

2º CICLO DE ESTUDOS
MESTRADO EM EDUCAÇÃO PARA A SAÚDE

Padrões de aleitamento e cárie precoce de infância em crianças de 4 anos

Liliana Filipa da Fonseca Afonso

M

2023/2024



Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

Padrões de aleitamento e cárie precoce de infância em crianças de 4 anos

Milk feeding patterns and early childhood caries in 4 years old children

Liliana Filipa da Fonseca Afonso

Dissertação para a obtenção de grau de Mestrado em Educação para a Saúde
Tese de mestrado orientada pela Professora Doutora Maria de Lurdes Pereira

Porto, 2024

Resumo

A cárie dentária é uma doença que continua a ser uma das mais prevalentes a nível mundial, no entanto, pode ser prevenida.

A literatura não é consistente quanto à associação entre os padrões de aleitamento materno e de biberão e o desenvolvimento da cárie precoce da infância. Considerando que a cárie precoce de infância é uma doença multifatorial, é importante avaliar outros fatores que influenciam o seu desenvolvimento.

O objetivo deste estudo foi investigar as associações entre os padrões de aleitamento materno e de biberão e a cárie precoce de infância aos 4 anos de idade, em participantes da coorte Geração XXI.

Os resultados ajustados mostram que o aleitamento materno por mais de 6 meses (OR= 1,04; IC 95% 0,59-1,83) e a alimentação com biberão por mais de 12 meses (OR= 0,88; IC 95% 0,70-1,11) não estão associados à cárie precoce de infância.

Os nossos resultados mostram que o padrão alimentar tem uma maior influência no desenvolvimento de cárie precoce de infância, nomeadamente o aumento do risco, no padrão alimentar de ingestão de alimentos com maior densidade energética. (OR=1,26; IC 95% 1,02-1,56).

Para prevenir a cárie precoce de infância, é importante uma abordagem multidisciplinar, centrada na alimentação e nos cuidados de saúde oral. O aleitamento materno deve ser encorajado e pode ser prolongado, no entanto, é necessária mais investigação para compreender o risco de desenvolver cáries quando se amamenta para além dos 6 meses.

Palavras-chave: aleitamento materno, açúcar, cárie precoce de infância, biberão

Abstract

Dental caries is a disease that remains one of the most prevalent globally despite being preventable.

The literature is not consistent about the association between breastfeeding and bottle-feeding patterns and the development of early childhood caries (ECC). Considering that ECC is a multifactorial disease, it is important to evaluate other factors that influence its development.

The aim of the study was to investigate the associations between patterns of breastfeeding and bottle-feeding and ECC at age 4, with participants from the Generation XXI cohort. The adjusted results show that breastfeeding for more than 6 months (OR= 1.04; 95% CI 0.59-1.83) and bottle-feeding for more than 12 months (OR= 0.88; 95% CI 0.70-1.11) are not associated with dental caries. Our results show that the dietary pattern has a greater influence on ECC, namely the increased risk, in the dietary pattern of eating energy-dense foods (OR=1.26; 95% CI 1.02-1.56).

To prevent ECC, a multidisciplinary approach is important, focusing on nutrition and oral health care. Breastfeeding should be encouraged and may be prolonged; however, more research is needed to understand the risk of developing caries when breastfeeding beyond 6 months.

Keywords: breastfeeding, sugar, bottle-feeding, early childhood caries

Agradecimentos

Agradeço à professora Maria de Lurdes Pereira, que mais do ninguém foi a pessoa que me fez seguir sempre em frente. Mesmo com toda a distância física, as agendas apertadas, nunca me deixou desistir. E foi sempre incansável. Estou muito grata por a ter como orientadora.

Agradeço também ao professor Álvaro Azevedo, que foi crucial para a realização desta tese, e que foi igualmente incansável.

Agradeço a todas as pessoas, todos os amigos, que sempre me impulsionaram para a tese, mesmo com toda a minha resistência e bloqueios.

Às pessoas que se cruzaram comigo na Guiné-Bissau e as que agora se cruzam em São Tomé e Príncipe, não esquecendo os amigos de uma vida que em Portugal à distância de uma mensagem, encorajaram-me sempre a continuar.

À minha família que me ajudou a sair do ninho e a voar livremente pelo mundo.

A todos, expresso o meu sentimento de gratidão.

Lista de siglas e abreviaturas

ECC – Early Childhood Caries

IAN-AF - Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física

DGS – Direção-Geral da Saúde

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial da Saúde

Índice

Resumo	3
Abstract.....	4
Agradecimentos	5
Índice	7
Introdução	8
Aleitamento Materno	9
Aleitamento Materno - Benefícios Gerais	10
Leite Materno	10
Aleitamento Materno E Saúde Oral.....	12
Aleitamento Materno E Cárie Precoce De Infância	16
Aleitamento Por Biberão	19
Objetivos.....	21
Manuscrito	22
Conclusão	42
Referências	44

Introdução

ALEITAMENTO MATERNO

A alimentação representa um papel preponderante na sobrevivência dos seres humanos. Nos primeiros meses de vida a alimentação poderá ser determinante na programação da saúde futura da criança, em termos metabólicos, mas também comportamentais (1-3).

No primeiro semestre de vida do bebé, o leite materno é o alimento ideal que garante as necessidades nutricionais exigidas no seu crescimento e desenvolvimento, sendo recomendado por diferentes entidades, tais como a Organização Mundial de Saúde (4) (4), a *European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition* - ESPGHAN e a *American Academy of Pediatrics* (1, 5).

A OMS recomenda a alimentação exclusiva com leite materno até aos 6 meses de idade, podendo continuar até aos dois anos, como complemento na introdução alimentar do bebé (4). O aleitamento materno em exclusivo é definido como a alimentação do bebé apenas com leite materno, sem qualquer outro alimento ou complemento, como água ou outras bebidas (6-9).

A partir dos seis meses, é recomendado dar início à introdução de outros alimentos. Contudo, a amamentação pode continuar passando a designar-se por aleitamento prolongado se continua após o primeiro ano de vida do bebé (6, 8, 9).

O aleitamento materno deve ser promovido junto das mães, nas instituições de saúde, devendo ser incentivado tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, fazendo parte das estratégias que contribuem para alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, nomeadamente contribuir para quebrar o ciclo de pobreza, reduzir desigualdades económicas, reduzir a mortalidade infantil, promover uma melhor saúde e bem estar na mãe e na criança (10, 11).

Apesar do aleitamento materno ser um ato fisiológico, segundo dados da OMS, a nível mundial, apenas 40% das crianças é amamentada exclusivamente durante os primeiros 6 meses (10).

