



Title	Radition Osteoporosis-An assessment using Single Energy Quantitative Computed Tomography
Author(s)	西山, 謹司
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38573
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	西山謹司
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第10849号
学位授与年月日	平成5年6月2日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Radition Osteoporosis-An assessment using Single Energy Quantitative Computed Tomography (放射線骨粗鬆症の単エネルギー定量的コンピューター断層法による評価)
論文審査委員	(主査) 教授 小塚 隆弘 (副査) 教授 井上 俊彦 教授 萩原 俊男

論文内容の要旨

[目的]

放射線のヒト骨細胞に対する障害の結果生ずる骨粗鬆症を定量的コンピューター断層法を用いて評価し、骨量低下の程度、その発生時期、閾値に検討を加えた。

[方法ならびに結果]

対象は子宮頸癌のために傍大動脈リンパ節予防照射を受けた照射群11例であり、照射をしなかった12例を対象群とした。照射群と対照群との間には、平均年令、子宮頸癌の病期、閉経後期間に関して有意の差はなかった。照射群では第12胸椎から第4腰椎までが照射野に含まれており、脊柱の海綿骨の吸収線量は9例で45Gy/5週、2例で22.5Gy/5週であった。対象症例の第3腰椎をGE社製CT9200をもじいてスキャンし、既知の濃度のCaCO₃を含むロッドが5本埋め込まれた骨ファントムを同時にスキャンした。5本のCaCO₃ロッドのCaCO₃濃度とCT値の間で1次回帰直線式を算出し、第3腰椎海綿骨のCT値をその式に代入することにより得られた値をBone Mineral Content(BMC)とした。測定時期は、照射前と照射開始後3、6、12か月後であり、照射群のうち8例は照射終了時であると5週目にもBMCを測定した。

BMCは対照群では変化しなかったが、照射群では有意に減少した。照射群における照射前からの減少量は5週、3、6、12か月目でそれぞれ52、55、66、69mg/cm³CaCO₃当量であった。統計学的に有意な減少は、照射前と5週目(p=0.01)、3か月目と6か月目(p=0.05)に認められた。3から6か月目のBMCの減少量は、3か月でのBMC量に依存し、減少量は後者の20-25%であった。

2例の小線量照射例でも45Gy照射群とほぼ同様に最初の5週と3から6か月目の間で有意のBMCの減少を示した。

[総括]

従来、骨の放射線障害として骨炎、骨髄炎、骨壊死などが主に研究されてきた。これらの障害は放射線による骨細胞の機能低下だけで生ずるものではなく、血管障害、感染などの複合された障害の終末像であり、50Gyの中等量以

上の線量でのみ発生し、また照射後2年以内にはみられないとされている。放射線による骨細胞への直接の影響はOsteoblastとOsteoclastの活性の低下であり、その結果Low turnover osteoporosisが生ずる。近年Quantitative Computed Tomography(QCT)法やDual energy X-ray absorptiometry法などが実用化されるに伴い、人体の骨量の経時的測定が可能になった。

本研究では、単エネルギーQCT法による照射骨骨量の経時的観察により、放射線の骨細胞障害に検討を加えた。BMCは照射後、まず5週以内に急速にまた大きく低下した。放射線照射は、骨細胞のみならず骨髄細胞も障害し、この早期のBMCの低下は骨髄細胞障害の結果生ずる骨髄の脂肪変性を示すものと推測された。骨組織は約3カ月の周期のRemodelingを通じて代謝しており、3から6カ月の間に生ずるBMC減少が、眞の骨量減少を反映するものと推測された。しかし、現在QCTで測定されたBMC値と骨量との関係は明らかにされておらず、骨量の減少値そのものは不明である。

従来放射線による骨障害は、2年以降に発生する晚期障害と考えられてきたが、本研究の結果骨細胞への直接障害は比較的早期に出現することが明らかになった。

照射線量を半減した22.54Gy症例においても、45Gy群とほぼ同様のパターンでBMC減少が見られた。従来骨障害の閾値線量は、50Gy以上とされてきたが、骨細胞は小線量でも障害され、その閾値線量は22.5Gy/5週以下であることが、本研究を通して明らかとなった。

論文審査の結果の要旨

[目的]

ヒト骨細胞の照射によって生ずる骨粗鬆症を定量的コンピューター断層法を用いて評価した。

[対照と方法]

対象は子宮頸癌で腰椎を含む照射を行った23症例（照射群）と同時期にその照射を行わなかった19症例の対照群であり、第3腰椎海綿骨のCT値から骨塩量を算出した。照射群は腰椎線量によって45Gy群（n=9）と22.5Gy（n=14）群からなる。

[結果]

海綿骨濃度は対照群では観察期間中変化しなかったが、45Gy群では照射後5週目に55mg、3-6カ月に11mg CaCO₃当量と2相性の有意な減少を示し、22.5Gy群でも同様の減少を認めた。

[考案]

放射線は成人骨の骨改造を阻害するものと考えられ、数カ月といわれる骨改造の期間後に見られた第2相の減少が眞の骨塩量の減少を表し、第1相の海綿骨濃度減少は骨髄細胞障害による脂肪髄の発生によるものと考えられた。

[結論]

従来放射線による骨障害は晚期障害の1つで照射後数年を経過して生じ、その閾値線量は60Gy以上であろうと考えられてきたが、本研究によって照射による骨細胞への影響は照射期間中には終了するとその障害の閾値線量は22.5Gy以下と小さいことが明らかにされた。本論文は放射線による晚期障害の解明に資する所極めて大きく、学位の授与に値するものと考える。