

## 学位請求論文の内容の要旨

論文提出者氏名	機能再建・再生科学領域 運動機能病態修復学分野 氏名 佐々木 静
<p>(論文題目)</p> <p>Change with increasing age in control of the lower limbs during jump-landing in adolescents: a 5-year prospective study (思春期児童のジャンプ着地動作における下肢コントロールの経時的変化: 5年間の縦断調査より)</p>	
<p>(内容の要旨)</p> <p><b>【背景・目的】</b> 膝前十字靭帯 (ACL) 損傷の約 80%は受傷膝に直接外力が加わらない状態で発生する非接触型損傷である。特にジャンプからの着地動作で受傷することが多く、膝外反が受傷時の特徴的な下肢アライメントであることが報告されている。思春期以降の女性では男性に比較して ACL 損傷の発生頻度が 4-10 倍高い一方、思春期前の児童においては ACL 損傷発生率に男女差がないことが報告されている。思春期における神経筋コントロールの変化が ACL 損傷発生率の性差に影響を及ぼしている可能性があるがその詳細は不明である。本研究では思春期児童を対象にジャンプ着地動作における下肢アライメントの経時的変化を調査し、年齢・性別・身体的特徴がアライメントコントロールに及ぼす影響を調査することを目的とした。</p> <p><b>【対象・方法】</b> 特定学区に所属する児童のうち、小学 5 年から中学 3 年までの 5 年間の追跡調査が可能であった 54 名 (男子 25 名、女子 29 名) を対象とした。ジャンプ着地動作の評価には ACL 損傷リスクのスクリーニング法として一般的である drop jump screening test を用いた。被検者の両大転子 (股関節マーカー)、両膝蓋骨中央 (膝関節マーカー) に反射マーカーを設置し、高さ 23cm の台から飛び降りた直後に最大垂直跳びを行わせた。一連のジャンプ着地動作を正面からデジタルビデオカメラで撮影し、つま先接地時 (IC) と膝関節最大屈曲時 (MKF) の静止面を抽出した。画像解析ソフト (DARTFISH) を用いて両膝関節マーカー間距離 (K)、両股関節マーカー間距離 (H) を計測し、両者の比を K/H 比と定義し下肢内外反アライメントの指標とした (K/H 比が小さい = 下肢外反アライメントが大きい)。身体的因子として身長、体重を計測し BMI を求め、下肢筋肉量、体幹筋肉量は体組成計 (Tanita MC-190) を用いて計測した。統計学的検討として学年間の K/H 比の比較には多重比較、各学年における男女の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた。また、身体的因子が K/H 比に及ぼす影響を線形回帰分析で検討した。有意水準は 5%とした。</p> <p><b>【結果】</b> 男子では IC、MKF とともに小学 5 年から中学 3 年にかけて K/H 比の有意な変化を示さなかった。女子では IC において小学 5 年: <math>0.59 \pm 0.09</math> から中学 3 年: <math>0.52 \pm 0.09</math> へ、MKF において小学 5 年: <math>0.42 \pm 0.11</math> から中学 3 年: <math>0.32 \pm 0.08</math> へ有意な減少を示し (<math>p=0.036</math>、<math>p&lt;0.001</math>)、学年が進むにつれて下肢外反アライメントの増大を示した。また、K/H 比は全ての学年において男子に比較し女子で有意に小さかった。中学 3 年時の K/H 比と有意な関連性を示したのは 5 年間の身長の増加量であり、身長の伸びが大きい児童では中学</p>	

3年時の K/H 比が小さい傾向を示した ( $\beta = -0.576, p = 0.040$ )。

【考察・結論】

思春期児童における着地動作の下肢内外反アライメントは、男子では小学5年から中学3年にかけて有意な変化を示さなかったのに対し、女子では学年が進むにつれて下肢外反アライメントが増大していた。また、全ての学年において女子は男子よりも K/H 比が有意に小さく、着地動作時に下肢外反アライメントを呈していた。身長が増加量が K/H 比と有意な関連性を示したが、これは下腿長が増加することでレバーアームが増大し、膝関節に生じる膝外反モーメントが増大することが関連していると考えられた。本研究で明らかとなったジャンプ着地動作における下肢コントロールの男女差および成長に伴う変化の男女差は思春期以降の ACL 損傷発生率の性差に影響を及ぼしている可能性があると考えられた。