

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 22 日現在

機関番号：47118

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501023

研究課題名(和文)思春期女性の骨強度に影響を及ぼす環境因子の検討

研究課題名(英文)Study of environmental factors about effects on bone strength for puberty woman

研究代表者

寺澤 洋子(Terasawa, Yoko)

中村学園大学短期大学部・食物栄養学科・教授

研究者番号：50390307

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、思春期における「食」の実態調査を行い、骨強度と腹囲(内臓脂肪蓄積)との関連性を含め、OSIに寄与する環境因子を検討した。これより中学・高校生期はPBM獲得の途上にあることが明らかとなった。特に経年の変化率(OSI)は中学生期におけるOSIの獲得が大きかった。また、中学生期における“やせ群”のOSIが“ふつう群”に比し有意に低値を示したことから、適正体重の維持が重要であり、やせはOSIの獲得を阻む一要因であることが窺えた。さらにOSIの獲得は、未月経の時期では、月経有期に比し運動の影響を受けるとということが示唆された。OSIと食物摂取状況との関連性については、さらなる検討が必要である。

研究成果の概要(英文)：This study is obtained investigated contributing environmental factors in OSI by performing a survey of "food" in puberty.

As a result, Junior high school and senior high school students period it became clear that it is in the course of PBM acquisition. In particular it was great OSI acquisition is in junior high school period. Also, the OSI of "lean group" in the junior high school life showed a low value significantly in comparison with the OSI "normal group". It means that it's important about maintaining a proper body weight. Furthermore OSI acquisition in the non-menstrual period, it was suggested that the influence of exercise compared to the menstrual period. Relationship between OSI and food intake situation, it is necessary to further study.

研究分野：食生活学

キーワード：OSI 骨粗鬆症 思春期 食生活 肥満 月経 やせ 運動

1. 研究開始当初の背景

骨粗鬆症予防には、若年期に最大骨量を可能な限り高めておくことや、その後の加齢に伴う骨量低下速度をできるだけ遅らせることが重要であることは周知の通りである。しかしながら、近年、個々人の食生活の多様化に起因した若者世代の不規則な食生活(痩せ志向によるダイエット、欠食、栄養の偏りや食生活の乱れ)や生活リズムの乱れ、加えて運動不足は若年期の骨形成には好ましくない食・生活環境が形成されている現状にある。このことは「健康日本21」の目標である「健康寿命の延伸」および各ライフステージにおける1人ひとりの「QOLの向上」を図る上での障害にもなり、これら生活習慣病の予防・改善は社会的にも重要な課題の1つであると考えられる。今までに骨粗鬆症の予防の観点から、骨量と食習慣、運動習慣および身体状況(身長・体重)などの関連性についての横断的検討は多数見られるが、思春期における3年間に亘る縦断的研究は見られない。

一方、肥満と骨粗鬆症との関連については多くの疫学研究がなされ、肥満による体重増加は骨強度低下の防御因子であると考えられており、このことは体重の付加のみならず内臓脂肪蓄積が関与することを示唆するものである。2007年には、厚生労働省によって小児メタボリックシンドロームの診断基準(腹囲、中性脂肪、HDLコレステロール、血圧、空腹時血糖)が提示されたが、現在までのところ、教育現場(初等・中等教育)において腹囲計測は取り入れられていない。本研究では、思春期における「食」の実態調査(食事摂取状況、食習慣、生活・運動習慣を含む)を行い、特に小児メタボリックシンドロームの診断基準である腹囲80cmに着目し、骨強度と腹囲(内臓脂肪蓄積)との関連性を含め、OSIに寄与する環境因子を検討するものである。さらに対象者個人に対しては経年における食物摂取状況やOSI等の個人データを開示することで、自己における食生活の現状および問題点を認識することができ、得られた知見に基づくその後の「食育」を通して「食行動の変容」を促し、食習慣の改善及び望ましい食生活を営むための食に関する「自己管理能力」の育成が期待できる。その結果「骨粗鬆症の予防」と共に医療費の削減およびQOLの向上が達成できると思われる。本研究は、既に着手している研究であるため、科学研究期間内に6カ年に亘る研究が終了し、成果が発表できる。

2. 研究の目的

骨粗鬆症の予防には、思春期に最大骨量(PBM)をできるだけ高くすることが有効である。しかしながら、近年における若年世代の痩せ志向は、低年齢(小学生)段階からのダイエット経験者の増大を生じ、骨粗鬆症予備軍としての存在が懸念されている。本研究では、中学1年生から高校3年生までの6年間(12~17歳)の縦断的研究により、踵骨

