

学校におけるフッ化物洗口とう蝕の治療費に関する研究

研究分担者 相田 潤 （東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 健康推進歯学分野）
研究協力者 田所 大典 （東北大学 大学院歯学研究科 国際歯科保健学分野）
本田 和枝 （東北大学 大学院歯学研究科 国際歯科保健学分野）
小坂 健 （東北大学 大学院歯学研究科 国際歯科保健学分野）
竹内 研時 （東北大学 大学院歯学研究科 国際歯科保健学分野）
草間 太郎 （東北大学 大学院歯学研究科 国際歯科保健学分野）
島田 怜実 （東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 健康推進歯学分野）

研究要旨

過去より減少している子どものう蝕だが、他の疾患と比較すると罹患率は高く学校保健統計でも近視と並んで最も多い疾患である。そのためう蝕の治療費は国民にとって大きな負担となっている。う蝕予防の公衆衛生施策として、学校などでの集団フッ化物洗口（S-FMR）が自治体によって実施されており、政策目標にも設定されている。国民皆保険が多くの歯科処置をカバーし、またフッ化物配合歯磨剤が普及した近年において、S-FMRの経済的な効果がどのようなものなのかは検証されていない。そこで本研究は、S-FMRとう蝕の治療費の関連を明らかにすることを目的とした。全国の47都道府県の5歳から14歳の小児を対象に、S-FMRとう蝕の治療費との関連を検討した。レセプト情報・特定健診等情報データベース（National Database of Health Insurance Claims and Specific Health Checkups of Japan）のオープンデータ、S-FMRの有病率に関する全国調査データ、および各都道府県のその他の国勢調査データを分析に用いた。目的変数は、初期う蝕に対する子ども1人当たりの年間平均治療費とした。説明変数は、都道府県ごとの子どものS-FMR罹患率とし線形回帰分析を行った。分析の結果、う蝕治療費はS-FMRの普及率が高い都道府県ほど低かった。2016年と2018年のデータを合算した解析から、S-FMRの普及率が最も低い都道府県と比較し、普及率が最も高い都道府県では、子ども1人当たりの1年間のう蝕治療費が186.0円（95%信頼区間：96.6-275.4）低いことが示された。本研究により、S-FMRは子どものう蝕治療の医療費を低下させる方向に関連していることが明らかになった。

A. 研究目的

過去より減少している子どものう蝕だが、他の疾患と比較すると罹患率は高く学校保健統計でも近視と並んで最も多い疾患である^{1, 2)}。そのためう蝕の治療費は国民にとって大きな負担となっている^{1, 2)}。

フッ化物の使用によりう蝕およびう蝕の治

療費を減少させることが知られており、幼稚園・保育園・学校での集団フッ化物洗口（S-FMR）も費用対効果の高い公衆衛生介入として期待されている。先行研究では、S-FMRによるう蝕の健康格差の減少が報告されている³⁾。そのためS-FMRの施策としての推進に関しては、フッ化物洗口の推進に関する基本的な考え方が厚

生労働省より令和4年12月28日に示されている⁴⁾。そして具体的な施策に関して、歯科口腔保健の推進に関する法律に基づき示されている歯科口腔保健の推進に関する基本的事項の全部改正が令和5年10月5日に出され、この中で「15歳未満でフッ化物応用の経験がある者の増加」や「学齢期におけるフッ化物洗口に関する事業を実施している市町村の割合」といった指標が設けられている⁵⁾。

しかし、国民皆保険制度が多く、歯科処置を比較的安価にカバーし⁶⁾、またフッ化物配合歯磨剤が普及した近年において、S-FMRが実際に歯科医療費を減少させる方向に関連しているのかは検証されていない。そこで本研究の目的は、国民皆保険制度が適用されている日本において、S-FMRがう蝕治療費を低下させる方向に関連するかどうかを検討することとした。

B. 研究方法

日本全国47都道府県のデータを用いたエコロジカル研究を実施した。レセプト情報・特定健診等情報データベース(National Database of Health Insurance Claims and Specific Health Checkups of Japan)オープンデータ(NDBオープンデータ)、S-FMRの実施率に関する全国調査データ、および各都道府県の国勢調査データを分析に用いた。

