

令和 4 年 5 月 23 日現在

機関番号：32651

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K10111

研究課題名(和文)新潟県の中学生における脂肪肝指数とインスリン抵抗性に関する地域研究

研究課題名(英文)Relationship between insulin resistance and fatty liver index in ninth-grader in Tsunan Town, Niigata, Japan

研究代表者

西村 理明(NISHIMURA, RIMEI)

東京慈恵会医科大学・医学部・教授

研究者番号：20343535

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：成人では、肥満(obesity: OB)とインスリン抵抗性(insulin resistance: IR)、脂肪肝(fatty liver: FL)が深く関連するが、中学生における検討は少ない。新潟県津南町の中学3年生134名(男69/女65)における、HOMA-IR[中央値]は2.6、脂肪肝指数(FLI)2.8、BMI 19.6kg/m²であった。OBとFLは全体の10.4%、2.2%で認められた。FLは男児と比較して女児で多い傾向を認め(p=0.071)、全例ともOB、IRを有していた。HOMA-IRはFLIと有意な相関関係を認めた(r=0.252、p=0.004)。

研究成果の学術的意義や社会的意義

成人においては肥満(obesity: OB)とインスリン抵抗性(insulin resistance: IR)が深く関連する。脂肪肝(fatty liver: FL)は生活習慣病のリスク因子となるが、中学生におけるFLとIRの関連について検討した報告はない。新潟県津南町にある中学3年生143名で検討したところ、HOMA-IRは肥満度/BMIとは有意な相関関係を認めなかったが、FLIと有意な相関関係を認めた(r=0.252、p=0.004)。したがって、肥満ではなく、HOMA-IRが、中学3年生における脂肪肝を予測するための指標になる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Obesity in adult is related with insulin resistance (IR) and fatty liver, (FL), however, little information is available in children. The study included a total of 134 ninth-grade children participating in health check-up programs in Tsunan Town, Niigata, Japan (boys/girls, 69/65), and their medians of HOMA-IR, Fatty Liver Index (FLI) and BMI were 2.6, 2.8 and 19.6 kg/m², respectively. Those with FL accounted for a higher proportion of girls than boys, and all of them accompanied OB and IR. HOMA-IR were found to be significantly positively correlated with FLI (r=0.252、p=0.004).

研究分野：公衆衛生学

キーワード：脂肪肝指数 インスリン抵抗性 小児 肥満

1. 研究開始当初の背景

我が国では生活習慣の欧米化により小児肥満が問題となっている。成人においては肥満 (obesity: OB) とインスリン抵抗性 (insulin resistance: IR) が深く関連するが、児童では IR が必ずしも OB と関連しないことが報告されている。昨今、脂肪肝 (fatty liver: FL) は、脂肪肝炎や、肝硬変のリスク因子として、注目を集めている。FL は生活習慣病のリスク因子となるが、中学生における FL と IR の関連について検討した報告はない。

2. 研究の目的

地域住民の中学 3 年生を対象とし、肥満、インスリン抵抗性指数、脂肪肝の予測因子である脂肪肝指数 (FLI) の関係を明らかにすることにより、小児の生活習慣病、さらに、成人の生活習慣病予防に寄与することを目的とした。

3. 研究の方法

対象は 2019 年度から 2021 年度に新潟県津南町にある中学校に在籍し、健康診断に参加した中学 3 年生 143 名のうち同意が得られた 134 名 (男児 69 名、女児 65 名) である。そして、FL と肥満ならびに IR の関連性を検討した。

健康診断時に身長、体重の測定と空腹時採血を施行した。肥満度が 20% 以上を OB とし、腹囲が 80cm 以上あるいは腹囲身長比が 0.5 以上を有する者を内臓脂肪蓄積あり (visceral fat: VF) とした。また、インスリン値、血糖値から HOMA-IR を計算し 2.5 以上を IR と定義した。脂肪肝指数 (fatty liver index: FLI) は腹囲、BMI、AST、ALT、 γ -GTP、中性脂肪を使用して計算し 60 以上を FL と定義した。

2019 年度から 2021 年度の経時的変化を検討するため Kruskal Wallis 検定にて HOMA-IR と FLI に関して比較した。また、男児と女児に分けて、上記の指標に関して Mann-Whitney 検定にて比較し、OB、VF、IR と FL の割合に関して χ^2 検定を用いて検討した。さらに肥満度、BMI、HOMA-IR と FLI を使用し、各因子に関して Spearman の順位相関係数を用いて相関関係の有無を検討した。統計解析は SPSS ver.26 を使用した。

4. 研究成果

対象の HOMA-IR [以下、中央値 (25%-75%)] は 2.6 (1.8-3.1)、FLI 2.8 (1.8-4.9)、BMI 19.6 (17.9-21.4) kg/m²、腹囲 68.6 (66.1-73.3) cm、肥満度 -2.5 (-8.9-8.4)% であった。FLI には経時的変化を認めなかったが、HOMA-IR では有意な経時的変化を認めた ($p=0.745$, $p=0.049$)。

また、OB、VF と FL は全体の 10.4%、13.4%、2.2% (図 1、図 2) で認められたが、有意な経時的変化を認めなかった。IR を全体の 51.9% に認め、有意な経時的変化を認めた ($p=0.044$)。