Em Portugal, segundo os dados do Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF) realizado em 2015 e 2016, verificou-se que a prevalência de crianças amamentadas com leite materno em exclusivo até aos 6 meses era de 78,4% e apenas 8,9% nunca foram amamentadas. Depois dos 12 meses, apenas 35,1% crianças foram amamentadas (12).

ALEITAMENTO MATERNO - BENEFÍCIOS GERAIS

O aleitamento materno é uma ação que não tem como objetivo apenas a nutrição do bebé. Em termos comportamentais, a amamentação permite um vínculo emocional entre a mãe e o filho, sendo que este contacto materno e o calor do corpo da mãe proporciona um efeito calmante para o bebé, durante a amamentação (2, 13).

Numa perspetiva económica e ambiental, o leite materno apresenta numerosas vantagens, relativamente à alimentação com fórmula infantil (14). Em termos económicos, estima-se que as estratégias para incentivar o aleitamento materno em exclusivo durante os 6 meses de vida do bebé contribuem positivamente para a economia de um país (8).

Para o bebé, os benefícios do aleitamento materno são vários. Em termos imunológicos, o leite materno contribui para a proteção do bebé em relação com alergias, vírus e bactérias (15). O aleitamento materno tem sido referido como podendo ter um papel importante na prevenção de algumas patologias, tais como diabetes (8, 16), obesidade (8, 16), hipertensão arterial, doenças respiratórias (17) e gastrointestinais (8). Adicionalmente, contribui para uma melhor digestão e um intestino funcional (17). Existe evidência científica que o aleitamento materno, nos primeiros seis meses de vida, está associado a menos infeções do trato respiratório e doença diarreica, com uma redução de 50% relativamente a crianças alimentadas com fórmula infantil (17). Nos países em desenvolvimento, o aleitamento materno está associado à redução da mortalidade infantil (11, 16, 18). Paralelamente, o aleitamento materno, contribui para um melhor desempenho cognitivo e motor e para um correto desenvolvimento da face, através do ato de sucção, tendo repercussões positivas na fonética e na respiração (1, 17).

Para a mãe também existem benefícios no aleitamento materno, nomeadamente uma redução da gordura corporal adquirida durante a gravidez, involução uterina pós-natal, aumento do período entre partos, redução do risco de diabetes tipo 2 e redução do risco de desenvolvimento de cancro da mama e cancro do ovário (2, 10, 19).

Estima-se que o aleitamento materno possa prevenir 823 mil mortes de crianças e 20 mil mortes por cancro de mama todos os anos (10).

LEITE MATERNO

O leite materno devido à sua elevada riqueza nutricional, é considerado o melhor alimento para os primeiros meses de vida do bebé, pois a sua composição é a ideal para suprir as necessidades do bebé, fornecendo nutrientes para o seu normal crescimento e

desenvolvimento (2, 20, 21). Paralelamente, apresenta uma temperatura ideal, é económico e seguro e está praticamente sempre disponível (2, 21).

A composição do leite materno é variável em cada mulher, dependendo de vários fatores, tais como composição corporal, dieta, etnia, geografia, genética e estilo de vida (22). A sua composição também é variável ao longo do dia e do período de aleitamento (2, 21).

Numa perspetiva evolutiva, o leite materno evoluiu de modo a providenciar uma nutrição adequada para o crescimento da criança e a proteção contra patógenos infecciosos, numa fase em que o sistema imunitário ainda não está completamente desenvolvido (22, 23).

Alguns fatores podem influenciar a composição do leite, nomeadamente o tempo de aleitamento, a duração da gestação, doenças da mãe, genótipo e o padrão alimentar (23).

O primeiro leite humano, é designado por colostro e é produzido após o parto, sendo importante para a função imunológica do bebé, devido à elevada concentração de imunoglobulina A, lactoferrina e leucócitos, dando origem posteriormente ao leite maduro (15, 23).

O leite maduro contém uma percentagem de açúcar de 7% sendo esta superior à do leite de vaca, que é cerca de 4,8%. Também apresenta uma menor quantidade de cálcio e fósforo, quando comparado com o leite de vaca (11).

Em termos nutricionais, o leite materno fornece energia adequada, apresentando macronutrientes de elevado valor biológico, nomeadamente, os lípidos e as proteínas, assim como hidratos de carbono. A sua absorção é facilitada por enzimas digestivas, como a amilase e a lipase (3, 24).

No leite materno encontram-se outros componentes com propriedades de imunomodulação e antimicrobianas: oligossacarídeos, lactoferrina, mucina, lisozima, nucleótidos, imunoglobulina A (que nos primeiros meses de vida não é de produção endógena), fibronectina, componentes do sistema do complemento e citocinas (interleucinas e fator de necrose tumoral α , o interferão- γ , o fator- β transformador do crescimento e o fator estimulador de colónias, assim como glóbulos brancos ativados para reconhecer microrganismos patogénicos, sendo importante para proteger de infeções bacterianas, principalmente infeções respiratórias e diarreias nos primeiros anos de vida (2, 3, 15, 24, 25).

As proteínas, presentes no leite materno, apresentam um papel estrutural contribuindo para o crescimento das crianças, além disso têm a função transportadora de outros nutrientes e componentes, como a lactoferrina, imunoglobulina A e alfa-lactalbumina, sendo esta última uma das principais constituintes do leite humano. Uma das

características desta proteína é ser rica no aminoácido triptofano, que é um precursor dos neurotransmissores serotonina e da melatonina, tendo a primeiro um papel importante na regulação do apetite e do humor e o segundo na regulação do ritmo circadiano e do sono (3, 24). A concentração de proteínas é reduzida gradualmente a partir do segundo mês de aleitamento, começando a estabilizar a partir dos 6 meses (23).

O principal hidrato de carbono presente no leite materno é a lactose. Os hidratos de carbono presentes no leite, apresentam um papel prebiótico, favorecendo a microbiota intestinal e a consistência das fezes nos recém-nascidos, diminuindo o risco de obstipação (3, 24). O leite materno apresenta um teor elevado de lactose entre o quarto e sétimo mês de lactação, iniciando um decréscimo a partir desse período (23).

Relativamente ao teor lipídico este varia em cada momento de lactação, sendo mais elevado no final, promovendo o estímulo da saciedade (23). A presença de ácidos gordos polinsaturados de cadeia longa, permite o desenvolvimento neuronal do bebé (3, 24). O padrão alimentar da mãe tal como a composição corporal parece ter influência no teor de lípidos, não afetando a quantidade de hidratos de carbono e de proteínas presentes no leite (15, 23).

Durante os primeiros seis meses, na alimentação exclusiva, a frequência da amamentação deve ser determinada pela criança, ou seja, em *ad libitum*, quando ela quer e na quantidade que quer. Nas primeiras semanas de vida poderá ocorrer 10 a 12 vezes por dia (2).

