

スポーツによる成長期の骨障害
—疲労骨折例の骨塩量と背景因子について—

後藤澄雄 守屋秀繁 森川嗣夫 池間理亜子
永原 健* 岡崎壮之* 高橋良仁** 安田敏行** 新美仁男**

要約：疲労骨折例の骨塩量との関係を、急成長期を過ぎた思春期の患者について検討した結果、男性ではLUMBAR-TOTAL, HIP-TOTALとも有意に疲労骨折群が高値を示した。女性では有意差はなかった。

見出し語：小児疲労骨折、骨塩量、スポーツ障害

〈はじめに〉成長期には、脊椎でも、長管骨でも、力学的負荷の量的、質的变化によって、骨の外骨膜での骨形成・吸収反応が大きな変化を示してくるので、骨の形状とサイズが変化する。したがってDEXA法によって得られた測定値(BMD値)の評価は極めて慎重でなければならず、厳密にはどのような解釈を進めて良いのか未だ判然としない点が残されていると思われる。

この点に鑑み、今回、子供の疲労骨折とDEXA法による骨塩量との関係を検索するに当たっては、まず急成長期を過ぎた時期に到達している思春期の患者の測定を行った。

表1 検討対象

| | | |
|------------------------|--|--------------------|
| A. 疲労骨折 | 80例 (平均 18.6±9.0才) | } 手紙による アンケート依頼 |
| 少青年期 (78例) | 男 41例 (平均 17.4±3.9才) 女 35例 (平均 16.0±1.4才) | |
| — アンケート解答 | { 男 8例 (平均 16.6±0.5才) 女 9例 (平均 16.6±1.8才) | 計 17例 (21%) |
| — DEXA測定 (~20才まで) | { 男 4例 (平均 16.8±0.4才) 女 5例 (平均 16.4±1.9才) | 計 9例 |
| 骨折~測定期間：男 2.78年、女 3.0年 | | |
| B. 正常小児 | 34例 (平均 10.3±4.1才、2~17.8才) | |

〈検討対象・表1〉A：疲労骨折群：80例（平均年齢18.6±9.0歳、うち76例が20歳以下、男41例、女35例）の疲労骨折患者につき、スポーツ実施状況を主に、手紙によるアンケート調査を行い、17例21%（男8例、16.6±3.9歳、女9例、16.0±1.4歳）より解答を得た。うち20歳以下の症例では、9例（男4例、16.8±0.4歳、女5例、16.4±1.9歳）が骨塩量測定に応じて来院した。骨塩量測定はDEXA法（Hologic-QDR1000）による。骨折から骨塩量測定までの期間は、男2.78年、女3.0年である。

B：骨塩量測定対照正常小児：同一測定機種による対照が好ましいため千葉大学小児科に協力を頂き34例（2歳-17.8歳、平均10.3±4.1歳）を検討対照とした。

検討にあたり、成人の骨塩量に対するスポーツの影響に関するわれわれの過去のデータから、スポーツ実施状況ではランニング練習時間を重視した¹⁾。また正常との比較では、やはりかつての検索から体重をマッチさせた比較を重視した²⁾。

〈結果と考察〉A：少青年（20歳以下 n=76）例の実施スポーツ種目（表2A）は、男（n=32）では野球が最も多く、以下ラグビー、サッカー、陸上の順で、女（n=25）ではバスケットボール、陸上の順であった。

B：アンケート回答17例（表2B）におけるスポーツ実施時間は週あたり、男19.0時間、女16.8時間で、週間ランニング時間は、男8.4、女9.8時間であった。骨折の既往回数は、外傷性の骨折が女性の2例にみられたが、男性にはなし。疲労骨折は男（n=7）2例、女（n=9）5例にみられた。

