

小児期の皮下脂肪厚 第2編：Turner 症候群における検討

鳥取大学医学部小児科学教室（主任 白木和夫教授）

花 木 啓 一

Skinfold thickness in Japanese children : Variation in the patients with Turner's syndrome

Keiichi HANAKI

Department of Pediatrics, Tottori University
School of Medicine, Yonago 683, Japan

ABSTRACT

Skinfold thickness (SFT) was measured in 7 overweight patients with Turner's syndrome and compared with that in 24 obese girls to clarify unique body habitus in the syndrome. Body weights of all the subjects were above the standard values by more than 20%. Means of ulnar, triceps, subscapular and suprailiac SFT in Turner's syndrome were lower than those of the controls. Comparisons at the triceps (Turner's syndrome/control : 16.4/23.0) and at the ulnar (8.7/12.5) SFT exhibited p values less than 0.01, and at the subscapular (18.2/27.3) and the suprailiac (22.1/32.6) SFT less than 0.05 by the Wilcoxon analysis.

The results suggest that the increment of body weight in Turner's syndrome is not solely related to the increased volume of fat tissue but is mainly caused by the change in lean body mass.

(Accepted on December 28, 1988)

緒 言

肥満とやせの判定は身長と体重から求めた肥満度や body mass index によって行われていることが多い。しかし、この方法は簡便な反面、除脂肪体重（以下 lean body mass）の個人差を全く無視しているために体脂肪量を過小あるいは過大に評価することがあり、第1編¹⁾において肥満の判定を肥満度だけで行うことが十分ではないことが示された。

Turner 症候群は低身長、性腺機能不全と身体的な特徴を合わせ持つ染色体異常による疾患であるが、経過中に過体重となり易いことで知られている。また、

Turner 症候群患者には糖尿病の発生頻度が高いという報告がある²⁾が、肥満によっても耐糖能異常が生じてくるために、Turner 症候群の耐糖能を評価する場合にはその肥満の程度を正確に判定しておく必要がある³⁾。本研究においては、Turner 症候群 7 例について皮下脂肪厚を測定し肥満度と比較し、本症候群の体構成成分の特殊性について検討を加えた。

対 象

1) Turner 症候群

当院内内分泌外来を受診した Turner 症候群患児の中で、肥満度 + 20%以上の症例 7 例について検討を

表 1. 対象の身長, 体重, 肥満度 (Holtain caliper)

| | N | 年 齢 (歳) | 身 長 (cm) | 体 重 (kg) | 肥 満 度 (%) |
|-------------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 単純性肥満女児 (思春期前) | 24 | 8.0±1.5 (5.3~11) | 130.5±10.2 (107~148) | 38.9±8.7 (28.8~57.2) | 37.1±13.5 (25.9~77.6) |
| Turner 症候群 | 7 | 12.7±1.7 (10.1~15.8) | 129.5±6.3 (116~133) | 37.5±4.8 (29.0~42.5) | 38.9±9.9 (20.2~50.7) |

数値は Mean±SD. 括弧内は範囲を示す. 年齢についてのみ両群間に有意差を認める.

表 2. 対象の身長, 体重, 肥満度 (超音波皮脂厚計)

| | N | 年 齢 (歳) | 身 長 (cm) | 体 重 (kg) | 肥 満 度 (%) |
|-------------------|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 単純性肥満女児 (思春期前) | 7 | 7.8±1.4 (5.3~10) | 127.5±7.8 (118~141) | 36.4±8.0 (29.3~53.5) | 37.7±15.4 (21.1~58.6) |
| Turner 症候群 | 5 | 13.0±1.6 (11.7~15.8) | 131.7±1.9 (129~133) | 38.1±3.0 (34.5~42.5) | 36.2±10.1 (20.2~44.6) |

数値は Mean±SD. 括弧内は範囲を示す. 年齢についてのみ両群間に有意差を認める.