ALEITAMENTO MATERNO E SAÚDE ORAL

O aleitamento materno apresenta benefícios para o desenvolvimento muscular da face do bebé e do sistema estomatognático, permitindo à criança uma correta fonética e respiração, através do ato de sucção e do posicionamento da língua (26-28). Promove uma atividade muscular do bebé, durante a sucção, assim como permite um adequado selamento labial e uma correta posição da língua na região palatina dos dentes incisivos centrais, permitindo o desenvolvimento de uma oclusão correta (11, 26, 27).

O desenvolvimento craniofacial é influenciado pelo aleitamento materno, devido aos movimentos realizados durante a sucção. No caso da alimentação por biberão, os mecanismos de sucção são diferentes, havendo um movimento da língua para comprimir a tetina no palato (25, 28). Durante o aleitamento materno, ocorrem quatro movimentos mandibulares: abertura, protusão, fecho e retrusão. No ato de sucção, o bebé agarra o mamilo da mãe com os lábios, e movimenta a mandíbula ao seu redor, promovendo um

aumento do espaço na cavidade oral, provocando uma pressão negativa e permitindo o leite sair da mama da mãe. Também a respiração é desenvolvida durante o aleitamento materno. A criança inspira, deglute o leite e expira a cada duas ou três sucções (11, 27-29).

As crianças que são amamentadas por períodos de tempo mais longos poderão apresentar menos casos de má oclusão em comparação com as crianças que são amamentadas por curtos períodos de tempo ou que não são amamentadas (10, 30, 31).

Apesar da maioria dos estudos que relacionam o aleitamento materno e má oclusão terem sido realizado em dentes decíduos, foi possível verificar que crianças que foram alimentadas com leite materno apresentam um menor risco de desenvolver má oclusão na dentição permanente (10).

A relação entre o desenvolvimento da cárie dentária com o aleitamento materno tem sido estudada por diversos autores, no entanto, os resultados não tem sido consensuais (4-6, 10, 19, 20, 29, 31-45).

A cárie dentária é definida pela OMS como *um processo patológico de origem externa, que se inicia depois da erupção dentária, originando um amolecimento do tecido duro do dente e evoluindo para a formação de uma cavidade* (33, 46).

Em crianças com idade inferior a 6 anos, a doença cárie designa-se por cárie precoce na infância e é definida como a presença de uma ou mais lesões de cárie, com presença de cavidade ou não, perda de dentes (como consequência do processo carioso) ou dentes obturados (4, 35, 47). A cárie precoce grave na infância é definida como a presença de pelo menos um dos critérios (34):

1. presença de cárie na superfície lisa do dente em crianças com idade inferior a 3 anos;
2. em crianças entre os 3 e os 5 anos, presença de cárie em qualquer superfície lisa de um dente decíduo, ou ausência do dente por cárie;
3. índice de cárie superior a 4 em crianças com 3 anos, ou índice de cárie superior a 5 em crianças com 4 anos, ou índice de cárie superior a 6 em crianças com 6 anos.

Segundo o Global Diseases Study de 2015, a cárie dentária em dentes decíduos é a 12ª doença mais prevalente, afetando cerca 560 milhões de criança (47).

A prevalência da cárie dentária, apesar de estar a diminuir nos últimos anos, continua a ser elevada quer nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento (39, 48, 49).

No entanto, não existem dados recentes relativamente à prevalência da cárie dentária na infância a nível mundial. Alguns autores extrapolaram os dados de vários estudos

analisados numa revisão sistemática, chegando a uma prevalência combinada de 48% [95% IC 42, 52] com variações dentro dos países e entre países (50).

Em Portugal, segundo os dados do III Estudo Nacional de Prevalência de Doenças Orais, publicados em 2015, 45,2% das crianças com 6 anos apresentava cárie dentária, não existindo dados com representatividade nacional para crianças com idades inferiores (51). No entanto, é sabido que a doença de cárie é um problema de saúde pública, com elevado impacto na qualidade de vida da criança e das famílias e representa um encargo elevado para a sociedade e economia dos países (52).

A cárie dentária é uma doença infecciosa multifatorial, que ocorre através da interação de 3 fatores que coexistem durante um período de tempo determinado, como os microrganismos com potencial a acidogénico e acidúrico presentes na cavidade oral a presença de hidratos de carbono fermentáveis e o esmalte dentário e de fatores ambientais (socioeconómicos, culturais, demográficos, comportamentais e circunstâncias) (19, 34, 53).

Os microrganismos organizados num biofilme colonizam a superfície do dente, e na presença dos hidratos de carbono produzem ácidos que desencadeiam um processo de desmineralização do esmalte, devido à diminuição do pH. O tipo de hidratos de carbonos, a frequência de ingestão, a presença de bactérias patogénicas no biofilme e as condições salivares são fatores que irão influenciar os valores de diminuição do pH. Alguns açúcares induzem uma diminuição abrupta do pH, aumentando assim o risco de cárie dentária (19, 34, 40, 54, 55).

A bactéria *Streptococcus mutans* intervém no início da lesão, estando também presente nas lesões ativas, juntamente com as bactérias *Lactobacillus spp* e *Actinomyces spp* (56, 57). A transmissão da *Streptococcus mutans* pode ser vertical, de mãe para filho, através de troca de saliva, como por exemplo na partilha de talheres ou escova de dentes. Também pode ser transmitida através da partilha de brinquedos ou outros objetos que tiveram contacto com a saliva (19, 34, 58-60).

O desenvolvimento de cárie dentária é influenciado por vários determinantes como por exemplo determinantes biológicos, ambientais, comportamentais/socioculturais ou económicos (53, 62).

A susceptibilidade e flora bacteriana da cavidade oral, a morfologia dentária, a qualidade e a quantidade de saliva, a qualidade do esmalte, exposição a fluoretos e a vitamina D são fatores biológicos que influenciam o risco de desenvolvimento de cáries (19, 25, 29, 42, 49, 57, 63-65).

A organização *American Academy Pediatric Dentistry* refere que os fatores sociais são geralmente avaliados, a nível familiar, pois as condições socioeconómicas têm impacto na saúde das crianças, condicionando os comportamentos, o acesso a cuidados de saúde e as desigualdades na saúde oral (66).

Dentro dos fatores sociais, os dados demográficos, o rendimento familiar, a etnia, a educação da mãe, os hábitos de higiene oral da família, assim como a literacia em saúde dos pais parecem ter influência no desenvolvimento de cárie dentária da criança (53, 62, 67).

