

学位論文の全文に代えてその内容を要約したもの

愛知学院大学

甲 第 号	論文提出者 千葉 円
論 文 題 目 日本における早期幼児齲蝕に関連する要因の検討	

I. 緒言

近年、多くの先進国において子どもの齲蝕は減少傾向にある¹⁾。一方、開発途上国における子どもの齲蝕の有病率は依然として高く²⁾、世界的に見ると、齲蝕はあらゆる疾患のなかで最も有病率の高い疾患である³⁾。日本では、他の先進国と同様に子どもの齲蝕は年々減少しているが、子どもの齲蝕有病率は年齢とともに上昇し、5歳児の約4割が処置歯を含む齲蝕を有している⁴⁾。そのため、幼児期の早期の齲蝕 (Early Childhood Caries : ECC) の発生を減らす必要がある。

日本における1歳6か月児の齲蝕有病率は2~3%^{5,6)}、3歳児では15~20%^{7,8)}であることが報告されている。子どもの年齢が上がると齲蝕有病率は増加するため、早期からの齲蝕予防が重要である。日本では皆保険制度のもと歯科診療は医療保険によって行われているため⁹⁾、多くの子どもは幼少期から予防的な処置を含む歯科診療を受けている¹⁰⁾。そのため、子どもが歯科医院を受診する際には、フッ化物歯面塗布などの予防処置や子ども及び保護者に対する口腔保健指導が行われている^{7,11)}。しかし、すべての子どもが予防や定期管理のために歯科を受診しているわけではない。そのため、すべての子どもを対象とした齲蝕予防の対策を効果的に行うためには、齲蝕に関連する要因を明らかにすることが重要となる。

これまで、子どもの齲蝕に関連する要因を検討した研究結果は数多く報告されている^{5,12)}。齲蝕は口腔内の歯に発生する硬組織疾患であるが、齲蝕の発生には *Streptococcus mutans* などの齲蝕関連細菌が深く関わっており、食生活や口腔清掃習慣などの生活習慣が齲蝕の発症や重症化に強く影響を及ぼしている^{8,13)}。具体的には、齲蝕関連細菌の酸産生に影響する甘い間食や甘味飲料の摂取は ECC との強い関連が示されている^{5,14)}。低年齢の幼児では、就寝時に母乳を飲む習慣や哺乳びんの使用習慣が ECC のリスクを高めることが報告されている^{6,15-17)}。一方、保護者による仕上げ磨きやフッ化物の応用は ECC に対して予防的な効果があることが示されている^{12,18,19)}。ECC に関連する要因としては、子どもの口腔の状態や習慣だけではなく、保護者に関わる要因として、家族の喫煙が子どもの齲蝕に影響することが報告されている^{5,8,20)}。

ECC には、子どもの口腔の健康に対して直接的には関係が薄いと考えられる子どもの日常生活に関する要因が影響を及ぼすことが考えられる。また、父親の育児への関与や母親の精神的な健康状態などの要因も ECC に影響を及ぼす可能性がある。これまでに報告されている ECC に関連する要因を検討している研究は、2歳児以降の子どもを対象とした研究が多く^{8,17,21)}、歯が萌出して間もない2歳未満の子どもを対象とした極めて早期の ECC に関連する要因を検討した研究は限られている^{16,22)}。そのため、低年齢児の ECC を予防するためには、ECC のリスクファクターだけではなく、ECC に関わるリスクインディケーターを特定することが必要であると考えられる。

本研究の目的は、母子保健法に基づいて地域の自治体で行われている1歳6か月児健康診査から得られたデータをもとに、従来の ECC のリスクファクターに加えて、子どもの生活環境や育児状況が ECC に対してどのような影響を与えているかを明らかにすることである。

