

令和元年6月15日現在

機関番号：24201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K20797

研究課題名(和文)若年女性における骨密度・骨代謝動態と日常生活要因および知識・認識の関連

研究課題名(英文) Bone mineral density and bone turnover and its related factors

研究代表者

本岡 夏子(MOTOOKA, NATSUKO)

滋賀県立大学・人間看護学部・研究員

研究者番号：70732296

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：女子大学生194名を対象に、骨密度測定、身体的特徴と日常生活に関する質問紙調査を行った。また、骨密度測定により低骨量と判断された16名と、その16名と正常骨密度であった31名を対象に骨代謝マーカーならびに栄養代謝関連因子の測定を行った。その結果、23名(11.9%)の女性が低骨量状態であった。また、ビタミンD、ビタミンKの血中濃度中の不足が骨代謝を高回転型に誘導し、その結果骨密度の低下に関連している可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

若年女性を対象に、骨密度だけではなく骨代謝動態を測定し、客観的指標を基にしたビタミンD及びKの充足状況と関連を検証した研究は少ない。本研究はそれらのデータの希少性に加え、日常生活要因も含めて評価したことから、食生活のリズムや朝食の摂取頻度がビタミンD、Kの摂取量に関連していたことが明らかになった。よって、今後若年女性への骨粗鬆症予防の介入方法の具体策を考える上でも意義があったと言える。

研究成果の概要(英文)：A total of 194 female college students were enrolled in this study. The BMD of the right calcaneus of all subjects was measured using Quantitative Ultrasound. The self-administered questionnaires consisted of questions concerning demographic characteristics such as body type and lifestyle-related factors. The biochemical markers of bone turnover and related factors were measured in Osteopenia group (16 subjects) and Normal group (31 subjects). As a result, there were 23 subjects (11.9%) with low BMD. Furthermore, there is a possibility that the deficiency of the level of vitamin D and vitamin K affect bone turnover and BMD.

研究分野：助産学

キーワード：骨密度 骨代謝動態 若年女性 ビタミンD ビタミンK

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

骨量は、学童期から思春期にかけて形態学的成長と共に量的増加を示し、20歳前後で最大骨量を示しその後安定して推移するが、女性においては50歳前後で閉経に伴うエストロゲンの急激な枯渇に伴い著しく減少する。よって、若年期に高い骨密度を獲得しておくこと、後年になって骨密度の低下があっても、骨粗鬆症の発症や骨折閾値への到達を遅らせることが可能である。

骨密度の母親からの遺伝率は、約56~60%と言われており影響は大きい。食生活や身体活動等の日常生活に起因する後天的因子の影響も大きい。過去の運動習慣および最近のエネルギー消費量が、骨密度の上昇に関連があるとされており、先行研究では意図的な身体活動である「運動」の頻度、量に関する質問紙が多く使用されているが、「生活動作」を含んだ「身体活動」すべての関連をみた研究は少ない。ビタミンDは食事摂取あるいは皮膚の日光照射から供給され、欠乏すると体内でのカルシウム利用能が低下し骨粗鬆症のリスク因子となる。ビタミンDの投与により骨密度がやや増加することが先行研究で認められていることから、重要性は高いといえる。ビタミン類やカルシウムの摂取量と骨粗鬆症の関連を検証している先行研究は国内外に認められる。しかしながら、血液データを含めている文献は少なく、さらに日常生活要因全体を含めて関連を検証している先行研究は限られている。

2. 研究の目的

若年女性の骨密度及び骨代謝動態に関連する要因を検証すること。

3. 研究の方法

(1)対象:研究の主旨に理解し協力の同意を得た女子看護大学生約194名(神戸大学、滋賀県立大学所属)。骨に影響を及ぼす内分泌疾患の治療中の女性、ステロイド薬を内服中の女性は除く。

