (sc-25974、COL I)ポリクローナル抗体 (Santa Curuz Biotechnology、USA)を用いストレプトア ビジン・ビオチン抗体法(Labeled streptavidin biotinylted antibody: LSAB 法、Dako、Japan)を行った。Fibroblast growth factor (FGF)、Collagen type I (COL I)の一次抗体は、PBSで500倍に希釈した後、4℃にて12時間反応させた。二次抗体は Biotin 標識抗ウサギ IgG 抗体を用い、室温にて30分間反応させた。反応後 Peroxidase 標識 Streptavidin を用い 30 分間反応させ、Diaminobenzidine・H₂O₂溶液にてPeroxidase 発色のため10分間反応させた。次に Hemato-xylin にて核染色後、脱水、透徹、封入を行った。

また NADH-TR 染色像は、各群 10 枚の染色像を観察、撮影し、病理染色画像解析ソフト Lumina vision ver 3.3 (三谷商事株式会社、東京)を用いて濃染と淡染色の筋線維を画像解析機能にて分別し、2,040,000 μ ㎡あたりの筋線維数を計測し筋線維組成比率を算出した。

5. 走查型電子顕微鏡観察

後肢筋を 2.5% Glutaraldehyde リン酸緩衝液 (pH 7.2、 4° C)で 4° 5 日間浸漬固定した。その後、上昇アセトン系列(50 $^{\circ}$ 100%)で脱水後、臨界点乾燥、金蒸着 (SC7610、TOPCON、東京)を施した後、走査型電子顕微鏡 (SEM: DS-600、TOPCON、東京)による筋線維及び筋周膜の微細形態観察を行った。また、各群 2,000 倍で撮影された画像 10 枚 30,000 μ ㎡当たりに占める筋線維及び筋膜線維の直径を画像解析ソフト Image J ver 1.47 (National Institutes of Health、USA)を用いて測定を行い比較した。

6. 統計処理方法

Windows Stat view 5.0 を用い、筋重量の比較、筋・腱スティフネスの比較には分散分析 (Fisher PLSD) 法、筋線維組成、筋線維径及び筋膜線維径の比較には対応のない/検定による有意性の検定を行い、危険率5%をもって統計的に有意とした。

[結 果]

1.筋重量の比較

筋重量は下腿三頭筋を後肢筋とし、筋湿重量を測定した。さらに左後肢に坐骨神経切除を行っているため左後肢を比較した。左後肢筋重量は、コントロール群;2.53±0.15 g、坐骨神経切除群;0.68±0.15 g、走運動群;2.25±0.10 g、ジャンプ運動群;2.08±0.23 gで、坐骨神経切除群がコントロール群及び走運動群、ジャンプ運動群に比べて有意に低かった(p<0.01)。

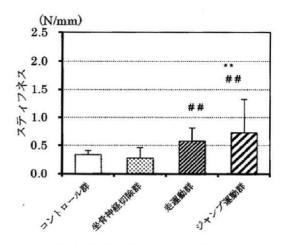
2.筋破断値測定結果の比較

筋スティフネス値は、コントロール群;0.34±0.07 N/mm、 坐骨神経切除群;0.28±0.18 N/mm、走運動群; 0.58±0.23 N/mm、ジャンプ運動群;0.73±0.59 N/mmで筋ス ティフネス値は、坐骨神経切除群が走運動群及びジャンプ 運動群に比べて有意に低かった(p<0.01)(図2)。

また、アキレス腱の牽引最大スティフネス値は、コントロール群;0.85±0.05 N/mm、坐骨神経切除群;0.60±0.03 N/mm、走運動群; 1.14±0.20 N/mm、ジャンプ運動群; 1.89±0.42 N/mmで坐骨神経切除群が走運動群及びジャンプ運動群に比べて有意に低く、ジャンプ運動群はコントロール群、坐骨神経切除群及び走運動群に比べ有意に高い結果となった(p<0.01)(図3)。

3.光学顕微鏡観察結果

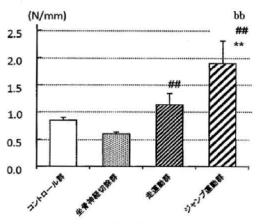
HE染色の結果はコントロール群では、筋線維に複数の 核が局在し筋線維の配列は明瞭で筋線維束を包む筋周 膜の走行が観察された。走運動群及びジャンプ運動群で は筋線維の配列はコントロール群と同様に明瞭で筋周膜も 明瞭な像が観察された。



##: p<0.01 (vs 坐骨神経切除群) **: p<0.01(vs コントロール群)

図 2. ヒラメ筋の筋スティフネス値の比較

ヒラメ筋は、コントロール群;0.34±0.07 N/mm、坐骨神経切除群;0.28±0.18 N/mm、走運動群;0.58±0.23 N/mm、ジャンプ運動群;0.73±0.59 N/mm で、坐骨神経切除群が走運動群及びジャンプ運動群に比べ有意に低かった(p<0.01)。



bb: p<0.01(vs 走運動群) ##: p<0.01(vs 坐骨神経切除群) **: p<0.01(vs コントロール

図3 アキレス腱のスティフネス値の比較

アキレス腱の牽引最大値から算出されたスティフネス値はコントロール群;0.85±0.05 N/mm、坐骨神経切除群;0.80±0.03 N/mm、走運動群;1.14±0.20 N/mm、ジャンプ運動群;1.89±0.42 N/mm で坐骨神経切除群が走運動群及びジャンプ運動群に比べ有意に低かった(p<0.01)。ジャンプ運動群に比べ有意に高い結果となった(p<0.01)。

一方、坐骨神経切除群は筋線維、筋周膜が不明瞭な像 が観察された(図4-A.B,C,D)。

NADH-TR染色の結果はコントロール群、走運動群及び ジャンプ運動群ではNADHの酸化酵素染色に対する反応 がみられた。

一方、坐骨神経切除群はNADHの酸化酵素染色に対する反応が弱かったため、筋線維タイプを分別することは困難であった(図5-A,B,C,D)。このことからコントロール群及び走運動群、ジャンプ運動群で筋線維組成の比較を行った。

染色像は濃染と淡染色の筋線維を画像解析機能にて分別、2,040,000 μ㎡あたりのそれぞれの筋線維数を定量した結果、走運動群はコントロール群に比べてFT線維の割合は2.9%増加がみられ、ジャンプ運動群はコントロール群に比べ4.7% FT線維の割合の増加がみられたが有意差はみられなかった(図6)。

エラスチカワンギーソン染色結果は坐骨神経切除群、走運動群及びジャンプ運動群がコントロール群に比べ筋周膜にエラスチンが濃染された像が観察された(図7-A,B,C,D)。

4.免疫組織化学観察結果

ヒラメ筋のFGF、COL Iの免疫組織化学染色結果は、コントロール群,走運動群及びジャンプ運動群で筋周膜にFGF、COL Iの反応がみられ、坐骨神経切除群では筋周膜のFGF、COL Iの反応が弱かった(図8、9-A,B,C,D)。 5.走査型電子顕微鏡観察結果

坐骨神経切除群では、コントロール群、走運動群及びジャンプ運動群に比べ、筋線維が萎縮し円形化が観察された(図10-A,B,C,D)。筋線維径の比較では、コントロール群; 37.86±2.67 μm、坐骨神経切除群; 12.84±3.41 μm、走運動群;39.04±4.64 μm、ジャンプ運動群;39.51±3.02 μmで、坐骨神経切除群はコントロール群に比べ25.01 μm小さく(p<0.01)、走運動群は、コントロール群に比べて1.18 μm、ジャンプ運動群はコントロール群に比べて1.18 μm、ジャンプ運動群はコントロール群に比べ1.65 μm大きい結果だったが有意差はみられなかった。筋膜線維径はコントロール群;2.86±0.94 μm、坐骨神経切除群;3.98±1.26 μm、走運動群;3.27±1.18 μm、ジャンプ運動群;3.95±1.41 μmで、坐骨神経切除群はコントロール群に比べ 1.13 μm大きい結果になり、運動群ではジャンプ運動群がコントロール群に比べ 1.09 μm大きい結果となった(p<0.01)(図11)。