II. 対象及び方法

1. 対象及び研究デザイン

わが国では、母子保健法に基づいて全国の市町村において1歳6か月児健康診査が行われており、健康診査項目の1つとして歯科健康診査（歯科健診）が行われている。本研究は、2016年4月から2018年3月までの2年間に愛知県内の政令指定都市と4つの中核市を除くすべての自治体で行われた1歳6か月児健康診査を受診した幼児61,741人（男児31,789人、女児29,952人）の横断的データに基づいて行った。1歳6か月児健康診査は、心身の発達や健康状態、生活習慣を把握し、保健指導を行うことで、子どもの健康の維持・増進を図ることを目的として行われているものである。1歳6か月児健康診査では、各自治体から対象の子どもに郵送で健康診査の案内が送付される。愛知県における1歳6か月児健康診査の参加率は、2016年度は97.9%、2017年度は98.0%であった²³⁾。健康診断の必須項目として行われる歯科健診では、歯や口の病気・異常の有無が確認される。健康診査は、各自治体があらかじめ設定した日に各自治体の市町村保健センター等で実施されている。1歳6か月児健康診査は、子どもの健康管理を目的にしており、研究を目的として実施されるものではないため、健康診査データの研究への使用について保護者からの同意は得ていない。そこで、健康診査データを匿名化したものを研究に使用することについて自治体からの許可を得て、研究の実施については愛知学院大学歯学部倫理委員会による承認を得た（承認番号：568）。本研究は、ヘルシンキ宣言の規定に従って実施した。

2. 歯科健診

歯科健診では、2,143名の歯科医師が、人工照明下でデンタルミラーと探針を用いて、歯の洗浄や乾燥は行わず視診にて口腔内診査を実施した。探針の使用は必要な場合に限定した。WHOの齲蝕検出基準に基づいて、小窩裂溝や歯の表面に明らかな窩洞がある、エナメル質に実質欠損がある、また窩底、窩壁の軟化が認められる場合に齲蝕ありと判定した²⁴⁾。齲蝕治療中の歯や二次齲蝕は未処置の齲蝕に含めた。未処置の乳歯、欠損乳歯、処置済みの乳歯をECCとした。歯科健診の結果からECCの総数が電子データとして記録されたが、萌出歯数のデータは記録されなかった。口腔衛生状態は視診で評価し、上顎乳前歯4本の唇側歯面の2分の1以上に歯垢や歯石の付着が認められた場合は口腔衛生状態を不良とし、その他を良好と分類した。歯科健診は、評価基準等を定めた公的機関が作成した歯科健診マニュアルに基づいて行われたが、歯科健診実施のためのキャリブレーショントレーニングや齲蝕判定の診査者間誤差の確認は行われていない。

3. 質問項目

1歳6か月健康診査時に、保護者が自記式の質問票に回答し、健康診査の保健指導時に、保健師が質問票の回答状況を確認しながら保護者に対して必要な保健指導が行われた。質問票の質問項目は、「健やか親子21」²⁵⁾で用いられている食習慣や生活習慣に関する質問項目として、甘いおやつを食べる習慣（ない、ある）、甘い飲み物を飲む習慣

(ない、ある)、おやつ回数 (3 回未満/日、3 回以上/日)、授乳しながら寝る習慣 (ない、ある)、哺乳瓶で飲みながら寝る習慣 (ない、ある)、朝食 (毎日、4~5 回/週、2~3 回/週、ほとんど食べない)、就寝時間 (21 時前、21~22 時、22~23 時、23 時以降)、テレビ視聴時間 (2 時間未満、2~4 時間、4 時間以上)、歯磨き (親が仕上げ磨きをする、親だけ磨く、子どもだけ磨く、ほとんど磨かない) を分析に用いた。その他の質問は、愛知県が設定した質問項目のうち、保護者の要因として、育児中の母親の喫煙 (しない、する)、育児中の父親の喫煙 (しない、する)、父親の育児参加 (よくある、時々、まれ)、育てにくさを感じるか (ない、時々、いつも)、子育ての相談相手 (いる、いない)、子どもの予防接種 (受けた、受けていない) を分析に用いた。子どもの予防接種は保護者の判断によるため、保護者の要因に分類した。生活習慣に関する質問項目の多くは、1 歳 6 か月児健康診査と 3 歳児健康診査の両方に用いられているものであるため、一部の質問項目については、1 歳 6 か月児には関係が乏しいと考えられるものが含まれている。

