

機関番号：30120

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20592600

研究課題名（和文） 肥満小児の事故誘発軽減に向けた生活行動実態調査と動作解析

研究課題名（英文） The analysis of questionnaire survey and three dimensional motion reduction of induce the injury in obese children

研究代表者

石井 トク（ISHII, Toku）

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・教授

研究者番号：10151325

研究成果の概要（和文）：本研究では、肥満小児がケガを誘発する要因を質問紙調査による生活実態調査と 3 次元動作解析実験から検討を行った。質問紙調査は全国の小学校の養護教諭と A 市の小学校の保護者にそれぞれ行った。また、肥満小児と非肥満小児について歩・走・跳の 3 次元動作解析と重心動揺の測定を行った。その結果、肥満小児は活動的ではないため体格とケガとの間には有意な相関は見られなかった。しかし、肥満小児では歩・跳動作で膝、足首関節の可動範囲が小さくなった。肥満小児の事故誘発軽減には減量を行い関節への負担を減少されるのと同時に運動を行い、動的バランス能力を高める必要がある。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to examine questionnaire survey and three dimensional motion analysis on reduction of induce the injury in obese children. The questionnaire survey elementary school nurses in Japan and parents of elementary school in the A city, respectively. Also, to examine dynamic and static ability of balance and postural control in the obese and the normal children. In results, there was no significant correlation between physique and injury in obese children. Because obese children were no active life. However, in running and counter-movement jump CMJ, angular displacement of knee flexion was significantly higher in the normal children than in obese children. Obesity was increasing the load to risk factors for falls and each joint injury. Additionally, it is said that obese children tend to feel tired easily when they are taking exercise. These results indicate a higher risk of fall in the obese children during the exercise.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	800,000	240,000	1,040,000
2009 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学、生涯発達看護学

キーワード：肥満小児、事故誘発、転倒、生活行動、動作解析

### 1. 研究開始当初の背景

我が国の小児の肥満が指摘されはじめて久しい。同時に小児の体力・運動能力低下が社会問題化している。体力とは「たくましく生活を営む力」であって肥満と関連が深い。これまで小児肥満のケアは代謝疾患に留まっていた。しかしながら、肥満は身体への力学的負荷も増大させ、各関節や筋骨格系への障害、また、運動能力の低下による不慮の事故の誘発も増えると予想される。しかし、このような小児の事故と体格との関連性は”小児の安全を守る”という観点から重要ではあるが疫学的な分析はほとんど行われていない。

### 2. 研究の目的

そこで、まず小児における転倒などの事故の発生原因の実態調査を、アンケートを用いて行う。次いで3次元動作解析から肥満小児の移動運動における身体重心の動揺、関節モーメントや筋電図のデータからその力学的負荷の特性を明らかにし、障害予防、事故防止の方策を検討することを目的とした。

### 3. 研究の方法

(1)無作為抽出で全国821校の小学校養護教諭を対象として1年間(2008年4月から2009年3月)に経験した児童の体格とケガについて質問紙調査を用いて行った。質問紙調査の内容は、1年生から6年生の全児童数と男女数、各学年の体格の内訳、ケガの内容、ケガと体格の関連性についての自由記載項目であった。この調査では41校の児童数8123名を分析対象とした。

(2)A市内で協力の得られた3小学校の児童694名の保護者に2009年4月から12月までの子どもの体格と生活リズムとケガについて質問紙調査を行った。その内、回答のあった178名のデータを分析対象とした。調査内容は学年、身長、体重、運動、日常生活および学校生活におけるケガであった。また、日常生活における起床、就寝食事摂取の時刻も調査した。

(3)肥満女児5名と非肥満女児6名を対象に歩行、走行、垂直跳び動作と重心動揺について比較し、肥満による身体負荷とその影響を検討した。各被検者は、身長、体重、体脂肪率とBMI、全体及び四肢の筋肉量と脂肪率を測定した(InnerScan V, BC612, TANITA, 東京)。分析対象動作は、歩行、走行、垂直跳びの3様式であった。3様式とも普通路面で行い、全ての動作とも2試行ずつ行った。また、重心動揺度測定は、重心動揺計(フォースプレート: ECG1500A, 共和産業, 東京)を用い、立位における開眼・閉眼時の重心位置、総軌跡長、単位軌跡長、矩形面積、実効値面積の測定を行った。動作解析には光学式モーションキャプチャーシステム(VICON, Oxford Metrics, UK)を用いて3次元解析を行った。同時に床反力計(フォースプレート, 共和産業, 東京)から床反力を計測した。統計学的な有意性は、群比較のt-testを用いた。

### 4. 研究成果

ケガと体格との調査から児童の体格は、標準が最も多く全児童数または各学年いずれにおいても70%以上を占めた。ケガの内訳は「転

表1 被検者の身体的特徴

Group	Obese children (n=5)	Normal children (n=6)
	Mean (S.D.)	Mean (S.D.)
Age (years)	9.0 (2.1)	9.7 (0.5)
Height (cm)	139.9 (10.1)	139.9 (7.6)
Weight (kg)	55.0 (12.2)	34.2 (2.7)*
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.8 (2.7)	17.5 (0.8)**
%fat (%)	43.9 (5.7)	17.2 (2.0)**
Muscle mass (kg)	28.8 (5.1)	26.8 (2.4)