(2)方法

質問紙調査

基礎情報として年齢、身長、体重、月経の状況(正・不順、周期)、基礎疾患の有無および内服薬の種類、ダイエット歴(有無、月経の変化)、食生活に関する情報:自記式食事歴質問票 diet history Questionnaire;DHQ、食生活のリズム、毎食の摂取頻度、身体活動に関する情報として、過去の運動習慣、身体活動量、紫外線への曝露状況として屋外で過ごす1日あたりの時間を評価した。

超音波骨量測定

骨密度(定量的超音波骨量測定 quantitative ultrasound)

骨代謝動態及びその関連因子

低骨量群と分類された16名と正常骨量群31名を対象とした。

骨代謝マーカーとして osteocalcin ; OC、bone specific alkaline phosphatase ; BAP、type procollagen N-terminal propeptide ; P1NP、tartrate-resistant acid phosphatase-5b ; TRACP-5b)、骨代謝関連ホルモン(副甲状腺ホルモン ; PTH)、栄養代謝栄養関連因子として undercarboxylated osteocalcin ; ucOC、25OH ビタミンDを測定した。

(3)分析方法

SPSSver.22.0にて分析した。Kruskal-Wallis検定を実施し、有意確率は5%とした。

(4)倫理的配慮

滋賀県立大学倫理に関する委員会(第477号)および神戸大学保健学研究科倫理審査委員会にて承認を得た。

4. 研究成果

骨密度は 103.3 ± 11.5 (78, 138) % であった。23 名 (12.0%) の対象が、骨密度 (bone mineral density ; BMD) が YAM 値 -1.0SD に相当する 89% 以下であり、低骨量と診断された。(Figure.1) 12% という若年女性がすでに低骨量であることと、女性は閉経後約 20% 骨量が低下することを鑑みると、彼女たちは特に重度の骨粗鬆症となる可能性が高い。これらのことから、若年女性における骨密度の重要性は改めて確認できる。

痩せ型、普通体型、肥満の各群において BMD を比較すると、痩せ型の BMD が最も低く、肥満が最も高かった。この 3 群間に有意な関連が認められた。また、中学生および高校生時に運動習慣があった対象は、運動習慣がなかった対象と比較し有意に骨密度が高かった。BMD との間に関連が認められた栄養素摂取量は Ca、Mg であり、摂取量が十分な群が不足群と比較し BMD が高い傾向にあった。身体活動量が充分である群は、不足群と比較し BMD が高い傾向にあった。

25OH ビタミン D、ucOC の平均はそれぞれ 19.1 ± 3.2 (13.0, 25.0) ng/ml、 4.5 ± 3.0 (0.4, 16.7) ng/ml であった。25OH ビタミン D は、20 ng/ml 以下、ucOC は 4.5 ng/ml 以上であると不足状態といえる。どちらも平均値をみると、多くの女性が不足状態であることが伺える。また、25OH ビタミン D、ucOC は、BMD と関連が認められた。さらに、25OH ビタミン D が不足している群は BAP が有意に高く、ucOC が 4.5 ng/ml 以上の群は OC と TRACP-5b が有意に高かった。低骨量群は正常骨量群より OC と P1NP が有意に高値であったという結果も踏まえると、ビタミン D、及びビタミン K の不足が骨代謝を高回転型に誘導し、結果として BMD の低下につながる可能性が示唆された。