4. 統計解析

1 歳 6 か月児健康診査を受診した 61,741 人のうち、保護者の記入した自記式質問票の回答で分析に用いる項目に未記入の項目がみられた 7,535 人を分析対象から除外した。その結果、分析可能な 54,206 人 (男児 27,860 人、女児 26,346 人) を分析対象とした。分析の際は、ECC の保有歯数により、なし (0 歯)、あり (1 歯以上) の 2 群に分類した。3 群以上のカテゴリー変数について、朝食 (毎日、時々・食べない)、就寝時間 (22 時前、22 時以降)、テレビ視聴時間 (2 時間未満、2 時間以上)、歯磨き (親による仕上げ磨きをする、子どものみ・磨かない)、父の育児参加 (よくある、時々・まれ)、育てにくさを感じるか (ない、時々・いつも) の 2 群に分類した。

ECC の有無による連続変数及びカテゴリー変数の差の検定には、それぞれ対応のない t 検定及び Pearson のカイ二乗検定を用いた。

ECC の有無の間で統計学的に有意な差がみられた変数について、ECC の有無を従属変数とした単変量及び多変量ロジスティック回帰分析を行い、オッズ比 (OR) および 95% 信頼区間 (95% CI) を算出した。

多変量ロジスティック回帰分析の独立変数に用いた変数のうち、相互に関連があると考えられる変数間の関連の強さをみるために、2 変数のクロス集計を行い Pearson のカイ二乗検定を行うことで変数の独立性を確認した。2 変数間に関連があると考えられる変数を組み合わせて、以下の変数を作成した。甘いおやつを食べる習慣及び甘い飲み物を飲む習慣から (ない、おやつのみ、飲み物のみ、両方あり)、朝食及び就寝時間から (毎日/22 時前、時々・食べない/22 時前、毎日/22 時以降、時々・食べない/22 時以降)、育児中の母親の喫煙及び育児中の父親の喫煙から (ない、母親のみあり、父親のみあり、両親あり) と分類した。ECC の有無を従属変数、2 変数を組み合わせた変数を独立変数として用いた多変量ロジスティック回帰分析を行った。すべての統計解析は、SPSS ver. 26.0 (IBM Corp. Tokyo, Japan) を用いて行った。 P 値 < 0.05 を統計学的に有意とした。

Ⅲ. 結 果

1. ECC 歯数別の幼児の人数分布

ECC 歯数は、0 歯が 53,671 人 (99.2%) で最も多く、ECC の有病率は 0.8%であった。ECC 保有者で最も多かったのは 2 歯で (139 人、0.26%)、最大値は 11 であった。ECC 歯数の平均値は 0.02 歯であった。

2. ECC と各要因の関連

ECC を持つ子どもは、月齢が高く、口腔衛生状態が悪い者が多かった。甘いおやつや飲料の摂取習慣、間食の頻度、寝ながら母乳を飲む習慣、寝ながら哺乳瓶を飲む習慣は、ECC と有意に関連していた。朝食を毎日食わず、就寝時間が遅い子どもは ECC を持つ者が有意に多く、保護者の仕上げ磨きの習慣がある子どもは ECC を持つ者が有意に少なかった。父親または母親が喫煙している家庭の子どもは ECC を持つ者が有意に多かった。父親が育児に参加し、子育ての相談相手がいる家庭の子どもは ECC が持つ者が有意に少なかった。予防接種を受けていない子どもでは ECC を持つ者が有意に多かった。

3. ECC の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析

多変量解析の結果から得られたオッズ比の値に基づき、独立変数の関連の強さを 3 つのグループに分けて示す。オッズ比が高い (2.31~4.88) 変数は、不良な口腔衛生状態、寝ながら母乳を飲む習慣、寝ながら哺乳瓶を飲む習慣であった。オッズ比が中程度 (1.29~1.67) の変数は、高い月齢、甘い飲み物の摂取習慣、間食の頻度が多い、不規則な朝食の摂取、遅い就寝時間、父親の喫煙、子育ての相談相手の不在、子どもの予防接種の未接種であった。女兒では、ECC のオッズ比が有意に低かった (0.8[95%CI 0.66-0.97])。

4. 相互に関連する変数同士の関係

Pearson のカイ二乗検定を用いて、相互に関連すると考えられる変数同士の独立性を確認した。甘いおやつを食べる習慣と甘い飲み物を飲む習慣、朝食と就寝時間、育児中の母親の喫煙と育児中の父親の喫煙には相互に有意な関連があることが確認された。

