

主 論 文

Breastfeeding and Obesity among Schoolchildren: A Nationwide Longitudinal Survey in Japan

(母乳栄養と学童の肥満との関連：日本における縦断調査データを用いて)

[緒言]

乳児期の母乳栄養は将来的に子どもの肥満を予防するとされているものの、社会経済的地位 (SES) や子どものライフスタイルによる交絡が十分に調整されていない可能性が懸念され、未だ結論が出ていない。また過去の研究は欧米諸国の子どもを対象としており、人種や文化が違う子どもについて同様の結果が得られるかどうかは十分に検証されていない。本研究では、日本における縦断調査データを用いて、重要な交絡因子を調整した後の母乳栄養と学童の過体重や肥満との関連を検討することとした。

[対象と方法]

研究対象

21 世紀出生児縦断調査は、厚生労働省が 2001 年に日本全国で出生した子の実態及び経年変化の状況を継続的に観察することにより少子化対策等の施策の企画立案、実施等のための基礎資料を得ることを目的とし、実施されているものである。初回質問紙は子どもが 6 か月の時点で送付されており、対象児 52575 名のうち 47,015 名分の回答があった (回答率 88%)。

本研究では、この縦断調査の第 7 回あるいは 8 回 (子どもが 7 歳及び 8 歳の時点) までのデータと出生票のデータとを結合させたデータセットを用いた。研究対象児を 37 週以降、単胎、乳児期の栄養に関する情報に欠損がないものに制限した。この中から第 7 回や 8 回調査で追跡不能、身長・体重の情報が欠損の児を解析対象から除外し、解析対象児は第 7 回では 29,907 名、第 8 回では 30,780 名となった。

データ収集

曝露は乳児期の母乳栄養とし、初回 (子どもが 6 か月の時点) での「母乳を与えたかどうか (与えた, 与えなかった, 初乳のみ与えた), 与えた場合は何か月間か」と「人口乳 (粉ミルク) を与えたかどうか (与えた, 与えなかった), 与えた場合は何か月間か」という質問に対する回答を組み合わせて、粉ミルク群, 混合群, 完全母乳群を定義した。「初乳のみ与えた」の回答があった児は粉ミルク群に分類した。混合群については、母乳期間に基づき 1~2 か月, 3~5 か月, 6~7 か月に分類した。最終的に曝露変数を粉ミルク群, 混合群 (母乳期間 1~2 か月, 3~5 か月, 6~7 か月), 完全母乳群の 5 群に分類した。

アウトカムは子どもが 7 歳, 8 歳の時点での過体重や肥満とした。それぞれの時点で質問紙に

記入された子どもの身長・体重を用いて Body Mass Index (BMI) を算出し、国際肥満対策委員会 (International Obesity Task Force: IOTF) が定めた性・年齢別の BMI 基準値を用いて過体重や肥満を定義した。さらに国際的な性・年齢別の BMI 基準値を用いて低体重を定義し、標準体重群と低体重群とを分割した。最終的にアウトカム変数を低体重群、標準 (参照) 群、過体重群、肥満群に分類した。

共変量については、SES や子どものライフスタイルによる交絡の影響を除くために、次のような子どもや母親の要因を選択した。子どもの性別、平日の平均テレビ視聴時間 (1 時間未満, 1~2 時間, 3~4 時間, 4 時間以上), 平日の平均コンピューターゲーム時間 (なし, 1 時間未満, 1~2 時間, 2 時間以上), 母親の最終学歴 (中学校, 高校, 短大・専門学校, 大学以上), 母親の喫煙習慣 (あり, なし), 母親の勤務状況 (あり, なし)。

データ解析

まず追跡不能の児、身長・体重の情報が欠損の児の影響を評価するために、初回調査の対象児と第 7 回, 8 回調査の解析対象児との基本属性を比較した。

多項式ロジスティックモデルを用いて、粉ミルク群を参照群とした乳児期の栄養と、標準体重に対する過体重や肥満との関連に対する粗オッズ比を推定した (モデル 1)。次にこの推定値を母親の要因 (最終学歴, 喫煙習慣, 勤務状況) で調整し (モデル 2), さらに子どもの要因 (性別, テレビ視聴時間, コンピューターゲーム時間) を加えて調整した (モデル 3)。

感度分析として、モデル 3 と同じ共変量に父親の平均年収を連続変数として加えて調整した。また子どもの食習慣による残差交絡の影響を軽減するため、家庭での健康な食事への配慮を表す質問「甘いおやつは少なくするようにしている」を二値変数としてモデル 3 に加えて調整した。

全ての信頼区間は 95% レベルで算出した。統計解析は Stata (STATA SE version 10, STATA Corp., TX, USA) を用いて行なった。P 値は 5% 未満 (両側) を統計学的に有意とみなした。

[結果]

解析対象児における完全母乳群の割合は全体の 20% 以上を占め、粉ミルク群の割合は 5% 程度に過ぎなかった。また初回調査の対象児と比べて、解析対象児の母乳栄養の割合は高く、母親が喫煙者である割合は低い傾向にあった。

