

厚生科学研究（厚生省子ども家庭総合研究事業）

「小児糖尿病・生活習慣病の発症要因、治療、予防に関する研究」

分担研究【小児のライフスタイルの実態、生活習慣病の発症要因、予防に関する研究】

平成 10 年度研究計画

大阪医科大学

玉井 浩

【研究目的】

最近、食事・運動などの生活習慣に起因する成人病病態を生活習慣病と定義されるようになった。小児においてもライフスタイルの変化に伴い肥満は増加傾向にあり、社会的問題となっている。従来、肥満では骨量が増加することはよく知られているが、肥満小児の骨が必ずしも丈夫といえるかは明かではない。近年、2重エネルギー X 線吸収法：dual energy X-ray absorptiometry (DXA) が開発され、小児においても骨代謝の一評価法として使用されるようになった。今回、我々は DXA により得られる除脂肪組織量(fat free mass: FFM)に注目し、肥満の質と骨密度の関係について検討した。

【研究方法】

対象

大阪医科大学小児科を受診した肥満小児 55 名、7～15 歳（男児 35 名、女児 20 名）と非肥満対照 75 名、7～15 歳（男児 36 名、女児 39 名）を対象とした。肥満はすべて単純性肥満であり、肥満度+20%以上を肥満とした。対照は骨代謝に異常のないと思われる、微小血尿や自律神経精査の患者などで肥満度-10%以上、+20%未満のものとした。

方法

DXA(米国、Lunar 社製、DPX-L)を用い全身骨密度測定、腰椎(L2-4)骨密度測定を行った。測定時間は 10～15 分、被爆量は 0.015mrem である。

除脂肪組織の発達を知る指標として我々がすでに考案した percent fat free mass (%FFM) を用いた(1,2)。

$$\%FFM = \{ FFM(\text{kg}) / \text{ideal body weight}(\text{kg}) \} \times 100$$

FFM は DXA や生体インピーダンス法により求める。ideal body weight は文部省学校保健統計の性別、年齢別、身長別標準体重を用いた。

【研究結果】

1. %FFM のヒストグラムを図 1 に示す。対照男児は分散の広い正規分布が観察された。

対照女児では%FFM=65 をピークとした分布がみられた。肥満男児では%FFM=75 と 85 にピークをもつ 2 峰性の分布が観察された。肥満女児では%FFM=75 に収束した。

2. 以上の結果より便宜的にこれらの中央値：男児 81、女児 78 で肥満群を 2 分し、除脂肪組織の発達した肥満と除脂肪組織の発達していない肥満に分類した。

対照男児、女児共に加齢と共に全身骨、腰椎骨密度の増加がみられた。%FFM:81 以上の肥満男児は同年齢の対照群より全身骨、腰椎骨密度共に高値であり、%FFM:81 未満の肥満では全身骨密度は対照よりも高値であったが、腰椎骨密度は対照と同程度のもので散見された。肥満女児でも対照群に比べ全身骨、腰椎骨密度ともに高値であった。肥満女児では%FFM:78 で二分したが両群の間で全身骨、腰椎骨密度ともに差はみられなかった。(図 2、3)

【考案】

肥満における骨密度の増加は周知の通りであり、小児においても同様で、特に荷重骨に骨密度の増加顕著であることを我々は既に報告した(3)。一般に骨密度増加の成因として 過体重による力学的負荷の増加、 過剰栄養、 脂肪組織によるアンドロゲンからエストロゲンへの転換促進などが考えられている。しかし、その反面、肥満においても骨量を減少させる要素もあると考えられる。つまり、肥満では一般に運動不足であることや、過剰栄養といえどもこれは主に脂肪、炭水化物の過剰摂取であり、偏食

例ではカルシウム摂取が充分でないことも予想される。本来、小児の骨密度は運動、充足した栄養状態、性ホルモンなどの影響を受けて増加するものであるが、肥満小児ではこれとは異なるものも存在する。

