

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：32409

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01867

研究課題名(和文)胎児期から小児期の成長の軌跡を指標とした生活習慣病への先制医療の確立

研究課題名(英文) Establishment of precision medicine for lifestyle-related diseases using the growth trajectory from fetal to adulthood

研究代表者

菊池 透 (Kikuchi, Toru)

埼玉医科大学・医学部・教授

研究者番号：10240772

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：新潟県見附市小児生活習慣病健診の受診者に対する郵送健診の追跡調査研究を実施した。見附市小児生活習慣病健診を小学校4年生時に受診し、2019年に成人式を迎えた306名のうち36名が参加した。郵送健診キットを使用し、総コレステロール、HDL-コレステロール、LDL-コレステロールを測定した。また、身長、体重、腹囲、血圧を自己申告とした。小児健診結果とは、総コレステロール、LDL-コレステロール、肥満度とBM、腹囲が、正の相関が認められた。小児生活習慣病健診で、自分自身の健診結果を知ることが、成人後の生活習慣病の予防に重要である。また、郵送健診は、一般市民を対象にした調査にとって有用な方法であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、体格や血清脂質が小学生から20歳までトラッキング現象があることが明らかになった。これは、小児期から生活習慣病予防健診などによる予防対策の有用性の根拠となる結果である。また、若年成人に対する郵送健診が、実施可能であった。若年成人は、健診会場で参加することが少ないため、郵送健診は有用であった。新たに新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、人との接触が不要な郵送健診の需要はさらに高まると考えられる。

研究成果の概要(英文)：A Follow-up study of health check-up examination to prevent lifestyle disease by mail at Mitsuke city in Niigata Prefecture was performed. Thirty-six of the 306 people who had health check-up examinations in the 4th grade and turned 20 in 2019 participated in this study. This mail check-up examination tested total cholesterol, HDL-cholesterol, and LDL-cholesterol. The results of total and LDL cholesterol by mail examination at the age of 20 positively correlated with those at 4th grader by health check-up examination in school. These results revealed the tracking phenomenon of the risk factor of lifestyle diseases from child to adult, and importance to prevent lifestyle-related diseases from childhood. This mail check-up examination was useful for improvement on health of young adults.

研究分野：小児内分泌

キーワード：生活習慣病 小児 郵送健診 追跡調査 肥満 脂質異常症

1. 研究開始当初の背景

生活習慣病は最も重要な健康問題の一つであり、その予防対策は喫緊の課題である。生活習慣病は、文字通り生活習慣の乱れが主な原因であるが、小児期の肥満や生活習慣も原因と考えられる。現在では、Barker 仮説や Pedersen 仮説などの欧米の疫学研究から、生活習慣病の起源は、小児期から乳幼児期、さらに胎児期から母親の妊娠前まで遡ると考えられている。したがって、成人の生活習慣病の予防は、乳幼児期、さらに母親の妊娠前から開始することが望ましい。そのためには、生活習慣病を、母親の妊娠前から乳幼児期に始まる身長、体重、BMI、腹囲など計測可能な指標の推移、すなわち成長の軌跡の問題として捉えること。さらに、成長の軌跡を指標とし、予防介入すべき小児を効率的に抽出し、生活習慣病への先制医療の確立することが重要と考えられる。

2. 研究の目的

小児期からの生活習慣病予防対策の有用性を確認するためには、小児期から成人期までのトラッキング現象を証明する必要がある。現在、我が国では、各地で小児生活習慣病健診が実施されている。しかし、その多くは、市町村行政が実施しているため、小中学生が対象である。多くの高等学校は、都道府県立高等学校や私立高等学校のため追跡が困難であり、それ以降の年齢は、県外への移動も多いため、さらに追跡がさらに困難である。申請者は、1999 年から、新潟県見附市の依頼を受け、小児生活習慣予防健診の結果判定および解析を行っており、同市との協力体制を構築してきた。本研究では、過去に新潟県見附市の小児生活習慣病健診受診し、現在成人年齢に達した市民に、見附市を通じて、郵送健診による追跡調査を実施する。そして、血清コレステロールや肥満度、腹囲などの健診項目が小児期からの成人にかけて、トラッキングすることを明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) 対象者

