

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 22 日現在

機関番号：32672

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350826

研究課題名(和文) スポーツ選手における腰部器質的变化、腰痛および遺伝子多型の関連性

研究課題名(英文) The Association between Spine Abnormalities and Low Back Pain, Genetic Factors in Collegiate Athletes.

研究代表者

平沼 憲治 (Hiranuma, Kenji)

日本体育大学・保健医療学部・教授

研究者番号：30434153

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：(1)大学スポーツ選手370名、2検定およびロジスティック回帰分析を行った結果、椎間板変性と腰痛の関連性を認めた。(2)大学男子陸上競技選手における椎間板変性の発生は、短距離選手に多く、競技歴と腸腰筋のタイトネスが関連性している可能性が示唆された。(3)大学男子サッカー選手では、椎間板変性を有している選手は支持足、蹴り足ともに股関節の伸展可動域および下肢伸展拳上角度は高値を示すことが明らかになった。(4)大学男子バスケットボール選手では、椎間板変性を有している選手は身長、体重で高値を示すとともに、胸腰部の左回旋の可動域が高値を示した。

研究成果の概要(英文)：(1)Lumbar disc degeneration (LDD) was a significant risk factor of low back pain in collegiate athletes.(2)Tightness of right iliopsoas muscle was a significant risk factor of LDD in collegiate male short distance runners.(3) Extension of hip joint in LDD group was higher than non-LDD group in male collegiate soccer players.(4)Height,weight and left rotation of thoracolumbar spine were significantly higher than non-LDD group in male collegiate basketball players.

研究分野：スポーツ医学

キーワード：椎間板変性 腰痛 身体特性 危険因子

1. 研究開始当初の背景

腰痛はその発生頻度が極めて高いスポーツ損傷であり、重症度が高い場合には競技の続行中止を余儀なくされるため、損傷予防あるいは発生機序の理解が重要である。我々のグループはこれまで大学柔道選手を対象として数多くある腰部器質的变化の中でも、特に椎間板変性に着目し、腰痛との関連性について検討を行った。その結果、大学柔道選手において椎間板変性は腰痛のリスクファクターでないことを報告した (J Orthop Sports Phys Ther, 2007)。しかしながら我々は、次なる競技スポーツである大学体操競技選手を対象とし、椎間板変性を含む腰部器質的变化 (8 項目) と腰痛の関連性を検討した結果、椎間板変性が腰痛の有意なリスクファクター (オッズ比 = 2.70, 95%CI: 1.10 - 6.66) であることを見出した (Int J Sports Med, 2012)。このことから大学スポーツ選手において、腰部器質的变化、中でも椎間板変性と腰痛の関連性は一致した見解が得られていない。

その椎間板変性のリスクファクターとして、数多くの遺伝子多型の影響が報告されている。我々はこれまで 1000 名を超える大学スポーツ選手の MR 画像から椎間板変性の発生割合を明らかにしてきた。また同時に椎間板変性と遺伝子多型の関連性を報告してきた。中でも腰椎椎間板ヘルニアの疾患感受性遺伝子として報告されていた Cartilage Intermediate Layer Protein (CILP) 遺伝子多型 (1184T / C) に注目し、大学スポーツ選手 601 名の調査を進めたところ、椎間板変性の発生において CILP 遺伝子多型は有意なリスクファクター (変異ホモのオッズ比 = 2.9, 95%CI: 1.09 - 7.74) であることを確認した。ただし女子選手において CILP 遺伝子多型の影響は有意でなく、特に男子選手において CILP 遺伝子多型が椎間板変性の発生に影響を与えらるということを見出した (Am J Sports Med, 2010)。

また遺伝的背景だけでなく、スポーツの現場において、椎間板変性さらには腰痛の予防を目的に大学スポーツ選手の身体特性 (関節可動域、全身関節弛緩性および筋タイトネステスト) を整形外科的メディカルチェックとして評価し、椎間板変性との関連性を検討してきた。その結果、椎間板変性が好発する体操競技選手および野球選手において、椎間板変性を有する選手の身体的特性は異なる、すなわち各種目の競技特性が大きく影響していることが明らかになった。