5. 相互に関連する変数の組み合わせを独立変数としたロジスティック回帰分析

甘いおやつ及び飲み物の摂取習慣では、両方の習慣がある場合に ECC のオッズ比が有意に高かった (1.60 [95%CI 1.23-2.10])。朝食及び就寝時間では、朝食を毎日食わず 22 時前に就寝する者、朝食は毎日食べるが 22 時以降に就寝する者、朝食を毎日食わず 22 時以降に就寝する者において ECC のオッズ比が有意に高く、それぞれのオッズ比は 1.74 (95%CI 1.10-2.75)、1.38 (95%CI 1.08-1.75)、1.74 (95%CI 1.13-2.68) であった。親の喫煙では、母親または父親のみが喫煙している場合、ECC のオッズ比が有意に高く、それぞれのオッズ比は 2.44 (95%CI 1.14-5.22)、1.50 (95%CI 1.22-1.84) であった。

IV. 考 察

本研究では、生後1歳6か月の幼児を対象として行われている歯科健診を含む健康診査の大規模データをもとに、ECCと関連する要因について検討を行った。その結果、ECCには、子どもの生活習慣に関連する要因だけではなく、子どもの生活環境や保護者の育児状況が有意に関連していた。

1. 子供の食生活とECCの関連

子どもの生活習慣のうち、甘いおやつや飲料の摂取習慣、間食回数は、1歳6か月のECCと有意な関連がみられた。これらの要因は、これまでの研究から子どもの齲蝕との関連がよく知られている要因である^{8,12)}。そこで、おやつと飲料の摂取それぞれ、またそれらを組み合わせた変数を用いてECCとの関連を分析した結果から、飲料はおやつに比べてECCに対してより強い関連を示した。甘い飲食物や間食回数がECCのリスクとなることは、これまでにも数多くの報告がみられる^{5,26)}。本研究の結果は、これまでの研究結果を支持するものであった。

子どもの日々の生活習慣として、母乳や哺乳びんで飲みながら寝る習慣がある子どもはECCのオッズ比が有意に高かった。夜間の授乳については、これまでにもECCのリスク要因であることが示されている⁶⁾。1歳6か月児健康診査の歯科健診後に保護者に対して行う口腔保健指導において、齲蝕のリスクを高める要因について説明を行い、問題となる生活習慣を改善できるような指導を行うことは、子どもの齲蝕を予防するうえで重要であると思われる。

2. 子供の生活習慣とECCの関連

本研究において、親による仕上げ磨きの有無は、単変量の分析ではECCと有意な関連を示したが、多変量解析では有意な関連を示さなかった。一方、口腔衛生状態はECCに対して有意な関連を示し、口腔清掃状態が不良なことはECCのリスクとなることが示唆された。顕著な歯垢の付着は、歯磨きが適切に行われていないことを反映していると考えられる。ほとんどの親が仕上げ磨きをしていることを考えると、保護者による歯磨きの仕方に問題があることが懸念される。多くの報告により、親による仕上げ磨きの実施はECCと関連していることが示されていることから^{18,19)}、歯面に歯垢が長時間付着したままにならないように保護者による仕上げ磨きの習慣の定着に加えて、磨き方の確認や効果的に歯垢を取り除ける仕上げ磨きの指導が重要である。幼児では歯を磨かれることを嫌がる者が多いため、効果的な仕上げ磨きの方法や歯磨きの際に注意すべき点について、歯科医師や歯科衛生士など歯科の専門家から指導を受けることが望ましい。

本研究で、朝食を毎日食べていない子どもや就寝時間が遅い子どもはECCのオッズ比が有意に高かった。それぞれの要因には相互に関連が認められ、両方の要因を併せ持つことでECCのリスクが高くなる傾向を示した。朝食習慣及び就寝時間のどちらの要因も、齲蝕に直接結びつくものではないと考えられるが、保護者の影響による子どもの不規則な生活習慣が、子どもの口腔の健康に悪影響を及ぼしていることが考えられる。2歳の時にテレビの視聴時間が長い子どもは、13歳時において不健康な食生活や朝食の