研究対象者は 1998 年 4 月 2 日から 1999 年 4 月 1 日までに出生し、新潟県見附市小児生活習慣病予防健診を小学校 4 年生 (2008 年) に受診し 2019 年 4 月 1 日時点で満 20 歳 (あるいは、調査実施年の 4 月 1 日時点で満 20 歳) の成人 306 名のうち本研究に同意を得た者である。

(2) 方法

研究参加者に対してアンケート調査および郵送健診 (DEMACAL 予防がいちばん! 健康チェッカー、株式会社リージャー) 行った。検査項目は、血糖値・HbA1c・クレアチニン・尿素窒素・総コレステロール・中性脂肪・HDL コレステロール・LDL コレステロール・GOT・GPT・ γ -GTP・尿酸・総タンパク・アルブミンである。また、巻尺も同包されている。この郵送健診の結果と、過去の小児生活習慣病予防健診結果を連結しデータベースを作成した。小学校 4 年生時の小児生活健診では、肥満度、腹囲、総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロールを測定しており、郵送健診のそれらの結果と単回帰分析を行った。統計解析は JMP14 (SAS Japan) を使用した。本研究に実施に際し、埼玉医科大学と新潟県見附市は、協力して研究を行うために協定を交わした。また、本研究は、埼玉医科大学倫理委員会の承認を受け実施した (申請番号 899)。

4. 研究成果

研究対象者 306 名に本調査研究の案内を郵送した。その内、36 名 (男 15 名、女 21 名) が本調査研究に同意し、郵送健診に参加した。研究参加者のプロフィールを表 1、表 2 に示す。男性の平均値は、身長は、小学校 4 年時 135.4cm、20 歳時 170.9cm (自己申告) 体重は、小学校 4 年時 32.9kg、20 歳時 68.2kg (自己申告) 小学校 4 年時肥満度 4.7%、20 歳時 BMI (自己申告) 23.3kg/m²、腹囲は、小学校 4 年時 63cm、20 歳時 84cm (自己申告) 総コレステロールは、小学校 4 年時 176mg/dL、20 歳時 154mg/dL、HDL コレステロールは、小学校 4 年時 66mg/dL、20 歳時 51mg/dL、LDL コレステロールは、小学校 4 年時 95mg/dL、20 歳時 95mg/dL であった。女性の平均値は、身長は、小学校 4 年時 135.2cm、20 歳時 160.1cm (自己申告) 体重は、小学校 4 年時 30.3kg、20 歳時 54.2kg (自己申告) 小学校 4 年時肥満度 -2.6%、20 歳時 BMI (自己申告) 21.1kg/m²、腹囲は、小学校 4 年時 60cm、20 歳時 75cm (自己申告) 総コレステロールは、小学校 4 年時 166mg/dL、20 歳時 155mg/dL、HDL コレステロールは、小学校 4 年時 60mg/dL、20 歳時 56mg/dL、LDL コレステロールは、小学校 4 年時 90mg/dL、20 歳時 93mg/dL であった。

4 年生時肥満度と 20 歳時 BMI、4 年生時および 20 歳時の腹囲、総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロールの単回帰分析では、肥満度と BMI ($r^2=0.66$ 、 $p<0.01$) 腹囲 ($r^2=0.64$ 、 $p<0.001$) 総コレステロール ($r^2=0.35$ 、 $p<0.001$) (図 1) LDL コレステロール ($r^2=0.53$ 、 $p<0.001$) (図 2) で有意な正の相関関係があった。HDL コレステロールでは、相関がなかった。

表1、研究参加者のプロフィール(男性)

	男性(15名)	
	小学校4年生時	20歳時
身長(cm)	134.9 ± 5.9	170.9 ± 4.7 *
体重(kg)	32.9 ± 9.2	68.2 ± 22.0 *
肥満度(%) / BMI(kg/m ²)	4.7 ± 20.6	23.3 ± 7.2 *
腹囲(cm)	63 ± 10	84 ± 17 *
総コレステロール(mg/dL)	176 ± 19	154 ± 30
HDLコレステロール(mg/dL)	66 ± 8	51 ± 9
LDLコレステロール(mg/dL)	95 ± 17	95 ± 26
収縮期血圧(mmHg)	99 ± 11	115 ± 6 *
拡張期血圧(mmHg)	50 ± 6	68 ± 6 *

