

母子保健情報と学校保健情報を連携した情報の活用に向けた研究

研究代表者 栗山 進一 東北大学災害科学国際研究所
災害公衆衛生学分野・教授

研究要旨

本研究班の目的は、母子保健情報と学校健診情報を含む胎児期から小児期までのあらゆるパーソナルヘルスレコードの現実的な連携・利活用のための基盤を構築することであり、その目的達成のために、開始時期の異なる複数の既存出生コホートに基づく(1)母子保健情報と学校保健情報の連携・活用による有効性の明確化に向けた解析と、(2)現実的なインフラ整備に向けた調査を行ってきた。

2021年度は新型コロナウイルス感染症の拡大により、一部活動が制限されたため、2022年度まで研究期間を延長の上、研究を推進した。

(1)母子保健情報と学校保健情報の連携・活用による有効性の明確化に向けた解析

母子保健情報と学校保健情報の連携・利活用のメリットの明確化のために、2021年度・2022年度共に、東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査対象者の学校保健情報の収集を推進した。就学時健診情報、学校定期健診情報については、2021年度はそれぞれ306名分、225名分を、2022年度はそれぞれ324名分、280名分を収集することができた。また、日本人における出生時から学童期までの体格の分布と国際基準とを比較して、本研究班の成果を関係各所へ還元する際に必要な基礎資料を作成した。三世代コホート調査に参加している児の分娩医療機関の診療録、母子健康手帳、乳幼児健康診査、調査票回答のデータを基に、「乳幼児期における急激な体重増加」(RIWG)と幼児期過体重・肥満との関連を多変量解析により検討した結果、18-23か月時点及び36-47か月時点それぞれにおいて、正の関連を認めた。乳幼児期のRIWGが幼児期の過体重・肥満に関連していることから、予防や早期発見のためには、1歳6か月健診より前の乳児期の段階で、定期的な身体計測や母親への早期の情報提供が重要であると考えられる。三世代コホート調査に参加している児の分娩医療機関の診療録、母子健康手帳、乳幼児健康診査、学校定期健康診断、調査票回答のデータを基に、出生時から思春期までの体格と過体重との関連を検討した結果、乳幼児期に過体重であった児は、学童期および思春期にも過体重である割合が高く、乳幼児期より以前の早期の介入の重要性を明らかにした。

東北医科薬科大学が主体となり実施しているBOSHI研究の参加者を対象に、母子保健情報と学校健診情報のリンケージについての郵送調査を行った結果、健康情報のリンケージの必要性の認識は、特に働いている女性で高かったが、児に疾患を有する場合に同意確認の必要性を感じており、その利活用にあたっては丁寧な説明が必要であると考えられた。

(2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

本研究班の目的である母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連係・活用を推進するためには、マイナンバーカードの利活用の適用範囲拡大が不可欠であることと、東北大学東北メディカル・メガバンク計画では、コホート調査参加者 12 万人に関して、様々なライフステージの情報収集を多岐にわたるデータホルダーから実施していることを踏まえ、様々なライフステージの公的データを含む Personal Health Record (PHR) と東北大学東北メディカル・メガバンク計画で実施されているコホート調査データを連係・活用可能な基盤として、マイナンバーカードの公的個人認証機能を用いた「マイ ToMMo」を開発し、実際にコホート調査において運用を開始した。マイ ToMMo は東北大学東北メディカル・メガバンク機構が実施する健康調査の結果閲覧機能、調査票回答機能、妊婦健診・乳幼児健診・学校健診・特定・職域健診結果の入力・閲覧機能、予防接種・副反応歴の入力・閲覧機能、ウェアラブルデバイスとの連携機能等を有しており、2022 年度末時点で、4385 人が利用登録を完了している。

今後、マイナポータルとの連携を進め、より効率的な情報収集を目指すとともに、E-Epidemiology の基盤として、他の各種コホートとの連携を推進し、全ての国民が、ライフステージに応じて健やかに生活できる社会を実現するための研究に貢献することが期待される。

研究分担者

菅原 準一 (東北大学大学院医学系研究科)
目時 弘仁 (東北医科薬科大学医学部)
黒川 修行 (宮城教育大学保健体育講座)
小原 拓 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)

村上 慶子 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
石黒 真美 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)

研究協力者

小林 雅幸 (東北大学医学部)
長岡 勇大 (東北大学医学部)
槌田 梨絵 (東北医科薬科大学医学部)
高橋 一平 (東北大学大学院医学系研究科)
松崎 芙実子 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
大沼 ともみ (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
野田 あおい (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
上野 史彦 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)