第 7 回調査の解析対象児においては、母親の学歴が高く、喫煙者ではない子どもほど母乳で育った傾向にあった。さらにテレビを見る時間やコンピューターゲームで遊ぶ時間が短い子どもほど母乳で育った傾向があった。第 8 回調査の解析対象児でも同様の傾向を示していた。

7 歳の時点での過体重や肥満の子どもの割合はそれぞれ 7.3%, 2.1% であった。母乳期間が長くなるほど、過体重や肥満の割合は減少傾向にあった。モデル 1 で母乳栄養は過体重や肥満に対して予防的な関連を示し、共変量で調整した後もこの有意な関連は消失しなかった (モデル 2, 3)。モデル 3 において、粉ミルク群に対する調整オッズ比 (95% 信頼区間) は完全母乳群で最も低く、過体重で 0.85 (0.69, 1.05), 肥満で 0.55 (0.39, 0.78) であった。

8歳の時点での過体重や肥満の子どもの割合はそれぞれ7.8%、1.9%であった。7歳の時点と同様に母乳期間が長くなるほど、過体重や肥満の割合は減少傾向にあった。共変量調整後も母乳栄養と過体重や肥満との予防的な関連は消失しなかった（モデル2,3）。モデル3において、粉ミルク群に対する調整オッズ比（95%信頼区間）は完全母乳群で最も低く、過体重で0.84（0.68, 1.03）、肥満で0.44（0.31, 0.63）であった。

感度分析を行った結果、7歳、8歳の時点において、それぞれモデル3と同じ共変量に父親の平均年齢や家庭での健康な食事への配慮を加えて調整しても結果に違いは見られなかった。

[考察]

本研究では、大規模な日本におけるデータセット（21世紀出生児縦断調査）を用いて、母乳栄養と学童の過体重や肥満との関連を、重要な交絡要因を調整しながら検証した。その結果、母乳で育った子どもは粉ミルクで育った子どもに比べて、7歳、8歳の時点での過体重や肥満のリスクが減少していた。さらに母乳栄養の予防的な関連は過体重よりも肥満のほうが強かった。

本研究の強みとして、対象児数が過去の研究と比べて多く、しかも対象児が日本の子どもを代表するとみなせる点が挙げられる。したがって本研究結果は母乳栄養の肥満に対する予防的な関連についてさらなる科学的根拠を提供すると思われる。同じアジアの香港の研究では、母乳栄養の予防的な関連は見られなかった。この違いは、完全母乳群の割合の違いによると思われる。本研究では20%以上であったのに対し、香港の研究では7%未満であった。

SESと子どものライフスタイルによる残差交絡への懸念から、母乳栄養と子どもの肥満との予防的な関連に因果がないと示唆されている。しかしながら本研究においてSESと子どものライフスタイルにかかわる要因を調整しても、完全母乳群では粉ミルク群に比べて過体重のリスクが15%減少し、肥満のリスクは45%も減少した。本研究と同様の結果は過去のメタアナリシスでも確認されている。

本研究の限界として、第7回、8回調査での追跡不能の児がいることが挙げられる。本研究において、第7回、8回調査の時点では初回調査より母乳で育った子どもの割合が高く、母親が喫煙者の割合が低かった。また過去の研究において母親が喫煙者の子どもほど肥満の割合が高い傾向が見られたことから、粉ミルクで育った肥満の子どもほど脱落しやすい可能性がある。しかしながら、そのような脱落は本研究における母乳の予防的な関連を過小評価しているにすぎない。

さらに、母乳期間は初回調査（子どもが6~7か月の時点）で収集されていることから、正確であると思われる。しかしながら今後の課題として、6~7か月以降の母乳栄養の影響を評価できないこと、母乳をどうやって与えたかや母乳以外の液体や飲料を与えたかどうかという情報が得られなかったことが挙げられる。

本研究における子どもの身長・体重の数値もまた、正確であると思われる。過去の研究で親の報告は妥当であることが示されている。日本においては学童の定期健康診断が法律で義務付けられており、子どもの親はその結果を通知されることになっている。

本研究では、過去の研究で子どものライフスタイルへの影響が示唆された母親の肥満を調整で

きなかったので、代わりに母親の喫煙や勤務状況という要因を調整に用いたが、母親の肥満による残差交絡は残っている可能性がある。さらに感度分析で家庭での食事への配慮を加えて調整したが、残差交絡の影響は完全には排除できていないと思われる。

最後に遺伝的形質による残差交絡の可能性もある。例えば成長が早く、より多くのエネルギーが必要な子どもは母乳に加えて粉ミルクを与えられた可能性がある。もしこの可能性が当てはまったとしても、本研究結果で見られた完全母乳群の肥満に対する予防的な関連には影響しない。

[結論]

本研究において、重要な交絡要因を調整した結果、日本の学童において母乳栄養は過体重や肥満のリスクを減少させ、その予防的な関連は過体重よりも肥満において強いことが示された。