[考 察]

運動による筋萎縮の予防効果についての報告は多い が、これらの研究1233は運動形態と筋線維組成及び肥大に 関する実験も多い。ジャンプ運動は短時間で瞬発的な筋 力発揮を必要とするハイパワーな運動で骨や腱に対して 大きな衝撃を与える。著者ら4は、ジャンプ運動に着目し、 実験動物を用い、脛骨遠位骨端部の骨密度の増加が運動 群で大きく、運動刺激が、海綿骨優位な骨端部の骨代謝 回転を高めることを明らかにした。ジャンプ運動のラット下 肢骨格筋に対する影響では、骨格筋収縮タンパク質であ るミオシン重鎖アイソフォーム MyHC(Myosin heavy chain) の構成比は、対照群に比べてジャンプ運動群でType IIb MyHC構成比が有意に減少し、相対的にType IId MyHC が有意に増加することを観察しているり。ラットを用いた短 時間の激しいランニング運動による前頸骨筋の筋線維は、 ST線維に比べFT線維の肥大率が大きいことを述べている 6。骨格筋筋線維は、運動により筋線維組成が変化する。 有酸素性運動ではST線維、ハイインパクトな運動ではFT 線維の割合が増加していくが、廃用性筋萎縮ではST線維 の割合が減少していくことが報告されているか。

動物実験による筋萎縮の評価は従来筋湿重量や相対的 体重比で行われている。筋湿重量は、ラットの大きさに影響を受けるため相対的重量比補正するという意味がある。 さらにこれらの実験での組織切片は、筋横断面積により筋 線維の分類が行われている⁸⁾。このように横断断面積も有 用な指標となるがヒラメ筋が羽状筋であるという点から1つ の指標のみで結果を導いている点に問題を有している。

本研究の実験は、筋腹部の横断切片と走査電顕による 指標を用いて分類を行った。NADH-TR染色像で運動群 はST線維、FT線維の分別が容易であったが、坐骨神経切 除群のNADH-TR染色像は、筋線維内酵素活性に与える 影響が大きいためかNADHの酸化酵素染色に対する反応 が弱かったため、筋線維タイプを分別することは困難であ った。

そこでコントロール群、走運動群及びジャンプ運動群の 染色像を病理染色画像解析ソフト Lumina vision ver 3.3 (三谷商事株式会社、東京)^かを用いて濃染と淡染色の筋線 維を画像解析機能にて分別するため、2,040,000 μ㎡あたり のそれぞれの筋線維数を定量化し、割合を算出した結果、 コントロール群に比べて走運動でFT線維の割合は2.9%、 ジャンプ運動群では4.7%増加がみられたが、有意差はみ られなかった。本研究筋線維組成比率の結果では、筋線 維タイプの変化が惹起されることが考えられなかったので、 今後検討する必要がある。また、筋線維径の検討を行った

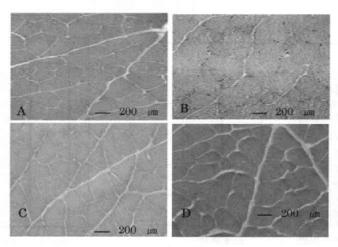


図 4 後肢筋 IE 染色像

A: コントロール群 B: 坐骨神経切除群 C: 走運動群 D: ジャンプ運動群 コントロール群(A)では、筋線維に複数の核が局在し筋線維の配列は明瞭で筋線維束 を包む筋周膜が観察された。走運動群(C)及びジャンプ運動群(D)では筋線維と筋周膜が 明瞭な像が観察された。一方、坐骨神経切除群(B)は筋線維や筋周膜に不明瞭な像が観察された。

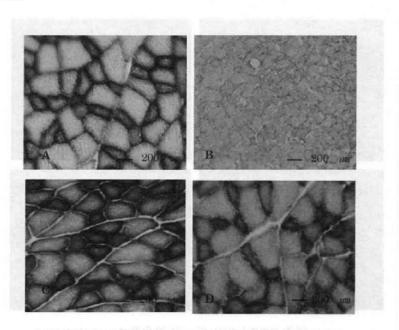


図 5 NADH-TR 染色像(濃染色 ST 線維、 淡染色 FT 線維)

A: コントロール群 B: 坐骨神経切除群 C: 走運動群 D: ジャンプ運動群 コントロール群(A)、走運動群(C)及びジャンプ運動群(D)では NADH の酸化酵素染色に対する反応が強く ST 線維、FT 線維を分別することができた。一方、坐骨神経切除群(B)は NADHの酸化酵素染色に対する反応が弱く筋線維タイプを分別することは困難であった。

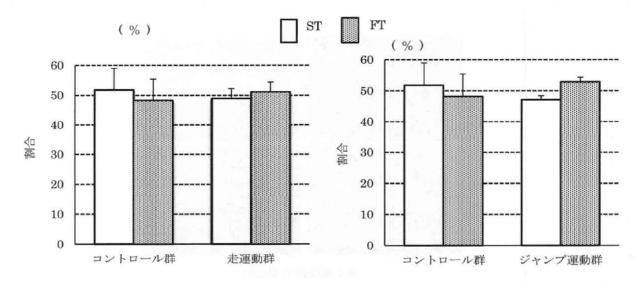


図 6 筋線維組成比率の比較

NADH-TR 染色したものを各群 10 枚の連続切片を観察撮影し 2,040,000 μ m³あたりの筋線維数を計測し筋線維組成比率を算出し比較した結果、コントロール群に比べて、走運動群でFT 線維の割合が 2.9%増加し、さらにジャンプ運動群はコントロール群に比べ 4.7% FT 線維の割合が増加したが有意差はみられなかった。

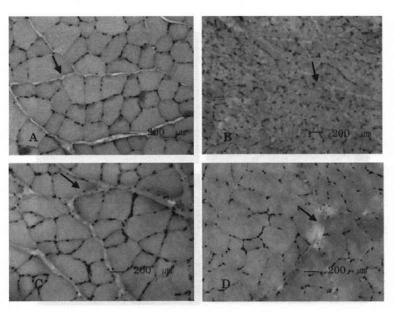
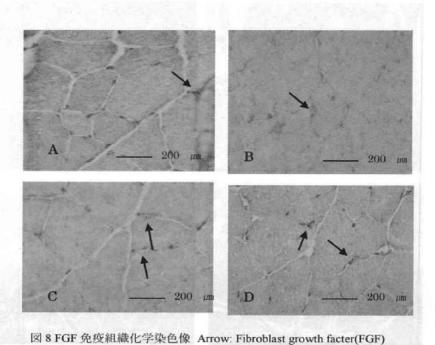


図 7 エラスチカワンギーソン染色像 Arrow: elastin

A: コントロール群 B: 坐骨神経切除群 C: 走運動群 D: ジャンプ運動群

エラスチカワンギーソン染色結果は坐骨神経切除群(B)、走運動群(C)及びジャンプ運動 群(D)はコントロール群(A)に比べ筋周膜にエラスチンが濃染された像が観察された。



A: コントロール群 B: 坐骨神経切除 群 C: 走運動群 D: ジャンプ運動群 コントロール群(A)、走運動群(C)及びジャンプ運動群(D)では筋周膜にFGFの反応がみられ、 坐骨神経切除群(B)ではFGFの反応が弱かった。