A. 研究目的

本研究班においては、母子保健情報と学校健診情報を含む胎児期から小児期までのあらゆるパーソナルヘルスレコードの現実的な連係・利活用のための基盤を構築することを目的に、開始時期の異なる複数の既存出生コホートに基づく (1) 母子保健情報と学校保健情報の連係・活用による有効性の明確化に向けた解析と、(2) 現実的なインフラ整備に向けた調査を行ってきた。その中で、母子保健情報と学校健診情報の連係に基づく成果創出の更なる推進と、厚生労働省及び文部科学省の各関連部署との情報共有・意見交換を進め、実効性の高い情報連携システムの構築に向けた検討を行ってきたが、2021 年度は新型コロナウイルス感染症の拡大

により、一部活動が制限されたため、2022年度まで研究期間を延長の上、研究を推進した。

B. 研究方法

(1) 母子保健情報と学校保健情報の関係・活用による有効性の明確化に向けた解析

1. 三世代コホートにおける情報収集の推進

a. 三世代コホートにおける情報収集の推進

三世代コホート調査においてこれまでに収集した乳幼児健診情報、就学時健診情報・学校定期健診情報を集計の上、各自治体母子保健関連部署、教育委員会、小学校、中学校に還元した。就学時健診情報、学校定期健診情報については、対象者の就学時健診情報の提供を36市町村教育委員会に依頼した。

b. 日本の児の体重分布の検討

厚生労働省で公表している「平成12年度乳幼児身体発育調査」(<https://www.mhlw.go.jp/houdou/0110/h1024-4.html>)から、就学前の児10,021人の体重データを用いて、WHOが定義するweight-for-age z-scoreの分布を算出した。対象を、性別、年齢別に、3, 10, 50, 90, 97パーセンタイル値の群にそれぞれわけ、横断的な分布を国際基準と比較した。

2. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析（乳幼児期の肥満における関連要因の検討）

三世代コホート調査に参加している児のうち、18-23か月時点での身長・体重の情報がある者3,470人、36-47か月時点での身長・体重のある者3,212人をそれぞれ対象とした。RIWGを(1)出生時および生後5-6か月時点でのweight-for-age z-scoreの差(連続値)、(2)weight-for-age z-scoresが0.67より大の増加、(3)weight-for-age z-scoresが1より大の増加、の3種類定義し、幼児期過体重・肥満(18-23か月・36-47か月時点それぞれのweight-for-length/height z-scoreが2より大)との関連

を多変量回帰分析で検討した。なお、weight-for-age z-scoreとweight-for-length/height z-scoreは、それぞれWHO Child Growth Standardsに基づいて算出した。

3. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析

出生時の体格は、出生体重と在胎週数にも基づきSGA(出生体重が10パーセンタイル未満)、AGA(出生体重が10パーセンタイル以上かつ90パーセンタイル以下)、LGA(出生体重が90パーセンタイルより大きい)の3群に分類した。出生後の体格は、BMI・年齢・性別に基づいて補正されたSDに基づいて、やせ(-2SD未満)、標準体重(-2SD以上1SD以下)、過体重(1SDより大きい)の3群に分類した。その上で、各年齢時点の過体重と成長後の過体重との関連を検討するため、1歳半健診、3歳健診、6歳、11歳、14歳時から任意の2時点を選び、測定時の年齢が早い時点をもとにした。基点となる時点における過体重と、成長後の過体重と関連解析のため、ロジスティック回帰分析を行い、オッズ比(OR)を算出した。ORの調整には児の性別、出産時の母の年齢、妊娠判明時の母のBMI、妊娠判明時の母の飲酒の有無、妊娠判明時の母の喫煙の有無、母の出産歴を用いた。

4. 研究参加者の乳幼児・学校健診情報の収集と解析（研究参加者における認識・希望調査）

BOSHI研究に基づく本研究課題計画については、2022年度内の来院による追跡調査の再開を予定していたが、コロナの感染状況の落ち着きが遅くなったこと等を考慮し、リンケージについてのアンケート調査の分析を深めることとした。BOSHI研究の参加者を対象に郵送で母子保健情報と学校健診情報のリンケージについての意識調査に関するお願いとアンケートを送付し、BOSHI研究の既存資料とリンケージして分析を行った。

