

腰痛と筋硬度との関係

The Relationship between Lumbago and the Muscle surface elasticity.

須藤 明治*, 角田 直也**

Akiharu SUDO * and Naoya TSUNODA **

はじめに

腰の痛みは、長期間にわたる不良姿勢により、筋に異常な負荷が加わることで骨格の変形を来とし、神経を圧迫することで痛みを引き起こすと言われている。具体的には、下肢二関節筋の拘縮や筋力低下は、腰椎前弯や骨盤傾斜を増大させ、腰痛の原因と考えられている。

一方、筋の拘縮に関する研究では、従来、柔軟性の測定として「立位体前屈」や「上体そらし」などが指標とされてきたが、近年、筋の硬さを測定する筋硬度計が開発され、さまざまな測定がなされている。紺野らは、力発揮時と弛緩時における筋硬の差の大小と運動能力の関係を検討している。更に、鈴木らは、ある運動を行うことで筋肉が硬くなり、それに伴って柔軟性も低下し、更に回復期では安静時の状態に筋硬度及び柔軟性が回復したことを報告している。

腰椎の前弯を増強させることで腰痛を引き起こす原因の1つとして、体幹屈曲筋群の一つである大腿二頭筋群の拘縮があげられる。何らかの原因により大腿二頭筋群の拘縮が起きると筋力が低下し、伸展筋群と屈曲筋群のバランスが崩れてしまい腰椎の前弯を増強してしまうのである。我々は、以前スポーツ選手の腰痛者を対象に水中運動療法

を実施し、立位体前屈値の向上と大腿二頭筋群の筋力向上に伴い腰痛症状が改善された結果を得ている。しかし、今までに大腿二頭筋群などの筋の硬さと腰痛症状との関係を検討した例はない。

そこで本研究では、腰痛症状と筋肉の硬さの関係を探るため、腰痛症状の分析と直立姿勢時及び立位体前屈時の半腱様筋の硬さなどを測定し、腰痛症状との関係を検討した。更に、筋組織を把握するため筋厚と脂肪厚を測定し、筋硬度及び腰痛症状に及ぼす影響を検討した。本研究の被験者は、体育学部所属する大学1年生の男子大学生269名であった。各被験者には、研究の目的・内容等について十分説明し、本研究への任意による参加の同意を得た。筋硬度の測定は、筋弾性計(井元製作所製PEK-1)を用いて、立位安静時における右大腿後面のいわゆる「筋硬度」の測定を行った。測定部位は、大腿長の遠位50%部位の半腱様筋とした。そして、決定された部位にはマーカを記した。尚、大腿後面の測定部位の決定については、先行研究の測定により大腿後面部の最も硬い部分で更に再現性が高かった部位とした。また、腹直筋の測定部位は臍右側膨大部とした。固有背筋の測定部位は第三腰椎右の固有背筋の隆起部とした。大腿部の筋厚の測定は、超音波B-mode法(Echo Camera SSD-650CL, ALOKA製)を用いて、

* 国士館大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

** 国士館大学体育学部身体運動学教室 (Lab. of Biodynamics and Human Performance, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

周波数 5 MHzで行った。測定部位は、大腿の後部が大腿長の遠位50%であり、筋硬度測定部位と同一部位とした。また、腹直筋及び固有背筋も筋硬度測定部位と同一部位とした。筋厚の計測は、皮下脂肪組織と筋組織の境界を示す反射波から大腿部では大腿骨まで、背筋部では棘突起までの距離とした。脂肪厚の測定は、皮膚組織と皮下脂肪組織の境界を示す反射波から皮下脂肪組織と筋組織の境界を示す反射波までとした。腰痛症状については予め、有無を確認後、日整会腰痛治療成績判定基準に基づき判定を行い、更に、脊柱機能検査 (Kraus-Weber test変法) を実施した。以上の測定より以下の結果を得た。

被験者の身体的特徴について腰痛症状の有無で分類し、平均値と標準偏差で比較した。腰痛症状ありと答えた群 (以下、腰痛あり群) 及び腰痛症状なしと答えた群 (以下、腰痛なし群) の間には統計上有意な差は認められなかった。表1は、各筋部における筋硬度を示した。直立姿勢時及び立位体前屈時において半腱様筋の筋硬値は、群間による有意差は認められなかった。また、直立姿勢時の腹直筋と固有背筋においても群間による有意差は認められなかった。しかし、腰痛あり群は、立位体前屈時の半腱様筋の筋硬度がほぼ同値であるにも関わらず、有意差はないものの直立姿勢時の半腱様筋の筋硬度は硬い傾向にあった。更に、腹直筋では腰痛なし群の筋硬度が硬く、背筋部では腰痛あり群の筋硬度が硬い傾向にあった。表2