以上、我々がこれまでに得た結果および先行研究から、腰部の器質的变化、中でも椎間板変性と腰痛の関連性は一致した見解が得られていないこと、さらに椎間板変性を有する選手の身体特性は、各競技スポーツによって異なるため、椎間板変性と腰痛の関連性、さらには新たな競技スポーツの身体特性と椎間板変性の関連性を検討する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では以下の 2 つを研究目的とした。  
 (1) 大学スポーツ選手の椎間板変性と腰痛の関連性  
 (2) 各競技スポーツにおける椎間板変性と身体特性の関連性

3. 研究の方法

測定項目は以下のとおりである。  
 (1) 整形外科的メディカルチェック  
 年齢、性別、身長、体重、競技歴、練習頻度、スポーツ整形専門医による問診 (既往歴・現病歴)、関節可動域、全身関節弛緩性テスト、筋タイトネステスト  
 (2) 腰部の MRI 撮像および評価

MRI T1 および T2 強調矢状断像の撮像を行い、スポーツ整形専門医により、得られた MR 画像から椎間板変性との評価を行った。尚、本研究では椎間板変性の分類に Pfirrmann 分類を用い、Grade 3 以上を椎間板変性有とした (図 1)。



図 1 腰椎椎間板変性

(3) 統計処理

椎間板変性と腰痛の関連性については、<sup>2</sup> 検定、およびロジスティック回帰分析を用いた。また身体特性と椎間板変性の関連性にはグループ間比較のために t 検定を用いた。本研究では有意水準 5% 未満を統計的に有意とした。

4. 研究成果

(1) 椎間板変性と腰痛の関連性

我々は手始めにこれまで撮像してきた大学スポーツ選手 370 名 (野球、体操競技、アメリカンフットボール、サッカー、水泳、ゴルフ) の MR 画像から椎間板変性を評価し、腰痛との関連性を検討した。尚、本研究では、腰痛の定義を先行研究と同様に大阪市大式日常生活動作評価の質問紙を使用し、合計点数 1 点以上を腰痛有とした。その結果、<sup>2</sup> 検定およびロジスティック回帰分析を行った結果、椎間板変性と腰痛の関連性を認めた (表 1) (表 2)。

表 1 椎間板変性と腰痛の関連性

	腰痛		χ <sup>2</sup>	P- Value
	Yes (n=119)	No (n=251)		
椎間板変性 有	51	69	8.699	< 0.01
椎間板変性 無	68	182	—	—

表 2 ロジスティック回帰分析

Group	Crude		Adjusted		
	OR	95% CI	OR	95% CI	P value
性別	0.64	0.41 - 1.01	0.74	0.42 - 1.31	0.304
体重	1.01	0.99 - 1.03	1.01	0.98 - 1.03	0.559
競技年数	1.05	0.99 - 1.10	1.05	0.99 - 1.10	0.105
椎間板変性	1.98	1.25 - 3.12	1.84	1.16 - 2.94	<0.01

そこで、本研究の目的の(2)各競技スポーツにおける椎間板変性と身体特性の関連性を明らかにするため、下記の各競技スポーツの調査を行った。

### (2) 大学男子陸上競技選手の椎間板変性について

我々は既に大学陸上競技選手の椎間板変性の発生割合は他の競技スポーツ選手に比べ低いことを報告している。しかしながら、陸上競技には数多くの種目が存在し、各種目別に詳細な検討がなされていなかった。そこで、大学男子陸上競技選手(ランナー)を短距離選手106名、中距離選手31名、長距離選手76名に分類し、椎間板変性の発生割合を比較検討した。その結果、短距離選手は23名(21.5%)、中距離選手1名(3.2%)、長距離選手は4名(5.3%)に椎間板変性を認め、種目間の検討では短距離選手に有意に高かった。

そこで椎間板変性が最も多く発生していた短距離選手48名を対象に、椎間板変性の発生因子を明らかにするため、整形外科的メディカルチェックの評価項目との関連性を検討したところ、椎間板変性を有している選手は競技年数が長いこと、さらには右側の腸腰筋タイトネステストで高値を示すことが明らかになった。これらの結果は大学男子陸上競技選手における椎間板変性の発生は、短距離選手に多く、競技歴と腸腰筋のタイトネスが関連性している可能性が示唆された(表3)。

