

博士(医学) 佐竹 栄一郎

論文題目

Age and sex differences in fat distribution in non-obese Japanese children

(年齢別、性別にみた日本人非肥満小児における脂肪分布の変化について)

論文の内容の要旨

[はじめに]

心血管疾患の危険因子として、高血圧、脂質異常、耐糖能異常などが挙げられ、成人でのメタボリックシンドロームの診断基準が設定されている。内臓脂肪の増加はこれらの危険因子と関連しており、いかにリスクファクターを減少させるかが、世界中で検討されている。メタボリックシンドロームは成人だけの問題ではなく、小児においても予備軍を含めて注目する必要がある。小児期メタボリックシンドロームの基準として、腹囲 80 cm 以上で、血清脂質 (中性脂肪 120 mg/dl 以上かつ/または HDL コレステロール 40 mg/dl 未満)、血圧 (収縮期血圧 125 mmHg 以上かつ/または拡張期血圧 70 mmHg 以上)、空腹時血糖 (100 mg/dl 以上) のうち 2 項目を有する場合としている。小児期においてもメタボリックシンドロームは約 1% の頻度で見られることが報告されており、より早期に発見および介入することが重要と考えられる。内臓脂肪に関しては、肥満小児を対象として、脂質代謝との関連している報告はあるが、非肥満小児における報告は少ない。我々は、日本人非肥満小児を対象として、腹囲および内臓脂肪、皮下脂肪といった体内の脂肪分布について検討した。

[患者ならびに方法]

2002 年 4 月から 2006 年 10 月までの期間で、6-20 歳までの腹部 CT 撮影を行った症例について、本人と家族からインフォームドコンセントを得ることができた非肥満の男女 130 名 (男性 69 名、女性 61 名) につき、腹部 CT 画像と画像解析ソフト Fat Scan (N2 システム) を用いて、腹囲および皮下脂肪・内臓脂肪面積を計測した。対象疾患は、急性虫垂炎、急性胃腸炎などの腹部 CT 撮影を必要とした疾患とした。肥満/非肥満の判定には肥満度を用い、20% 以上の肥満度の小児は除外した。腹囲ならびに皮下/内臓脂肪面積の計測位置は臍部でのスライスとした。さらに対象を小児期群、思春期群、思春期後期群の 3 つに区分し (6-10 歳 : Group A、11-15 歳 : Group B、16-20 歳 : Group C)、年齢的推移および性差について比較検討を行った。

[結果]

男子の腹囲 \pm SD は、Group A vs B vs C : 55.4 ± 5.1 cm vs 67.7 ± 7.5 cm vs 75.9 ± 5.6 cm、女子では Groups A vs B vs C : 55.4 ± 6.9 cm vs 72.5 ± 4.9 cm vs 73.7 ± 4.3 cm であった。腹囲は男子では年齢とともに増加していたが、女子では思春期頃より皮下脂肪の増加に伴って著増し、その後ゆるやかな増加傾向を示した。内臓脂肪面積は男子で、Group A vs B vs C : 12.1 ± 3.7 cm² vs 21.0 ± 9.3 cm² vs 25.8 ± 8.4 cm²、女子で Groups A vs B vs C : 15.2 ± 5.5 cm² vs 19.1 ± 7.4

cm^2 vs $18.7 \pm 7.1 \text{ cm}^2$ であり、男子が女子に比べて、思春期後期から内臓脂肪の増加がみられた。一方皮下脂肪面積は男子で、Group A vs B vs C : $31.6 \pm 20.6 \text{ cm}^2$ vs $45.5 \pm 25.7 \text{ cm}^2$ vs $54.5 \pm 36.0 \text{ cm}^2$ 、女子で Group A vs B vs C : $44.9 \pm 30.0 \text{ cm}^2$ vs $92.3 \pm 34.8 \text{ cm}^2$ vs $106.7 \pm 35.4 \text{ cm}^2$ であり、女子の方が増加していた。

[考察]

今回の検討で、非肥満小児における腹囲および内臓脂肪、皮下脂肪の年齢別、性別変化について初めて報告することができた。腹囲は、メタボリックシンドロームの重要な診断基準の一つである。今回の我々の結果から、思春期群の腹囲の平均+2SD は男女ともにおよそ 80 cm であり、診断基準の値が妥当であると考えられた。一方内臓脂肪はメタボリックシンドロームの病態の中心リスクファクターであるが、我々の検討から、男子では思春期頃から内臓脂肪が女子より増加している傾向がみられた。一般的にメタボリックシンドロームの頻度は男性の方が多いが、非肥満小児においても、思春期頃から内臓脂肪に男女差が出現していた。これらの男女差は性ホルモンを含むいくつかの因子が関与していると思われるが、小児期のメタボリックシンドロームの診断を考える場合に性差も考慮していく必要があると考えられた。

[結論]

日本人非肥満小児において、内臓脂肪、皮下脂肪の分布は 10 歳頃から男女差がみられ、特に内臓脂肪分布については、男子で増加していることが本研究で明らかとなった。男性では小児期から内臓脂肪が増加しやすく、メタボリックシンドロームへの基盤が生じやすい可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

申請者は、日本人非肥満小児を対象として腹囲および体内の脂肪分布（内臓及び皮下脂肪）について検討し、成長との関連を男女別に検討した。

本学附属病院及び関連病院で、急性虫垂炎あるいは急性胃腸炎等の疾患で腹部 CT を撮影した（2002 年 4 月から 2006 年 10 月まで）6-20 歳の症例の中で、本人と家族からインフォームドコンセントを得ることができた非肥満（肥満度 20% 未満）の男女 130 名（男性 69 名、女性 61 名）を対象とした。腹部 CT 画像（臍部でのスライス）と画像解析ソフト Fat Scan (N2 システム) を用いて、腹囲および皮下脂肪・内臓脂肪面積を計測した。対象を小児期群（6-10 歳）、思春期群（11-15 歳）、思春期後期群（16-20 歳）に区分し比較検討し、以下の結果を得た。腹囲（男子： 55.4 ± 15.1 、 67.7 ± 7.5 、 $75.9 \pm 5.6 \text{ cm}$ 、女子： 55.4 ± 6.9 、 72.5 ± 4.9 、 $73.7 \pm 4.3 \text{ cm}$ ）。内臓脂肪面積（男子： 12.1 ± 3.7 、 21.0 ± 9.3 、 $25.8 \pm 8.4 \text{ cm}^2$ 、女子： 15.2 ± 5.5 、 19.1 ± 7.4 、 $18.7 \pm 7.1 \text{ cm}^2$ ）。皮下脂肪面積（男子： 31.6 ± 20.6 、 45.5 ± 25.7 、 $54.5 \pm 36.0 \text{ cm}^2$ 、女子： 44.9 ± 30.0 、 92.3 ± 34.8 、 $106.7 \pm 35.4 \text{ cm}^2$ ）。皮下脂肪は女子で多いも

のの、メタボリックシンドロームの重要なリスクファクターである内臓脂肪は小児においても男子で多く、小児期の診断及び介入治療に際して考慮する必要があると結論づけた。日本人非肥満小児における脂肪分布の年齢推移を男女別に解析し、男性では小児期から内臓脂肪が増加しやすく、メタボリックシンドロームへの基盤が生じやすい可能性を初めて明らかにした点を審査員一同高く評価した。以上により、本論文は博士（医学）の学位の授与にふさわしいと審査員全員一致で評価した。

論文審査担当者 主査 浦野 哲盟
副査 間賀田 泰寛 副査 伊東 宏晃