表1 筋硬度

	男子大学生	
	腰痛なし群 (n=238)	腰痛あり群 (n=31)
半腱様筋		
直立姿勢時	56.7±4.0	57.2±2.7
立位体前屈時	70.8±6.2	70.8±7.3
腹直筋		
直立姿勢時	58.0±9.5	55.8±11.1
固有背筋		
直立姿勢時	57.5±9.7	58.9±8.4
	(mean±SD)	

は、直立姿勢時の膝屈曲筋群、腹直筋及び固有背筋の筋厚と脂肪厚を群間で比較した。膝屈曲筋群の筋厚値及び脂肪厚値は、群間による統計上の有意差はなかった。腹直筋の筋厚値も群間による統計上の有意差はなかった。しかし、脂肪厚値は、腰痛あり群が腰痛なし群より統計上有意に厚かった (p<0.01)。更に、固有背筋の筋厚値と脂肪厚値は、腰痛あり群が腰痛なし群より統計上有意に厚かった (p<0.01)。表3は、日整会腰痛治療成績判定基準に基づき判定を行い、更に脊柱機能検査 (Kraus-Weber test変法) を実施したスコアを群間により比較した。日整会腰痛治療成績スコアでは、29点満点中、腰痛なし群は、27.0±2.3点、腰痛あり群は、24.1±4.4点と統計上有意に腰痛なし群が高値を示した (p<0.01)。また、脊柱機能検査については、腹筋群を評価するスコア

表2 直立姿勢時の筋厚値及び脂肪厚値

	男子大学生	
	腰痛なし群 (n=238)	腰痛あり群 (n=31)
大腿屈曲筋部		
筋厚値 (mm)	47.9±4.9	48.3±5.3
脂肪厚値 (mm)	3.6±1.0	3.8±1.4
腹直筋		
筋厚値 (mm)	10.5±2.1	10.4±2.3
脂肪厚値 (mm)	5.6±4.5	7.5±5.6**
固有背筋		
筋厚値 (mm)	26.4±4.2	28.6±4.7**
脂肪厚値 (mm)	4.3±1.1	4.8±1.6**
	(mean±SD) (**p<0.01)	

表3 日本整形外科学会腰痛治療成績判定基準及び脊柱機能検査 (Kraus-Weberテスト変法)

	男子大学生	
	腰痛なし群 (n=238)	腰痛あり群 (n=31)
日整会腰痛治療成績スコア	27.0±2.3**	24.1±4.4
脊柱機能検査		
腹筋群スコア	27.4±1.5**	26.9±2.3
背筋群スコア	11.8±0.8	11.6±1.4
脊柱機能検査	39.3±1.9**	38.6±3.2
合計スコア		
	(mean±SD) (**p<0.01)	

(満点；28点)と背筋群を評価するスコア(満点；12点)に分けて比較検討した。腹筋群スコアにおいて腰痛なし群は27.4±1.5点、腰痛あり群は26.9±2.3点と統計上有意に腰痛なし群が高値を示した($p<0.01$)。しかし、背筋群スコアにおいては両者に有意な差はなかった。結果的に、脊柱機能検査合計スコア(満点；40点、但し、立位体前屈値の得点は含まない)は、腰痛なし群は39.3±1.9点、腰痛あり群は38.6±3.2点と統計上有意に腰痛なし群が高値を示した($p<0.01$)。

次に、上記の結果をもとにそれぞれの関係を検討した。直立姿勢時の半腱様筋の筋硬度と立位体前屈時の筋硬度の関係は、腰痛なし群においては、統計上有意な正の相関関係が認められたが、腰痛あり群には認められなかった($p<0.01$)。脊柱機能検査の腹筋群スコアと背筋群スコアの関係は、腰痛なし群においては、統計上有意な正の相関関係が認められたが、腰痛あり群には認められなかった($p<0.01$)。脊柱機能検査の腹筋群スコアと脊柱機能検査合計スコアの関係は、腰痛なし群においては、統計上有意な正の相関関係が認められたが、腰痛あり群には認められなかった($p<0.01$)。脊柱機能検査の背筋群スコアと脊柱機能検査合計スコアの関係を示した。腰痛なし群及び腰痛あり群において統計上有意な正の相関関係が認められた($p<0.01$)。尚、すべての筋硬度と筋厚値及び脂肪厚値は、日整会腰痛治療成績判定値及び脊柱機能検査値との間に統計上有意な相関関係は認められなかった。

以上の結果より、以下のことが考えられた。被験者の身長・座高・比座高及び柔軟性の指標である「上体そらし」及び「立位体前屈」において、腰痛症状の有無による差はなかった。しかし、背筋力については、有意な差はないものの腰痛あり群が高値を示す傾向にあった。また、同様に背筋群の筋厚値も腰痛あり群が有統計上有意に厚いことがわかった。つまり、腹筋群と背筋群のバランスを崩すような背筋群の発達、腰椎前弯の増強の1要因とされているので、この腰痛あり群の背