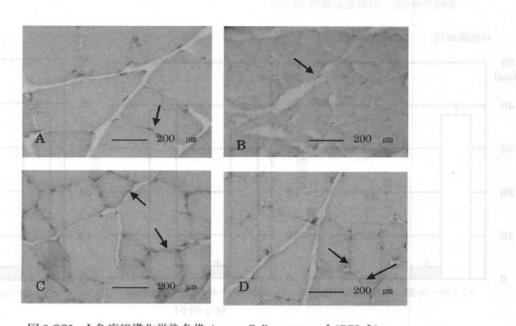


図9 COL I 免疫組織化学染色像 Arrow: Collagen type I (COL I)

A: コントロール群 B: 坐骨神経切除群 C: 走運動群 D: ジャンプ運動群
コントロール群(A)、走運動群(C)及びジャンプ運動群(D)では筋周膜に COL I の反応がみられ、坐骨神経切除群(B)では COL I の反応が弱かった。

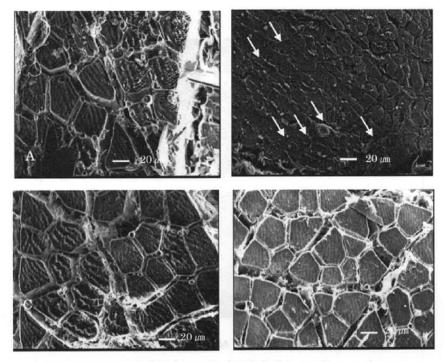


図 10 走查型電子顕微鏡像 Arrow: 円形化

A: コントロール群 B: 坐骨神経切除群 C: 走運動群 D: ジャンプ運動群 坐骨神経切除群(B)では、コントロール群(A)、走運動群(C)及びジャンプ運動群(D)に比べ、筋線維の 萎縮がみられ、円形化が観察された。

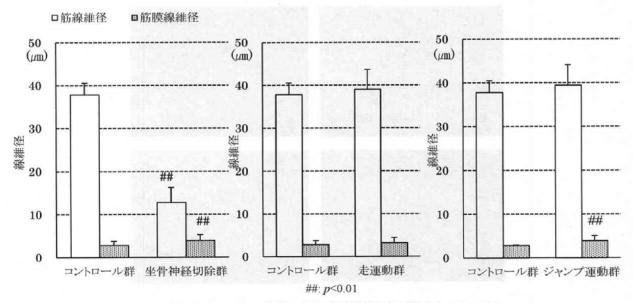


図 11 筋線維径及び筋膜線維径の比較

筋線維径の比較では、コントロール群; 37.86±2.67 μ m、坐骨神経切除群; 12.84±3.41 μ m、走運動群; 39.04±4.64 μ m、ジャンプ運動群; 39.51±3.02 μ m で、坐骨神経切除群はコントロール群に比べ25.01 μ m 小さく (p<0.01)、走運動群は、コントロール群に比べて 1.18 μ m、ジャンプ運動群はコントロール群に比べ 1.65 μ m 大きい結果だったが有意差はみられなかった。筋膜線維径はコントロール群; 2.86±0.94 μ m、坐骨神経切除群; 3.98±1.26 μ m、走運動群; 3.27±1.18 μ m、ジャンプ運動群; 3.95±1.41 μ m で、坐骨神経切除群はコントロール群に比べ 1.13 μ m 大きい結果となり、運動群ではジャンプ運動群がコントロール群に比べ 1.09 μ m 大きい結果となった。(p<0.01)。

坐骨神経切除がラット筋萎縮に及ぼす影響について In vitro 実験によるスティフネス値の分析及び筋周膜の組織学的研究

佐川光一¹、滝瀬定文¹、河上俊和¹、古河準平¹、奥田修人¹ ¹大阪体育大学スポーツ医学研究室

Effect of the denervation on muscle atrophy in rats -Histological study of the muscle perimysium and calculation of stiffness value in vitro —

Koichi Sagawa¹, Sadafumi Takise¹, Toshikazu Kawakami¹, Junpei Furukawa¹ and Shuto Okuda¹ ¹Department of Sport Medicine, Osaka University of Health and Sport Sciences

Abstract

In the present study, we created a model of rats using the denervation, and conducted a histological study on the effects of muscle atrophy by the denervation on the strength of muscle tissue and the perimysium. A total of 32 male Sprague-Dawley rats were divided into control (n=8), denervation (n=8), running exercise (n=8), and jumping exercise (n=8) groups, and an experiment was conducted for four weeks from 5 to 8 weeks ages.

Following the conclusion of the experiment, the rupture value of tissues in the soleus muscle and Achilles tendon was measured and the stiffness value was calculated. For muscle tissue, frozen sections were prepared and the following were conducted: Nicotinamide adenine dinucleotide tetrazolium reductase (NADH-TR) staining, Elastica van gieson staining, and immunohistochemical staining using fibroblast growth factor (FGF) and collagen type I (Col-I). In addition, the muscle fibers and perimysium were observed using scanning electron microscope (SEM). The following results were obtained.

- The stiffness value of the soleus muscle and Achilles tendon was significantly lower (p<0.01) in the denervation group compared to running exercise and jumping exercise group.
- Comparison of the proportions of muscle fiber composition based on NADH-TR staining showed that the proportion of FT
 (fast twitch) fibers increased 2.9% in the running exercise group compared to controls and 4.7% in the jumping exercise
 compared to the control group.
- The results of immunohistochemical staining using FGF and Col-I showed reactions in the perimysium in the control, running, jumping exercise groups. On the other hand, a weak reaction was observed for FGF and Col-I in the perimysium in the denervation group.

These results indicate that in muscle tissue, Col-I and elastin are important for maintaining muscle stiffness and flexibility of muscle tissue. Muscle atrophy by the denervation was thought to affect the compositions of Col-I and elastin in muscle tissue and thereby decrease the rupture value and strength of muscle tissue. (J.Sport Sci. Osteo. Thera.16(3):149-159,March,2015)

Key Words: rat(ラット)、perimysium(筋周膜)、scanning electron microscope(走査型電子顕微鏡)

[目的]

骨格筋には筋全体を覆う筋上膜、筋線維束を覆う筋周 膜、個々の筋線維を包む筋内膜があり、これらを総称して 筋膜と呼ばれる結合組織が存在する。筋膜は張力を発揮 するコラーゲンと共に、弾性機能をもつエラスチンが主要 な成分として筋膜を構成しており、筋組織の強度や張力、 柔軟性を与え、筋組織の機能維持のための役割を果たし ている。

長期臥床または安静による運動負荷の減少は臨床的に みられる二次的障害として、廃用性筋萎縮が起こる。廃用 性筋萎縮は筋タンパク質の合成と分解のアンバランスによ り筋タンパク質の分解が優位になり、骨格筋が萎縮する が、廃用性筋萎縮の全貌は明らかではない。廃用性筋萎 縮の要因を解明し、予防を行うためにヒトを対象とした研究 と共にラットを用いた基礎研究として除神経モデルなどに よる実験から筋萎縮の機序や運動による予防効果につい て報告¹されている。

除神経性筋萎縮は筋組織の強度や張力、柔軟性低下 を惹起させるが、筋組織の柔軟性に係る筋膜の組織学的 研究は十分に明らかにされていない。

本研究は、スティフネスに及ぼす影響を検討する目的で 運動モデル、坐骨神経切除モデルを作成し、in vitro に よる筋組織の筋破断値の測定と筋周膜の組織学的検討を 行った。

[実験方法]

実験動物

維芽細胞によってなされることから、運動負荷により線維芽 細胞増殖因子や I 型コラーゲンの発現の活性化が筋スティフネスに及ぼす影響が大きいため、坐骨神経切除群で の発現は弱かったものと思われる。

