

胸腰椎分節的伸展可動性に影響を与える要因と評価方法の検証

The verification of affecting factor and evaluation method for thoracolumbar segmental extension mobility

スポーツ医科学研究領域

5017A020-6 久保 江莉子

研究指導教員:金岡 恒治 教授

【序論】

審美系スポーツは伸展型腰痛の発症率が高い競技である。“身体表現の美しさ”を競うスポーツであるため、より大きい関節可動域が要求されることや、繰り返し行う体幹伸展動作が腰痛発症と関連していると考えられている。しかし、先行研究では障害発生率の調査にとどまっており、そのメカニズムの解明や胸腰椎のアライメントの解析は行われていないのが現状である。そこで本研究は審美的アスリートの体幹伸展可動性に焦点を当て、研究 1 では臥位での胸腰椎の伸展可動性を検討し、研究 2 では立位体幹伸展時の腰椎伸展可動性を検討した。

【本論】

研究 1:胸腰椎の伸展可動性について

一審美的競技歴・性差による検討一

緒言: 胸椎はその椎間関節の向きから、回旋と側屈に適する関節とされており、解剖学的に胸郭によって可動性が制限されている。しかし、新体操選手では胸椎下関節突起に疲労骨折の症例が報告されていることから、一般人や他競技選手より矢状面の胸腰椎伸展可動性が優れていると考えられる。そこで本研究は、審美的アスリートと一般人の胸腰椎伸展可動性を比較することで、審美的アスリートにおける胸腰椎伸展可動性の特徴を明らかにすることを第一の目的とし、審美的競技歴のない男女を比較することで健常者における胸腰椎伸展可動性の男女差を明らかにすることを第二の目的とした。また、生体における胸椎の可動性解析は困難であり、その方法は現時点で確立されていないことから、本研究で側弯症の評価に使用されるロール撮影法を応用し、その有用性を検証することとした。

方法: 健常な 18 歳以上の男女 25 名を対象とした。女性のうち、審美的競技歴が 3 年以上の女性を審美群、審美的競技歴がない、もしくは 3 年未満の女性を一般女性群とし、男性は体幹伸展動作を頻発する競技の運動習慣がない者を一般男性群とした。各群の人数について、審

美群は女性 8 名(年齢 21 ± 2 歳、身長 $159.6 \pm 4.7\text{cm}$ 、体重 $50.9 \pm 4.1\text{kg}$ 、BMI 19.9 ± 0.8)、一般女性群は 9 名(年齢 21 ± 2 歳、身長 $158.6 \pm 3.2\text{cm}$ 、体重 $53.3 \pm 3.6\text{kg}$ 、BMI 21.2 ± 0.9)、一般男性群は 8 名(年齢 23 ± 2 歳、身長 $171.4 \pm 5.9\text{cm}$ 、体重 $66.6 \pm 7.1\text{kg}$ 、BMI 22.6 ± 1.7)であった。除外基準は体幹伸展時に腰痛がある者とした。MR 撮像は仰臥位、ストレッチポールを第 11 胸椎の位置に設置した胸腰椎伸展位(以下、伸展位)を肩屈曲 0° と肩最大屈曲の 2 条件で行った。そのほかの測定項目は立位体幹伸展動作、Thomas テスト、関節弛緩性テスト、胸郭周径変化量であった。MR 画像解析は Cobb 角と椎間伸展角度の 2 種類を解析し、仰臥位から各伸展位への変化量で算出した。統計解析は、審美的競技歴の有無による差を比較するために審美群と一般女性群(以下、競技歴別)、性差を比較するために一般女性群と一般男性群(以下、性別)の各測定項目を対応のない t 検定を用いて比較した。3 群すべての関節弛緩性スコア、Thomas テストの値と Cobb 角伸展変化量の合計値との相関関係を検討するため、Pearson の積率相関係数を用いた。有意水準は 5%とした。

結果: 競技歴別には、審美群が立位伸展動作、MR 画像解析の胸腰椎移行部(Th11-L2)と腰椎(L1-5)、解析区間全体の合計値で伸展変化量が大きい値を示したが、統計学的に有意な差を認めなかった。性別には、一般女性群が立位伸展動作の腰椎伸展変化量、MR 画像解析のすべての Cobb 角で大きい変化量を示した。統計解析の結果、MR 画像解析の肩最大屈曲の伸展位で、下位胸椎(Th8-12)と解析区間全体の合計値の伸展変化量に、統計学的に有意な差を認めた($p=0.002, p=0.02$)。3 群すべての Thomas テストの値と Cobb 角の肩最大屈曲の伸展位の合計値は中程度の正の相関を認めた($R_t: r=0.439, p=0.028, L_t: r=0.445, p=0.026$)。

考察: 競技歴別の比較では、審美群が胸腰椎移行部や椎間の伸展変化量が大きい値を示したことから、審美群

は一般女性群と比較して胸腰椎伸展可動性が優れていることが示唆された。性別の比較では、Cobb 角で算出した胸腰椎伸展変化量の合計値で一般女性群が有意に高い値を示したことから、女性は男性よりも胸椎の可動性が優れているという先行研究を支持する結果となった。Thomas テストの値と胸腰椎伸展変化量の合計が中程度の正の相関を認めたことから、腸腰筋タイトネスが胸腰椎伸展可動性を制限することが示唆された。