今回我々は肥満の質的差異として FFM の発達に注目した。その結果、FFM の発達については、1) 女児の肥満では FFM の発達は一律であり、体重増加は脂肪の増加によるものと考えた。2) 男児の肥満では FFM の発達に多様性がみられた。これらの結果はすでに我々が BIA により得た成績 1,2) と同様であり、男児における FFM の多様性は肥満の質を検討する上で興味深いと考えた。また、骨密度については、男児において FFM の発達の悪い肥満の中に骨密度が不十分と思われるものが存在した。小児肥満においても成人同様、食事療法、運動療法が基本となるが、FFM の発達や骨密度に多様性があることを考慮し、個別の指導を行う必要があると考えられた。今回、性発達の関係についての検討は行えなかったが、骨密度、FFM、性ステロイドは互いに密接な関係にあることが予想され、今後の課題と考えている。

FFM は基礎代謝を規定し、肥満の病態を把握する上で重要と思われる。今後、肥満の質を検討する際には、FFM の発達は考慮されるべき事項であると思われた。

【参考文献】

- 1) 小國龍也 他：小児肥満における除脂肪体重の意義. 肥満研究 1(1): 15-19, 1995
- 2) 小國龍也 他：小児肥満症における身体組成評価の有用性特に除脂肪体重の意義について. ホルモンと臨床 41(11): 1041-1045, 1993
- 3) Ryuzo Takaya et al : Study on regional bone mineral density in children with simple obesity using dual energy X-ray absorptiometry. Clinical Pediatric Endocrinology 4(2): 141-148, 1995

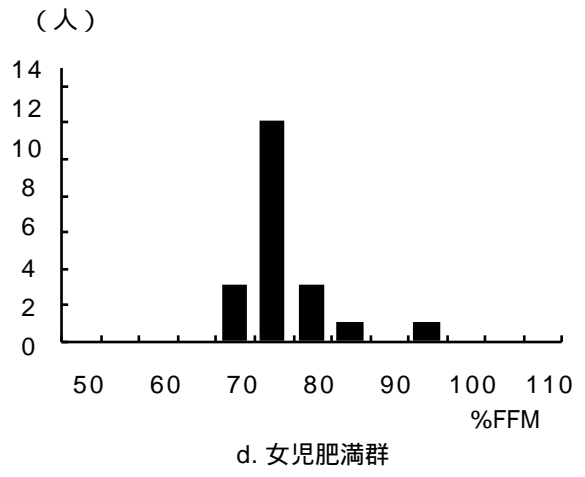
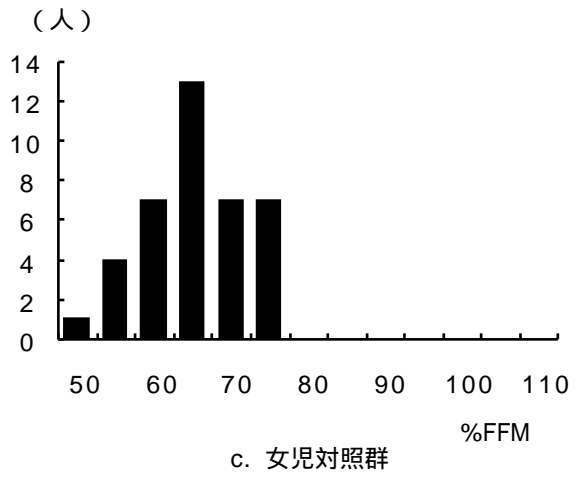
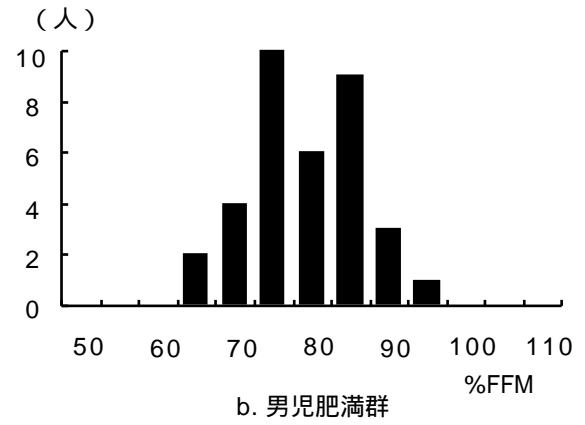
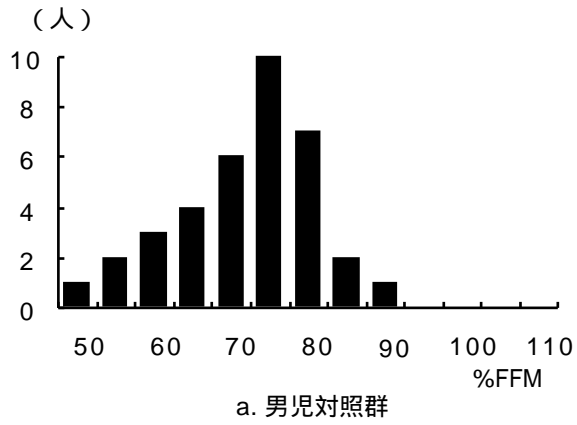