表 3 椎間板変性の有無による身体特性の比較(陸上)

	椎間板変性(+) (n=8)	椎間板変性(-) (n=40)
全身関節弛緩性(点)	0.9±1.1	1.4±1.1
FFD(cm)	3.4±9.8	7.3±12.4
右腸腰筋タイトネス(cm)	5.5±1.4*	4.0±1.6
左腸腰筋タイトネス(cm)	4.9±2.7	4.0±1.8
右SLR(°)	72.4±11.1	78.3±9.2
左SLR(°)	78.1±12.5	77.5±8.5
右HBD(cm)	3.1±3.8	3.9±3.1
左HBD(cm)	3.9±4.2	3.7±3.2
右下腿三頭筋タイトネス(°)	67.6±2.9	65.4±4.7
左下腿三頭筋タイトネス(°)	65.1±5.4	65.2±5.2

### (3) 大学男子サッカー選手の椎間板変性について

我々は既に大学女子サッカー選手の椎間

板変性の発生割合を報告しているが、大学男子サッカー選手の椎間板変性についての検討がされていなかった。そこで大学男子サッカー選手102名を対象に調査を行ったところ、椎間板変性の発生割合は27.5%(28名/102名)であった。またポジション別の比較では、FW:36.4%(8/22)、MF:13.9%(5/36)、DF:32.4%(11/34)、GK:40%(4/10、各ポジション比較の結果、FW:MFにおいて有意な差を認めた(P<0.05)。フィールドプレーヤーの中でコンタクトやジャンプの多いFW+DFとMFの比較において有意な差を認めた(P<0.03)。陸上競技選手と同様に、椎間板変性の発生因子を明らかにするため、整形外科的メディカルチェックの評価項目との関連性を検討したところ、椎間板変性を有している選手は支持足、蹴り足ともに股関節の伸展可動域(表4)および下肢伸展挙上角度は高値(椎間板変性(+ )群:94.3±20.5° VS 椎間板変性(- )群:87.5±11.2°)を示すことが明らかになった。

表 4 椎間板変性の有無による身体特性の比較(サッカー)

	椎間板変性(+)		椎間板変性(-)	
	支持足	蹴り足	支持足	蹴り足
股関節 屈曲(°)	123.9±8.9	125.4±9.4	121.8±9.0	124.2±9.2
伸展(°)	35.0±9.0*	33.2±5.5**	31.8±7.0*	29.7±6.1**
内旋(°)	37.3±9.2	38.4±8.8	36.6±8.7	37.4±8.2
外旋(°)	54.7±9.0	54.5±12.0	52.6±8.4	53.7±9.9
内転(°)	25.7±4.7	26.8±4.1	27.0±4.6	26.8±5.1
外転(°)	56.6±7.1	58.0±6.4	55.7±8.4	58.2±8.2
膝関節 屈曲(°)	146.3±6.5	145.4±4.8	143.2±13.6	142.4±12.5
伸展(°)	1.1±3.1	1.3±3.8	0.4±2.0	0.1±1.2
足関節 背屈(°)	29.8±8.1	33.2±8.3	32.1±9.2	31.8±9.6
底屈(°)	54.5±8.5	54.5±9.2	55.3±8.6	54.9±8.0
腰部 回旋(°)	48.8±9.4	50.5±10.0	48.9±8	50.8±9.4
側屈(°)	25.5±9.0	26.6±8.6	24.8±7.5	24.6±6.8
屈曲(°)	42.9±12.5		41.4±11.5	
伸展(°)	23.8±8.6		25.0±8.1	

\*P<0.05, \*\*P<0.01 平均±標準偏差

### (4) 大学男子バスケットボール選手の椎間板変性について

陸上競技選手、サッカー選手に引き続き、大学男子バスケットボール選手41名の調査を行った。その結果、椎間板変性の発生割合は36.6%(15/26)であった。椎間板変性の発生因子を明らかにするため、身体特性および整形外科的メディカルチェックの評価項目との関連性を検討したところ、椎間板変性を有している選手は身長、体重で高値を示すとともに、胸腰部の左回旋の可動域が高値を示した(表5)。