表2 スポーツ実施状況

| A 少青年疲労骨折例 (n=76) | | | | | |
|-------------------------|---------------|----------------------|--------------|-------------|----|
| スポーツ種目 | 男 (n=32) | 野球 | 13例 | ラグビー | 6例 |
| | | サッカー | 4例 | 陸上 | 3例 |
| | | バレーボール | 3例 | | |
| | 女 (n=25) | バスケット | 14例 | 陸上 | 6例 |
| | | ソフトボール | 3例 | バレーボール | 2例 |
| B アンケート応答例 (男 8例, 女 9例) | | | | | |
| ① 身長 (cm) | 男 171 ± 5.4 | ② 体重 (kg) | 男 59 ± 5.2 | 女 51 ± 6.9 | |
| ③ スポーツ実施時間/週 | 男 19.0 ± 8.0 | ④ 週間ランニング (含む競技中) 時間 | 男 8.4 ± 5.2 | 女 9.7 ± 9.1 | |
| | 女 16.8 ± 11.7 | | 女 9.7 ± 9.1 | | |
| ⑤ 骨折回数 | | | | | |
| 外傷性骨折 | 男 (n=7) 0例 | (複数回例 0例) | 女 (n=9) 2例3回 | (複数回例 1例) | |
| 疲労骨折 | 男 (n=7) 2例4回 | (複数回例 1例) | 女 (n=9) 5例6回 | (複数回例 1例) | |

表3 正常例骨塩定量

| (n=34) | | | | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 年齢 | 平均 | 10.3 ± 4.1 | (2~17.8才) | 男 | 2~14.3才 | |
| 身長 | | 134.7 ± 22.5 | | 女 | 4~17.8才 | |
| 体重 | | 34.2 ± 14.4 | | | | |
| 年齢マッチ | 〈男〉 | | 〈女〉 | | | |
| | 16才以上得られず | | 15才以上 (n=4) 平均16.5 ± 0.8才 | | | |
| BMD Area | Lumbar-total | | Lumbar-total | 1.046 ± 0.109 | Hip-total | 1.027 ± 0.099 |
| | Hip-total | | | 53.42 ± 4.36 | | 30.43 ± 1.83 |
| 体重マッチ | 51 < Kg < 62 (n=3) (平均57.4 ± 4.3) | | 42 < Kg < 60 (n=5) (平均51.8 ± 6.8) | | | |
| | BMD | 0.764 ± 0.081 | 0.878 ± 0.050 | 1.017 ± 0.113 | 0.986 ± 0.121 | |
| Area | 52.01 ± 8.55 | 31.01 ± 3.44 | 52.34 ± 4.45 | 30.41 ± 1.63 | | |

表4 骨塩測定

—思春期（急成長期を越えた年齢）9例—

| 男 (n=4) | | 女 (n=5) | |
|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 17~24才 | | 17~22才 | |
| 身長 167.9 ± 4.5 cm | | 身長 161.0 ± 5.1 cm | |
| 体重 57.5 ± 3.2 kg | | 体重 51.6 ± 7.7 kg | |
| | | Lumbar-Total | Hip-Total |
| 男 | BMD (g/cm ²) | 1.014 ± 0.095 | 1.118 ± 0.060 |
| | Area (cm ²) | 60.76 ± 2.07 | 35.91 ± 3.34 |
| 女 | BMD | 1.048 ± 0.118 | 1.045 ± 0.104 |
| | Area | 56.65 ± 4.49 | 29.45 ± 3.64 |

C: 骨塩量: 小児正常例 (表3, n = 34, Age 2 - 17.8 (ave. 10.3)) は男子は16歳以上の例がなく、女子では15歳以上の例が4例得られたのみであった。本研究では思春期以上の疲労骨折例を検討対照としたため (表4)、教室の正常青年成人例測定結果をも併せ対照としたが (図1-A: Lumbar-total, B: Hip-total)、充分な年齢マッチングによる検討ができなかった。因に15歳以上の女性の比較ではLUMBAR-TOTAL, NIP-TOTALともBMDにまったく差がみられない (図2)。そこで骨塩量に大きな影響を及ぼすことが知られている体重をマッチさせて検討を行った。すなわち正常男性は平均 $57.4 \pm 4.3\text{kg}$ (n = 3)、男性疲労骨折例は平均 $57.5 \pm 3.2\text{kg}$ とで比較を、女性は正常が平均 $51.8 \pm 6.8\text{kg}$ で、疲労骨折が平均 $51.6 \pm 7.7\text{kg}$ の各例で比較した。その結果 (図3)、男性ではLUMBAR-TOTAL, HIP-TOTALとも有意に疲労骨折群が高値を示した。女性では有意差はなかった。

