

骨粗鬆症性脊髄における骨折発生機序の生体力学的検討

著者	粟森 世里奈
著者別名	Awamori, Serina アワモリ, セリナ
雑誌名	博士学位論文要旨 論文内容の要旨および論文審査結果の要旨 / 金沢大学大学院医学研究科
巻	平成19年7月
ページ	2
発行年	2007-07-01
URL	http://hdl.handle.net/2297/19147

学位授与番号	甲第 1788 号
学位授与年月日	平成 18 年 6 月 30 日
氏 名	粟森 世里奈
学位論文題目	骨粗鬆性脊椎における骨折発生機序の生体力学的検討

論文審査委員	主 査 教 授 富田 勝郎
	副 査 教 授 田中 重徳
	藤原 勝夫

内容の要旨及び審査の結果の要旨

骨粗鬆性脊椎における骨折の発生機序をコンピュータシミュレーションにより生体力学的に検討した。すなわち、CT撮影した脊椎のデジタルデータから、コンピュータ上で3次元モデルを作成して有限要素解析を行った。女性4人を対象とし、症例A, B, C, Dとした。全症例に対し二重エネルギーX線吸収測定法(dual-energy X-ray absorptiometry)を用いて第1腰椎(L1)の骨密度を測定した。症例A, B, C, Dの骨密度、若年成人平均値(young adult mean)は順に1.043g/cm²で98%, 0.792g/cm²で75%, 0.667g/cm²で63%, 0.435g/cm²で46%であった。それぞれの症例に対してL1をCT撮影し、その画像データをもとにMechanical Finder™を用いて有限要素モデルを作成した。L1椎体下縁を完全拘束し、椎体上面から一様な垂直圧縮荷重を負荷し、荷重増分解析を行った。椎体の完全破断は症例A, B, C, Dそれぞれ1400N, 1000N, 600N, 600Nで生じた。椎体に圧縮荷重を負荷すると骨密度に関係なく、全症例においてまず椎体前方で骨折が発生し、さらに大きな荷重が負荷されることにより、骨折は椎体前方から側方へ広がるのが分かった。臨床的に前方楔状骨折が多いことが生体力学的に裏付けられた。このように椎体前方に応力が集中し破断する理由は、解剖学的に椎体後方には椎弓根が両側に存在し、椎弓根が椎体後方を支える構造であるためと考えた。また、骨粗鬆症のない症例A, Bでは、骨折は椎体後壁にまで及ばなかったが、骨粗鬆症の症例C, Dでは、椎体内の海綿骨での応力強度比が上昇せず、椎体後壁に応力強度比の過度の上昇を認め、椎体後壁にまで骨折が及んだ。これは骨密度が低いと海綿骨の支持性が弱く、荷重を皮質骨のみで受けようとするため、椎体後方の皮質骨にまで応力が集中し、椎体後壁に骨折が生じるものと考えた。骨粗鬆性脊椎骨折では椎体後方の損傷を念頭におき、脊髄神経症状の出現に留意する必要がある。骨粗鬆性脊椎骨折は年齢とともに指数関数的に増加するため、今後、社会の高齢化が進み、ますます患者が増えることが予想される。この研究をさらに発展させることによって、将来的に個々の患者におけるより正確な骨折危険性の予知が可能になると考える。