欠食傾向、高い BMI、長いテレビ視聴時間、学校生活への関与の低さを示すことが報告されている²⁷⁾。本研究では、長いテレビ視聴時間は ECC との有意な関連を示さなかったが、小さい頃から規則正しい生活習慣を定着させることは、将来の子どもの健康にとって重要であると思われる。幼児期の生活習慣の管理は、子ども自身の問題ではなく保護者の役割であることから、子どもの生活習慣が乱れている場合は、子どもを養育する保護者の生活習慣に問題がある可能性があり、子どもの生活習慣に関する指導だけではなく、保護者自身の健康意識を高められるような健康教育が必要であると考えられる。

3. 保護者の要因と ECC の関連

本研究において両親の喫煙習慣と子どもの ECC との関係を分析したところ、両親の喫煙習慣は ECC と有意な関連が認められた。これまでも、子どもの家庭での喫煙環境が ECC と関連していることが報告されている^{8,20,28)}。喫煙者は歯科受診率が低く²⁹⁾、また口腔の症状がある時にのみ歯科を受診する傾向にあることが示されている³⁰⁾。歯科医療従事者においても、喫煙者は予防的な口腔ケアを行う頻度が低いことが示されている³¹⁾。定期的に歯科を受診することは、子どもの齲蝕予防にとって重要であるが^{32,33)}、子どもの保護者に喫煙習慣がある場合は、保護者が自身の口腔の健康に対して関心が低いだけでなく、子どもの口腔の健康に対しても関心が低いことが考えられるため、子どもの ECC のリスクが高まる可能性がある。喫煙習慣がある保護者に対しては、保護者自身の健康のために禁煙を勧めることが重要であり、また、子どもの口腔の健康に対する関心を高めるための口腔保健指導を行い、齲蝕を予防する手段としてフッ化物の応用や予防的な歯科受診を勧めることも必要であると考えられる。

4. 保護者の育児状況と ECC の関連

保護者の育児状況の要因として、保護者に子育てに関する相談相手がない子どもは ECC のオッズ比が有意に高かった。質問票に回答した者の多くは母親であると思われるが、子育てでは母親が中心的な役割を担うことが多いため、母親の育児に関する状況は子どもの健康に影響を及ぼすことが考えられる。親は、子育てに関する情報を配偶者や親、また近隣住民や知人から得る可能性がある。育児の相談相手が少ない母親は、孤独感や不安、うつ症状を持つ者が多いことが示されている^{34,35)}。配偶者を含む周囲の人からの子育て支援が得られなかった母親は、うつ病の症状が強くなることが報告されている³⁶⁾。齲蝕経験のない母親を対象とした研究において、母親にうつ病の既往があると子どもの齲蝕経験が多かったことが示されている³⁷⁾。子育てをしている母親のために、子育てに関する相談ができる環境を整えることは、母親の精神的な安定をもたらすだけでなく、子どもの健康にとっても重要であると考えられる。地域の保健担当者による母親への子育て支援など、子育てを行う保護者を支える体制づくりの構築が望まれる。

1歳6か月児を対象とする健康診査時において、予防接種を受けていなかった子どもは ECC のオッズ比が有意に高かった。本研究で尋ねている予防接種は、公的に無料で行われ、定期接種が推奨されているものである。1歳6か月の時点では、予防接種の推奨期間は終わっていないが、多くの子どもはこの時期までに予防接種の接種を終えてい

る。予防接種の有無自体は ECC との直接的な関連はないと考えられるが、予防接種を受けていない子どもに ECC が多い結果から考えると、子どもが予防接種を受けていない保護者は、子どもの健康に対する関心が低く、そのことが ECC につながっていることが考えられる。過去の研究では、経済的な状況が悪い世帯の子どもでは予防接種の接種率が低いことが報告されている³⁸⁾。口腔保健に関して、家庭の経済状況が悪い子どもは齲蝕リスクが高いことが示されている^{39,40)}。ECC に直接関わる要因以外にも、社会経済的な要因は子どもの健康に影響を及ぼすと考えられるため、1歳6か月の時点で子どもの予防接種が未接種な場合は、家庭の状況に問題がないかを思慮したうえで、ECC を含む子どもの健康に対して注意を払う必要があると考えられる。

