

学位論文審査結果の要旨

氏名	酒井 真一郎
審査委員	主査 今井 祐記 副査 今村 健志 副査 城戸 倫之 副査 宮内 勇貴 副査 日野 聡史

論文名 股関節形成不全における荷重負荷に対する関節安定性

- 画像相関を利用したイメージマッチング法による3次元動態解析 -

審査結果の要旨

[研究概要]

股関節形成不全症（DDH）における股関節障害の原因として股関節の動的不安定性に焦点が当てられている。股関節の動的不安定性は、寛骨臼内での大腿骨頭の過度の移動によって特徴づけられ、骨形態や周囲の軟部組織の状態によって決定されるが、疼痛を誘発する荷重負荷に対する関節安定性は評価が困難で、明らかになっていない。本研究の目的は、有症状のDDHにおいて、仰臥位と立位での大腿骨頭中心の寛骨臼に対する位置の変化を動的不安定性と定義し、動的不安定性と既存の評価方法や症状との相関について、borderline DDHとdefinite DDHを比較することである。

愛媛大学医学部附属病院でDDHに対し寛骨臼移動術を施行した13例13股を対象とした。DDHの診断は立位単純X線像でCenter Edge（CE）角 $<25^{\circ}$ の定義に基づき、申請者らは $18^{\circ} \leq \text{CE角} < 25^{\circ}$ の股関節をborderline DDH、CE角 $<18^{\circ}$ の股関節をdefinite DDHと定義し、4股がborderline DDH、9股がdefinite DDHであった。立位股関節X線画像とCT data（骨盤モデル、大腿骨モデル）を2D3Dマッチング法で計算し、立位姿勢における大腿骨頭中心の寛骨臼内における位置を計測した。愛媛大学医学部附属病院の臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施された（承認番号：1902013）。

仰臥位と立位の姿勢変化で大腿骨頭中心は平均して側方に0.3 mm、前方に0.5 mm、上

方に 0.5 mm 移動した。大腿骨頭中心の 3 次元 (3D) 的平均移動距離は 1.5 mm であった。borderline DDH における大腿骨頭中心の 3D 移動距離は、definite DDH よりも 1 mm 有意に大きかった。大腿骨頭の 3D 移動距離と相関する形態学的な因子はなかった。definite DDH では大腿骨頭中心の移動量は CE 角と有意な負の相関を認め、骨性被覆度が小さいほど、動的不安定性が大きいことが明らかとなった。一方で、borderline DDH では、移動量が definite DDH よりも大きく、骨性被覆度との相関は見られなかった。このことから、関節唇や関節包を中心とした軟部組織による安定性が重要であることが示唆された。本研究の結果から、股関節の骨形態と軟部組織の弛緩性は DDH の症例ごとに異なり、両者が関節安定性に大きく寄与することが示唆された。

[審査結果]

公開審査会は、令和 6 年 1 月 4 日に開催され、申請者は、研究内容を英語で明確に発表した。審査員から本研究に対して、

1. definite DDH と borderline DDH との境界を CE 角 18° と設定した理由
2. 仰臥位と立位の比較において、股関節内外旋についての評価
3. 軟部組織の影響をどのように評価するのか
4. 算出した移動距離の肢位変化による値への影響
5. borderline DDH の症例が 4 例と極めて少ないことについて
6. 本研究成果を実臨床に導入するための方策
7. 大腿骨頭中心の移動距離に対する CT の解像度の問題点
8. 大腿骨頭中心を決定する方法の精度、再現性について
9. borderline DDH の動的不安定性が大きかった結果は仮説通りか否か
10. borderline DDH の動的不安定性が大きかった結果について考えられる原因
11. 同時に撮影している健側の解析を実施していない理由
12. 本研究成果を実臨床へ応用する場合の対象となる患者の具体例
13. 動的不安定性の大きさと遺伝的背景についての考察
14. 他の下肢の関節や脊椎のアライメントがどのように影響するか
15. 術前後の動的不安定性の変化について
16. 保存治療可能な borderline DDH の動的不安定性について
17. 動的不安定性を改善するための保存療法について

などについて日本語で質問がなされ、申請者は自らの研究結果やこれまでの報告から得られた知見、今後の展望も踏まえて、すべての質問に日本語で適切に回答した。

以上、審査委員は、申請者が本論文関連領域に対して学位授与に値する十分な見識と能力を有することを全員一致で確認し、本論文が学位授与に値すると判定した。