HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	腰椎椎体間固定術後に生じる椎体骨髄浮腫の臨床的意義に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	長谷川, 裕一
Citation	北海道大学. 博士(医学) 甲第15912号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/92168
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	HASEGAWA_Yuichi_review.pdf (審査の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　　博士（医　学）　　氏 名　長谷川　裕一

主査　　教授　近藤　英司
審査担当者　副査　　准教授　舟山　恵美
副査　　教授　髙橋　誠

学 位 論 文 題 名

腰椎椎体間固定術後に生じる椎体骨髄浮腫の臨床的意義に関する研究
（Studies on clinical significance of vertebral bone marrow edema after lumbar interbody fusion surgery）

骨髄浮腫は、難治性関節痛に対する MRI での浮腫性信号変化との関連が指摘されたことを契機に 1980 年代後半に生まれた概念である。脊椎領域に関しては、骨髄炎、椎体骨折、椎間板変性、腫瘍、骨癒合不全などの脊椎病変に対する診断的価値を有し、また骨癒合過程を評価する指標でもあり臨床的意義の高い所見である。一方で脊椎手術の術後において骨髄浮腫は正常治癒過程での出現様式、割合などは不明であり、臨床的意義も報告されていない。脊椎術後においては骨癒合不全、感染、椎体骨折など著明に臨床成績が不良となる合併症があり、これらを早期に発見する手段があれば臨床上有用である。本研究は、腰椎椎体間固定術をうけた患者のうち、術後 3 週で MRI 撮像が行われ、術後 3 ヶ月間にわたり正常治癒過程にあったと判断された 225 例を対象とした。腰椎椎体間固定術は、1 個のケージを経椎間孔的に片側から椎体間前方に挿入する経椎間孔的腰椎椎体間固定術（TLIF）あるいは 2 個のケージを経椎間孔的に両側から椎体間中央に挿入する腰椎後方椎体間固定術（PLIF）が行われた。骨髄浮腫は MRI 画像における T1 強調画像低信号領域かつ T2 強調画像 IDEAL 法高信号領域と定義した。骨髄浮腫の出現率、骨髄浮腫の分布様式、骨髄浮腫の椎体全体に占める割合を調査した。TLIF を施行した群をシングルケージ群、PLIF を施行した群をデュアルケージ群と設定し、群間比較を行った。骨髄浮腫は浮腫なし型、前方隅角型、ケージ周囲型およびびまん型の 4 型に分類された。骨髄浮腫は全体の 86%に生じ、前方隅角型とケージ周囲型で全体の 84%を占め、びまん型の骨髄浮腫は約 2%と低頻度であった。骨髄浮腫割合はシングルケージ群で有意に大きく、ケージ個数による応力分散能を反映していると考えられた。前方隅角型はシングルケージ群で有意に多く観察され、ケージ設置位置との関連が示唆された。申請者は、限局性骨髄浮腫はケージ応

力に由来していることをケージの設置位置および個数の観点から考察し、限局性骨髄浮腫が高頻度に出現したという結果に対して合理的な解釈を与えた。

審査にあたり、まず副査の高橋誠教授から椎体骨折の診断基準と、びまん型の骨髄浮腫に関して骨折との関係について質問があった。申請者は、骨折の診断は腰痛、神経障害の出現とX線の形態学的変化から判断し、びまん型の骨髄浮腫は観察期間の3ヶ月間は骨折を来していないと判断したと回答した。続いて不顕性骨折の原因となりうる重症骨粗鬆症患者においては、術前から骨粗鬆症治療薬を投与しその病態の改善を図っており患者背景として不顕性骨折が発生する蓋然性は低いと回答した。副査の舟山恵美准教授からは、術式選択の基準に関する質問があった。申請者は、術式選択は片側椎間孔狭窄症であればTLIFを選択することが多く、また重症骨粗鬆症を併存しインプラント支持性が低いと推定される患者にはPLIFを行うことが多いが、患者背景に関して術式間で有意差はなかったと回答した。続いて申請者は、TLIFは片側侵入の手技である一方、PLIFは両側侵入の手技であり、侵襲程度や骨移植量を術式間で統一することは困難であるため検討しておらず、術式間でのそれぞれ異なった影響をもたらした可能性はあると回答した。最後に、主査の近藤英司教授からは、骨髄浮腫計測の正確性、ケージ占拠率の影響および骨髄浮腫に対する微小骨折の関与についての質問があった。申請者は、計測方法については、T2強調画像IDEAL法は体動による画像の不鮮明化が出現しやすいため、過去の研究に則り計測はT1強調画像で行ったと回答した。次に申請者はケージ占拠率が骨髄浮腫にあたえる影響について、体格の違いにより椎体間に占めるケージ占拠率は異なるため生体力学的観点からは検討されるべき項目であるが、本研究は正常治癒過程の骨髄浮腫の発生様式を明らかにすることを目的としたことを強調し、本研究では解析しなかったと回答した。最後に申請者の後続の研究でケージ沈下と骨髄浮腫の関連があることを明らかにしたと述べ、腰椎椎体間固定術後の骨髄浮腫は微小骨折とこれに伴う血腫形成により出現した可能性があると回答した。

本研究は、椎体間固定術後の正常治癒過程における骨髄浮腫の発生様式および頻度を初めて報告した研究であり、術後合併症発見のリファレンスデータとして有用であると考えられる。今後、より長期の観察を行うことにより脊椎術後骨髄浮腫の臨床的価値が更に解明されることが期待される。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに充分な資格を有するものと判定した。