さらに、コラーゲンやエラスチンの特定のリシン残基は細 胞外でリシルオキシ残基が細胞外でリシルオキシダーゼに よりアリシンへ酸化される。このアリシンと様々なタンパク質 とリシン間でSchiff残基による共有結合の架橋構造が作ら れるが、必ずしも同一タンパク質である必要がない。その 為、細胞外基質はSupramolec-ular networkと呼ばれるタン パク質の網目構造を作ることになり単量体として分泌され たエラスチンはプロテオグリカンやリシルオキシターゼを含 むエラスチンファイバーを造り柔軟性や強度を獲得する 26)。今回の牽引測定及びエラスチカワンギーソン染色、 FGF、COL I の免疫染色結果では、運動群において骨格 筋内のコラーゲンやエラスチンは、個々の筋線維や筋束を 強固に結びつけるのみでなく、組織の巨視的構造と強度 の違いが明らかになった。エラスチンの弾性機能27)28)は、 動脈の収縮に呼応してポリペプチド鎖の伸張状態に戻ると きに発現されると言われている。このことは、運動や加齢さ らに神経切除においてもその作動範囲は幅広い意味を示 す。坐骨神経切除群においてはその作動範囲の減少は、 エラスチンの量的、質的あるいは構造的変化と関連がある ものと思われる。

今回の結果においては、牽引実験を行ったところ、スティフネスは坐骨神経切除群が走運動群及びジャンプ運動群に比べ低く、走運動群、ジャンプ運動群がコントロール群に比べ高い結果が見られた。従来スティフネスに関する組織学的研究の報告がみられず、スティフネスを規定する要因として、コラーゲン、エラスチンが運動形態により変化することが明らかになり、坐骨神経切除による筋萎縮に関する新しい知見をもたらすものとなった。

[まとめ]

本研究は坐骨神経切除によるラット筋萎縮モデルを作成し、筋組織の強度及び筋周膜に及ぼす影響についてコラーゲン及びエラスチンの局在について組織化学及び筋の破断張力について検討を行った。実験動物はSprague-Dawley 系雄ラット(n=32)をコントロール群(n=8)、坐骨神経切除群(n=8)、走運動群(n=8)とジャンプ運動群(n=8)にわけ5週齢から8週齢までの4週間実験を行い、以下の知見が得られた。

- 1. ヒラメ筋及びアキレス腱のスティフネス値は坐骨神経 切除群が走運動群及びジャンプ運動群に比べ有意 に低かった。
- 2. NADH-TR 染色像の筋線維組成の比較の結果、コントロール群に比べて、走運動群で FT 線維の割合が 2.9%増加しさらにジャンプ運動群はコントロール群 に比べて 4.7%の増加があったが有意差はみられなかった。
- 3. FGF、COL Iの免疫組織化学染色結果はコントロール群、走運動群及びジャンプ運動群で筋周膜に反応がみられた。一方、坐骨神経切除群では筋周膜のFGF、COL Iの反応が弱かった。

以上のことから筋組織は COL I 及びエラスチンが筋スティフネスや筋組織の柔軟性の維持に重要であり、坐骨神経切除により COL I 及びエラスチンに影響を及ぼし、筋組織の破断強度低下の要因になるものと考えられた。

[参考文献]

- Baker, J.H., Matsumoto, D.E. (1988) Adaptation of skeletal muscle to immo-bilization in a shortened position. Muscle& Nerve. 2: 231-244
- Kawakami, T., Takise, S., Gima, D. (2009) Effects of a decrease in mechan-ical stress on femoral regional bone mineral density and osteoblast microst-ructure: Comparison on a model of fre-ely mobile and cast immobilized rats. Jpn J phys Fitness Sports. Med 58 (2): 305-316
- 3) 細川賢司, 滝瀬定文, 河上俊和 (2011) 廃用性萎縮におけるラット腱コラーゲン線維の組織化学的研究. スポーツ整復療法学研究 12(3):155-161
- 4) 河上俊和, 滝瀬定文, 細川賢司, 松本賢次,井出貴 久, 岩田勝 (2010) 運動条件の違いが成長期ラット の骨細胞に及ぼす影響. 体力科学 59 (6):37
- 5) 辻本尚弥,鈴木英樹,春日規克,石河利寛 (1995) 走及びジャンプトレーニングによるラット骨格 筋ミオシン重鎖アイソフォーム組成の変化. 体力科 学44(1):97-104
- Man-I, M., Ito, K. and Kikuchi, K. (1967) Histlogical of muscular training. I. Effect of training upon skeletal mus-cle fibers. Research J Physical Education. 11 (3): 153-165

- Robert, J., Talmadge, Roland, R., Roy, V., Reggie, Edgerton. (1996) Distributi-on of myosin heavy chain isoforms in non-weight-bearing rat soleus muscle fibers. J Appl Physiol. 81: 2540-2546
- 8) 坂口顕, 沖貞明, 金井秀作, 長谷川正哉, 清水ミシェルアイズマン,大塚彰 (2008) 廃用性筋萎縮予防としての温熱療法の効果. 理学療法学科学 23 (1): 23-27
- Kawakami, T., Takise, S., Kawata, H. (2010) Effects of physical exercise on femoral bone mineral density and oste-ocyte micromorphology in young ovarie-ctomized (OVX) rats. Jpn J phys Fitness Sports. Med. 59 (4): 395-406
- Luginbuhl, A.J., Dudley, G.A. and Staron, R.S. (1984)
 Fiber type changes in rat skeletal muscle after intense interval training. Histochem. 81: 55-58
- Simoneau, J.A., Lortie, G., Boulay, M.R., Marcotte, M., Thibault, M.C. and Bouchard, C.A. (1985) Human skeletal muscle fiber type alteration with high intensity intermittent training. Eur J Appl Physiol. 54: 250-253
- 12) Simoneau, J.A., Lortie, G., Boulay, M.R., Marcotte, M., Thibault, M.C. and Bouchard, C.A. (1986) Inheritance of hu-man skeletal muscle and anaerobic ca-pacity adaptation to high-intensity inte-rmittent training. Int J Sports Med. 7: 167-171
- 13) 戸塚学,安部孝,広田公一 (1989) 高強度ジャンプ・トレーニングがラット骨格筋線維組成に及ぼす影響. 体育学研究 34 (2): 133-140
- 14) Gollnick, K. PD and King, D.W. (1969) Effect of exercise and training on mito-chondria of rat skeletal muscle. Amer J Physiol. 216: 1502-1509
- Demman, K.A. (1969).: Ultrastracture changes in human striated muscle using three method of training. Res Quart. 40: 764-772.
- 16) 灰田信英 (1994) 廃用性筋萎縮の基礎科学. 理学 療法学 21 (2): 94-97
- 17) 河上敬介, 縣信秀, 宮津真壽美 (2009) 運動、荷重、 伸張が筋萎縮予防に与える効果とそのメカニズム. PT ジャーナル 43 (7): 581-590