図1. %FFMのヒストグラム

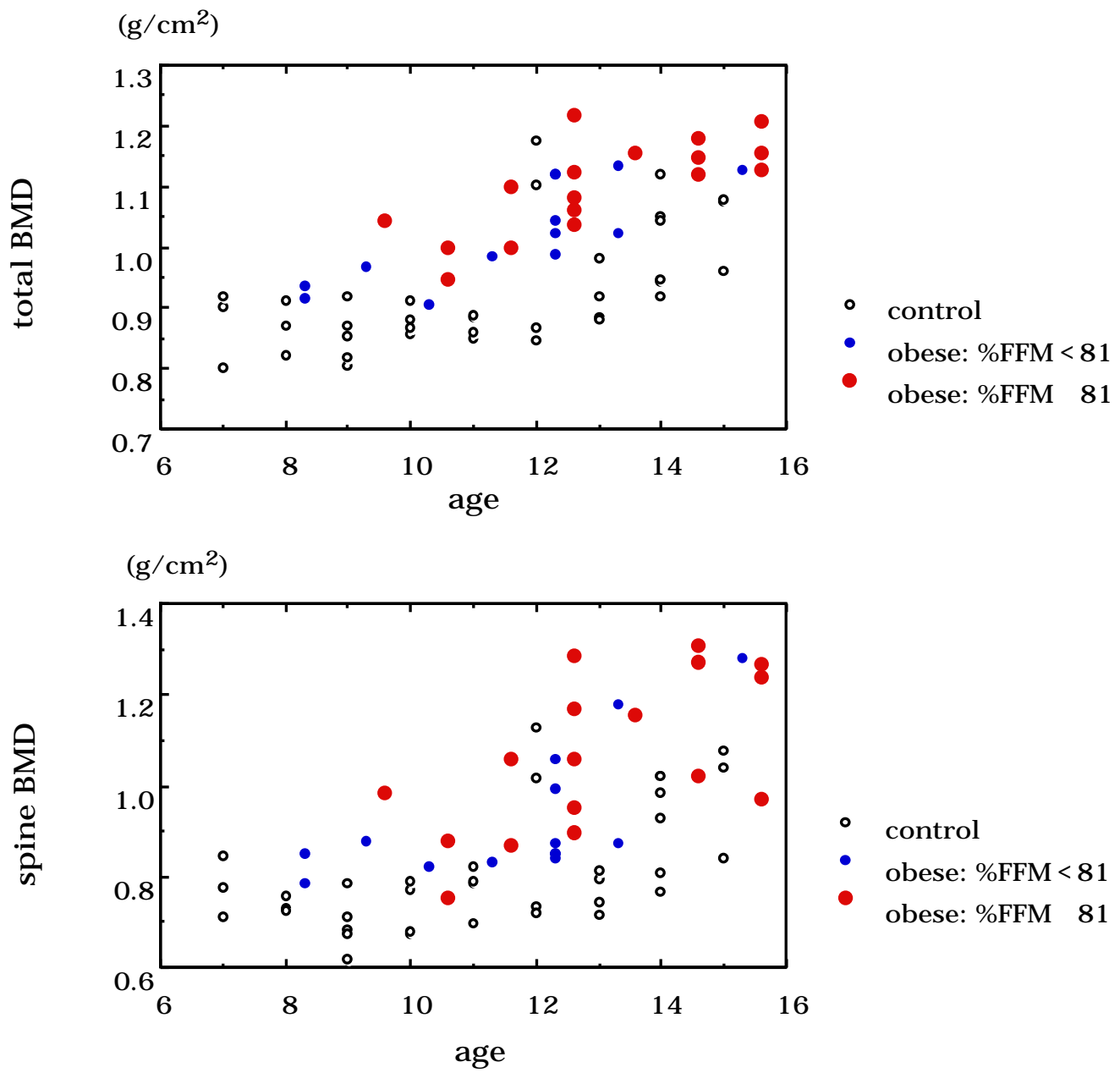


図2. 男児対照、肥満の骨密度（上段；全身骨、下段；腰椎）