脂肪肝指数の度数分布

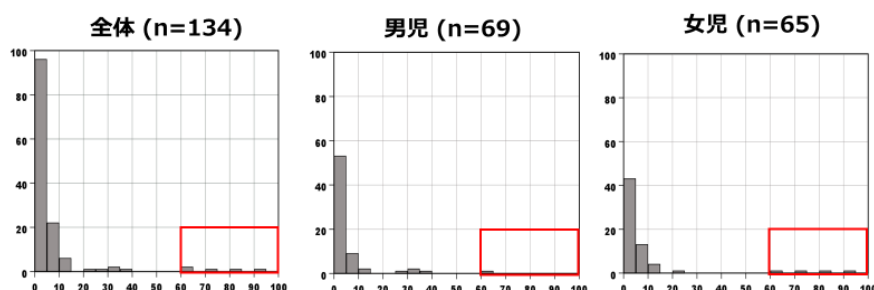


図 1 (赤枠内が、脂肪肝有りと推定される対象者)

各指標の割合

	全体 (n=134)	男児 (n=69)	女児 (n=65)	P 値*
FL(%)	3.7	1.4	6.2	0.151
OB(%、FL%)	10.4 (100.0)	8.7 (100.0)	12.3 (100.0)	0.494
VF(%、FL%)	13.4 (100.0)	7.2 (100.0)	20.0 (100.0)	0.030**
IR(%、FL%)	50.7 (100.0)	46.3 (100.0)	55.4 (100.0)	0.331

- ・脂肪肝あり(FL) : FLI 60以上
 - ・肥満あり(OB) : 肥満度20%以上
 - ・内臓脂肪蓄積あり(VF) : 腹囲80cm以上あるいは腹囲身長比が0.5以上
 - ・インスリン抵抗性あり(IR) : HOMA-IR 2.5以上
- * χ^2 検定 ** $P < 0.05$

図 2

男児と女児間において HOMA-IR と FLI は有意差を認めなかったが($p=0.142$, $p=0.109$)、VF は男児と比較して有意に女児で多かった(7.2%/20.0%、 $p=0.030$)。一方、OB と IR では有意な性差を認めなかった(8.7%/12.3%、 $p=0.494$, 47.8/56.3%、 $p=0.331$)。FL は男児と比較して女児で多い傾向を認めた($p=0.071$)。FL とされた者は全例とも OB、VF、IR を有していた。

HOMA-IR は肥満度/BMI とは有意な相関関係を認めなかったが($r=0.151$, $p=0.084$ / $r=0.166$, $p=0.059$)、FLI と有意な相関関係を認めた($r=0.252$, $p=0.004$) (図 3)。

脂肪肝指数とインスリン抵抗性指数(HOMA-IR)の相関関係

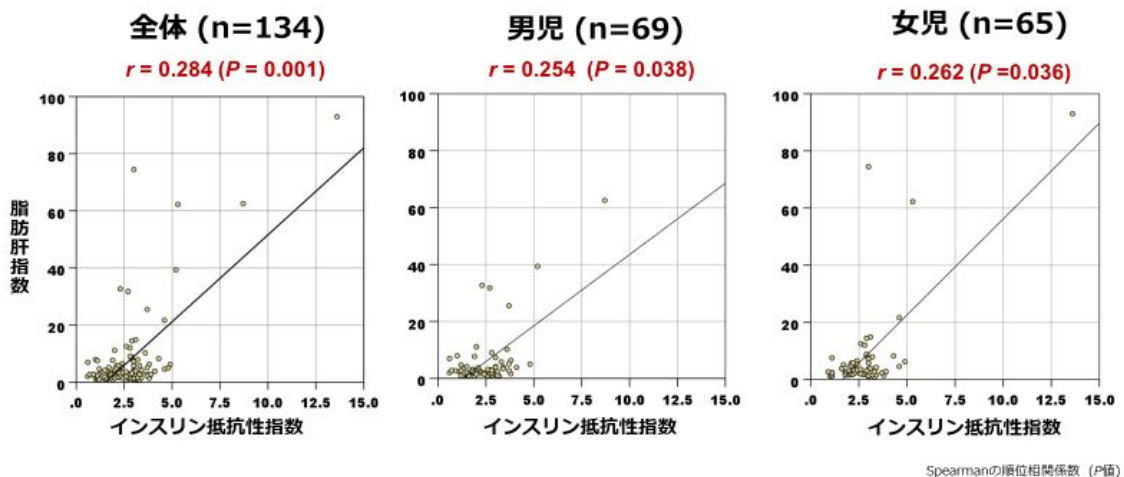


図 3

一方、男児と女児に分けて検討したところ HOMA-IR と肥満度、BMI、FLI のいずれにおいても有意な相関関係を認めなかった。

中学 3 年生を対象として IR と FLI の相関関係に関し検討した。FLI を有する児童は全例 IR を有していた。HOMA-IR は FLI とのみ有意な相関を認めた。したがって、IR は中学 3 年生における脂肪肝を予測するための指標になる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Takahashi Hiroshi, Sano Hironari, Hayashi Yuusaku, Nishimura Rimei	4. 巻 64
2. 論文標題 Eicosapentaenoic acid/arachidonic acid ratio in Japanese junior high school students	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Pediatrics International	6. 最初と最後の頁 e14898
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/ped.14898	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 高橋 紘
2. 発表標題 中学生における脂肪肝指数とインスリン抵抗性の関連性を検討する
3. 学会等名 第63回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroshi T, Rimei N.
2. 発表標題 Population-based cross-sectional study of the relationship between insulin resistance and fatty liver index in Japanese school children.
3. 学会等名 13th International Conference on Advanced Technologies & Treatments for Diabetes (ATTD) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 紘
2. 発表標題 中学生における脂肪肝指数とインスリン抵抗性の経時的変化と関連性の検討
3. 学会等名 第64回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋 紘
2. 発表標題 日本人中学生における脂肪肝指数とインスリン抵抗性の経時的変化と関連性～最終報告～
3. 学会等名 第65回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------