

Finite element analysis of mechanical stress of the hip joint in patients with posterior pelvic inclination

著者	佐久間 大輔
ファイル(説明)	博士論文全文 博士論文要旨 最終試験結果の要旨 論文審査の要旨
別言語のタイトル	骨盤後傾が股関節にもたらす力学的変化 : 有限要素解析を用いて
学位授与番号	17701甲総研第677号
URL	http://hdl.handle.net/10232/00032153

論文審査の要旨

報告番号	総研第 677 号	学位申請者	佐久間 大輔
審査委員	主査	下堂 菌 恵	学位
	副査	吉浦 敬	副査
	副査	岡本 裕嗣	副査
			博士 (医学)
			橋口 照人
			田松 裕一 印

Finite element analysis of mechanical stress of the hip joint in patients with posterior pelvic inclination
(骨盤後傾が股関節にもたらす力学的変化 -有限要素解析を用いて-)

変形性股関節症は、機械的刺激などにより軟骨の変性・磨耗を生じる退行性変化である。我が国においては発症年齢が平均 40~50 歳、有病率 1~4.3%と決して稀ではない。変形性股関節症の発症リスク因子としては様々なものがあるが、我が国における最多の要因としては寛骨臼形成不全がある。寛骨臼形成不全は大腿骨頭に対する寛骨臼の被覆が不十分な状態であり、関節面にかかるメカニカルストレスが正常例より大きくなる。一方で、変形性股関節症を発症する高齢者においては、寛骨臼形成不全例が減少しており、原因が明らかでない一次性的変形性股関節症例が増加している。このような高齢者においては骨盤が後傾している頻度が高くなっている。骨盤が後傾することで荷重面積が減少し、寛骨臼形成不全と類似した経緯で変形性股関節症が発症する可能性がある。しかし、骨盤が後傾することで、実際にメカニカルストレスが増加するのか、増加するとしたら寛骨臼形成不全と同等なメカニカルストレスが発生することがあるのかについての詳細はまだわかっていない。

そこで、学位申請者らは対象患者の仰臥位股関節 CT を用いて有限要素解析による調査を行なった。19 名の 27 股関節より正常寛骨臼モデルと寛骨臼不全モデル、およびそれらの骨盤を 5 度ずつ、最大 30 度まで後傾させたモデルをそれぞれ作成した。荷重条件等を均一化させ、各モデルにおいて大腿骨頭表面にかかる相当応力を解析し、骨盤後傾や寛骨臼形成不全との関連について以下の知見を得た。

- 1) 大腿骨頭にかかる相当応力は、寛骨臼形成不全モデルの方が正常寛骨臼モデルより有意に大きかった($P=0.023$)。
- 2) 正常寛骨臼モデルを後傾させていった場合、相当応力は徐々に増加し、後傾 25 度および後傾 30 度にて正常寛骨臼モデルの 0 度肢位と有意差を認めた($P=0.029, 0.010$)。
- 3) 寛骨臼形成不全モデルを後傾させた場合、後傾 30 度で 0 度肢位との有意差を認めた($P=0.016$)。
- 4) 骨盤を 25 度後傾させたときの応力と、寛骨臼形成不全モデルにかかる相当応力は同等だった。

以上の結果より、骨盤の後傾に伴い大腿骨頭にかかるメカニカルストレスが徐々に増加する可能性が示された。さらに、後傾 25 度を超えると有意に相当応力が増加し、寛骨臼形成不全の股関節にかかる相当応力と近似した。これらにより寛骨臼形成不全を認めなくても骨盤が 25 度以上後傾することにより変形性股関節症発症のリスク因子になり得ることが示唆された。

本研究によって、骨盤後傾が変形性股関節症発症の要因となる可能性が示された。骨盤後傾は加齢に伴い起こりうる現象のため、変形性股関節症発症の予測因子として今後の臨床の発展に貢献しうると考えられた。よって本研究は学位論文として十分な価値を有するものと判定した。