Existe evidência que a cárie dentária afeta maioritariamente as crianças que pertencem a famílias de socioeconómicos em situações vulneráveis, pois esta condição poderá ter influência na literacia em saúde dos pais e na perceção da própria saúde oral, podendo ter, posteriormente, um impacto na saúde geral, repercussões na qualidade de vida e no bem-estar das crianças e das famílias (39, 41, 48, 49, 57, 65, 68).

A higiene oral da família é apontada também com um fator condicionante da saúde oral, com especial foco na mãe, devido ao modelo que os pais representam para os filhos. O nível de escolaridade da mãe é uma variável a ter em conta no incentivo para a manutenção de uma boa higiene oral através da escovagem dentária (67, 69).

Os pais apresentam um importante papel na aquisição de hábitos de higiene das crianças. A escovagem sem supervisão dos pais pode ser considerada um fator de risco para o desenvolvimento de cárie. A escovagem dentária pela própria criança, sem a supervisão parental, pode durar segundos. Paralelamente, a supervisão pode contribuir para uma escovagem mais eficiente e a utilização de uma quantidade adequada de dentífrico (69, 70).

A alimentação nos primeiros anos de vida tem sido considerada um fator de influência no desenvolvimento de cárie dentária na infância. O aleitamento materno superior a 24 meses e em *ad libitum*, alimentação com o biberão depois dos 12 meses e a alimentação noturna poderão ter impacto na presença de cárie dentária, mas nem sempre é consensual pois há estudos que mostram o contrário (53, 67).

A ingestão de alimentos açucarados está relacionado com o desenvolvimento de cárie dentária, devendo ter-se sempre em consideração a frequência de consumo, a quantidade, o período de ingestão, assim como o tipo de alimento, se sólido ou líquido e com potencial de adesividade (62).

O açúcar é um alimento cariogénico, sendo a sacarose o principal tipo de açúcar responsável pela cárie dentária, mas também a frutose e a lactose partilham desse

potencial cariogénico. Ao consumir estes tipos de açúcar, o pH da cavidade oral diminui levando a desmineralização do esmalte, contribuindo assim para o desenvolvimento de cárie dentária (19, 34).

A cárie dentária podem causar dor ou desconforto, problemas de sono, diminuição do apetite, absentismo escolar, dificuldades na aprendizagem, dificuldades na comunicação e no desenvolvimento psicossocial e ainda, nos casos mais graves, podem afetar o crescimento, nutrição e o peso da crianças (71-73). Uma cárie dentária, se não for tratada, poderá evoluir e causar infeções, podendo condicionar a extração do dente, tendo como consequência perdas de espaço e potenciais problemas de má oclusão no futuro (32, 36, 38).

A cárie dentária não tratada poderá ter também consequências fisiológicas, nomeadamente, diminuição da função mastigatória, perturbações fonéticas, alterações no desenvolvimento muscular da face, dor e infeções locais e sistémicas (32-34, 49).

Adicionalmente, as consequências da cárie dentária na criança podem ultrapassar a dimensão individual, tendo também impacto na economia do país, devido à diminuição da produtividade e absentismo laboral da família e custos associados aos tratamentos (44).

ALEITAMENTO MATERNO E CÁRIE PRECOCE DE INFÂNCIA

A relação entre o aleitamento materno e a cárie precoce de infância é controversa, a maioria dos estudos são inconclusivos e os resultados não são unânimes. Tem sido sugerido que o aleitamento materno pode contribuir para o desenvolvimento da cárie dentária, no entanto, existem fatores que irão influenciar e que na maioria das vezes funcionam como fatores confundidores, tais como a frequência do aleitamento e a higiene após, e a ingestão de outros alimentos (7, 40, 44).

No Japão, foi realizado um estudo longitudinal com uma amostra de 43 383 crianças, no qual os autores verificaram uma associação entre o aleitamento materno por 6 ou 7 meses e um risco aumentado de cárie dentária aos 30 meses do bebé (40).

Hartwig *et al*, num outro estudo, com população de um Programa de Saúde Oral Pré-natal da Universidade Federal de Pelotas, verificaram o aumento da incidência de cárie dentária em crianças que foram amamentadas por um período superior a 24 meses. Uma possível justificação apresentada pelos autores pode ser a disponibilidade de leite materno, através do *ad libitum* e do aleitamento noturno, devido ao facto da mãe e do bebé dormirem juntos (39).

Feldens *et al*, numa coorte prospetiva com 345 crianças de Porto Alegre, no sul do Brasil, demonstram que o aleitamento materno 6 a 7 vezes por dia poderá contribuir para o aumento do risco de cárie, assim como, bebidas açucaradas no biberão (37).

Nirunsittirat *et al*, num estudo coorte na Tailândia, observaram que as crianças que foram alimentadas através de leite materno por 6 a 11 meses, tem um risco menor de cárie dentária, comparativamente com crianças que foram alimentadas com leite materno até aos 6 meses. No entanto, após os 24 meses de aleitamento materno parece existir um risco aumentado de cárie (43).

Também na Tailândia, Chanpum *et al*, num estudo realizado com crianças que foram alimentadas exclusivamente através do aleitamento materno, verificou que este poderá aumentar o risco de desenvolvimento de cárie, mas que poderá ter relação com o aleitamento noturno e a higiene oral (36).

Na Nigéria, os autores de um estudo que avaliou o aleitamento materno e a experiência de cárie, demonstram que o aleitamento materno prolongado aumenta o risco de cárie dentária nas crianças (38).

No entanto, existem estudos que demonstram que o leite materno não tem relação com um aumento do risco da cárie dentária. Os autores de um estudo de coorte realizado no Brasil, verificaram que o aleitamento materno prolongado não apresentava um risco para o desenvolvimento de cárie precoce de infância, ao contrário do consumo elevado de açúcares entre as refeições e da alimentação noturna através do biberão (6).

Ainda no Brasil, um estudo de coorte com 1303 participantes, crianças nascidas entre setembro e dezembro de 2014 de Pelotas, mostra que o aleitamento materno entre os 13 e os 23 meses não apresenta risco aumentado de cárie dentária, no entanto, a partir dos 24 meses esse risco aumenta (31).

Na Tanzânia, um estudo que avaliou a presença de cárie dentária em crianças dos 2 aos 4 anos, mostra que não existe associação entre cárie dentária e o aleitamento materno superior a um ano, mesmo aleitamento materno noturno (42).

Os autores de uma coorte de nascimentos seguida ao longo de 9 anos, com o objetivo de avaliar a associação entre o aleitamento materno e a cárie dentária concluíram, que na população estudada, a duração do aleitamento inferior a 6 meses é que poderá estar associada a um risco aumentando de cárie dentária, o que pode significar que o leite materno tem um efeito protetor da cárie dentária (20).