(2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

5. 母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連係・活用推進のための基盤整備 —マイ ToMMo の開発とコホート調査への実装—

2020 年度に個人認証基盤システムと健康調査結果閲覧を可能とするアプリケーション「マイ ToMMo」を開発した。さらに 2021~22 年度にはアンケート調査の回答、妊婦健診/乳幼児健診/予防接種/学校健診/特定・職域健診の入力・閲覧機能、ウェアラブルデバイス

(Fitbit) との連携機能等を追加し、一生涯の記録を一つのアプリで管理できるようにした。

宮城県内 7 カ所 (気仙沼、石巻、大崎、多賀城、仙台/仙台子どもスクエア、岩沼、白石) にある地域支援センターへ健康調査に来所した参加者に対し、対面で説明の上、情報提供に関する同意を取得し、参加者 1 人 1 人に付与した番号 (追加コホート番号) とマイナンバーカードを用いて利用登録をさせていただいている。また、同意取得のための説明動画をアプリに実装しており、2023 年 1 月からは、郵送でも利用のご案内を開始している。

(倫理面への配慮)

三世代コホート調査は、東北大学東北メディカル・メガバンク機構倫理審査委員会、東北大学医学部倫理審査委員会、および調査実施医療機関における倫理審査委員会の承認のもと実施されている。本研究班の実施に関しては、一部宮城教育大学ヒトを対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認のもと実施されている。BOSHI 研究における郵送調査は東北医科薬科大学ならびにスズキ記念病院の倫理委員会の審査の下に実施し、集計・分析段階においては匿名化後の情報のみを扱った。

C. 研究結果

(1) 母子保健情報と学校保健情報の連係・活用による有効性の明確化に向けた解析

1. 三世代コホートにおける情報収集の推進

a. 三世代コホートにおける情報収集の推進
宮城県内の全自治体母子保健関連部署および、宮城県内の全教育委員会、および情報収集対象となった小学校、中学校へ、乳幼児健診情報および学校健診情報の集計結果を還元した。依頼のあった自治体に対しては、本研究結果を含む情報に基づいて住民への還元も行った。就学時健診情報、学校定期健診情報については、2021 年度はそれぞれ 306 名分、280 名分を、2022 年度はそれぞれ 324 名分、280 名分を収集した。

b. 日本の児の体重分布の検討

出生時体重の 50 パーセンタイルに相当する weight-for-age z-score は、男女それぞれ -0.73、-0.63 であり、男女共に国際基準と比較して小さく、生後約 3 か月で国際基準とほぼ同等の体格になっていた。生後 7 か月以降、男女ともに徐々に国際基準を下回っていた。

2. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析 (乳幼児期の肥満における関連要因の検討)

RIWG と幼児期の過体重・肥満との関連を検討した結果、RIWG いずれの定義においても、18-23 か月時点及び 36-47 か月時点それぞれにおいて、正の関連を認めた (18-23 か月時点: (1) オッズ比 4.53 [95%信頼区間 3.21-6.38]、(2) 3.52 [1.98-6.28]、(3) 5.34 [3.03-9.41]、36-47 か月時点: (1) 3.20 [2.40-4.26]、(2) 3.83 [2.20-6.67]、(3) 4.48 [2.64-7.58])。

3. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析

1 歳半健診、3 歳健診、6 歳、11 歳時の過体重がその後の過体重との関連を解析した結果、1 歳半健診時における過体重は 11 歳までの過体重と調整後も有意に関連していた。3 歳時の過体重は 14 歳までの過体重と関連したものの、調整後には 11 歳時と 14 歳時の過体重との有意な関連は認められなかった。6 歳時の過体重は

14歳までの過体重と関連したものの、調整後には14歳時の過体重との有意な関連は認められなかった。11歳時の過体重は14歳時の過体重と調整後も有意な関連が認められた。

4. 研究参加者の乳幼児・学校健診情報の収集と解析（研究参加者における認識・希望調査）

母体合併症（妊娠高血圧症候群の病型）や早産の有無と、母子保健情報と学校健診情報のリンケージに対する意識との間では、明確な関連は認められなかった。母親が勤務している場合、母子保健情報と学校健診情報のリンケージについて、「学校が活用すること」を必要だと答えている割合が有意に高かった。児が免疫系の疾患を有している場合に「企業等の研究者が情報を活用できるようにするたび同意確認」を必要と考える割合が77.3%と高く、喘息を有している場合に「大学等の研究者が情報を活用できるようにするたび同意確認」を必要と考える割合が84.0%と高かった。アトピー性皮膚炎を有する児を持つ親で、「国や自治体が情報を活用するたび同意確認」を必要としている割合が25.0%と逆に低く、川崎病を有する児を持つ親で「国や自治体が情報を活用するたび同意確認」を必要としている割合が20.0%と低かった。