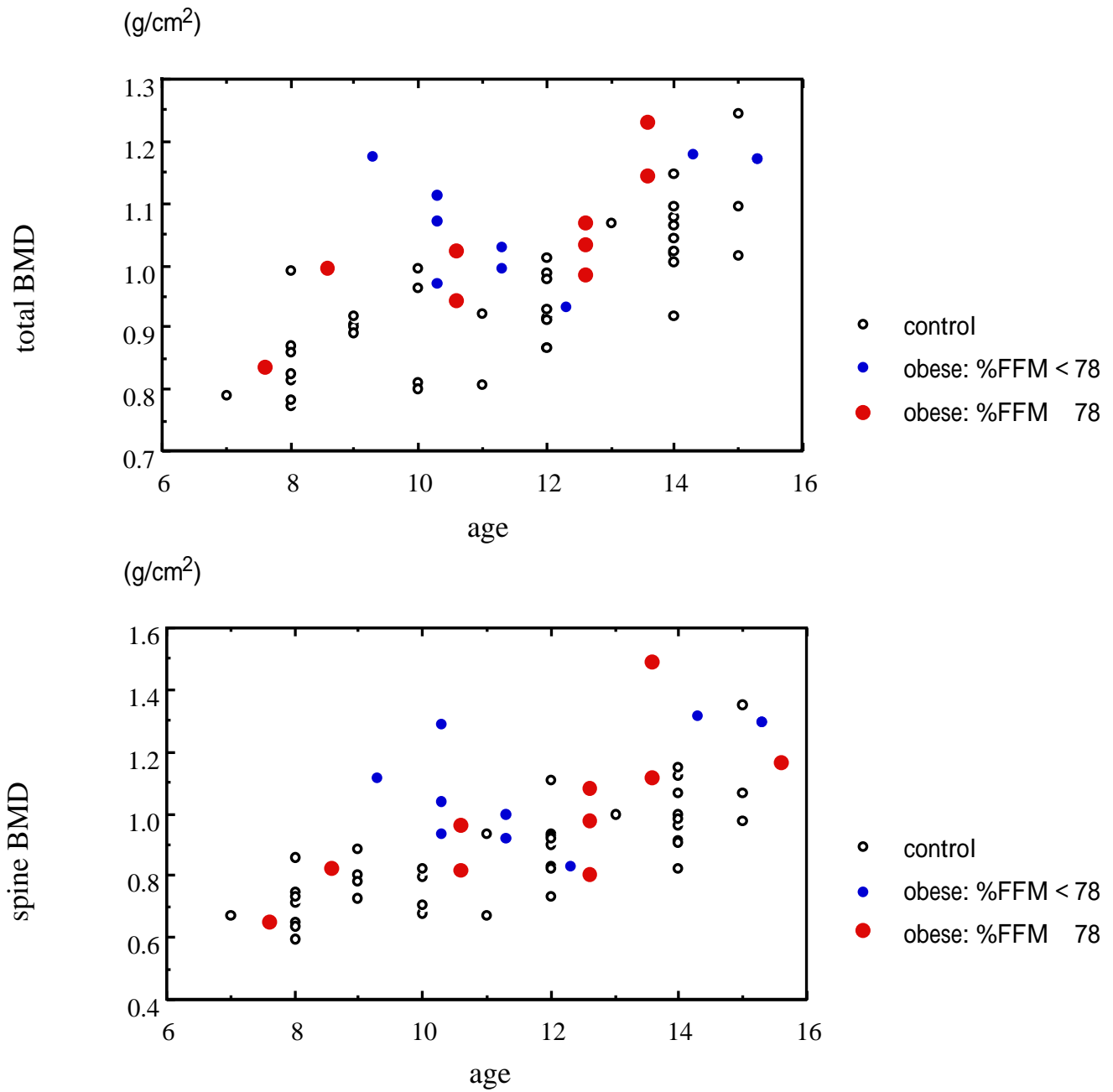


図3. 女兒対照、肥満の骨密度（上段；全身骨、下段；腰椎）