加えた. Turner 症候群 7 例はいずれも G-band 染色体分析によって診断が確定しており, それぞれ 45 X (2 例), 45 X/46 XX (2 例), 45 X/47 XXX, 45 X/46 X,r (X), 45 X/46 X,i (Xq) であった. 7 例のうち 5 例は性発育を認めず (Tanner P₁), 2 例は乳房発育を認めた (Tanner P₂). 6 例は低身長に対して蛋白同化ホルモン (stanozolol) の少量投与 (1~2 mg/日, 4~60 カ月) を受けていた.

2) 単純性肥満

当科を受診した単純性肥満¹³⁾女児のなかで性発育を認めず, 身長 105~150 cm, 肥満度+25%以上の基準を満たした 24 例について同様の検討を行った. この群の平均身長, 平均体重, 平均肥満度は Turner 症候群女児 7 例のそれとほぼ同程度であった (表 1).

超音波皮脂厚計による計測は, 以上の中から Turner 症候群 5 例と単純性肥満 7 例について行った. それぞれの群の身長, 体重, 肥満度はほぼ同程度であった (表 2).

方 法

1. 皮下脂肪厚

1) Holtain caliper

前腕尺側, 上腕後面, 肩甲下部, 腸骨稜上の部位の皮下脂肪厚を測定した. 測定は花木による報告⁵⁾ (第 1 編) に基づいて行った.

2) 超音波皮脂厚計

超音波 A-mode によるタットヘルス社製 TATT TH-500 を用い, 花木による報告⁵⁾ (第 1 編) に基づいて行った. 前腕尺側, 上腕後面, 肩甲下部, 腸骨稜上, 大腿前面, 下腿後面について計測した.

2. 肥満度の計算

肥満度は性別, 年齢別, 身長別標準体重¹²⁾ を基準として, それからの偏位を百分率で表して求めた.

3. 性発育の判定

乳房の性発育段階を Tanner の判定基準⁹⁾ に基づいて分類した.

4. 有意差の検定

皮下脂肪厚に関する有意差の検定は対応のない Wilcoxon 検定を用いて行った.

結 果

Turner 症候群の皮下脂肪厚と肥満度の関係を正常および肥満児のそれと対応させてみる (図 1: 肩甲下部) と, 各測定部位において, Turner 症候群の皮下脂肪厚は同程度の肥満度の女児に比べて低値をとる傾向があった.

これを詳細に検討するため, 性発育, 身長, 体重, 肥満度がほぼ同一な単純性肥満女児 24 例の皮下脂肪厚と比較した (図 2). 4 カ所の測定部位において, Turner 症候群の皮下脂肪厚は単純性肥満女児に比べ