- 18) Frank, H., Netter, M.D. (2005) ネッター医学図譜 筋骨格系 I 第 3 章生理学 1、杉岡洋一(監)、学生版第 3 章生理学 丸善株式会社, 東京: 49-191
- 19) 中川喜直,佐藤智明,福田芳郎,広田公一 (1988) 有気的、無気的トレーニングがラット腱のコラ ーゲン線維に与える影響. 体力科学 37:100-108
- 20) 沖田実, 吉村俊朗, 田原弘幸, 加藤克知, 中野裕之, 井口茂, 中野治郎 (1997) 関節固定がラットヒラメ筋の筋内膜コラーゲン線維網の構築に及ぼす影響. 理学療法学 24(1): 23-30
- 21)Borg, T.K., Caulfield, J.B. (1980) Morp-hology of connective tissue in skeletal muscle Tissue Cell. 13: 197-207
- 22)Rowe, R.W.D. (1980) Morphology of per-imysial and endomysial connective tissue in skeletal muscle. Tissue Cell. 13: 681-690
- 23) 平賀紘一, 山本博, 伊達孝保 (2003) 宮本薫(編), 医学のための基礎分子細胞生物学改訂 3 版, 個体, 組織, 細胞. 南山堂,東京, 1 部: 2-11
- 24) Kovanen, V., Suminen, H., et al (1984) Collagen of slow twitch and fast twitch muscle fibers in different type of rat skeletal muscle. Eur J Appl Physiol. 52: 235-242
- 25) 本田祐一郎, 近藤康隆, 佐々部陵, 片岡英樹, 坂本淳哉, 中野治郎, 沖田実 (2012) 不動に伴うラット ヒラメ筋のタイプ I・Ⅲコラーゲン mRNA の動態変化. The 47th Congress of the JPTA 0893
- 26) Jozsa, L., Kannus, P.et al (1990) The effect of tentomy and immobilization on intramuscular connective tissue. J Bone Joint Surg. 72-B: 293-297
- 27)Lent, R.W., Salcedo, L.L., Faris, B. and Franzblan, C. (1969) Studies on the re-duction of elastin. II. Evidence for the presence of alpha-aminoadipic acid delta-semialdehyde and its aldol condensation product. Biochemistry. 8 (7): 2837-2845
- Nakamura, F. and Suyama, K. (1994) Anal Biochem.
 140-146

(受理 2014年 12 月 10 日)

Traumatic fracture of the first costal cartilage sustained in judo

Shiro Nawa, M.S.

Department of judo Seifuku and Health Sciences Faculty of Health Promotional Sciences, Tokoha University

Keywords: Judo, Fractures of the first costal rib, Traumatic fracture

Introduction

Fractures of the ribs and costal cartilage are often encountered in clinical settings. These fractures occur most frequently in the fourth to eighth ribs, accounting for 6–20% of all fractures. ¹ Conversely, fractures of the first rib are extremely rare, accounting for only 0.5–5% of all rib fractures. ^{2,3} The mechanism of such fractures originates from stress, and all cases are considered non-traumatic with none reportedly due to direct force. ^{2,3}

Interestingly, Richardson et al ⁴ and Sakellaridis et al ⁵ reported on cases of traumatic first rib fractures. However, a literature review revealed no reports where judo was the mechanism of injury. The present study reports on a case of a traumatic fracture of the first costal cartilage sustained in judo.

Case report

Consent for publication was obtained from the patient. A 20-year-old male presented with a chief complaint of left shoulder joint pain. He had no notable medical or family history. During judo practice, the subject was thrown to the ground by a one arm shoulder throw. His left shoulder landed onto the mat, and he experienced subsequent pain. He was examined by a bonesetter and an orthopedist, and he underwent diagnostic radiographic imaging. He had swelling and limited range of motion of the left shoulder joint and marked pain during movement. Additionally, marked tenderness was observed in the first costal cartilage (Figure 1). Since the Wright and Morley tests were negative, thoracic outlet syndrome was not indicated. His biceps, triceps, and brachioradialis reflexes were normal, and the Hoffman's reflex test was negative. Mild dyspnea was observed.

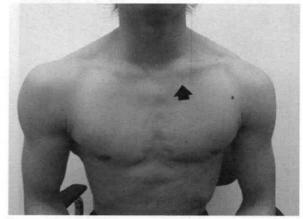


Figure 1: Left first costal cartilage with marked tenderness in the left first costal cartilage. The patient provided consent to publish all images

Initial radiographs showed no fracture lines in the first rib (Figure 2). However, the subject was diagnosed with a fracture of the first costal cartilage because of marked tenderness in the first costal cartilage. The treatment consisted of external fixation, and the patient was instructed to rest and refrain from exercise (Figure 3). To confirm callus formation at the fracture site, a radiograph was taken at 4 weeks; however, callus formation could not be confirmed. The external fixation was removed, and he was permitted to engage in mild exercise. At 6 weeks, tenderness in the first costal cartilage had disappeared, and treatment was discontinued. The patient was considered to have recovered completely.

Discussion

Fractures of the first costal cartilage are extremely rare.

The position of the first costal cartilage is relatively deep—the clavicle is located anteriorly and the scapula posteriorly. Thus, it is protected by the shoulder girdle

muscles and is shorter and wider than the other costal cartilages. Additionally, the first costal cartilage runs nearly along the horizontal plane of the body, making it resistant to external forces from the mediolateral and anteroposterior directions. ^{2,6}



Figure 2: Radiograph at initial examination showing no fracture lines in the left first rib.

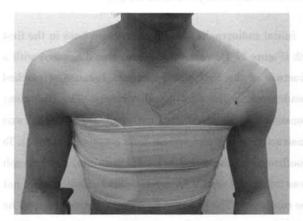


Figure 3: External fixation of the fracture of the left first costal cartilage. The chest is treated with a chest band, and the area around the left clavicle and first rib are treated with Kinesio tape.

Almost all reports on fractures of the first costal cartilage are stress fractures or are muscle related. This cartilage has an anatomically vulnerable site with a groove through which the subclavian artery passes. ^{2, 3, 7, 8} The scalenus anterior and scalenus medius muscles are attached rostrally, while the serratus anterior,

intercostales interni, and intercostales externi muscles are attached caudally. These muscles move the first costal cartilage up and down. ^{2,3,7,9} However, a close examination of the strong costoclavicular ligament, which connects the clavicle and first rib, shows that force applied to the clavicle is transmitted directly to the first rib through the costoclavicular ligament. Thus, a strong traction applied to the center of the rib results in fracture, ^{10,11} and repeated force can result in stress fractures.

I believe that the traumatic fracture of the first costal cartilage in the present case was due in part to the angle of the upper limb when the patient's shoulder landed on the mat. The upper limb was adducted, and the external force was directly transmitted to the clavicle, which resulted in a clavicle fracture. Conversely, when the shoulder lands on a mat with the upper limb flexed, the scapula rotated upward, and the clavicle elevated, a relatively small external force is applied to the clavicle; thus, fracture does not occur. Therefore, it is inferred that fracture of the first rib and costal cartilage occurs because of the first rib being unable to avoid external force due to its fixation by the sternum and thoracic vertebrae.

Fractures of the first rib are caused by various sports and exercises (e.g., golf, baseball, rugby, volleyball, tennis, badminton, boating, weightlifting, kendo, and pull-ups). 1-3. 6, 7,9-11

Muto et al ² reported that the most common fracture site is the center of the first rib followed by the vicinity of the groove for the subclavian artery, the scalene tubercle, and the posterior are of the scalene tubercle. Alternatively, Shinoda et al ⁹ reported that almost all sports related fractures occurred in the scalene tubercle in the center of the first rib and in the groove for the subclavian artery. The fact that there are differences in fracture sites based on whether the fracture is sports related is important when considering the mechanism of injury.

In regard to treatment for typical rib fractures, patients are instructed to rest for 3–4 weeks following their injury. ² ³ However, overlooking fractures of the first rib and costal cartilage or patient noncompliance can easily result in delayed union or nonunion. External fixation using a chest band is preferred, because elevating the clavicle during

upper limb movement applies force to the first rib through the costoclavicular ligament. In addition, bandages are a reported external fixation method that can be applied not only horizontally but also perpendicularly. ¹²

Acknowledgements

I would like to extend my sincere gratitude to the subject for his cooperation and to everyone involved in the manuscript preparation.