5. 研究の限界

本研究にはいくつかの限界点がある。本研究のデザインは横断的なデータに基づく横断研究である。そのため、ECC のリスク要因が齲蝕の発生に直接的な影響を及ぼしたのかを確認することはできない。一方で、1歳6か月の幼児が対象であるため、歯が萌出し始めてからの期間が短く、歯が生え始める1歳くらいからの生活習慣は大きく変わっていない可能性がある。また、1歳6か月の幼児の齲蝕有病率の低さから考えると、たとえ横断研究であっても、早期の ECC に影響を及ぼす要因は、その時点では齲蝕がない子どもの将来の齲蝕リスクとなる可能性がある。本研究は、1歳6か月の幼児を対象に各自治体において公的に行われている健康診査のデータを用いて分析を行ったが、受診者の都合により、全員が18か月時に健康診査を受けていない。18か月または19か月に健康診査を受けた者は全体の84%であり、17か月から21か月の間に97%の者が含まれている。多変量解析の分析結果から、月齢が1か月増えた時の ECC のオッズ比は1.41倍と大きいことから、他の研究でも示されているように幼児の齲蝕には時間の影響が極めて大きいことがわかる⁴¹⁾。そのため、ECC を抑制するために必要な対策を講じるうえでも、より早い時期に発生する ECC に関与する要因を明らかにすることには意義がある。本研究は、子どもの健康管理を目的として公的に行われた健康診査のデータを用いたため、歯の状態について齲蝕の本数を確認できたが、萌出歯数のデータは得られなかった。萌出歯数は ECC と関連していることが考えられるが、本研究結果は歯数の情報は含まず齲蝕歯数のみを検討していることを考慮する必要がある。歯科健診は詳細な実施マニュアルに基づいて行われたが、歯科医師間の齲蝕判定の精度は確認されていない。本研究では、子どもに関する要因に加えて保護者に関する要因についての検討を行ったが、親の学歴や経済状態といった社会経済要因についての検討は行っていない。家庭の社会経済要因は、ECC と関連していることが示されている^{39,40)}。本研究に用いたデータは、研究が主目的ではなく、地域住民の健康管理を目的として行われている健康診査のデータに基づいているため、検討できる項目には限界がある。今後の研究では、親の社会経済状態も含めて ECC のリスク要因を検討することが望まれる。本研究の対象者は、日本の一部の地域の住民であるため、必ずしも結果を全国に一般化することはできない。対象者の人数は多いが、異なる地域における齲蝕有病率や ECC に関

わる要因が共通しているとは限らないため、ECCに関連する要因を明らかにするためには、さらに多くの研究を行う必要がある。

V. 結 論

日本の1歳6か月児のECCに関連する要因について検討したところ、これまでに報告されている齲蝕に直接関連するリスクファクターに加えて、子どもの家庭における生活習慣の要因がECCと関連していた。また、保護者の喫煙状況や保護者に子育ての相談相手がいないことがECCと関連していた結果から、地域において保護者に対する保健指導や健康教育を充実させることや、保護者が子育てに関して気軽に相談できる環境づくりの重要性が示唆された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、終始御懇篤なご指導と御校閲を賜りました愛知学院大学歯学部口腔衛生学講座 嶋崎義浩教授に深く感謝の意を表します。また、終始御懇篤なご指導を賜りました口腔衛生学講座 橋本周子助教、野々山順也講師に感謝の意を表します。本研究にご協力いただきました愛知県保健医療局医務部健康対策課 小栗智江子様及び愛知県の1歳6か月児健康診査の関係者の皆様、並びに健康診査受診者及びその保護者の皆様に厚く御礼申し上げます。さらに、本研究にご協力いただきました口腔衛生学講座の皆様に御礼申し上げます。