表 5 椎間板変性の有無による身体特性の比較

	(バスケットボール)	
	椎間板変性(+ )群 (n=15)	椎間板変性(- )群 (n=26)
年齢(歳)	19.2±0.9	19.3±1.2
身長(cm)	180.3±6.3**	174.7±5.2
体重(kg)	74.7±9.6*	68.6±7.3
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.9±1.7	22.4±1.8
競技歴(年)	8.9±2.9	10.8±3.1

\*p<0.05, \*\*p<0.01(平均±標準偏差)

表 5 椎間板変性の有無による身体特性の比較

(バスケットボール)

胸腰部関節可動域	椎間板変性(+)群 (n=15)	椎間板変性(-)群 (n=26)
右 回旋(°)	55.5±10.5	54.2±9.1
左 回旋(°)	55.7±7.9**	47.5±7.5
右 側屈(°)	25.9±9.7	23.2±6.0
左 側屈(°)	25.9±8.2	23.1±6.5
屈曲(°)	54.4±6.6	54.6±6.0
伸展(°)	16.7±10.2	17.2±8.9

\*p<0.05, \*\* p<0.01(平均±標準偏差)

### (5) 大学スポーツ選手の椎間板変性と腰痛について

本研究から大学スポーツ選手の腰部器質的变化である椎間板変性と腰痛との関連性が明らかとなったが、数多くの先行研究を調査すると、椎間板変性の評価法については多くの論文で統一されているが、腰痛の定義に関しては、各先行研究により一定ではなかった。(The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 2015)。

今後、腰痛の定義についても検討し、さらに対象者などを変えて検討していく予定である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1件)

Koyama K, Nakazato K, Hiranuma K. Etiology and nature of intervertebral disc degeneration and its correlation with low back pain. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 査読無 4. 2015, 63-72.

[学会発表](計 6件)

Koyama K, Nakazato K, Min SK, Hiranuma K. Intervertebral Disc Degeneration and Low Back Pain in Japanese Collegiate Athletes. American College of Sports Medicine 61th Annual Meeting. 2014年5月27日 5月31日 Orlando(USA)

田原良紀, 中里浩一, 小山浩司, 石井隆士, 水野増彦, 別府健至, 平沼憲治. 大学男子陸上競技選手における椎間板変性の発生因子について. 第69回日本体力医学会 2014年9月19日 9月21日 長崎大学文教キャンパス(長崎県・長崎市).

田原良紀, 中里浩一, 小山浩司, 又吉啓太, 石井隆士, 水野増彦, 別府健至, 平沼憲治. 大学男子陸上短距離選手における椎間板変性の発生因子に関する研究. 第25回日本臨床スポーツ医学会学術集会 2014年11月8日 11月9日 国立スポーツ科学センター(東京都・北区).

又吉啓太, 中里浩一, 櫻井規子, 小山浩司, 倉又寿雄, 矢野晴之介, 田原良紀, 平沼憲治. 大学男子サッカー選手の身体特性と椎間板変性の危険因子について. 第25回日本臨床スポーツ医学会学術集会 2014年11月8日 11月9日 国立スポーツ科学センター(東京都・北区).

前田翔吾, 小山浩司, 立間俊宏, 菊池直樹, 松本慎吾, 中里浩一, 平沼憲治. 大学レスリング競技者における椎間板変性とCOL11A1遺伝子多型との関連性. 第165回日本体力医学会関東地方会 2015年11月28日 杏林大学 大学院講堂(東京都・三鷹市).

Im Kyong-ae, Nakazato K, Koyama K, Fujita M, Kotani K, Hakkaku T, Hiranuma K. American College of Sports Medicine 63th Annual Meeting. 2016年5月31日 6月4日 Boston (USA)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

平沼 憲治(HIRANUMA KENJI)  
日本体育大学・保健医療学部・教授  
研究者番号: 30434153

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者

なし