これらの結果に影響している因子を考察するために、少数例ながら個々の例を検討すると (表5)、男性の場合、骨塩測定を行った疲労骨折例4例は何れも荷重骨 (下腿骨) 骨折で、週間ランニング時間が12、11.5、12、17時間と何れも疲労骨折例の平均8.4時間 (n = 8を) 上回り、かつBMD値も平均以上の例であった。運動負荷と疲労骨折および骨塩量高値の間に、互いに関連性を有することを示唆している。一方、女性の場合、疲労骨折例が有意にBMDが高いとの結果は得られなかったが、そのうち最高値の例は、体重が65kgで、平均体重 ($51 \pm 6.9\text{kg}$) を大きく上回っている。逆に測定例中低値の2例は、週間ランニング時間がそれぞれ27

図1-A 年齢別腰椎BMD (g/cm²)

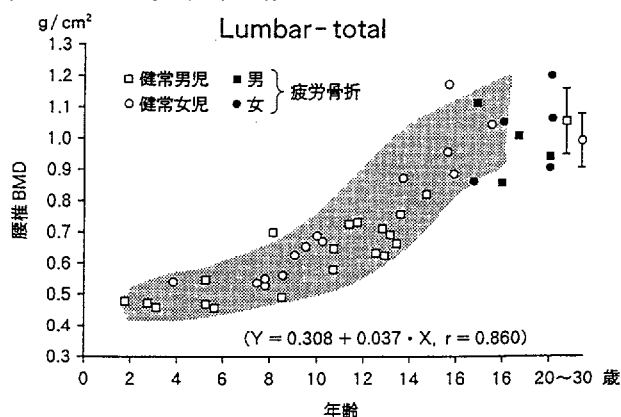


図1-B 年齢別大腿骨頸部BMD (g/cm²)

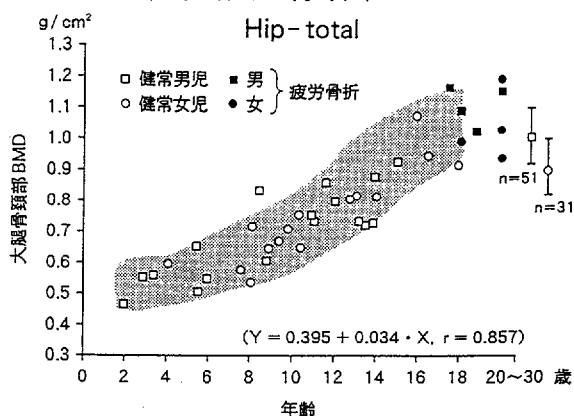
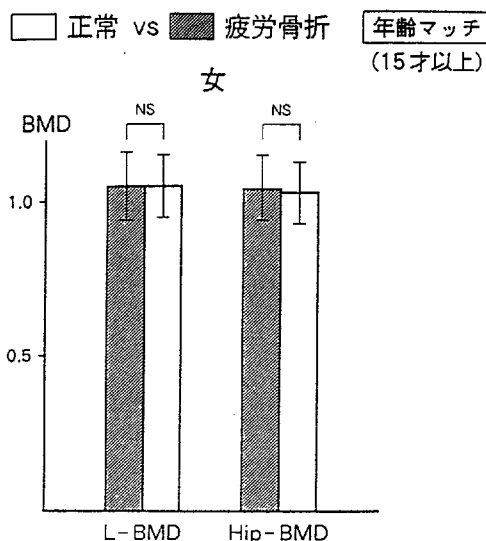


図2 DEXA



時間と15時間で、平均 (9.7 ± 9.1 , $n = 9$) を大きく上回っていて、月経が不順となっている症例である。従って、女性の場合には疲労骨折のリスクと、骨塩量、スポーツの間に、直接的関連性はみられなかった。ただ、激しすぎるスポーツと疲労骨折、月経不順、骨塩量低値の間に、互いの関連性はあるかもしれず、今後の検討課題と考えられた。