文 献

- 1) Frencken JE, Sharma P, Stenhouse L, Green D, Lavery D, Dietrich T. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review. *J Clin Periodontol*, **44 Suppl 18**: S94-S105, 2017.
- 2) Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ*, **83**: 661-669, 2005.
- 3) Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabe E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, et al. Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *J Dent Res*, **92**: 592-597, 2013.
- 4) Ministry of health, Labour and Welfare: 2016 Dental Disease Survey [cited 2022 Oct 20]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-28-02.pdf>
- 5) Watanabe M, Wang DH, Ijichi A, Shirai C, Zou Y, Kubo M, et al. The influence of lifestyle on the incidence of dental caries among 3-year-old Japanese children. *Int J Environ Res Public Health*, **11**: 12611-12622, 2014.
- 6) Nakayama Y, Mori M. Association between nocturnal breastfeeding and snacking habits and the risk of early childhood caries in 18- to 23-month-old Japanese children. *J Epidemiol*, **25**: 142-147, 2015.
- 7) Kato H, Tanaka K, Shimizu K, Nagata C, Furukawa S, Arakawa M, Miyake Y: Parental occupations, educational levels, and income and prevalence of dental caries in 3-year-old Japanese children. *Environ Health Prev Med*, **22**: 80, 2017.
- 8) Nakayama Y, Ohnishi H, Mori M. Association of Environmental Tobacco Smoke with the Risk of Severe Early Childhood Caries among 3-Year-Old Japanese Children. *Caries Res*, **53**: 268-274, 2019.
- 9) Okamoto E: Japan's Dental Care Facing Population Aging: How Universal Coverage Responds to the Changing Needs of the Elderly. *Int J Environ Res Public Health*, **18**: 9359, 2021.
- 10) Kodama T, Ida Y, Oshima K, Miura H: Are Public Oral Care Services Evenly Distributed?-Nation-Wide Assessment of the Provision of Oral Care in Japan Using the National Database of Health Insurance Claims. *Int J Environ Res Public Health*, **18**: 10850, 2021.
- 11) Kawashita Y, Fukuda H, Kawasaki K, Kitamura M, Hayashida H, Furugen R, Fukumoto E, Iijima Y, Saito T: Pediatrician-recommended use of sports drinks and dental caries in 3-year-old children. *Community Dent Health*, **28**: 29-33, 2011.
- 12) Nakayama Y, Mori M. Risk factors associated with early childhood caries in 18- to 23-month-old children in a Japanese city. *Journal of the National Institute of Public Health*, **66**: 545-552, 2017.

- 13) Wagner Y, Heinrich-Weltzien R. Evaluation of an interdisciplinary preventive programme for early childhood caries: findings of a regional German birth cohort study. *Clin Oral Investig*, **20**: 1943-1952, 2016.
- 14) Kumarihamy SL, Subasinghe LD, Jayasekara P, Kularatna SM, Palipana PD. The prevalence of Early Childhood Caries in 1-2 yrs olds in a semi-urban area of Sri Lanka. *BMC Res Notes*, **4**: 336, 2011.
- 15) Du M, Bian Z, Guo L, Holt R, Champion J, Bedi R. Caries patterns and their relationship to infant feeding and socio-economic status in 2-4-year-old Chinese children. *Int Dent J*, **50**: 385-389, 2000.
- 16) Ji Y, Rodis OMM, Hori M, Nakai Y, Kariya N, Matsumura S, et al. Risk behaviors and their association with presence of *S.mutans* or *S.sobrinus* and caries activity in 18-month-old Japanese children. *Pediatric Dental Journal*, **15**: 195-202, 2005.
- 17) Kawashita Y, Fukuda H, Kawasaki K, Kitamura M, Hayashida H, Furugen R, et al. Dental caries in 3-year-old children is associated more with child-rearing behaviors than mother-related health behaviors. *J Public Health Dent*, **69**: 104-110, 2009.
- 18) Boustedt K, Dahlgren J, Twetman S, Roswall J. Tooth brushing habits and prevalence of early childhood caries: a prospective cohort study. *Eur Arch Paediatr Dent*, **21**: 155-159, 2020.
- 19) Wagner Y, Heinrich-Weltzien R. Evaluation of a regional German interdisciplinary oral health programme for children from birth to 5 years of age. *Clin Oral Investig*, **21**: 225-235, 2017.
- 20) Goto Y, Wada K, Konishi K, Uji T, Koda S, Mizuta F, et al. Association between exposure to household smoking and dental caries in preschool children: a cross-sectional study. *Environ Health Prev Med*, **24**: 9, 2019.
- 21) Sun HB, Zhang W, Zhou XB. Risk Factors associated with Early Childhood Caries. *Chin J Dent Res*, **20**: 97-104, 2017.
- 22) Vachirarojpisan T, Shinada K, Kawaguchi Y, Laungwechakan P, Somkote T, Detsomboonrat P. Early childhood caries in children aged 6-19 months. *Community Dent Oral Epidemiol*, **32**: 133-142, 2004.
- 23) Aichi Health Annual Report [cited 2022 Oct 20]. Available from: <https://www.pref.aichi.jp/soshiki/iryō-keikaku/0000000364.html>
- 24) World Health Organization. Oral Health Surveys, Basic Methods, 5th ed. World Health Organization; 2013.
- 25) Ministry of health, Labour and Welfare: Healthy Parents and Children 21 [cited 2022 Oct 20]. Available from: <https://sukoyaka21.mhlw.go.jp>

