

(西 啓太) 論文内容の要旨

主 論 文

Three-dimensional morphological analysis of the human sacroiliac joint: their influences on the degenerative changes of the auricular surfaces
(ヒト仙腸関節における三次元形態解析: 腸骨耳状面の変性変化における形態の影響について)

西啓太、弦本敏行、岡本圭史、高村敬子、長谷川隆史、森内剛史、坂本淳哉、
小山田常一、東登志夫、真鍋義孝、佐伯和信

Journal of Anatomy, in press

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 医療科学 専攻
(主任指導教員: 弦本敏行教授)

緒 言

近年、腰痛に代表される骨盤周囲の機能障害に仙腸関節の機能不全が関与しているとの諸家の報告があり、仙腸関節への臨床的関心は高くなってきている。しかし、仙腸関節の機能や運動機構は未だ不明な点が多い現状にある。我々は晒骨標本を用いた先行研究において、仙腸関節の変性変化とその影響因子に関する研究を行った。その研究において、仙腸関節を構成する腸骨側耳状面（以下、ASI）の変性の程度を定量評価する方法を考案し、ASIの変性と形態の関係を調査した。その結果、ASIの後縁の凹みが深い個体は関節面の変性が高度になる可能性が示された。しかし、この研究はASIの形態を単純化して解析しており、より詳細な検討が課題となっていた。ASIの形態には個体差があることが報告されているが、三次元的に形態を定量的に評価した研究はこれまで報告されていない。そこで、ASIの三次元形態解析を行い、その形態と関節面の変性変化との関係を明らかにすることを目的に本研究を行った。

対象と方法

現代日本人男性の寛骨晒骨 100 体（平均 56.5 ± 15.0 歳）を対象とした。ASI 形態の三次元データを取得するために、寛骨を回転台の上に置き、ASI 全体をデジタルカメラで撮影した。次に、回転台を左に 15 度回転させて同様に撮影した。得られた 2 枚の画像データより、Agisoft StereoScan を使用して PC 上で三次元画像を作成した。作成した三次元画像は Adobe Reader XI で PDF 形式に変換し、点座標付き三次元画像データとして保存した。三次元画像データは PC モニター上で 11 の測定点を定義し、その測定点の三次元直交座標から ASI の形態学的特徴を表す 16 の測定項目を算出した。これら 16 の測定項目の値から三次元的な ASI 形態の特徴付けを行うために、ASI の測定項目の値を連続変数として主成分分析を実施した。さらに、耳状面性状から個体年齢を推定する従来の方法を応用し、各関節面の変性の程度の年齢補正値を算

出して、対象を高変性群と低変性群の2群に分けた（両群間の死亡時年齢に有意差は無い）。その後、先に算出した16の測定項目の値において、対応のないt検定、Mann-Whitney U検定を用いて両群間で比較した。

結 果

本研究の測定方法で得られた測定値と実測値の間には高い正の相関が得られた($r = 0.991, p < 0.001$)。また、検者間信頼性の調査では、intraclass correlation coefficients: ICC (2,1)が0.990 (95%信頼区間: 0.984-0.993)であった。ASI形態の測定項目に対する主成分分析の結果、第1主成分は関節面の面積や長径、横径などの関節面の大きさに関連する測定項目によって構成されていた。また、第2主成分ではASIの後縁角やくびれ横径などの関節後縁の凹みの程度を表す測定項目で、第3主成分では上部・中間・下部の膨隆高などの関節面の起伏の程度を表す測定項目でそれぞれ構成されていた。次に、各測定項目と年齢との間の相関関係を調査したところ、ASIの起伏の程度を表す三つの測定項目は、対象が高齢になるにしたがって低くなる傾向がみられた（上部膨隆高: $r = -0.286, p = 0.004$, 中間膨隆高: $r = -0.239, p = 0.017$, 下部膨隆高: $r = -0.309, p = 0.002$ ）。両群で各項目の値を比較した結果、対象を60歳以上に限定した場合に、ASIの後縁角、くびれ横径、中間膨隆高、下部膨隆高の測定項目において両群間に有意差が認められた ($p < 0.05$)。

考 察

諸家によるASI形態に関する先行研究は、二次元的で簡易な評価による分類分けをしたものであった。本研究はASI形態を三次元的に評価した最初の研究であり、その測定方法には妥当性と再現性が確認された。16の測定項目に対する主成分分析の結果、ASIの形態は大きさ、後縁の凹み、起伏の程度で特徴付けられた。また、対象を60歳に限定してASIの形態と変性変化の関係に関して検討した結果、関節後縁の凹みと起伏の程度を表す測定項目に高変性群と低変性群の間に有意差が認められた。関節後縁の凹みは、仙腸関節の可動性に関連していると考えられる。凹みが深く仙腸関節の可動性が大きいと推察されるものほど、高齢になると関節面の変性は高度になるという結果が得られた。また関節面の起伏の程度に関しては、起伏が低い個体は関節面の変性は高度で、関節面の起伏の程度と年齢の間に負の相関が見られた。この結果から、起伏の減少の程度は加齢による影響に加えて、個体差（生活習慣や遺伝的要因など）の影響を受ける可能性が示唆された。本研究の結果から、ASI形態は仙腸関節の関節面変性の程度に影響を及ぼす可能性が示唆された。

(1966文字)

(備考) ※日本語に限る。2000字以内で記述。A4版。