Devenish *et al*, num estudo de coorte, com participantes da Austrália, com idades entre os 2 e os 3 anos, sugere que não existe associação entre cárie precoce de infância,

aleitamento superior a um ano e aleitamento materno noturno, sendo a ingestão elevada de açúcares e nível socioeconómico baixo, os principais fatores para o desenvolvimento de cárie dentária (4).

Num estudo realizado com os dados do 1999–2002 National Health and Nutrition Examination Survey não se verificou uma relação positiva entre o aleitamento materno e a sua duração e o risco de desenvolvimento de cárie (5).

Em diferentes artigos de revisão, conclui-se que o aleitamento materno não apresenta relação com o aumento do risco do desenvolvimento de cárie dentária (29, 34, 41, 45).

Branger, *et al*, menciona num estudo de revisão que o aleitamento materno até 1 ano de idade não está associado com o risco aumentado de cárie, comparativamente à alimentação por biberão. No entanto, refere ainda que o aleitamento superior a um ano poderá aumentar o risco de cárie, mas não é possível tirar conclusões devido aos fatores confundidores que não foram avaliados (19).

O aleitamento materno poderá até ser um fator protetor da cárie dentária, como concluído na Metanálise realizada por Tham, R., *et al* (44).

No entanto, existe uma necessidade de realização de mais estudos, nomeadamente estudos longitudinais e que sejam tidos em consideração os fatores confundidores, dado que a maioria dos estudos não considera fatores que interferem com o desenvolvimento de cáries, tais como padrão alimentar, ingestão de alimentos cariogénicos, higiene oral, visitas ao médico dentista e alimentação noturna (10, 35, 44).

Em 2018, a British Society of Paediatric Dentistry recomendou que o aleitamento materno não seja superior a um ano de duração devido ao aumento do risco de desenvolvimento de cárie dentária (19, 45). Também a *American Academy of Pediatric Dentistry* recomenda que aleitamento materno não deva continuar a ser *ad libitum* após a erupção do primeiro dente e após introdução de outros alimentos (25). Adicionalmente a *Japanese Society of Pediatric Dentistry* refere o potencial risco de cárie dentária associada à amamentação (40). Estas recomendações foram questionadas pela Unicef e pela OMS, alegando que o benefício do aleitamento é superior ao risco de cárie dentária (19).

Vários estudos sugerem que o aleitamento materno até um ano de idade apresenta um efeito protetor contra a cárie dentária (19). No entanto, se o período de aleitamento for superior a um ano de idade, pode apresentar um risco para cárie dentária (35, 40, 48).

Alguns autores defendem que a amamentação noturna após o nascimento do primeiro dente, e a amamentação *ad libitum*, assim como o uso de biberão noturno devem ser restringidos (4, 6, 7, 19, 32, 34-36, 39, 43, 74, 75).

O hábito do bebé dormir com a mãe pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de cárie dentária, pois poderá permitir que o bebé consiga alimentar-se em *ad libitum* expondo-o ao contacto da lactose do leite com os dentes durante a noite (35, 36, 75).

Isto poderá ter relação com as alterações fisiológicas que decorrem durante o período noturno, nomeadamente, a redução do fluxo salivar, favorecendo a diminuição do pH salivar, aumentando a suscetibilidade dos dentes para o desenvolvimento de cárie dentária (76, 77). Uma das justificações para a amamentação não ser noturna nem em *ad libitum* após um ano de idade está relacionada com a cariogenicidade do leite materno, nomeadamente dos hidratos de carbono. No entanto apresenta um potencial cariogénico menor que as fórmulas infantis (6, 39, 40, 44).

ALEITAMENTO POR BIBERÃO

Idealmente, o bebé deverá ingerir exclusivamente leite materno nos primeiros 6 meses de vida. Não sendo possível, a alimentação poderá ser através de fórmula infantil, com recurso ao biberão, que se revela importante na nutrição da criança. A fórmula infantil pode ser o alimento principal ou esta poderá complementar o leite materno, caso exista possibilidade de amamentação (78).

Tal como o aleitamento materno, a utilização do biberão tem sido considerado um fator de risco para o desenvolvimento de cárie dentária, devido ao prolongado e frequente contacto dos dentes com bebidas que poderão conter açúcar na sua composição, como é o caso do leite de fórmula (58).

Adicionalmente, está descrito na literatura, que o uso de biberão poderá interferir com o desenvolvimento da cavidade oral e ter consequências na capacidade de engolir, mastigar e respirar (16). Adicionalmente o uso prolongado de biberão poderá ser um fator de risco para o desenvolvimento de má oclusão (79).

A alimentação noturna é um fator de maior risco, pois dar o biberão à criança ao deitar, antes de dormir, poderá contribuir para o desenvolvimento da cárie dentária, facilitando uma maior exposição dos dentes com substrato para bactérias cariogénicas, não havendo posteriormente higienização da cavidade oral (58, 80).

Até ao 1º ano de idade, o bebê não deverá ingerir nenhuma outra bebida além do leite (materno ou fórmula infantil) e água, a partir do biberão não devendo ser introduzidos na alimentação do bebê sumos ou bebidas açucaradas (58, 80).

Após os 12 meses, a recomendação é que a criança continue sem ingerir bebidas açucaradas, devendo limitar-se ao leite ou a água, pois o contacto das superfícies dentárias com hidratos de carbono, como açúcar, mel, cereais adicionados ao biberão vão contribuir para o desenvolvimento da cárie dentária, devendo até o biberão não ser uma opção para a ingestão de bebidas (81).

Contudo, não é consensual o impacto da alimentação através do biberão no desenvolvimento de cárie dentária. Alguns estudos referem que não existe associação entre a alimentação por biberão e o risco aumentado de cárie. Outros referem uma associação positiva. No entanto é necessário considerar os fatores confundidores, que a maioria não considera (7, 82, 83).

No estudo de coorte no Brasil, realizado por Feldens *et al* verificou-se que as crianças alimentadas com biberão mais de 3 vezes por dia, apresentavam um risco de desenvolvimento de cárie (37).

Os autores de um estudo que envolveu 1400 crianças, verificou-se a alimentação noturna, através do biberão estava associada com uma maior prevalência de cárie, e isto pode estar relacionado com um fluxo salivar reduzido à noite e consequentemente um maior exposição dos dentes ao leite, mais concretamente aos hidratos de carbono fermentáveis (67).

Numa meta-análise, Elamin *et al* concluem que a alimentação através do biberão em livre demanda e dormir com o biberão aumenta o risco de cárie nas crianças (62).