*: 自己測定、自己申告

表2、研究参加者のプロフィール(女性)

	女子(21名)	
	小学校4年生時	20歳時
身長(cm)	135.2 ± 5.8	160.1 ± 4.8 *
体重(kg)	30.3 ± 6.6	54.2 ± 8.3 *
肥満度(%) / BMI(kg/m ²)	-2.6 ± 13.9	21.1 ± 2.9 *
腹囲(cm)	60 ± 9	75 ± 10 *
総コレステロール(mg/dL)	166 ± 26	155 ± 28
HDLコレステロール(mg/dL)	60 ± 11	56 ± 9
LDLコレステロール(mg/dL)	90 ± 24	93 ± 23
収縮期血圧(mmHg)	98 ± 11	109 ± 10 *
拡張期血圧(mmHg)	52 ± 8	68 ± 10 *

*: 自己測定、自己申告

図1. 小学校4年生時と20歳時の総コレステロールの単回帰分析

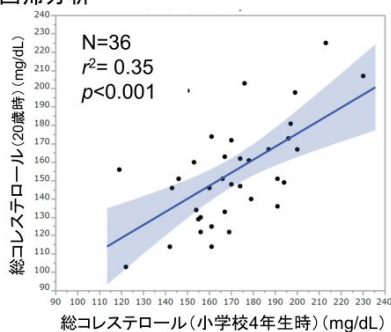
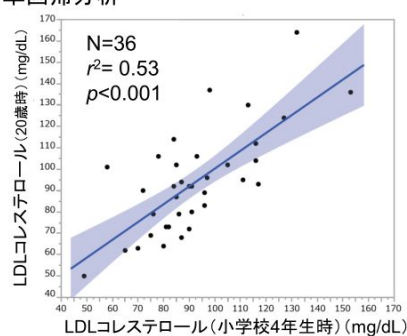


図2. 小学校4年生時と20歳時のLDLコレステロールの単回帰分析



以上より、総コレステロール、LDLコレステロール、肥満度(BMI)、腹囲は10歳から20歳にかけてトラッキングしていた。小児生活習慣病健診で、小児期に自分自身の健診結果を知ることが、成人後の生活習慣病を予防するために重要である。また、郵送健診は、一般市民を対象にした調査にとって有用な方法と考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5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 菊池透	4. 巻 77
2. 論文標題 小児のメタボリックシンドローム	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児保健研究	6. 最初と最後の頁 564-566
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -

