

高校生における腰椎および大腿骨近位部骨密度と
その決定要因の縦断的研究
— 中学・高校期のスポーツ活動に焦点をあてて —

京都教育大学 中 比呂志
(共同研究者) 近畿大学 伊木雅之
同 森田明美
同 玉置淳子
同 池田行宏

**A Longitudinal Study on Bone Mineral Density at Lumbar Spine and
Total Hip and its Determinants in Japanese Adolescents
— Focus on Sports Activity at Junior High School and High School —**

by

Hiroshi Naka

Kyoto University of Education

Masayuki Iki, Akemi Morita, Junko Tamaki and Yukihiro Ikeda

Department of Public Health,

Kinki University School of Medicine

ABSTRACT

Aim: Puberty is considered to be an important growth period with major changes in both lifestyle and the acquisition of peak bone mass. At present, there is a lack of quantitative and qualitative information concerning those topics in Japanese children and adolescents. The purpose of the present study was to clarify associations between sports activity in junior high school and high school, and bone mineral density (BMD) and the rate of change in BMD at the lumbar spine and total hip in high school age.

Methods: For 160 third grade students of high school in Kyoto, Japan, we measured

BMD by DXA (QDR4500, Hologic) at the lumbar spine (L2-L4) and total hip, height, weight and grip strength (follow up study) . Past and present history of illness, lifestyle factors such as dietary calcium intake and exercise habits, and information on maturity were obtained from detailed interviews. The same variables were examined in the first grade, 2 years before (baseline study) . We analyzed 156 third grade students (75 boys and 81 girls) who had no disease and were not on medication affecting bone metabolism.

Results: There was significant increase in BMD at the lumbar spine (boys: 4.2%/yr, girls: 1.4%/yr) and total hip (boys: 4.1%/yr, girls: 2.7%/yr) in both genders, but the annual change rates of BMD in high school decreased in comparison with junior high school age. When BMD and the annual change rates in BMD was adjusted for weight and maturity by the analysis of covariance, the boys and girls with more sports active lifestyle in their junior high school and high school age showed greater BMD of spine and hip at baseline and follow up. In multiple regression analyses, sports activity in their junior high school and high school had a significant positive independent effect on BMD at baseline and follow up of both genders and the annual change rates in BMD of girls at both skeletal sites.

Conclusions: Although there was significant increase in BMD at the lumbar spine and total hip in both genders, it was suggested that the peak of the increase in BMD passed in the high school age. Sports activity in junior high school and high school age was the important determinant of bone development in adolescents.

要 旨

骨粗鬆症の予防策は思春期において骨量を高めておくことと、閉経後の骨量減少をできるだけ少なくすることである。しかし、これまでの対策は後者に重点がおかれ、前者に対しては対策が遅れているのが現状である。そこで、本研究では、高校1年時から3年時にかけての縦断的資料を用いて、この時期における骨密度の変化と骨量増加に影響する要因について検討した。高校3年生160名に対して骨密度測定を実施した。受診者は高校1年時にも同様の調査に参加していた。解析は、骨代謝に影響する疾患や服薬の既往のない生徒156名（男子：75名、女子：81名）に対して行

った。骨密度は腰椎と大腿骨近位部をDXA (Hologic社製QDR-4500A)にて測定し、身長、体重および握力の測定を行うとともに、第二性徴の発来状況（男子：発毛、女子：初経）、既往歴、Lifestyle等の聞き取り、食品群別摂取頻度調査によるCa摂取量の推定を行った。高校期の年間平均変化率は男子で腰椎4.2%、大腿骨近位部4.1%、女子では腰椎1.4%、大腿骨近位部2.7%であり、男女とも骨密度は有意に増加した。しかし、高校期では骨量増加のピークが過ぎたことが示唆され、第二性徴の発来を迎える小学校高学年からの継続的な対策の必要があると考えられた。さらに、この時期の骨密度に対しては中学期および高校期のスポーツ活動が強い正の独立した影響

を及ぼしており、この時期のスポーツ活動は骨密度を上昇させる重要な要因であることが明らかとなった。

緒言

骨粗鬆症の予防策は思春期において骨量を高めておくことと、閉経後の骨量減少をできるだけ少なくすることである。しかし、これまでの対策は後者に重点がおかれ、前者に対してはほとんど手がつけられていないのが現状である。

近年、最大骨量 (peak bone mass: PBM) の最大化が将来の骨粗鬆症の予防にとって重要である^{1,4)}と認識され始め、思春期から若年成人期の骨密度に影響する要因について研究が進められている⁵⁻¹²⁾。しかし、日本人の子ども達を対象とした研究の多くは、定量的超音波法による踵骨の測定がほとんどで、X線を用いた研究においても橈尺骨骨密度を測定したのみが見られるだけである¹³⁾。さらに、より重要な中軸骨骨密度を評価したものは病院ベースの研究に限られ³⁾、地域集団を対象にしたものは非常に少ない¹⁴⁾。大腿骨近位部の peak bone mass は10歳代で獲得されるとの報告¹⁵⁾もあり、この時期のより高い peak bone mass の獲得は小児の骨折の予防と共に、将来の骨粗鬆症に対する重要な予防策の一つであると考えられる^{1,16)}。

特に、身体活動は骨密度の獲得や維持にとって重要な修正可能要因である¹⁷⁾。しかしながら、近年、日本の子ども達は、運動するものとしなないものとの二極化やスポーツ離れが指摘されている¹⁸⁾。このような状況の中、思春期の子ども達の骨量の現状とその変化の実態を明らかにし、骨量獲得期にできるだけ高いPBMを獲得させるための方策を早急に検討する必要がある。

そこで、本研究では、疫学的知見が極めて乏しい最大骨量獲得期にあたる高校生の腰椎および大腿骨近位部の骨密度の変化の様相を明らかにする

とともに、中学および高校期におけるスポーツ活動とこの時期の骨量増加との関係を追跡調査研究の縦断的資料から検討する。