Num estudo de revisão sistemática, desenvolvido por Avila *et al*, que incluiu estudos observacionais, caso-controlo, coortes e estudos clínicos com crianças com dentição primária, verificou-se que a alimentação por biberão tem um risco aumentado de cárie dentária em comparação com o aleitamento materno (48).

Os autores de um estudo transversal, com uma amostra de 2515 crianças entre os 4 e os 5 anos, demonstra que a prevalência e a gravidade da cárie dentária aumentam com uma duração de 36 meses de alimentação através do biberão, comparativamente com uma alimentação que exclui o uso de biberão. No entanto, se alimentação com o biberão for apenas diurna com fórmula infantil ou leite de vaca não se verifica um aumento na experiência de cárie, pois o risco está aumentado, quando existe alimentação noturna (53).

O mesmo resultado é verificado também, por Perera, *et al*, que concluíram que a

alimentação noturna com qualquer tipo de leite deve ser desencorajada, pois aumenta a incidência de cárie dentária (84).

Objetivos

O objetivo deste trabalho é identificar a relação dos padrões de aleitamento materno e alimentação por biberão no desenvolvimento de cárie precoce de infância na coorte Geração XXI, aos 4 anos de idade.

Os objetivos específicos são:

- Identificar a relação do aleitamento materno com a cárie precoce de infância;
- Identificar a relação do uso de biberão com a cárie precoce de infância.
- Caracterizar a relação dos factores associados com a CPI (factores socioeconómicos, hábitos alimentares e de higiene oral) quando considerado o aleitamento materno e o uso de biberão.

Manuscrito

Milk feeding patterns and early childhood caries in 4 years old children

Authors: Liliana Afonso¹, Álvaro Azevedo^{2,3,4}, Maria Lurdes Pereira^{2,3,4}

Affiliations:

¹Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto Portugal

²EPIUnit of Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Porto, Portugal

³Laboratório associado para a Investigação Integrativa e Translacional em Saúde Populacional (ITR) of Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁴Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Porto, Portugal

Abstract

Dental caries is a disease that remains one of the most prevalent globally despite being preventable.

The literature is not consistent about the association between breastfeeding and bottle-feeding patterns and the development of early childhood caries (ECC). Considering that ECC is a multifactorial disease, it is important to evaluate other factors that influence its development.

The aim of the study was to investigate the associations between patterns of breastfeeding and bottle-feeding and ECC at age 4, with participants from the Generation XXI cohort. The adjusted results show that breastfeeding for more than 6 months (OR= 1.04; 95% CI 0.59-1.8) and bottle-feeding for more than 12 months (OR= 0.88; 95% CI 0.70-1.11) are not associated with dental caries.

Our results show that the dietary pattern has a greater influence on ECC, namely the increased risk, in the dietary pattern of eating energy-dense foods (OR=1.26; 95% CI 1.02-1.56).

To prevent ECC, a multidisciplinary approach is important, focusing on nutrition and oral health care. Breastfeeding should be encouraged and may be prolonged; however, more research is needed to understand the risk of developing caries when breastfeeding beyond 6 months.

Keywords: oral health, early childhood caries, breastfeeding, bottle-feeding, sugars

Introduction

Breast milk is a nutritious food considered the best food for the first months of a baby's life (1-5). The World Health Organization recommends exclusive breastfeeding for the first 6 months, which can be complemented with other foods for up to 2 years or longer. When breastfeeding exceeds 1 year, it is defined as prolonged breastfeeding (6-9).

Breastfeeding has many benefits, including nutrition, emotional bonding with the mother, and a calming effect for the baby, it is economical and sustainable, and it also has immunological benefits, prevention of some diseases, protection against allergies, viruses, and bacteria (2, 8, 10-15). When we look at oral health, breastfeeding contributes to the muscular development of the face, with positive consequences on the phonetic system, and the respiratory tract (16-18). It may also contribute to a correct dental occlusion (16, 17, 19).

The relationship between early childhood caries and infant breastfeeding has been discussed. but the results are not consensual. Some authors defend breastfeeding as a potential risk factor for the development of dental caries (6, 20-27). While there are studies that show that caries is not associated with breastfeeding, but with the children's diet (7, 28-30).

When breastfeeding is not possible, the child could be fed by infant formula, with a bottle (31). Some authors identify the risk of caries during bottle feeding (32, 33). Additionally, prolonged bottle-feeding may interfere with the development of the oral cavity with consequences on the child's occlusion which can have an impact on the ability to swallow, chew, and breathe (12).

Dental caries is one of the most prevalent diseases and is estimated to affect approximately 560 million children worldwide (34). It's a public health issue, with an impact on the well-being of children and families, and a burden on the society and economy of the countries (35). Dental caries is a multifactorial infectious disease, which occurs through the interaction of risk factors and determinants that coexist over some time (21, 29, 36).

It has been suggested that breastfeeding may contribute to dental caries, however, some factors will influence and most often act as confounding factors, such as the frequency of

breastfeeding, nighttime breastfeeding, oral hygiene, and the intake of other foods (32, 37, 38).

This study aimed to investigate the associations between patterns of breastfeeding and bottle-feeding and early childhood caries at age 4.

Material and Methods

Data source and participants

This study included participants from Generation XXI (G21), a population-based birth cohort, previously described elsewhere (39, 40).

A total of 8647 children and 8495 mothers were recruited at birth between April 2005 and September 2006 at all five public maternities of the metropolitan area of Porto, Portugal. All the families were invited to waves of follow-ups when their children were aged 4, 7, 10, and 13 years of age. The present study included data from the second wave, children at the age of 4 years old, with a participation rate of 86%.

From the sample recruited at baseline, 8647 mother-child pairs, and 1737 were excluded due to lack of information regarding breastfeeding and bottle use. From the remaining, 6910 participants were excluded 2066 due to lack of information on dental caries status. Children with diseases (n=136) that may influence dietary intake and dental caries such as cerebral palsy, celiac disease, food allergy and intolerance, phenylketonuria, congenital malformations, diabetes mellitus, and lymphoma were excluded. The final sample involved 4708 children.

G21 was approved by the Ethics Committee of the Faculdade de Medicina da Universidade do Porto/Hospital de São João and by the Portuguese Committee of Data Protection. All the phases of the study complied with the Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects expressed in the Declaration of Helsinki. Also, according to the Declaration of Helsinki information about the benefits and potential discomforts, together with information on all examinations and procedures to be performed were given, and informed consent was required for all participants and signed by their legal representatives (parents/caregivers).

Data collection

Dental caries status

Early Childhood Dental caries (ECC) diagnostic was assessed using the International Caries Detection and Assessment System II (ICDAS II).(41) Oral examinations were performed in the clinical facilities of the Faculty of Dental Medicine, University of Porto by trained and calibrated dentists, using a plane mirror and CPI probe, after the cleaning and drying of the tooth surfaces. No additional methods to detect caries lesion was used. The intra- and inter-examiner calibration scores showed linear weighted Kappa values of 0.75 and 0.70, respectively, with a good agreement on both (42).