〈参考文献〉

- 1) 後藤澄雄、百武衆一ほか：中高年におけるジョギングの骨密度に対する効果と影響因子に関する研究、臨床スポーツ医学：7、167、1990。
- 2) 百武衆一、後藤澄雄ほか：健常男女の骨塩量に対する体重の影響に関する研究、日骨形雑誌：1、51、1991。

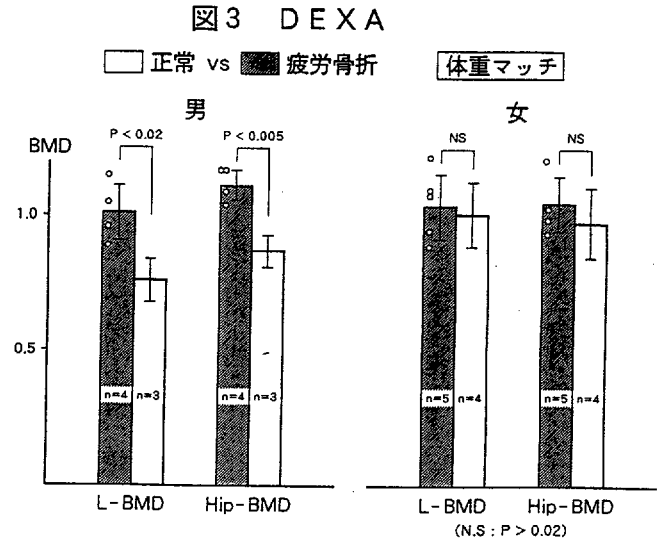
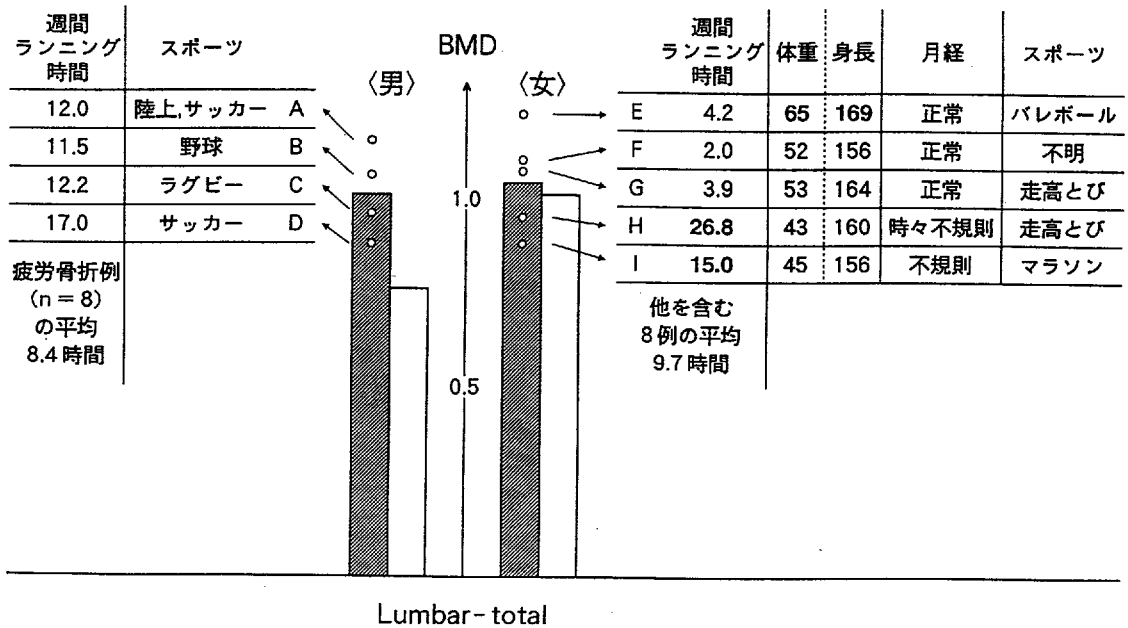


表5 DEXA (□ 正常 ■ 疲労骨折 体重マッチ)





検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約：疲労骨折例の骨塩量との関係を、急成長期を過ぎた思春期の患者について検討した結果、男性では LUMBAR-TOTAL, HIP-TOTAL とも有意に疲労骨折群が高値を示した。女性では有意差はなかった。