- 26) Mei L, Shi H, Wei Z, Li Q, Wang X. Risk factors associated with early childhood caries among Wenzhou preschool children in China: a prospective, observational cohort study. *BMJ Open*, **11**: e046816, 2021.
- 27) Simonato I, Janosz M, Archambault I, Pagani LS. Prospective associations between toddler televiewing and subsequent lifestyle habits in adolescence. *Prev Med*, **110**: 24-30, 2018.
- 28) Hanioka T, Nakamura E, Ojima M, Tanaka K, Aoyama H. Dental caries in 3-year-old children and smoking status of parents. *Paediatr Perinat Epidemiol*, **22**: 546-550, 2008.
- 29) Mucci LA, Brooks DR. Lower use of dental services among long term cigarette smokers. *J Epidemiol Community Health*, **55**: 389-393, 2001.
- 30) Csikar J, Kang J, Wyborn C, Dyer TA, Marshman Z, Godson J. The Self-Reported Oral Health Status and Dental Attendance of Smokers and Non-Smokers in England. *PLoS One*, **11**: e0148700, 2016.
- 31) Ghasemi H, Khami MR, Virtanen JI, Vehkalahti MM. Does Smoking Hamper Oral Self-Care Among Dental Professionals? *J Dent (Tehran)*, **12**: 333-339, 2015.
- 32) Han DH, Kim DH, Kim MJ, Kim JB, Jung-Choi K, Bae KH. Regular dental checkup and snack-soda drink consumption of preschool children are associated with early childhood caries in Korean caregiver/preschool children dyads. *Community Dent Oral Epidemiol*, **42**: 70-78, 2014.
- 33) Yazdani R, Mohebbi SZ, Fazli M, Peighoun M. Evaluation of protective factors in caries free preschool children: a case-control study. *BMC Oral Health*, **20**: 177, 2020.
- 34) Arimoto A, Tadaka E. Individual, family, and community factors related to loneliness in mothers raising children less than 3 years of age: a cross-sectional study. *BMC Womens Health*, **21**: 226, 2021.
- 35) Sato Y, Kato T, Kakee N. Support from advisors on child rearing for alleviating maternal anxiety and depressive symptoms among Japanese women. *J Epidemiol*, **18**: 234-241, 2008.
- 36) Yamada A, Isumi A, Fujiwara T. Association between Lack of Social Support from Partner or Others and Postpartum Depression among Japanese Mothers: A Population-Based Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*, **17**: 4270, 2020.
- 37) Dos Santos Pinto G, de Avila Quevedo L, Britto Correa M, Sousa Azevedo M, Leao Goettems M, Tavares Pinheiro R, et al. Maternal Depression Increases Childhood Dental Caries: A Cohort Study in Brazil. *Caries Res*, **51**: 17-25, 2017.
- 38) Hara M, Koshida R, Araki K, Kondo M, Hirota Y. Determinants of self-paid rotavirus vaccination status in Kanazawa, Japan, including socioeconomic

- factors, parents' perception, and children's characteristics. *BMC Infect Dis*, **20**: 712, 2020.
- 39) Piovesan C, Mendes FM, Ferreira FV, Guedes RS, Ardenghi TM. Socioeconomic inequalities in the distribution of dental caries in Brazilian preschool children. *J Public Health Dent*, **70**: 319-326, 2010.
- 40) dos Santos Junior VE, de Sousa RM, Oliveira MC, de Caldas Junior AF, Rosenblatt A. Early childhood caries and its relationship with perinatal, socioeconomic and nutritional risks: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, **14**: 47, 2014.
- 41) Li J, Fan W, Zhou Y, Wu L, Liu W, Huang S. The status and associated factors of early childhood caries among 3- to 5-year-old children in Guangdong, Southern China: a provincial cross-sectional survey. *BMC Oral Health*, **20**: 265, 2020.