Experience of caries lesions was recorded on a surface-related level, and the dmfs score (decayed, missing and filled surfaces) was obtained. Regarding caries lesions only cavitated lesions were considered (d₃₋₆ - ICDAS II codes 3-6). The dental caries status was defined as the presence or absence of cavitated lesions, d₃₋₆mfs > 0 and d₃₋₆mfs =0, respectively.

Breastfeeding and bottle use

Exposure variables were obtained through structured questionnaires by face-to-face interviews during the second wave, at children four years old.

Breastfeeding, the time, in weeks, that the child was breastfed, was reported, and then a variable was created considering breastfeeding in months and, for analyses, the variable breastfeeding ≤ 6 months and > 6 months, was considered.

When considering bottle feeding, the time, in months, that the child used the bottle, was reported, and for analyses, a variable of exposure bottle use was created considering bottle use ≤12 months and bottle use >12 months. The content of the bottle was reported by participants as milk only or milk with various products added, such as dairy flour, fruit, sugar, and others. For analysis purposes, a variable was created that considered the use of a bottle with milk only or with added products.

Covariates

Variables regarding socioeconomic status were considered those gathered, by face-to-face interviews at the baseline questionnaire. Mother's education level was defined as ≤9 years, 10-12 years and > 12 years. Household income was defined as ≤ 1000 euros, 1001-1500 euros, and > 1500 euros.

All the questions aimed to gather data related to oral health-related behaviors were answered by children's legal guardians during the second wave, 4th year of follow-up.

Eating before going to bed was defined as a dichotomic variable (yes/no), and children's toothbrushing scores were transformed into three groups: < 1 time per day, 1 time per day, and ≥ 2 times per day. The previous visit to a dentist was defined as a dichotomic variable (yes/no).

In the 4-year assessment, parents or caregivers were asked how many times, on average, in the 6 months prior to the assessment, the child had consumed 35 foods. To identify children's dietary patterns a total of 16 food items or groups were defined (i.e., milk, yoghurt, meat and eggs, sugar sweetened beverages, sweets, fruit, vegetable soup, vegetables on plate, cheese, fish, processed meat, rice/pasta/potatoes, bread, crisps, pizza/burgers, and salty pastry). The number of patterns were defined according to the Bayesian Information Criteria and children were assigned to each pattern according to the highest probability of class membership and three dietary patterns were identified by latent class analysis "healthier", "snacking", and "energy-dense foods" as described elsewhere (43). The "healthier" pattern was characterized by higher consumption of fruit, vegetables, and fish, and consumption of EDF. The "snacking" pattern was defined by a low consumption of foods typically consumed at main meals and an intermediate to high consumption of snacking foods (e.g., milk, yoghurt, sweets, salty pastry, and crisps). The "energy dense food" pattern was characterized by higher consumption of energy dense, micronutrient-poor food items, such as sweets and sugar-sweetened beverages; and high-fat foods, such as pizza, burgers, processed meat, and salty pastry (43).

Statistical analysis

All data were statistically analyzed using SPSS® (IBM SPSS Statistics for Windows, Versions 28.0, Chicago, IL, USA). Descriptive analysis was applied, and categorical variables were described by frequencies and proportions or percentages, n and % respectively.

Bivariate analysis of qualitative variables was performed using the chi-square test and all pairwise comparisons were adjusted using Bonferroni correction.

The association between time of breastfeeding, time of bottle use, sociodemographic and behavioral characteristics and dental caries experience ($d3-6mfs > 0$) was quantified through crude β coefficients and β coefficients as well as the respective 95% CI, as computed by multivariate logistic regression analysis.

The variable “content of the bottle” was excluded of the analyses due to the evidence of multicollinearity with the variable “time of bottle use”

Ethical Considerations

G21 was approved by the Ethics Committee of the Faculdade de Medicina da Universidade do Porto/Hospital de São João and by the Portuguese Committee of Data Protection. All the phases of the study complied with the Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects expressed in the Declaration of Helsinki. Also, according to the Declaration of Helsinki information about the benefits and potential discomforts, together with information on all examinations and procedures to be performed were given, and informed consent was required for all participants and signed by their legal representatives (parents/caregivers).

Results

Table 1 presents the results of the characteristics for the final sample according to children's dental caries experience.

Regarding milk feeding patterns, children who were breastfed for more than six months had a higher percentage of experiencing at least one caries lesion at four years old. On the other hand, when the time the child was bottle-fed was considered, there were no statistically significant differences ($p=0.53$).

Mothers of children with dental caries had significantly lower schooling years compared to mothers of caries-free children (19.7% vs. 57.2%, $p < 0.001$). Likewise, children living in families with a lower income compared to those living in families with higher incomes, presented a higher proportion of caries (44% vs. 26.1%, $p < 0.001$).

When considering oral health-related habits and caries experience, it was observed that most brushed their teeth with fluoride toothpaste and had parental supervision with no statistical differences between groups. Regarding the frequency of toothbrush mostly performed two or more times per day, a significant statistical difference was found in terms of dental caries status ($p < 0.001$).

More experience with dental caries was observed in children who eat before going to bed (43.9% vs. 56.1%, $p = 0.008$). Additionally, more caries experience was observed in children following a dietary pattern rich in energy-dense foods (48.9% vs. 39.8% $p <$

0.001) and in children with a snacking dietary pattern (14.9% vs. 13.9%, $p < 0.001$) when compared to children following a healthier dietary pattern.

Table 1 - Bivariate analysis characteristics of participants in the final sample and according to dental caries status.