References

- Hosoe, H. (2010) Fractures of the rib and sternum, Today in orthopedic treatment guidelines, Kokubun, S., Iwaya, T., Ochiai, N., Hotokebuchi, T., 6, Igaku-Shoin, Tokyo: 631-632 (in Japanese)
- Muto, Y., Ito, H., Katayama, N. (1990) Stress fractures of the ribs, Sports and stress fractures, Nankodo, Tokyo: 187-205 (in Japanese)
- 3) Uematsu, K., Nakayama, S., Hayakawa, Y., Kamei, S., Itohara, H., Shiomi, S. (1994) Three cases of fracture of the first rib suffered in baseball, Journal of Kansai Clinical Sports Medicine and Science. 4: 23-26 (In Japanese)
- Richardson, JD., McElvein, RB., Trinkle, JK. (1975)
 First rib fracture: a hallmark of severe trauma, Ann Surg. 181: 251-254
- Sakellaridis, T., Stamatelopoulos, A., Andrianopoulos, E., Kormas, P. (2004) Isolated first rib fracture in

- athletes, Br J Sports Med. 38: e5-e5
- Bonesetters' textbook committee. (2010) Thorax,
 Bonesetting, 5, Nankodo, Tokyo: 144-151 (in Japanese)
- 7) Nakata, Y., Harada, M., Tsubo, K., Ishibashi, Y., Wakai, Y., Yamamoto, Y. (1998) A case of stress fracture of the first rib due to bat swinging, Journal of Aomori Society of Sports Medicine. 8: 20-22
- Ochi, M., Sasashige, Y., Murakami, T., Ikuta, Y. (1994)
 Brachial plexus palsy secondary to stress fracture of the first rib: case report, J Trauma. 36: 128-130
- Shinoda, M., Shiba, M., Uematsu, O., Murayama, K.
 (1983) Fractures of the first rib in sports, Orthop Traumatol Surg Res. 26: 559-563
- 10) Ikuta, M., Maeda, K., Watanuki, A., Sakai, N., Sumiya, A. (1989) Stress fractures of the ribs due to sports, with a focus on stress fractures of the first rib, The Journal of Clinical Sports Medicine. 6 Supplement: 438-441
- Ueno, N., Horiuchi, S., Hashimoto, M., Yamazaki, T., Yukita, Y. (1987) A case of stress fracture of the first rib suffered in softball, Japanese Journal of Orthopedic Sports Medicine. 6: 81-84
- Kodama, T. (1952) Fixation methods for rib fractures, Operation. 6: 584-588 (in Japanese)

Received February 23, 2015

(J.Sport Sci. Osteo. Thera.16(3):161-164, March, 2015)

和文抄録

肋骨・肋軟骨骨折は臨床においてよく散見される。肋骨骨折の好発部位は第 $4\cdot8$ 肋骨であり、全骨折中の $6\cdot20\%$ である。一方、第 1 肋骨骨折は全肋骨骨折の $0.5\cdot5\%$ と報告されており非常にまれである。さらに、第 1 肋骨の発生機序は、疲労性によるものでありすべて非外傷性である、と言及されている。今回我々は、柔道によって発生した外傷性第 1 肋軟骨骨折を経験したので報告する。

第 1 肋骨・肋軟骨骨折のほとんどは疲労性である。今回の症例である外傷性が発症した理由は、肩部を強打した時の上肢の 角度が関与すると考える。

第17回日本スポーツ整復療法学会大会のご案内(第一報)

1. 会期:平成27年10月24日(土)~ 25日(日)

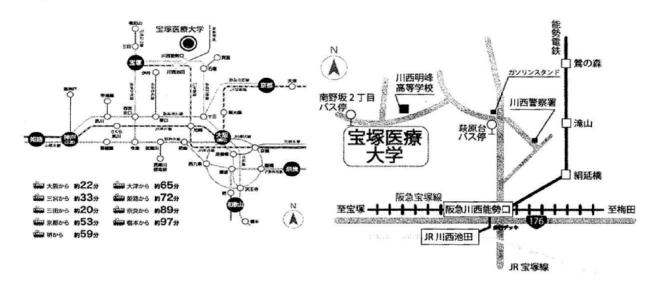
2. 会場:宝塚医療大学(〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1)

3. 交通:①阪急宝塚線「阪急川西能勢口駅」下車

②JR川西池田駅下車、徒歩数分で「阪急川西能勢口駅」へ。

「阪急川西能勢口駅」バス停3番線乗車10分「南野坂2丁目」下車すぐ。

4. アクセス



5. 日程:

1) 10月23日(金) 大会前日

役員会

理事会

2) 10月24日(土) 大会1日目

研究発表・学生発表

特別講演・シンポジウム など

夜~ 懇親会

3) 10月25日(日) 大会2日目

研究発表・学生発表

特別講演・シンポジウム など

※日程につきましては、詳細が決まり次第お知らせいたしますのでご了承下さい。

日本スポーツ整復療法学会関西支部

支部長 田邊美彦 事務局長 行田直人 事務局長補佐 大木琢也

事務局 明治国際医療大学 Tel: 0771-72-1181(内線 376) Fax: 0771-72-0326

e-mail: t_ohgi@meiji-u.ac.jp

日本スポーツ整復療法学会定款

平成11年5月1日施行 平成12年10月30日改訂 平成15年10月18日改訂 平成19年10月21日改訂

第1章 総則

第1条 本会は日本スポーツ整復療法学会という。英文名を The Japanese Society of Sport Sciences and Osteopathic Therapy(略称 JSSPOT)とする。

第2条 本会は事務局を理事長の所在地に置く。

第3条 本会は評議員会の審議を経て理事会および総会の議決により支部を置く。

第2章 目的および事業

第4条 本会はスポーツ医科学、柔道整復学および関連諸科学に関する学際的研究とそれらの情報交換を 行い、スポーツ整復療法学の構築ならびにその発展を図ることを目的とする。

第5条 本会は目的を達成するために次の事業を行う。

- 1)研究発表会ならびに学術講演会等の開催
- 2)学会誌ならびに学術図書等の刊行
- 3)内外の関連学会との交流
- 4)その他目的を達成するための必要な事業

第3章 会員

第6条 本会の会員は次のとおりとする。

- 1)正会員社会人であってスポーツ整復療法に学問的関心を持つ個人
- 2)学生会員学生であってスポーツ整復療法に学問的関心を持つ個人
- 3) 賛助会員本会の事業に賛助する法人
- 4)講読会員スポーツ整復療法学研究の講読のみを希望する個人および法人
- 第7条 本会に正会員として入会しようとする者は正会員1名の推薦を得て会長宛に入会申込書を提出し理 事会の承認を得ることとする。但し、学生会員の入会は正会員1名の推薦でよいものとする。
- 第8条 会員は以下に定めた入会金および年会費の支払いを義務とする。

入会金	1)正会員		2000	円
	2)学生会員		0	円
	3)賛助会員		2000	円
	4)講読会員		0	円
年会費	1)正会員		8000	円
	2)学生会員		5000	円
	3) 賛助会員	$-\Box$	8000	円(何口でも可)
	4)講読会員		8000	円

第9条 会員が退会しようとするときは、退会届を会長宛に提出しなければならない。

第10条 会員が次の各項に該当するときは会長は理事会の議決を経て除名することができる。

1)本会の名誉を著しく傷つけ本会の目的に違反する行為があったとき 2)本会の会員としての義務を怠ったとき

第4章 役員、評議員、顧問および相談役

「役員」

- 第11条 本会に次の役員を置く。
 - 1)会長1名、副会長2名、理事長1名および理事を含め20名以内
 - 2) 監事 2 名
 - 3)上記の役員の他、会長は若干の役員を指名することができる。
- 第12条 役員の選出および承認は下記のとおりとする。
 - 1)役員は立候補により正会員の中から選出する。
 - 2)会長、副会長および理事長は理事の中から互選し総会で承認されなければならない。
 - 3)選出細則は別に定める。
- 第13条 役員の業務は下記のとおりとする。
 - 1)会長は本会の業務を総理し本会を代表する。
 - 2)副会長は会長を補佐し会長が欠けたときその職務を代行する。
 - 3)理事長は理事会を代表する。
 - 4)理事は理事会を組織し、本会の定款に定められた事項等を議決し執行する。
 - 5)監事は本会の業務および財産管理の業務の監査を行う。
- 第14条 役員の任期は3年とし再選を妨げない。役員の退任に伴う後任役員の任期は現任者の残任期間とする
- 第15条 役員が下記の項目に該当するとき、理事会の4分の3以上の議決によりこれを解任することができる。
 - 1)心身の故障のため職務の執行に耐えられないと認められるとき
 - 2)役員としてふさわしくないと認められるとき
- 第16条 役員は無給とする。