1. 著者名 菊池透	4. 巻 50
2. 論文標題 高血圧	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児内科、増刊、小児疾患の診断治療基準	6. 最初と最後の頁 194-195
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 菊池透	4. 巻 825
2. 論文標題 生活習慣病に至る成長の軌跡	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 新潟県医師会報	6. 最初と最後の頁 2-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 菊池透	4. 巻 72
2. 論文標題 糖代謝異常合併母体児の長期予後	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 臨床婦人科産科	6. 最初と最後の頁 1014-1017
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 菊池透	4. 巻 78
2. 論文標題 ライフステージ・ライフイベントからみた高血圧の治療と管理 小児から思春期の高血圧の疫学と病態	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床	6. 最初と最後の頁 237-243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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32件 (うち招待講演 23件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 菊池透、武者育麻、川名宏、大竹明、小川洋平
2. 発表標題 小児生活習慣病健診の追跡健診として成人式の郵送健診の試み
3. 学会等名 第123回日本小児科学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透 , 武者育麻 , 川名宏 , 小川洋平
2. 発表標題 小児肥満の各体格指標の比較
3. 学会等名 第31回日本成長学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透、小川洋平、長崎啓祐、川名宏、武者育麻
2. 発表標題 小児の腹囲増大に対して出生体重はU字分布を示す
3. 学会等名 第93回 日本内分泌学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 生活習慣病に至る子宮内環境から始まる成長の軌跡
3. 学会等名 第93回 日本内分泌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透、小川洋平、武者育麻、川名宏、長崎啓祐
2. 発表標題 小児肥満の各体格指標と収縮期血圧およびHDL-Cとの関連の比較
3. 学会等名 第41回日本肥満学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児肥満とその後のライフステージへの影響
3. 学会等名 第41回日本肥満学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 妊娠糖尿病の児の将来
3. 学会等名 第36回日本糖尿病妊娠学会年次学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kikuchi T
2. 発表標題 Diagnostic criteria of pediatric hypertension in Japan: BP reference values, BP classification
3. 学会等名 The 54th Annual Congress of the Korean Society of Hypertension (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kikuchi T
2. 発表標題 valuation and management of pediatric hypertension in Japan
3. 学会等名 The 54th Annual Congress of the Korean Society of Hypertension (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池透、武者育麻、川名宏、大竹明、小川洋平
2. 発表標題 小児生活習慣病健診の追跡健診によるトラッキング現象の検討
3. 学会等名 第33回日本小児脂質研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児の高血圧
3. 学会等名 第8回臨床高血圧フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 肥満小児の診方・味方
3. 学会等名 第122回日本小児科学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 ガイドラインに基づく小児肥満症診療
3. 学会等名 第92回日本内分泌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児・思春期糖尿病の特徴と課題
3. 学会等名 第62回日本糖尿病学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児肥満と動脈硬化
3. 学会等名 第51回 日本動脈硬化学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 胎児期から始まる小児肥満への軌跡
3. 学会等名 第8回日本DOHaD学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 AYA世代の肥満、糖尿病の治療
3. 学会等名 第91回日本内分泌学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 Current status of childhood obesity and its guidelines for management in Japan
3. 学会等名 第36回肥満治療学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児のメタボリックシンドローム
3. 学会等名 第65回日本小児保健協会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 Year Book 1糖尿病・肥満・脂質異常
3. 学会等名 第52回日本小児内分泌学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 思春期の肥満の現状と対策
3. 学会等名 第39回肥満学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kikuchi Toru
2. 発表標題 Metabolic syndrome: Pathogenesis, Diagnosis
3. 学会等名 ISPAD Science School for Physicians 2018（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kikuchi Toru
2. 発表標題 Rapid BMI gain during later infant accelerates skeletal maturationat prepubertal obese children
3. 学会等名 European Society for Paediatric Endocrinology 2018（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池 透
2. 発表標題 幼児期後半のBMI増加は、学童期の骨年齢を促進させる
3. 学会等名 第51回日本小児内分泌学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菊池 透
2. 発表標題 Childhood obesity affects bone maturation and bone density
3. 学会等名 International Congress on Obesity and Metabolic Syndrome (ICOMES) 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菊池透、武者育麻、川名宏、小川洋平
2. 発表標題 体幹および下肢水分量体重比と腹部脂肪量および過体重との逆相関関係
3. 学会等名 第42回日本肥満学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児糖尿病診療の現状と課題
3. 学会等名 第56回 糖尿病学の進歩 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 糖代謝異常母体出生の児の長期的ケア
3. 学会等名 第37回日本糖尿病・妊娠学会年次学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊池透、小川洋平
2. 発表標題 新潟県見附市の小児生活習慣病健診における脂質異常に関する検討
3. 学会等名 第35回日本小児脂質研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児の脂質異常 小児期の脂質検査の意義について
3. 学会等名 第30回 日本脂質栄養学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 D0HaDから広がる生活習慣予防
3. 学会等名 第94回 日本内分泌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊池透
2. 発表標題 小児・思春期における病態と診療上の課題
3. 学会等名 第64回 日本糖尿病学会年次学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 日本糖尿病・妊娠学会編	4. 発行年 2018年
2. 出版社 メジカルレビュー社	5. 総ページ数 210
3. 書名 妊婦の糖代謝異常 診療・管理マニュアル 改訂第2版	

1. 著者名 門脇孝、荒木栄一、綿田裕孝 編集	4. 発行年 2019年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 337
3. 書名 糖尿病 最新の治療 2019-2021	

1. 著者名 日本小児内分泌学会編	4. 発行年 2022年
2. 出版社 診断と治療社	5. 総ページ数 688
3. 書名 小児内分泌学 改訂第3版	

〔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
研究協力者	武者 育麻 (Musha Ikuma) (40750047)	埼玉医科大学・小児科・助教 (32409)	
研究協力者	小川 洋平 (Ogawa Yohei) (20529747)	新潟大学・医歯学総合研究科・特任講師 (13101)	

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