2016年と2018年の保険請求データから、5～14歳児の1人当たりの1年間のう蝕治療の医療費を都道府県ごとに算出し目的変数とした。説明変数は、5～14歳におけるS-FMRの実施率とし、4分位のカテゴリーに分けて用いた(2016年はQ1:0.0-0.4%、Q2:0.5-6.9%、Q3:7.2-24.3%、Q4:27.7-67.9%、2018年はQ1:0.0-0.5%、Q2:0.6-6.5%、Q3:7.5-25.0%、Q4:26.9-80.4%、2016年と2018年の合算した分析の際はQ1:0.0-0.5%、Q2:0.5-6.9%、

Q3:7.2-25.0%、Q4:26.9-80.4%)。2016年と2018年の5～14歳人口の割合、人口10万人当たりの歯科診療所数、1人当たり所得を共変量として用い、重回帰分析でS-FMRの実施率の医療費への関連を検討した。

(倫理面への配慮)

本研究はインターネット上に公開されている集計データを用いた研究であり、研究倫理の審査の必要はない。

C. 研究結果

表1は、4カテゴリーに分類したS-FMRの実施率と、5～14歳児の1人当たりの1年間のう蝕治療の医療費の関係を示している。S-FMRの実施率が高いほど、う蝕の治療費は少ない傾向にあった。

表2は、S-FMRの実施率と子ども1人当たりの年間平均う蝕治療費の関連を示している。2016年と2018年の平均う蝕治療費は、S-FMRの適用率が最も低い都道府県と比較すると、S-FMRの適用率が最も高い地域では、-186.0(95%CI:-275.4,-96.6)円有意に低かった。

D. 考察

本研究では、S-FMRとう蝕治療費との関連を検討した。S-FMRの適用率が高い地域で、比較的初期のう蝕の治療における小児1人当たりの年間う蝕治療費が有意に低かった。

フッ化物洗口はう蝕を減らすことが知られている。特に、学校などで集団で実施することで、貧困などで家庭でフッ化物配合歯磨剤が購入できなかったり、親の多忙で歯科受診が困難な子どもに対しても平等に恩恵がある。そのため、健康格差を減らす効果があることが知られている³⁾。今回の研究結果は、う蝕の減少が医療費の減少につながっていることを示唆する

ものであった。

2016年の方が2018年に比べて関係性が明確であった。この理由として、近年急速にフッ化物洗口の普及が進んでいることが考えられる。洗口の実施からう蝕の減少までの間にタイムラグがあると考えられ、今回の分析がこれを考慮できていないことが、2018年における関係性の弱さを説明すると考えられる。

本研究の欠点として、都道府県単位のエコロジカル研究であり個人における因果関係が分からないことが挙げられる。しかし、都道府県全体の歯科医療費を解析に用い、集団全体における関連性は検討ができています。また、フッ化物洗口のう蝕治療の医療費に関して焦点を絞っており、幅広い効果については検討できていない。たとえば、初診料・再診料については考慮できていない。また、ライフコースを通じた効果も考慮できていない。集団フッ化物洗口を経験すると、その後の成人期、30歳代から50歳代までう蝕経験が少ないという長期的な効果に関する報告が出されている⁷⁾。またイギリスのデータから、子どものころの水道水フッロリデーションによるう蝕予防が、高齢期の歯の残存につながり、それが高齢期の全身の健康の維持につながっていることが報告されている⁸⁾。このようなことがあれば、全身の健康に関する医療費にも影響すると考えられる。一方で、フッ化物洗口によるう蝕予防は、高齢期の歯の残存につながり、それが高齢期のう蝕や歯周病の歯科医療費の増加につながる可能性もある。このような影響が考慮できていないことが欠点として挙げられる。