母体合併症や早産の有無、児の疾患の有無ではどの時期からの情報がつながっていると良いと考えるかについては有意な群間差を認めなかった。一方、母親が勤務している場合において、有意な群間差を認め、より早い時期から情報がつながっていると良いと考えている割合が高かった。

（2）現実的なインフラ整備に向けた調査

5. 母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連携・活用推進のための基盤整備 —マイ ToMMo の開発とコホート調査への実装—
様々なライフステージの公的データを含む Personal Health Record (PHR) と東北大学東北

メディカル・メガバンク計画で実施されているコホート調査データを連携・活用可能な基盤として、マイナンバーカードの公的個人認証機能を用いた「マイ ToMMo」を開発し、実際にコホート調査において運用を開始した。マイ ToMMo は東北大学東北メディカル・メガバンク機構が実施する健康調査の結果閲覧機能、調査票回答機能、妊婦健診・乳幼児健診・学校健診・特定・職域健診結果の入力・閲覧機能、予防接種・副反応歴の入力・閲覧機能、ウェアラブルデバイス (Fitbit) との連携機能等を有しており、2022年度末時点で、4385人が利用登録を完了している。

D. 考察

（1）母子保健情報と学校保健情報の連携・活用による有効性の明確化に向けた解析

1. 三世代コホートにおける情報収集の推進

a. 三世代コホートにおける情報収集の推進

2021年度も2022年度も就学時健診情報、学校定期健診情報を収集することができた。特に提供いただいた情報の着実な還元から、一部の自治体では課題を共有いただき、詳細な分析や講話による情報提供をさせていただいた。

b. 日本の児の体重分布の検討

公開されている平成12年度乳幼児身体発育調査のデータを用いた日本の児の体格分布の検討では、出生時は国際標準より小さい体重で生まれ、生後3-7か月で国際標準とほぼ同等か、基準を上回る体重となり、その後は基準を下回る傾向にあった。しかしながら、97パーセンタイル値以上の群は国際基準の90パーセンタイル値以上に位置しており、成人期への肥満、過体重の移行のリスクがあることに変わりはない。過体重のリスクをライフステージの早い段階から特定することが必要である。

2. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析（乳幼児期の肥満における関連要因の検討）

これまでに、日本人の児に対しては平成 12 年度・昭和 55 年度の乳幼児身体発育調査を基にした RIWG と過体重・肥満との関連が認められており (Akaboshi I et al. Acta Paediatr. 2008、Fujita Y et al. J Epidemiol. 2013、Nanri H et al. Child Care Health Dev. 2016)、国際的な基準を基にした本研究の結果はこれらの先行研究と一致している。乳児期の RIWG が幼児期の過体重・肥満に関連していることから、予防や早期発見のためには、1 歳 6 か月健診より前の乳児期の段階で、定期的な身体計測や母親への早期の情報提供が重要であると考えられる。

3. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析

本研究の結果、出生時の体格が SGA の場合は 11 歳以降に過体重の割合が高くなる傾向が見られた。SGA で生まれその後急速に体重増加した児は肥満が継続するリスクが高いことが報告されており (Wu et al. Front Pediatr. 2021)、特に SGA で生まれた児に対して適切な介入が必要であると考えられる。また、3 歳時の体格が過体重であると、その後、6 歳から 14 歳まで一定の割合で過体重を維持しており顕著なトラッキングが見られた。従来から指摘されていた学童期の過体重と思春期の過体重との関連に加えて、乳幼児期の過体重と学童期および思春期の過体重が関連していたことが示唆された。以上のことから、乳幼児期の過体重は思春期までトラッキングし、特に 3 歳健診時における過体重はその後にも継続される可能性が高いため、3 歳健診時より以前に介入する必要性が高いことが示唆された。

4. 研究参加者の乳幼児・学校健診情報の収集と解析 (研究参加者における認識・希望調査)

