

氏名	宮本 徳子
学位の種類	博士 (栄養科学)
学位記番号	博栄甲第 0011 号
学位授与の日付	平成 22 年 12 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 (課程博士)
研究科専攻	栄養科学研究科 栄養科学専攻
学位論文題目	Lumber bone mineral density and insulin-like growth factor binding protein-3 in Japanese collegiate women (日本人女子大学生における腰椎骨密度と IGFBP-3 について)
主論文公表雑誌	Journal of Health Science (第 56 巻,第 4 号,397 頁~403 頁,2010 年)
論文審査委員	(主査) 津田 博子 (副査) 太田 英明 (副査) 吉岡 慶子 (副査) 今村 裕行(長崎国際大学) (副査) 梅津 桂子(福岡歯科大学)

#### 論文内容の要旨

The purpose of this study was to investigate the relationship between lumbar bone mineral density (BMD) and insulin-like growth factor binding protein-3 (IGFBP-3) level in 55 collegiate women. In univariate analyses, body weight, body mass index (BMI), waist circumference, maximal oxygen uptake ( $\dot{V}O_{2max}$ ) in  $L \cdot min^{-1}$ , and IGFBP-3 level were significantly positively correlated, while serum calcium (Ca) level was significantly negatively correlated with lumbar BMD. Multiple regression analysis was performed with lumbar BMD as a dependent variable and body weight, BMI, waist circumference,  $\dot{V}O_{2max}$  in  $L \cdot min^{-1}$ , and serum levels of IGFBP-3 and Ca as independent variables. Lumbar BMD was significantly positively correlated with body weight,  $\dot{V}O_{2max}$  in  $L \cdot min^{-1}$ , and IGFBP-3 level, while negatively correlated with serum Ca level. The subjects were divided into 3 groups in accordance with IGFBP-3 level. After adjusting for body weight,  $\dot{V}O_{2max}$  in  $L \cdot min^{-1}$ , and serum Ca level in the analysis of covariance, the group with the highest IGFBP-3 had significantly higher lumbar BMD than the lowest group. The results indicate that the known association of IGFBP-3 with lumbar BMD in older adults is already apparent in young women.

本研究の目的は、55名の女子大学生を対象として、腰椎骨密度(腰椎 BMD)と insulin-like growth factor binding protein-3 (IGFBP-3) の関連について明らかにすることである。

単相関分析において、腰椎 BMD は、体重、body mass index (BMI)、ウエスト、最大酸素摂取量( $\dot{V}O_{2max}$ )、IGFBP-3 と有意な正の相関を示し、血清カルシウム(血清 Ca) と負の相関を示した。

腰椎 BMD を従属変数、体重、BMI、ウエスト、 $\dot{V}O_{2max}$ 、IGFBP-3、血清 Ca を独立変数として、重回帰分析を行ったところ、腰椎 BMD は体重、 $\dot{V}O_{2max}$ 、IGFBP-3 と正の関係を示し、血清 Ca と負の関係を示した。

被験者を IGFBP-3 レベルで 3 グープに分け、体重、 $\dot{V}O_{2max}$ 、IGFBP-3、血清 Ca それぞれの因子で補正を行い、共分散分析を行ったところ、IGFBP-3 の高い群は低い群に比べて腰椎 BMD が有意に高かった。この結果は中高年者において知られている IGFBP-3 と腰椎 BMD との関連が若年女性においてもすでに現れていることを示唆するものである。

#### 博士論文審査結果要旨

血中 insulin-like growth factor-1 (IGF-1) は growth hormone (GH) の刺激により主に肝臓で合成され、殆どが insulin-like growth factor binding protein-3 (IGFBP-3) と複合体を形成している。加齢とともに血中 IGF-1、IGFBP-3 レベルは低下し、骨密度 (BMD) 減少との関連が報告されてきた。しかし、若年成人における peak bone mass との関連についての報告は殆どない。本論文では、20 歳前後の女子大学生 55 名を対象として、腰椎 (L2-4) BMD と身体状況、耐久力、食物摂取状況、GH、IGF-1、IGFBP-3 を含む血中ホルモン、血中ミネラルとの関連を検討している。

単相関分析では、腰椎 BMD は体重、body mass index、ウエスト周囲径、 $\dot{V}O_{2max}$ 、血中 IGFBP-3 と有意な正の相関を、血中 Ca とは負の相関を示したが、血中 GH、IGF-1 やその他のホルモンとは相関しなかった。重回帰分析の結果、腰椎 BMD の変動の 43% を体重、 $\dot{V}O_{2max}$ 、血中 IGFBP-3、血中 Ca により推定できることが分かった。対象者を血中 IGFBP-3 レベルで 3 群に分け共分散分析を行ったところ、高値群は低値群に比べ有意に腰椎 BMD が低値であった。

本論文は、血中 IGFBP-3 レベルが体重や  $\dot{V}O_{2max}$  とは独立して若年女性の腰椎 BMD に正に相関することを明らかにした点は新規である。しかし、腰椎 BMD が血中 Ca と負に相関している点に関する解析が不十分であり、また IGFBP-3 による骨形成促進の機序についてのさらなる考察が望まれる。

公開審査会では、論文の内容を適切に呈示し、質疑応答においても的確に回答した。審査員合議のうえ、本学の学位論文として適格であると判断した。

## 最終試験結果の要旨

学位論文の内容に対して専門的見地から、以下のような質問を行った。

1. 若年女性の腰椎BMDに血中IGFBP-3レベルが正に相関しているが、血中GH、IGF-1は関連していなかったが、その理由をどのように考えるか。メカニズムはどうか。
2. 血清Caは腰椎BMDと負に相関しているが、その機序を考察するにはさらに何について検討すべきであったか。
3. 月経の7～9日後に採血しているが何故か。
4. 食事調査を実施した期間、時期は適切か。
5. 食事調査結果と腰椎BMDには相関が認められなかったが、理由をどう考えるか。
6.  $\dot{V}O_{2max}$ と腰椎BMDとの相関は、 $\dot{V}O_{2max}$ を体重当たりで表現すると失われることから実際は体重を反映しているとも考えられるが、どう説明するか。
7.  $\dot{V}O_{2max}$ と腰椎BMDは強く関連しているが、physical activity scoreとは関連しないのは何故か。
8. IGFBPの分類と各formの機能を述べよ。
9. 本学研究科所属として論文を投稿すべきであった。

### 審査結果

最終試験は口頭試問により、専門的な見地より、研究の目的、方法、結果の解釈などについて上記の質疑を行った結果、的確な回答が得られたので、最終試験に合格したものと判定した。