ビタミン D は食事摂取だけでなく、皮膚の日光照射から供給される。体内のビタミン D の 80-90% は皮膚で産生されており、夏場でも 15 分程度の日光浴が必要と計算されている。現在のビタミン D 食事摂取基準量は日光浴が前提となっており、また血中ビタミン濃度を 20 ng/ml とした半数の対象には不足を示す値に維持するために必要な量となっている。本研究では、ビタミン D の食品からの摂取量および日光への曝露時間と、25OH ビタミン D の血中濃度に関連は認められなかった。日光への曝露時間は対象者の自覚時間をデータにしており、有効でない可能性があった。さらに精度の高い測定方法を模索する必要がある。また、ビタミン D は骨粗鬆症のほかに糖尿病、高血圧、悪性腫瘍、歯周病、冬季うつ病など様々な疾患に関連があるとされている。現代の女性の痩せ志向や日光を避ける傾向から、ビタミン D が不足している可能性が高いため、今後もビタミン D を充足させる方法について検討が必要である。食品からのビタミン D 摂取量の平均値は $8.2 \mu\text{g}/\text{日}$ であり、「日本人の食事摂取量基準 (2015 年版)」の目安量 $5.5 \mu\text{g}/\text{日}$ を上回っている。しかしながら血中濃度が $19.1 \mu\text{g}/\text{ml}$ で $20 \mu\text{g}/\text{ml}$ に届かないことから、摂取量基準の見直し、もしくは 15 分という日光への曝露時間の見直しが必要であることが示唆された。

ビタミン K の食事摂取基準の目安量は $150 \mu\text{g}/\text{日}$ であり、本研究の平均値は $226.5 \mu\text{g}/\text{日}$ であったことから大きく上回っている。しかしながら、血中濃度レベルでは不足し、BMD に影響を及ぼしているため、さらなる摂取が必要であると考えられる。

各栄養素の摂取量は、朝食の摂取率、食生活のリズムと関連が認められた。先行研究では、朝食の摂取率が高いほど肉類以外の食品摂取量 (魚介類、卵、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜、海藻類) が多くなることが報告されており、これらは Ca、Mg、ビタミン D、ビタミン K を含む食品

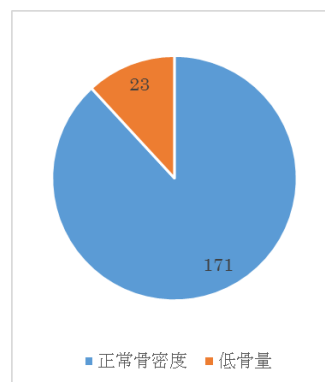


図 1. 若年女性における低骨量の割合

であることから、朝食を摂取することによる量的な充足がみられ、各栄養素の摂取量が高かったと推測される。しかし、昼食および夕食の摂取率と各栄養素の摂取量に関連は認められず、また食生活のリズムと各栄養素の摂取量に関連が認められたことから、ただ単なる量的な充足だけではなく、健康的な食生活に対する意識が高いことにより、朝食の摂取率が高い対象や食生活のリズムが良い対象の各栄養素の摂取量が多かったことも推測される。BMI が低い対象ほど BMD が低かったことから、食生活は BMD に大きな影響を及ぼす。食生活全体のバランスを見直すとともに、ビタミン D、ビタミン K、Ca、Mg の摂取を促すことが必要である。まず、全体の量的な増加を目的とし、朝食の摂取と、規則正しい食生活を送ることを提案していく。

また、本研究における身体活動量とは、意図的な運動だけでなく、生活動作の活動量との総和を意味している。本研究の対象群と年齢や身体特性が異なるが、若年者における中強度の筋力トレーニングが骨密度の上昇に効果的であるという報告がある。中強度の身体活動とは、買い物や散歩を含む普通歩行や掃除、階段を降りること、自転車運転など、ごく身近な生活動作を含んでいる。意図的な運動の励行はもちろんであるが、時間的、精神的な負担を軽減するためにも、これらの動作を生活の中で少しでも多く取り入れることで、身体活動量は上昇し、骨密度の上昇につながる可能性が考えられる。

今後の研究では、本研究で示唆された、日常生活の中で無理なく身体活動量を増加させること、朝食の摂取頻度の上昇と食事を規則正しく摂取し、各栄養素、特にビタミン D、ビタミン K、Ca・Mg を充分摂取することを若年女性に指導し、その効果を測定することが必要である。

5．主な発表論文等

〔学会発表〕(計 1 件)

2016年3月 Asian American Pacific Islander Nursing Association にてポスター発表

6．研究組織

(1)研究協力者

研究協力者氏名：松尾博哉

ローマ字氏名：MATSUO HIROYA

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。