「評議員」

- 第17条 本会に評議員50名以内を置く。
- 第18条 評議員は北海道地区、東北地区、関東地区、北信越地区、東海地区、関西地区、中国・四国地区および九州地区から比例配分数を投票により選出し総会で承認する。なお選出細則は別に定める。
- 第19条 評議員は評議員会を組織し、本会の定款に定める事項の他、理事会の諮問に応じ審議し助言する。
- 第20条 評議員は第14条、第15条および第16条を準用する。

「顧問および相談役」

第21条 本会に顧問および相談役を置くことができる。理事会の議決を経て会長が委嘱する。

第5章 会議

「理事会」

第22条 理事会は毎年2回会長が召集する。但し理事の3分の1以上から開催を請求されたとき、または理事 長が必要と認めたときはこの限りでない。理事会の議長は理事長とする。

- 2)理事会は定数の3分の2以上の出席がなければ開催し議決することはできない。ただし委任状をもって出席とみなす。
- 3)議決は出席者の過半数とし、可否同数のときは議長が決定する。
- 第23条 理事会は各種委員会を設置することができる。

「評議員会」

- 第24条 評議員会は毎年1回会長が召集する。但し会長が必要と認めたときはこの限りでない。評議員会の議 長は評議員の互選とする。
 - 2)評議員会は定数の2分の1以上の出席がなければ開催し議決することはできない。但し委任状をもって出席とみなす。
 - 3)議決は出席者の過半数とし、可否同数のときは議長が決定する。

「総会」

- 第25条 総会は正会員で構成し、毎年1回会長が召集する。但し正会員の3分の1以上から開催を請求されたときまたは会長が必要と認めたときはこの限りでない。総会の議長は正会員の互選とする。
 - 2)総会は定数の10分の1以上の出席がなければ開催し議決することはできない。但し委任状をもって 出席とみなす。
 - 3)議決は出席者の過半数とし、可否同数のときは議長が決定する。
- 第26条 総会は次の事項を議決する。
 - 1)事業計画および収支予算
 - 2)事業報告および収支決算
 - 3)財産目録および貸借対照表
 - 4)その他必要事項

第6章 資産および会計

- 第27条 本会の資産は次のとおりとする。
 - 1)入会金および年会費
 - 2)寄付金
 - 3)その他の収入
- 第28条 本会の会計年度は毎年4月1日から翌年3月31日までとする。

第7章 定款の変更

第29条 本会の定款の変更は評議員会の審議を経て、理事会および総会のそれぞれ 4 分の 3 以上の議決を 経なければならない。

第8章 補足

第30条 本会の定款の施行細則は評議員会の審議を経て理事会および総会の議決を経なければならない。

付 則

第4章の規定にかかわらず、本会の設立当初の役員および評議員の任期は平成13年3月31日までとする。 本会の定款は平成11年5月1日より施行する。

「スポーツ整復療法学研究」寄稿規約

- 1. スポーツ整復療法学研究は、日本スポーツ整復療法学会の機関誌で、「総説」「原著論文」「症例研究」 「研究資料」「活動報告」「教育講座」「学会通信」「会員動向」等を掲載する。
- 2. 本誌への寄稿は原則として、共著者を含めて日本スポーツ整復療法学会正会員に限る。内容はスポーツ 整復療法学の研究領域における「総説」「原著論文」「症例研究」「研究資料」および「活動報告」で、未発 表で完結したものに限る。
- 3. 論文等を寄稿する際は「執筆要領」に従って作成する。
- 4. 「総説」、「原著論文」、「症例研究」、「研究資料」および「活動報告」の掲載に際し、その採否、修正の要求、 掲載順位の指定および校正(初校は著者)などは編集委員会が行い、編集委員長名で著者に連絡する。
- 5. 投稿原稿は書留便で、封筒の表に「スポーツ整復療法学研究投稿原稿」と朱書し、オリジナル 1 部とコピー3部(図表を含む)を学会事務局宛に送る。掲載が決定した後に、最終原稿を入力したプロッピーディスク(3.5 インチもしくは CD を用い、TXT 形式で保存)を提出する。提出原稿等は原則として返却しない。
- 6. 寄稿に際し、「総説」「原著論文」および「症例研究」は1万円、「活動報告」および「研究資料」は5千円を 審査料として学会事務局の郵便振込口座に振り込み、振込用紙のコピーを同封する。振込用紙には必ず 内訳を記入する。
- 7. 同時に本誌綴じ込み用紙「論文投稿確認書」に必要事項を記入し、Fax にて送付するか、ホームページ 「各種申請書類」から「論文投稿確認書」を入手し、添付ファイルとしてメイル送信する。
- 8. 別刷は30部までを無料とし、それ以上は著者の負担とする。

「執筆要領」

- A「総説」「原著論文」「症例研究」および「研究資料」
- 1. 「総説」「原著論文」「症例研究」および「研究資料」は図表を含めて刷り上がり8ページ以内を原則とする。 超過したページについては著者負担とする(料金は別に定める)。
- 2. 原稿は必ずワードプロセッサーを用いて、新かな使い、常用漢字を用いて、A4 版用紙に横書き印刷する。
- 3. 外国語言語は欧文フォントを使用する。ただし、日本語化した語はカタカナ標記(全角)を使用してもよい。 数字は算用数字、単位符号は原則として CGS 単位を用い、mm, sec, cm, ml, μgなどとする。圧の単位は mmHg を用いてもよい。
- 4. 図(写真)表は必要最低限にとどめ、A4版用紙に各1枚に収載し、番号(例:Table.1, Fig.1、または表1、図1)とタイトルを付け、且つ英文併記が望ましい。図(写真)表の挿入場所を本文原稿の余白に朱書きする。なお、製版が不適当と認められる図表は書き変えることがある。その際の実費は著者負担とする。
- 5. 和文論文原稿の形式は以下の順に従う。
 - a) 原稿の第1ページに「表題」「著者名」「所属名」「キーワード5個以内」「原稿の種類」「別刷請求部数」「連絡先:住所、氏名、電話 FAX 番号、E-mail」等を記載する。
 - b) 本文は目的(緒言)、方法、結果、考察、結論、引用文献および図表(写真)の順とし、印刷は「10 ポイント、23 文字 X38 行の 2 段組み、総文字数 1748 字」程度で行う。 改行は冒頭 1 字を下げる。
- 6. 和文原稿には英文のタイトル、著者名、所属名、キーワードを必ずつける。また、英文抄録(400 語以内)を つけることが望ましい。英文は専門家のチェックを必ず受けること。
- 7. 英文原稿には原則として、上記に準じ、和文抄録をつける。