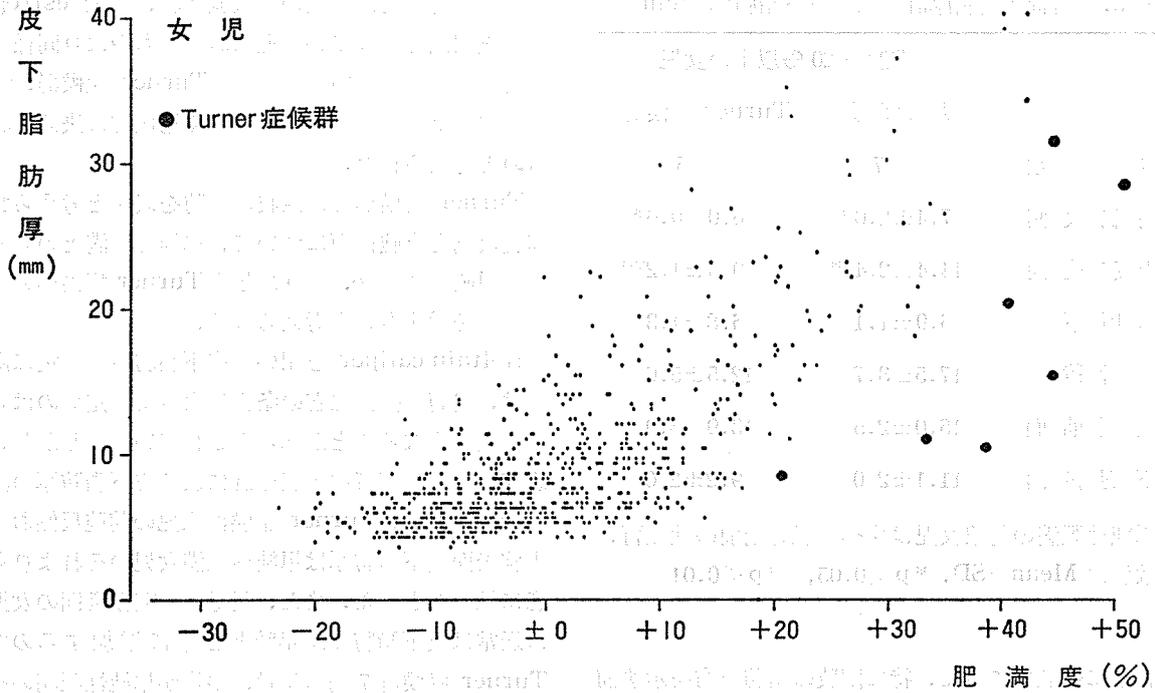


図 1. 肩甲下部皮下脂肪厚と肥満度の関係 (女児)

● は正常あるいは単純性肥満

● は Turner 症候群

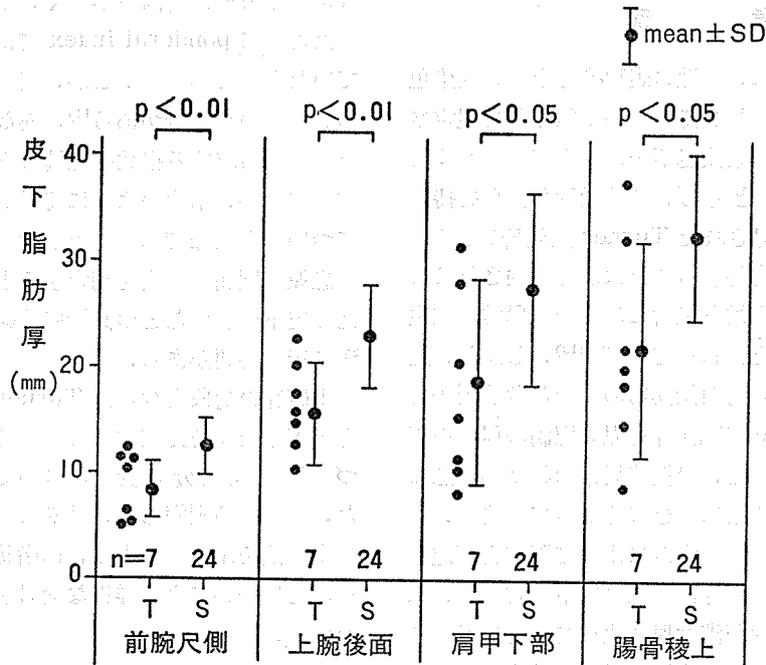


図 2. Turner 症候群と単純性肥満の皮下脂肪厚

T: Turner 症候群, S: 単純性肥満 (思春期前)

身体各部位で Turner 症候群の皮下脂肪厚が有意に薄い。

● は Turner 症候群についての個々の値を示す。

表 3. 超音波皮脂肪厚計による皮下脂肪厚 (mm)

| 例 数 | 肥満度 + 20 % 以上の女兒 | |
|------|------------------|------------|
| | 単純性肥満 | Turner 症候群 |
| 7 | 5 | |
| 前腕尺側 | 7.4±2.0* | 6.0±0.6* |
| 上腕後面 | 14.4±2.4** | 9.6±1.2** |
| 肩甲下部 | 6.9±1.1 | 6.8±1.3 |
| 腸骨稜上 | 17.5±3.7 | 12.5±5.6 |
| 大腿前面 | 15.0±2.5 | 13.9±3.9 |
| 下腿後面 | 11.1±2.0 | 9.2±2.6 |