\*; p<0.05, \*\*; p<0.01

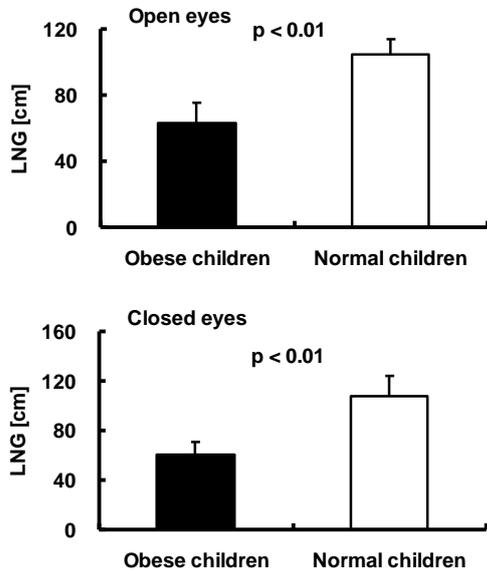


図1 開眼及び閉眼時の総軌跡長

倒」が最も多く 3396 件 (46.1%) であった。今回の自由記載の結果、肥満傾向の児童は身体バランスが取れずに転倒しやすい、転倒により骨折しやすい、さらに積極的に活動する事が少ないためケガは少ないが同じ状況下でケガをすると重症化しやすい、非肥満児よりも運動により関節を痛めやすい傾向が確認された。

A 市の調査では、4 年生以降の体格は肥満群が減少し、やせ群が増加する傾向であった。また、運動は週に 2~3 会程度行うものが最も多く、運動を行うと回答した割合は 76.8% を占めた。しかし、肥満群の 22.7% が運動はしないとの回答であった。また、ケガの頻度は日常生活および学校生活のいずれにおいても体格群間で有意な差は見られなかった。起床、就寝時間など、日常生活パターンと体格、ケガとの相関も認められなかった。

動作解析の調査では、肥満女児の体脂肪率

が 43.9±5.7% と極度の肥満であった (表 1)。

しかしながら、全身の筋量は両群間で有意差は見られなかった。走・跳運動の膝関節屈曲-伸展、足関節底屈-背屈の角変位で肥満女児が有意に低い値となった。肥満女児は開眼時の総軌跡長、単位軌跡長、矩形面積で有意に低くなり、閉眼時でも総軌跡長、単位軌跡長の値が有意に低くなった (図 1)。我々は肥満女児が歩・走・跳動作で非肥満女児と比較し特徴ある動作をすると仮説を立てたが歩行では有意差は見られなかった。しかし、よりダイナミックな動作である走・跳動作では膝、足首の動きに有意な差が見られた。これは肥満児の特徴なのかもしれない。また、重心動揺では肥満女児の方が有意に低い値となった。これは肥満女児の方が体重が重く、足のサイズが大きいなど、安定した姿勢の条件が整っていたためと思われる。従って、この種の測定を行うに当たっては静的な重心動揺のみならず動的な測定を課すことが望ましいと考えられた。

実態調査の結果から肥満小児は、体重が重い極度に活動を控える傾向にあり、そのためケガの発生は予想以上に少ない事が分かった。しかし、動的局面では身体のバランス能力が低いことためケガのリスクは増加していた。また、ケガの重症度が高い傾向でもあった。肥満小児の今後の発育等による活動の範囲の拡大に伴い、関節への負担も大きくなり、怪我のリスクがさらに上昇することが予測される。そのための対策として、小児期より早い時期から、運動、減量、食生活を見直していくことにより、肥満を改善していくことが今後の課題であるといえる。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕（計5件）

- ① 井上由紀子、伊藤善也、山本憲志、田中和子、石井トク：児童の体格とケガに関する検討。日本赤十字北海道看護大学紀要 11, 29-32, 2011. 査読有
- ② 田中和子、伊藤善也、山本憲志、石井トク：A市小学生の体格、生活リズムとケガの実態。日本赤十字北海道看護大学紀要 11, 33-40, 2011. 査読有
- ③ Noriyuki Yamamoto, Hitoshi Yanagi, Yoshiya Ito, Yukiko Inoue, Kazuko Tanaka, Tadashi Wada, Toku Ishii: Dynamic and static ability of balance and postural control in Japanese obese children. CT Lim, JCH Goh (Eds). IFMBE Proceedings 31, 258-261, 2010. 査読有
- ④ 井上由紀子：キャリーオーバーしたネフローゼ症候群患者のステロイド治療に伴う体験－ボディ・イメージの変化による体験に影響を与えた人的要因－ 小児保健研究 69(2), 317-324, 2010. 査読有
- ⑤ 伊藤善也: 2型糖尿病 小児内科 40(11), 1836-1840, 2008. 査読無

〔学会発表〕（計2件）

- ① 山本憲志、柳等、和田匡史：肥満女兒と非肥満女兒における歩・走・跳動作と重心動揺の比較。第21回日本バイオメカニクス学会大会, 8. 29. 2010, 東京.
- ② 田中和子、石井トク：小学生の体格と日常生活に関する調査。第51回日本母性衛生学

会学術集会, 11. 5-6. 2010, 石川.

〔図書〕（計1件）

- ① 伊藤善也 (八重垣健、吉田貴彦 編集)：Q&A 糖尿病、子どものヘルスプロモーション 医歯薬出版, 2008, 192

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

石井 トク (ISHII TOKU)

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・教授

研究者番号：10151325

### (2) 研究分担者

伊藤 善也 (ITO YOSHIYA)

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・教授

研究者番号：70241437

山本 憲志 (YAMAMOTO NORIYUKI)

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・准教授

研究者番号：70299329

井上 由紀子 (INOUE YUKIKO)

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・准教授

研究者番号：00320557

田中 和子 (TANAKA KAZUKO)

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・講師

研究者番号：70423986