音響的骨評価値(以下OSIとする)の経年変化の追跡調査を行い、OSIに寄与する環境因子を明らかにするため、身体計測(腹囲測定を含む)、食事摂取状況、運動・生活習慣などの実態調査を行う。得られた知見を基に若年世代の「食育」に導入することで生活習慣病の予防ひいては医療費の削減を目指す。

3. 研究の方法

1)対象者：思春期の女子中学生および女子高校生を対象に、本研究への参加に保護者からの同意が得られた者のうち、当日欠席やデータに欠損があった者を除く H24:195名、H25:193名、H26:164名を分析対象とした。調査期間は H24:8月22日、23日、30日、9月1日、H25:8月7日、22日、27日、H26:8月25日、26日、29日であった。

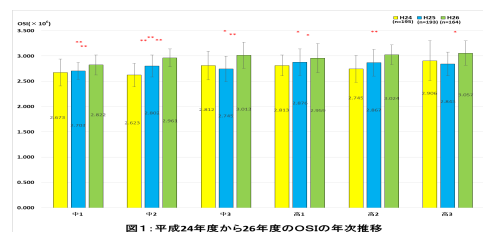
2)調査項目：身長、体重および腹囲を計測し、判定の基準として日比式またはBMIによる肥満度(以下、肥満度とする)および小児メタボリックシンドローム基準の腹囲80cmを用いた。OSIは超音波骨評価装置(AOS-100 アロカ社)で測定した。食事調査(FFQ 中村)および運動習慣、生活習慣、健康状態に関するアンケート調査を実施した。すべての調査は集合法によって本学「健康増進センター」において行った。運動に関するアンケート{小学生時から現在(中学・高校生時)}については運動の種類と期間を調査した(水泳、弓道を除く)。

3)統計解析：相関係数はPEARSONの積率相関係数を用い、2群間の平均値の差の検定には対応のないt検定を行った。

4. 研究成果

OSIと学年

平成24年~26年度の学年別OSIを図1に示す。年度によって若干の差異はみられるが、OSIは中学生期から高校生期へと成長に伴い増加した。各学年の年次推移をみると、H24年に比しH26年度は有意に高値を示した($p<0.05$ または $p<0.01$)。OSIの1年間(H24からH25、H25からH26)における変化率(OSI)の平均を検討すると、OSIの獲得は高校生期より中学生期において高いことが窺えた。



OSIと体格

肥満度判定により評価された結果に基づき“やせすぎ”および“やせぎみ”を“やせ”、“肥満”および“太りぎみ”を“肥満”とし、“やせ群”“ふつう群”“肥満群”の3段階に区分してOSIと体格を検討した結果、中学生期の“やせ群”は“ふつう群”に比しどの年度においても有意に低値を示した

($p < 0.05$ または $p < 0.01$)。また、OSI と身長、体重、肥満度および腹囲について PEARSON の相関係数を求めると、それぞれ平成 24 年度は $r = 0.305^{**}$ 、 $r = 0.479^{**}$ 、 $r = 0.471^{**}$ (中学生)、 $r = 0.356^{**}$ (高校生) および $r = 0.248^{**}$ 、平成 25 年度は $r = 0.160^{*}$ 、 $r = 0.101$ 、 $r = 0.067$ (中学生)、 $r = -0.141$ (高校生) および $r = 0.078$ 、平成 26 年度は $r = 0.326^{**}$ 、 $r = 0.397^{**}$ 、 $r = 0.358^{**}$ (中学生)、 $r = 0.216$ (高校生) および $r = 0.237^{*}$ であった。

OSI と月経

月経については月経有群と月経無群に区分し平均値の比較を検討した結果、いずれの年度においても月経無群に比し月経有群は高値を示し、H24 年度および H26 年度の調査においては有意差がみられた ($p < 0.01$)。これはエストロゲンの分泌により骨吸収が抑制され、OSI の上昇がみられると考えられる。

OSI と運動経験

運動経験の有無と OSI の平均値の比較を行ったところ、H24 年度では有意差 ($p < 0.01$) がみられたが、H25 年度および H26 年度については有意差が認められなかった。そこで、H25 年度および H26 年度について月経無群および月経有群に区分し、運動経験の有無の影響を比較すると、いずれの年度も月経無群にのみ有意差が認められたことから ($p < 0.05$ または $p < 0.01$) 月経のない時期には OSI の獲得には運動による影響を受けるといふ知見が得られた。