単純性肥満の対象女兒はすべて思春期前の性発育。
数値は Mean±SD. *p<0.05, **p<0.01

て有意に低値であった。特に四肢の脂肪分布を示す前腕尺側と上腕後面の部位では明確であった。

Holtain caliper と同様に、超音波皮脂肪厚計を用いた計測でも前腕尺側と上腕後面において Turner 症候群患児の皮下脂肪厚が有意に低値であった。他の部位でも同様な傾向を示した (表 3)。

考 察

Turner 症候群とは、女性の表現型をとり、性染色体 (X) の短腕を 1 つしか持たない状態として規定されている。低身長と卵巣機能不全に加えて、いわゆる Turner stigmata⁴⁾ と呼ばれる特徴的な体型を持っている。小児期に発見された Turner 症候群患児が、学童期以降に肥満を合併することはよく経験されることである。Turner 症候群患者には耐糖能異常の発生が高頻度でみられると言われている⁷⁾¹⁰⁾。しかし、肥満であることもやはり耐糖能異常の重要な危険因子であるために⁹⁾、Turner 症候群患児の肥満の程度を正確に判定しておかないと、耐糖能異常の頻度が有意に高いか否かを論ずることはできなくなってしまう。

身長と体重から求めた肥満度によって肥満と判定された 7 例の Turner 症候群女兒の皮下脂肪厚が、ほぼ同じ肥満度の単純性肥満女兒に比べて有意に低値をとったことは、Turner 症候群患児は肥満度という指標では実際以上に肥満に判定されていることを示している。肥満度は身長と体重で決ってしまうため、低身長であり、またずんぐりした体型の患児は皮下脂肪が少なくても肥満度は高値になる。Turner 症候群女兒

でも性発育を認める症例が散見され、また estrogen の補充療法を受けている児においてもやはり同様な体型的特徴を持っている⁶⁾ ので、Turner 症候群のこの特徴は性ホルモンの影響ではなく遺伝的に決められたものと考えられた。

Turner 症候群では四肢の脂肪を表すと考えられる前腕尺側と上腕後面について、単純性肥満との差異がより明確であった。このことは Turner 症候群の体型の特徴を示すものと考えられる。

Holtain caliper を用いた皮下脂肪厚の測定に際しては、皮膚の弾性などの条件によって測定値のばらつきが大きくなることがあるとされている。しかし、本研究で行った超音波皮脂肪厚計による皮下脂肪厚の測定値でも同様に、Turner 症候群患児の前腕尺側および上腕後面皮下脂肪厚は単純性肥満女兒のそれよりも有意に低値をとった。また、対象の年齢範囲の女兒では通常は皮下脂肪厚が年齢とともに増加するので、Turner 症候群 7 例の年齢の平均が単純性肥満のそれより 4.7 歳高い事実は結果の有意性をより強めるものであると考えられる。

身長と体重から求める指数である ponderal index によってカナダエスキモーの肥満の頻度を調査した結果、著しく高頻度であったと発表されたが、後にそれはエスキモーは筋肉量が多く、がっしりした体型であったために ponderal index ではより肥満に判定されていたものであったことが、皮下脂肪厚を測定して判明したという報告がある¹¹⁾。異なる人種の間では身長と体重から求める指数を肥満の判定に用いるのは適当ではないが、本症のように特徴的な体型を呈する疾患についても同様であることが示された。Turner 症候群患児の肥満の程度を判定するときには、肥満度に加えて皮下脂肪厚などの直接脂肪組織を反映する測定法²⁾ を選ぶ必要がある。