筋群の発達は、1つの特徴ではないかと推察された。

筋硬度測定の結果から、腰痛なし群は、立位体前屈時の半腱様筋の筋硬度がほぼ同値であるにも関わらず、直立姿勢時の半腱様筋の筋硬度は、腰痛あり群より柔らかかった。このことは、腰痛なし群の半腱様筋部において筋疲労などによる拘縮の影響が少ないのではないかと考えられ、更に腹直筋部ではより硬いことから脂肪が少ないのではないかと考えられた。また、固有背筋の筋硬度では、腰痛あり群が腰痛なし群より硬いことから筋の緊張がより多いのではないかと推察された。これらの筋硬度の結果を裏付けるものとして、筋組織による観察からも、統計上有意に腰痛あり群の腹直筋部の脂肪が多いこと、背筋群の筋肉が厚いことがわかっている。

以上より、本被験者における腰痛あり群の特徴は、大腿屈曲筋群の筋厚が有意に厚く、半腱様筋の筋硬度はやや硬い傾向にあり、腹直筋の脂肪が有意に厚く、やや柔らかい傾向にあり、固有背筋の筋厚が有意に厚く、やや硬い傾向にあった。一方、腰痛なし群の特徴は、直立姿勢時の半腱様筋がやや柔らかい傾向にあり、腹直筋の脂肪が有意に薄くやや硬い傾向にあり、固有背筋がやや柔らかい傾向にあった。この結果から、腰痛あり群も腰痛なし群も腹直筋の筋厚は同じであること、腰痛あり群の脂肪厚が厚いことで腹腔内圧が腹側へ増加し、更に固有背筋がより発達し、硬くなることで弓矢を射るように背筋が反り、結果的に腰椎のせん力(仙椎の上を第5腰椎が腹側へすべり落ちてゆくような方向に働く力)が増すことで腰椎の前弯が増強し、慢性的な腰痛へと発展しているのではないかと推測された。次に、日整会腰痛治療成績判定値では、腰痛あり群が統計上有意に低値を示したことで、腰痛症状の有無による分類と一致した。更に、脊柱機能検査(Kraus-Weber test変法)の腹筋群スコアにおいて、腰痛あり群は腰痛なし群より統計上有意に低値を示した。このことは、立位体前屈値が両群間で統計上有意な差

がなかったことから、本被験者における腰痛あり群の重要な特徴の1つであると考えることができた。腹直筋の筋厚が同じであるにもかかわらず腹筋群スコアが低い理由は、疼痛による筋の機能低下なのか、脂肪が付いていることからの筋の機能低下なのかなどを、今後は腰痛発生初期段階での調査が必要であると考えられた。

また、各筋硬度と筋厚値及び脂肪厚値において、日整会腰痛治療成績判定値及び脊柱機能検査(Kraus-Weber test変法)の各スコアとの間に統計上有意な相関関係が認められなかったのは、本被験者が体育学部に所属する学生であり、基礎体力レベルが高い集団であるから、この程度の運動負荷では差が出ないのではないかと思われた。特に、以前、我々が測定した高齢腰痛者の日整会腰痛治療成績判定値は 19.8 ± 4.3 点と低いことから、これらの関係を検討するためには様々なスコアの被験者を対象にすることが必要なのではないかと思われた。

次に、直立姿勢時の半腱様筋の筋硬度と立位体前屈時の筋硬度の関係では、腰痛なし群には統計上有意な正の相関関係が認められたが、腰痛あり群には認められなかった。以前、我々は、男女320名のデータより、両者の間には正の相関関係があることを確認していることから、この結果も腰痛あり群の特徴ではないかと推察された。

次に、脊柱機能検査の腹筋群スコアと背筋群スコアの関係では、腰痛なし群は統計上有意な正の相関関係が認められたが、腰痛あり群には認められなかった。更に、脊柱機能検査の腹筋群スコアと脊柱機能検査合計スコアの関係では、腰痛なし群は統計上有意な正の相関関係が認められたが、腰痛あり群には認められなかった。つまり、腰痛あり群は、背筋と腹筋のバランスが崩れ、背筋が優っていることを示しているのではないかと思われた。そして、脊柱機能検査の背筋群スコアと脊柱機能検査合計スコアの関係では、腰痛なし群及び腰痛あり群において統計上有意な正の相関関係が認められた。上記の3つの結果から、

腰痛あり群は背筋群のみが合計スコアに影響をもたらし、腰痛なし群は腹筋群も背筋群も両方とも合計スコアに影響をもたらしていることがわかった。

本研究は、国土舘大学体育学部附属体育学研究所の2001年度研究助成によって実施した。