OSI と食物摂取状況

一般に骨量と関連があるといわれる栄養成分 (Ca、P、動物性たんぱく質、植物性たんぱく質など) および食品 (牛乳・乳製品、魚介、豆腐・大豆製品など) の摂取状況と OSI について検討したが、H24 年～26 年の 3 年間の調査では有意差は認められなかった。このように食物との関連性の検討を行うには、さらなる長期的スパンが必要であると考えられる。

重回帰分析による各因子の OSI への寄与率

OSI を目的変数とし身長、体重、肥満度、平均運動総量、腹囲の 5 項目を説明変数とする重回帰分析を実行した。その結果、H24 年度は体重、平均運動総量、肥満度の 3 因子で 32.4% が、H25 年度は肥満度、平均運動総量の 2 因子で 8.2% が、H26 年度は体重、腹囲の 2 因子で 19.7% が説明可能であった。これより OSI に寄与する因子は他の環境因子に大きく影響を受けることが示唆された。

3 年間における経年変化

3 年間の縦断的検証を行うために、3 年間総ての data を持つ被検者 82 名について検討した。

OSI について反復のある分散分析を行った結果、有意差がみられた ($p < 0.01$)。これより、成長期 (中・高生期) は経年に伴い OSI が増加していることが明らかとなった (図 2)。そこで H24 年度と H26 年度の OSI を学年別と比較したところ総ての学年で H26 年の OSI が

有意に高値を示した (図 3)。

また、2 年間の経年による変化率 (OSI) (図 4) より、成長期の中でも特に中学生期は OSI の獲得が大きいことが窺えた。

食物との関連性を検討するために OSI 高値群と低値群を中央値で区分し検討したが有意差は認められなかった。

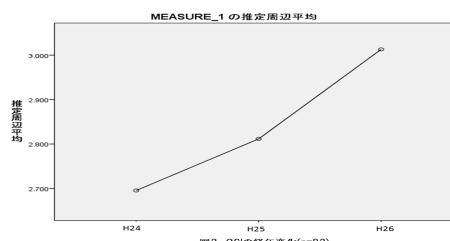


図 2. OSI の経年変化 (n=82)

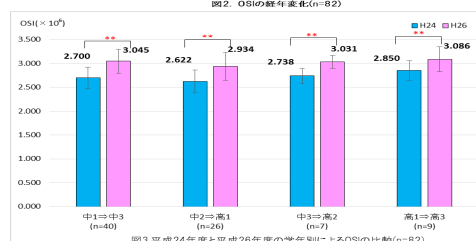


図 3. 平成 24 年度と平成 26 年度の学年別による OSI の比較 (n=82)

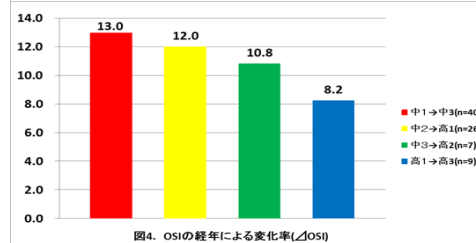


図 4. OSI の経年による変化率 (ΔOSI)

以上の結果より、中学・高校生期は PBM 獲得の途上にあることが明らかとなった。特に中学生期における OSI の獲得が大きかった。

中学生期における“やせ群”の OSI が“ふつつ群”に比し有意に低値を示したことから、適正体重の維持が重要であり、やせは OSI の獲得を阻む一要因であることが窺えた。

OSI の獲得は、未月経の時期では、月経有期に比し運動の影響を受けるといふことが示唆された。

OSI と食物摂取状況との関連性については、さらなる検討が必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計 4 件)

寺澤洋子、横山絵里、安田奈央「思春期女性を対象とした骨強度と体格および食事摂取との関連性の検討 (第五報)」平成 24 年 9 月 14 日 (金) 第 59 回日本栄養改善学会学術総会 (名古屋国際会議場)

福松亜希、寺澤洋子「思春期女性を対象とした骨強度と体格および食事摂取との関連性の検討 (第六報)」平成 25 年 9 月 14 日 (土) 第 60 回日本栄養改善学会学術総会 (神戸国際会議場)

福松亜希、安田奈央、寺澤洋子「思春期女

性を対象とした骨強度と体格および食事摂取との関連性の検討(第七報)』平成 26 年 8 月 22 日(金)第 61 回日本栄養改善学会学術総会(パシフィコ横浜)

6. 研究組織

(1)研究代表者

寺澤 洋子 (TERASAWA, Yoko)

研究者番号: 50390307

(2)研究分担者

福松 亜希 (FUKUMATSU, Aki)

研究者番号: 90637141