母子保健情報と学校健診情報のリンケージについて、国や自治体、学校が活用すること、情報を準備しておくこと、時系列につながった情

報にしておくことに関しては、返答者が必要と感じている割合は 74%以上と高く、現在勤務中の母親は学校が活用することを必要と考えている割合が 87.4%と高かった。さらに、「どの時期からの情報がつながっていると良いか」という質問に関しても、母親の勤務の有無で有意な群間差を認め、勤務している母親がより早期からのリンケージを求めていることが明らかとなった。近年では、育児世代の女性が勤務している割合が高くなり、いわゆる M 字カーブが見られなくなっていることが知られている。本件解析結果から、疾病との関連という観点よりはむしろ、勤労女性の育児支援という意味からの乳幼児・学校健診情報のリンケージが重要な可能性が示唆された。なお、本意識調査に返答した妊婦の特性として、喫煙率が低いなど、より健康意識の高い対象者が調査に応えたと考えられ、外的妥当性を考える際には参考とする必要がある。

(2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

5. 母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連係・活用推進のための基盤整備 —マイ ToMMo の開発とコホート調査への実装—

「経済財政運営と改革の基本方針 2020 (令和 2 年 7 月 17 日閣議決定)」等において、個人の健康状態等を個人が把握し、日常生活改善や健康増進につなげるための仕組みである PHR の推進の必要性が指摘されている。また、2021 年 4 月に、総務省、厚生労働省、および経済産業省の 3 省から公表された「民間 PHR 事業者による健診等情報の取り扱いに関する基本的指針」では、要配慮個人情報である健診等情報を取り扱う事業者に対する法規制の順守事項とともに、API 利用申請に基づく審査の上、マイナポータルへの API 連携は不可欠である。

東北大学東北メディカル・メガバンク機構に

においては、2021年度からの事業計画において、コホート調査独自に収集した情報に加えて、公的データ等を含むライフコースデータの収集を推進し、それらを電子的に収集・管理・活用する E-Epidemiology の基盤構築を目標としており、今回開発・実装した「マイ ToMMo」においても、昨今の開発・普及が著しいウェアラブルデバイス等の既存アプリの連携推進に加え、マイナポータル連携機能の開発を行う必要がある。

E. 結論

これまでの関係各所との連携体制により、2021年度も2022年度も就学時健診情報及び学校定期健診情報を収集することができた。情報収集・結果の還元を通じた、自治体・教育委員会・教育機関とのより密接な連携が重要である。

複数の出生コホート調査からは、1. 国際的な基準を用いて評価した出生から、生後5-6か月までの weight-for-age z-score の変化は、日本の児の幼児期過体重・肥満の予測因子となる可能性、2. 乳幼児期の過体重が学童期・思春期の過体重と関連している可能性、3. 健康情報のリンケージの必要性の認識は、特に働いている女性で高かったが、児に疾患を有する場合に同意確認の必要性を感じており、その利活用には当たっては丁寧な説明が必要であること、など継続的に関係各所に還元するとともに、国民に向けて公表していく意義のある結果を得ることができた。

また、本研究班の活動をきっかけの一つに、全ての国民が、ライフステージに応じて健やかに生活できる社会を実現するための研究に貢献することが期待される PHR のリンケージ・活用基盤の開発・社会実装の推進につながった。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

① Weight-for-age z-scores of Japanese children using the World Health Organization Child Growth Standards. Masayuki Kobayashi, Mami Ishikuro, Taku Obara, Shinichi Kuriyama. *Acta Paediatrica*, 2023;112(4):776-778.

② Association between being Overweight in Young Childhood and during School Age and Puberty. Genki Shinoda, Yudai Nagaoka, Fumihiko Ueno, Naoyuki Kurokawa, Ippei Takahashi, Tomomi Onuma, Aoi Noda, Keiko Murakami, Mami Ishikuro, Taku Obara, Hirohito Metoki, Junichi Sugawara, Shinichi Kuriyama. *Children (Basel)*, 2023;10(5):909.

2. 学会発表

① 小林雅幸、石黒真美、野田あおい、大沼ともみ、松崎芙実子、上野史彦、村上慶子、小原拓、栗山進一. 乳児期の体重変化と幼児期過体重・肥満との関連：東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査. 第32回日本疫学会学術総会. 浦安. 2022年1月26-28日.

② 小原拓、石黒真美、村上慶子、上野史彦、野田あおい、大沼ともみ、松崎芙実子、中谷直樹、寶澤篤、菅原準一、栗山進一. 東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査：概要と進捗. 第9回日本DOHaD学会学術集会／仙台/2022年10月7日

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