「日本スポーツ整復療法学会」個人会員入会申請用紙

・申込はこの用紙をコピーして必要事項を記入の上、事務局へ FAX で転送して下さい

申請年月日	(西暦)	ź	F	月	日			事務后	FAX:0	43-290-3776
会員資格	正会	員・学	生会員	Ę		都道府県	具名			
ふりがな氏 名				F	p			物送付先 宅	に○を付 勤務	
生年月日	(西暦)	年		月		日生				
勤務先名										
	Ī		_							
勤務先住所										
到伤兀吐剂	電話					FAX				
187	E-mail									
自宅住所	₹		_				î.			
	2									
	電話					FAX				
	E-mail								******	
**** /\ WZ	柔道整復師	鍼師	灸的	fi -	マッサ	ージ師	理学	学療法士	カイ	ロプラクター
職業分野・免許 〇印を付ける	大学教師	専門学校	教師	医	師	大学院生	:	台部生	専門学	校生
	その他()							
所属職能団体	日整 JB	NSK	全国	柔整師	i会	医師会	JA	TAC	大学	学生
〇印を付ける	専門学校生	研究	所	その他	<u>t</u> ()
所属学会										n. ·
学 歴	高 校: 専門学校等:					大学:				(*
推薦者会員名					印	都道府県	具名			+

※(正会員・学生会員ともに、申請時は推薦者として正会員1名の推薦が必要)

正会員:入会金2,000円、年会費8,000円 学生会員:入会金0円、年会費5,000円

下記にお振込下さい。

郵便振替番号:00110-4-98475 口座名義:日本スポーツ整復療法学会

事務局だより

- 1. 第 17回日本スポーツ整復療法学会学術大会案内第1報を掲載しました。研究発表あるいは情報収集、会員の相互交流に是非ご参加ください。平成 27年 10 月 24 日(土)、25 日(日)、宝塚医療大学(兵庫)にて開催されます。多くの会員の皆様の参加をお願いいたします。また、多くの調査・研究発表をお待ちしております。次号 17 巻 1 号(7 月発刊予定)で演題募集要項を掲載いたします。今から準備をしていただけますようお願いいたします。
- 2. 日本スポーツ整復療法学会の機関誌、「スポーツ整復療法学研究」への寄稿を募集しております。寄稿は、「総説」、「原著論文」、「症例研究」、「研究資料」、「活動報告」、「教育講座」、「学会通信」、「会員動向」等、様々な形があります。是非、寄稿くださるようお願いいたします。皆様の情報発信の機関誌としてご活用下さい。

3. 年度会費納入についてのお願い

例年、大会参加申し込みと同時にお願いしておりましたが、今回より年度初めに年会費を納めていただきようにしま した。郵便振替用紙を同封いたしましたのでご利用ください。なお、第17巻1号発送時にも大会参加申し込みに併せて 振込用紙を同封いたしますが、すでに納入された場合には年度会費についてはご放念ください。

これまで年会費未納の方がかなりおられます。平成 27年度年会費と合わせて遡及納入していただけますようお願いいたします。3 年以上会費未納の会員の方には学会機関誌の発送および各種案内の発送を停止しております。是非、納入していただけますようお願いします。これまでの納入が不明の場合は事務局までお問い合わせください。ご退会される場合は本部事務局まで連絡いただけますようお願いします。(退会される場合は未納年度会費の納入をお願いいたします。)

	正会員	8,000円	(新規入会時には入会費2000円を加算する)			
左座入書	学生会員	5,000円	(新規入会時の入会費不要)			
年度会費	賛助会員	8,000円	(新規入会時には入会費2000円を加算する)			
	購読会員	8,000円	(新規入会時には入会費2000円を加算する)			
納入先	郵便振替	日本スポーツ	少整復療法学会 口座番号 00110-4-98475			
	千葉銀行	穴川特別出	長所 普通 3282277 日本スポーツ整復療法学会			

4. 学会誌等が返送されてくる会員がおられます。諸連絡、学会誌等が会員のお手元に確実に届くためにも、移動された会員の方は変更(移動)届を出していただけますようお願いします。用紙はホームページにて入手ください。

学会ホームページ http://www.e.chiba-u.jp/~mshigeji/JSSPOTH/JSSPOTHP.html

- 5. 会員諸氏の関係者で当学会への入会を希望する方がおられましたら、是非、ご紹介ください。入会用紙はホームページより入手していただくか、FAX またはメイルで事務局までお知らせ下さい。必要書類を送付いたします。また、広告、展示等で協賛していただける企業のご紹介も是非お願いいたします。広告掲載(1~3 号対象)および展示(学会大会)に関わる情報は学会ホームページから入手できます。あるいは事務局にお問い合わせください。資料を送付させていただきます。
- 6. 当学会についての問合せ、ご意見等ありましたら事務局(村松)までご連絡ください。e-mail あるいは Fax でお願いします。折り返し、連絡させていただきます。

(文責 村松成司)

編集後記

スポーツ科学と整復療法学の境界学際的本学会がスタートして17年を迎える。治療医学としての整復療法の治療 範囲は今や機械化や高齢社会といった時代の変化とともに変化し、労働災害など急性的疾患から運動不足など慢性 的疾患へと急速に変貌してきた。国民の多くが慢性的疾患に悩まされ病院や治療院へ通院する一方、健康づくりの ためにスポーツセンターへ通っている者も多い。そうした国民の動向は治療医学から予防医学の重要性への変化の 波を窺わせる。競技スポーツの側面と健康づくりの側面を有するスポーツ科学領域がいずれにおいても整復療法学と 深い関連を有することは今や自明のことである。国民の多くが高齢になっても健康に生きたいと願うのは必然であり、 活動的な生活の土台となる健康づくりに志向している現実は極めて自然である。

柔道整復師等の養成数が過去に比して数倍以上に増加している現状を考えると、整復療法領域の学際的研究の みならず国民の活動的な生活を保障するための、運動処方、トレーニング法、体力診断、栄養学、バイオメカニクス、 スポーツ心理学、健康科学、アスレチックトレーナー実践論、テーピング処方といった生活活動水準を高めるためのスポーツ科学領域との密接に関連した整復療法研究領域が今や極めて重要であることは論をまたない。

本学会の設立理念を考え臨床家と研究者が積極的に融合し研究課題・領域を再考することが望まれる。(YK)

編集委員会

吉田正樹(委員長)

增原光彦 行田直人 片岡幸雄 渋谷権司 村松成司

Journa 1 of Sport Sciences and Osteopathic Therapy

Vol.16 No.3 March 2015

禁無断転載

スポーツ整復療法学研究(第16巻・第3号)

非売品

2015年3月30日発行

発行者 日本スポーツ整復療法学会 会長 増原光彦 発行所 日本スポーツ整復療法学会事務局

(http://www.e.chiba-u.jp/~mshigeji/JSSPOTH/JSSPOTHP.html)

〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

千葉大学教育学部スポーツ科学 村松成司

TEL&FAX: 043-290-3776 E-mail:mshigeji@faculty.chiba-u.jp

郵便振替:0110-4-98475

印刷所:三陽メディア株式会社

〒260-0824 千葉県千葉市中央区浜野町1397番地

TEL: 043-209-3411 FAX: 043-209-3451

JOURNAL OF SPORT SCIENCES AND OSTEOPATHIC THERAPY

CONTENTS

COLLEGE
Originals
Naoto GYODA, Takemasa OKAMOTO, and Yuji SANO·····[131]
Relationship between pressure pain intensity in lumbar muscles with a manual pressure pain test and pressure pain test using a pressure pain meter
Nobuaki JINNAI, Keisaku KIMURA, Yukihiro YOSHIDA, Michiko UWAMI, Akiko IZUMI,
Naoto GYODA, Takemasa OKAMOTO, and Naomi IWAI·····[141]
A questionnaire survey on athletic injuries of high school Judo players
Koichi SAGAWA, Sadafumi TAKISE, Toshikazu KAWAKAMI, Junpei FURUKAWA
and Shuto OKUDA[149]
Effect of the denervation on muscle atrophy in rats
-Histological study of the muscle perimysium and calculation of stiffness value in vitro -
Case study
Shiro NAWA, M.S
Traumatic fracture of the first costal cartilage sustained in judo
News