本研究の対象となった Turner 症候群では、肥満度と皮下脂肪厚を比較することでその特徴的な体型に基づく体構成成分の変化について検討することができた。その他の肥満あるいはやせをきたす疾患についても本方法を用いることで、体脂肪量の変化、脂肪の分布などについてより詳細な検討が可能になるものと思われる。

結 語

1. Turner 症候群 7 例と思春期前単純性肥満女兒 24 例について前腕尺側、上腕後面、肩甲下部、腸骨稜上の皮下脂肪厚を測定した。

2. Turner 症候群の皮下脂肪厚は、身長、体重、肥満度、性発育がほぼ等しい単純性肥満女児のそれと比べて有意に低値をとった。

3. この不一致は、Turner 症候群患児の特徴的体型に起因しているものと考えられた。

4. Turner 症候群などの体型的特徴を有する対象者の肥満を判定するときには皮下脂肪厚などの直接脂肪組織を反映する測定法を選ぶ必要がある。

稿を終えるにあたり、御指導ならびに御校閲を賜りました恩師小児科学教室白木和夫教授、また御校閲を賜りました産科婦人科学教室前田一雄教授、公衆衛生学教室能勢隆之教授に深甚なる謝意を捧げます。

また、本研究について直接の御指導を賜りました小児科学教室大関武彦助教授に心より深謝致します。

さらに、御協力頂きました小児科学教室の皆様方に厚く御礼申し上げます。

本論文の一部要旨は、第90回日本小児科学会学術集会(1987年、東京)において発表した。

文 献

- 1) Delgado, J. A., Trahms, C. M. and Sybert, V. P. (1986). Measurement of body fat in Turner syndrome. *Clin Genet* **29**, 291-297.
- 2) Durnin, J. V. G. A. and Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. *British J Nutr* **32**, 77-97.
- 3) Forbes, A. P. and Engel, E. (1963). The high incidence of diabetes mellitus in 41 patients with gonadal dysgenesis, and their close relatives. *Metabolism* **12**, 428-439.
- 4) Grumbach, M. M. and Conte, F. A. (1985). Disorders of sexual differentiation. *Williams textbook of endocrinology*, 7th ed., pp. 312-401. Saunders, Philadelphia.
- 5) 花本啓一(1989). 小児の皮下脂肪厚(第1編): 正常値および肥満判定における有用性について. *米子医学雑誌* **40**, 169-180.
- 6) Huges, P. C. R., Ribeiro, J. and Huges, I. A. (1986). Body proportions in Turner's syndrome. *Arch Dis Child* **61**, 506-517.
- 7) Karp, M., Snir, A., Doron, M., Mammon, Z. and Laron, Z. (1975). Glucose tolerance tests and insulin response in juvenile patients with gonadal dysgenesis. *Mod Probl Paediat* **12**, 251-256.
- 8) Luft, R., Cerasi, E. and Anderson, B. (1968). Obesity as an additional factor in the pathogenesis of diabetes. *Acta Endocrinol.* **59**, 344-354.
- 9) Marshall, W. A. and Tanner, J. M. (1969). Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* **44**, 291-303.
- 10) Polychronakos, C., Letarte, J., Collu, R. and Ducharme, J. R. (1980). Carbohydrate intolerance in children and adolescents with Turner syndrome. *J Pediatr* **96**, 1009-1014.
- 11) Schaefer, O. (1977). Are Eskimos more or less obese than other Canadians? A comparison of skinfold thickness and ponderal index in Canadian Eskimos. *Am J Clin Nutr* **30**, 1623-1628.
- 12) 昭和60年度学校保健統計調査報告書, pp. 111-121. 文部省, 東京.
- 13) Taitz, L. S. (1983). Classification of obesity. *The obese child*, pp. 142-163. Blackwell Scientific Publications, Oxford.