研究 2: 体幹伸展動作における腰椎アライメント解析

緒言: 研究 1 に示したように、審美系スポーツにおいて腰痛は発症率の高い障害である。腹横筋などの体幹深部筋活動収縮は過剰な腰椎伸展挙動を制動し、腰痛発症を低減させることが期待されているが、腹横筋の収縮が腰椎伸展挙動に与える影響は明らかにされていない。そこで本研究の目的は、腹横筋の収縮が体幹伸展挙動時の腰椎アライメントに与える影響を明らかにすることとした。

方法: 対象は健常な成人女性でチアダンス競技者 8 名 (年齢 21 ± 1 歳、身長 157.7 ± 4.1 cm、体重 50.5 ± 3.4 kg、チアダンス歴 2 年以上)とした。レントゲン撮像前に、超音波画像診断装置を用いて腹横筋収縮(以下、ドローイン)の練習を行った。レントゲン撮像は①立位、②体幹伸展位(以下、伸展位)、③ドローインを伴った体幹伸展位(以下、ドローイン伸展位)の 3 つの姿勢で行い、その後関節弛緩性テストを実施した。レントゲン画像解析は、椎間伸展角度を解析し、立位から各伸展位までの変化量で算出した。また伸展変化量の合計に対する各椎間の変化量の割合を貢献度として算出した。統計解析は、ドローインの有無による各椎間の変化量の差を検討するために対応のある t 検定、貢献度の差を検討するために各椎間とドローインの有無の 2 要因による二元配置分散分析を用いて比較した。二元配置分散分析は事後検定に Bonferroni 法を使用した。また、Pearson の積率相関係数を用いて関節弛緩性テストのスコアと体幹伸展変化量の関連性を検討し、いずれも有意水準は 5%とした。

結果: ドローイン伸展位において、L2-3、L3-4、L4-5 角と合計値の変化量が減少し、Th12-L1 角と L1-2 角の貢献度が増加、その他の椎間の貢献度は減少していた(図)。しかし、いずれも統計学的に有意な差を認めなかった。関節弛緩性テストと椎間伸展変化量は L3-4 角において伸展位、ドローイン伸展位ともに有意な相関を認めた(伸

展位: $r=0.931$, $p=0.002$ 、ドローイン伸展位: $r=0.889$, $p=0.007$)。

考察: ドローイン伸展位において、Th12-L1 角と L1-2 角の貢献度が増加、その他の椎間の貢献度は減少していた。腹横筋は胸腰筋膜を介して腰椎に付着していることから、収縮時に腰椎の剛性を向上させることが報告されている。つまり、本研究ではドローインによって下位腰椎の剛性が高まった結果、下位腰椎の伸展が抑制されるなど、腰椎伸展挙動が変化することが示唆された。審美系スポーツにおいて腰痛は発症頻度の高い障害であり、その中でも第 4、第 5 腰椎の分離症など、伸展型腰痛が高い割合を占めている。本研究の結果は、ドローインによって下位腰椎の貢献度が減少し、上位腰椎の貢献度が増加したことから、下位腰椎の局所的な伸展が抑制できることを示唆した。

【結語】

審美系スポーツは“身体表現の美しさ”を競うスポーツであるため、より大きい関節可動域が要求される。身体美を追求する中で繰り返す体幹伸展動作が、伸展型腰痛の高い発症率と関連していると考えられる。審美的アスリートは一般女性と比較して胸腰椎移行部の伸展可動性が優れていることが示唆されたが、実験環境の改善など更なる検討が必要である。本論文の結果から伸展型腰痛の予防に寄与する可能性のある 2 つの知見が示された。第一の知見は腸腰筋のタイトネスと腰椎伸展変化量の合計値に中程度の正の相関を認めたこと、第二の知見は体幹伸展時にドローインを行うことで上位腰椎の伸展割合が増加し、下位腰椎の伸展割合が減少したことである。この 2 つの知見は審美アスリートにおける腰部障害予防に寄与することが期待される。

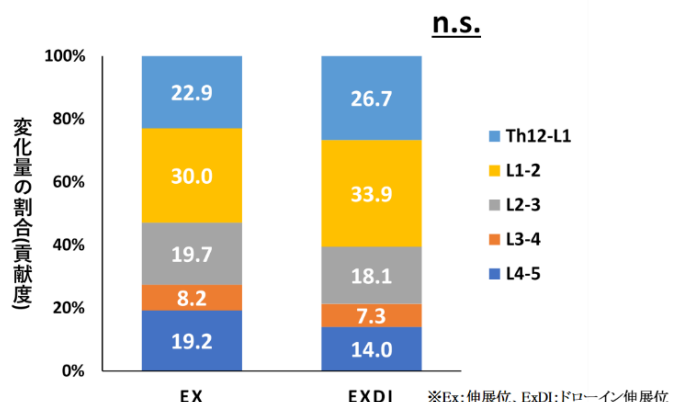


図 椎間伸展角度変化量の割合