本研究の長所として、全国規模でデータを評価したことが挙げられる。そのため、日本全体の歯科医療費やフッ化物洗口に関する施策立案のための基礎資料となる。

E. 結論

日本の幼稚園、保育園、学校においてフッ化物洗口を実施することは、う蝕治療費の医療費をやや減少させている可能性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 「歯科口腔保健の推進に資するう蝕予防のための手法に関する研究」班：フッ化物洗口マニュアル（2022年版）－健康格差を減らす、保育園・幼稚園・子ども園、学校や施設などにおける集団フッ化物洗口の実践－：
[<https://www.mhlw.go.jp/content/001037973.pdf>] 2022.
- 2) 相田 潤：WHO第74回世界保健総会は日本の歯科界の大きなチャンス. 東京都歯科医師会雑誌 69:485-491, 2021.
- 3) Matsuyama Y, Aida J, Taura Kほか：School-Based Fluoride Mouth-Rinse Program Dissemination Associated With Decreasing Dental Caries Inequalities Between Japanese Prefectures: An Ecological Study. J Epidemiol 26:563-571, 2016.
- 4) 厚生労働省：「フッ化物洗口の推進に関する基本的な考え方」について：
[<https://www.mhlw.go.jp/content/001037972.pdf>] 2022.
- 5) 厚生労働省：歯科口腔保健の推進に関する基本的事項の全部改正について：
[<https://www.mhlw.go.jp/content/001154214.pdf>] 2023.
- 6) Aida J, Fukai K, Watt RG：Global Neglect of Dental Coverage in Universal Health Coverage Systems and Japan's Broad Coverage. Int Dent J 71:454-457, 2021.

- 7) 厚生労働省:口腔保健に関する予防強化推進モデル事業(自治体におけるフッ化物応用によるう蝕予防対策の長期的な影響等の検証)に係る調査等一式:
[<https://www.mhlw.go.jp/content/000816585.pdf>] 2021.
- 8) Matsuyama Y, Listl S, Jürges Hほか:
Causal Effect of Tooth Loss on Functional Capacity in Older Adults in England: A Natural Experiment. J Am Geriatr Soc 69:1319-1327, 2021.

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 相田 潤, 本田 和枝, 田所 大典, 小坂 健. 集団フッ化物洗口とう蝕治療の医療費の関連. 日本口腔衛生学会(口腔衛生学会雑誌. 70 巻増刊 . p151.) 2020

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1. 集団フッ化物洗口 (S-FMR) の実施状況ごとの 5~14 歳児の 1 人当たりの年間平均う蝕治療費 (円)

	2016 平均 (標準偏差)	2018 平均 (標準偏差)	2016 と 2018 の平均 平均 (標準偏差)
1 人当たりの年間平均う蝕治療費 (円)			
Q1 (S-FMR 実施率が最も少ない都道府県)	2,415 (233)	2,334 (251)	2,378 (240)
Q2	2,155 (141)	2,293 (203)	2,215 (180)
Q3	2,247 (129)	2,191 (160)	2,217 (146)
Q4 (S-FMR 実施率が最も高い都道府県)	2,060 (100)	2,070 (132)	2,065 (117)
合計	2,228 (206)	2,213 (209)	2,220 (207)

S-FMR: 学校におけるフッ化物洗口

S-FMR 実施率: 2016 年は Q1: 0.0~0.4%、Q2: 0.5~6.9%、Q3: 7.2~24.3%、Q4: 27.7~67.9%、2018 年は Q1: 0.0~0.5%、Q2: 0.6~6.5%、Q3: 7.5~25.0%、Q4: 26.9~80.4%、2016 年と 2018 年の合算した分析の際は Q1: 0.0~0.5%、Q2: 0.5~6.9%、Q3: 7.2~25.0%、Q4: 26.9~80.4%

表 2. 重回帰分析による S-FMR の実施率と子ども 1 人当たりの年間平均う蝕治療費の関連

	2016	2018	2016 & 2018
	係数 [95%信頼区間]	係数 [95%信頼区間]	係数 [95%信頼区間]
S-FMR の実施割合			
Q1 (最も少ない)	Ref.	Ref.	Ref.
Q2	-145.0 [-263.0, -26.9]*	34.5 [-103.1, 172.1]	-59.99 [-147.1, 27.1]
Q3	-91.3 [-206.6, 24.0]	-34.9 [-164.9, 95.1]	-65.46 [-150.1, 19.1]
Q4 (最も高い)	-232.2 [-357.6, 106.9]**	-142.2 [-276.9, 7.6]*	-186.0 [-275.4, 96.6]**

S-FMR: 学校におけるフッ化物洗口

S-FMR の実施割合: Q1: 0.0~0.5%、Q2: 0.5~6.9%、Q3: 7.2~25.0%、Q4: 26.9~80.4%

重回帰分析: 人口 10 万人当たりの歯科医院数、平均所得、5-14 歳児の人口割合、調査年を調整