	Sample N= 4708	Dental caries status		p-value
		d₃₋₆mfs =0 (2773)	d₃₋₆mfs > 0 (1695)	
Maternal education n (%)				
≤ 9 years	46.9% (2196)	40.5% (1179)	57.2% (1017)	
10-12 years	25.1% (1174)	26.5% (771)	22.8% (403)	< 0.001
> 12 years	28.0% (1311)	33.1% (963)	19.7% (348)	
Missing	0.6% (27)			
Monthly household income n (%)				
≤ 1000	37.1% (1538)	33.1% (865)	44.0% (673)	
1001-1500	28.9% (1198)	28.4% (741)	29.9% (457)	< 0.001
> 1500	33.9% (1405)	38.5% (1005)	26.1% (400)	
Missing	12.0% (567)			
Time of breastfeeding n (%)				
≤ 6 months	95.7% (4027)	96.4% (2557)	94.5% (1470)	0,03
> 6 months	4.3% (182)	3.6% (96)	5.5% (86)	
Time of bottle use n (%)				
≤ 12 months	24.2% (659)	22.9% (381)	26.2% (278)	0,053
> 12 months	75.8% (2065)	77.1% (1281)	73.8% (784)	
Dietary pattern, n (%)				
Energy-dense foods	43.3% (1987)	39.8% (1135)	48.9% (852)	
Snacking	14.3% (656)	13.9% (396)	14.9% (260)	< 0.001
Healthier	42.4% (1949)	46.3% (1320)	36.1% (629)	
Missing	2.5% (116)			
Eating before going to bed, n (%)				
Yes	41.4% (1918)	39.9% (1150)	43.9% (768)	
No	58.6% (2713)	60.1% (1731)	56.1% (982)	0.008
Missing	1.6% (77)			

Toothbrushing frequency, n (%)				
<1 time per day	6.0% (282)	5.3% (154)	7.2% (128)	
1 time per day	34.1% (1607)	32.8% (962)	36.3% (645)	< 0.001
≥ 2 times per day	59.9% (2819)	61.9% (1815)	56.5% (1004)	
Previous visit to a dentist, n (%)				
Yes	32.3% (1509)	28.5% (831)	38.4% (678)	<0,001
No	67.7% (3170)	71.5% (2081)	61.6% (1089)	

The bold entries indicate statistical significance ($p < 0.05$); differences between groups were assessed with Fisher's exact test or chi-square test, respectively.

Table 2 presents the results regarding the association between variables regarding the time of breastfeeding, time of bottle use, oral health related variables, and caries experience.

The results of the crude logistic regression analysis identified a positive association between the variables breastfeeding (OR=1.56; 95% CI: 1.16-2.10) and previous visits to the dentist (OR=1.56; 95% CI:1.38-1.77) and dental caries experience. However, after adjusting for other variables, only the visit to the dentist showed a high odds ratio (OR=1.64; 95% CI:1.33-2.01).

Maternal education and monthly household income were negatively associated with dental caries experience at the age of 4, both in the crude analysis and after adjusting for potential confounding variables.

The snacking and energy-dense foods dietary patterns showed a positive association in the crude analysis, but in the adjusted analysis only the energy-dense foods pattern maintained this positive association (OR=1.26; 95% CI: 1.02-1.56).

Table 2 – Multivariable logistic regression analysis of association between exposure variables, covariates and dental caries experience at 4 years old.

	Early childhood caries experience at four years old	
	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)*
Time of breastfeeding		
≤ 6 months	Ref	Ref
> 6 months	1.56 (1.16-2.10)	1.04 (0.59-1.83)
Time of bottle use		
≤ 12 months	Ref	Ref
> 12 months	0.84 (0.70-1.00)	0.88 (0.70-1.11)
Maternal education		

≤ 9 years	Ref	Ref
10-12 years	0.61 (0.52-0.70)	0.67 (0.52-0.86)
> 12 years	0.42 (0.36-0.49)	0.56 (0.42-0.75)
Monthly household income n (%)		
≤ 1000	Ref	Ref
1001-1500	0.79 (0.68-0.93)	0.78 (0.61-0.99)
> 1500	0.51 (0.44-0.60)	0.71 (0.53-0.94)
Eating before going to bed		
No	Ref	Ref
Yes	1.52 (1.28-1.81)	1.28 (1.07-1.53)
Dietary pattern		
Healthier	Ref	Ref
Snacking	1.38 (1.15-1.67)	1.19 (0.86-1.65)
Energy-dense foods	1.58 (1.38-1.79)	1.26 (1.02-1.56)
Toothbrushing frequency		
<1 time per day	Ref	Ref
1 time per day	0.81 (0.63-1.04)	0.99 (0.64-1.55)
≥ 2 times per day	0.67 (0.52-0.85)	0.83 (0.54-1.27)
Previous visit to a dentist		
No	Ref	Ref
Yes	1.56 (1.38-1.77)	1.64 (1.33-2.01)

Discussion

This study aimed to investigate the association between time of breastfeeding and bottle use and the prevalence of ECC at 4 years old.

The present results showed that after adjustment for confounders, these factors were not significantly associated with ECC at 4 years old. The adjusted results also show that an energy-dense food dietary pattern was associated with an increased risk of ECC. Children with an energy-dense food dietary pattern show a trend to increase the risk of ECC when compared with a healthier pattern although not statistically significant.

Our results indicate that breastfeeding, when analyzed in isolation, is not significantly associated with the presence of dental caries. This association has already been analyzed in other studies and we can see that there is no consensus, as some authors have verified this association, and others have not. Our results corroborate previous studies which also found that breastfeeding for more than a year did not increase the risk of ECC (6, 27, 44). In opposition to our study, there is literature that shows an increased risk of dental caries after 6 months of exclusive breastfeeding (22, 23, 37, 45-47).

Understanding the relationship between breastfeeding and ECC is challenging if the confounding variables have not been analyzed. Furthermore, our results did not consider the

frequency of breastfeeding, which may have some influence. Other authors have investigated this variable, concluding that high breastfeeding frequency may have an impact on ECC (28, 48).

Breast milk is the ideal food for babies in the first 6 months, and it should continue until they are 2 years old, after the introduction of solid foods. It is important to consider other factors that may influence the development of caries. As in our study, some studies also assess other variables that can affect the outcome, suggesting that the experience of caries may not be the result of breastmilk, but rather the presence of sugar in the diet, practices such as bed-sharing and breastfeeding on demand, as well as oral hygiene care and socioeconomic factors.

The inconsistency in the literature may also be due to the definition of cut-offs, which varies in different studies, and the assessment of various confounding factors.

Regarding bottle-feeding, our results did not show a significant association with ECC, regardless of the duration of bottle use. Even the results adjusted for other variables still show that there is no association between bottle feeding and ECC. However, bottle use for more than 36 months may be associated with an increase in caries if the contents contain sugary drinks (36). The relationship between ECC and bottle use may also be related to the content of the bottle and the composition of the infant formula. The literature also suggests that bottle-feeding may contribute to ECC and that night-time feeding is related to caries experience because salivary flow is lower during this period, reducing tooth remineralization (47-49).

Our data show that maternal education influences the presence of dental caries, with a reduction in the percentage of children with ECC as the level of maternal schooling increases. These findings are in line with existing literature (6, 27, 49, 50). This may reflect greater access to health information and better hygiene and feeding practices on the part of more educated mothers. In addition, more educated mothers may have better socioeconomic conditions that facilitate access to health care and regular visits to the dentist, being more aware of oral health issues.

The relationship between monthly household income and the presence of ECC was also observed in our study. Families with a higher income had a lower percentage of children with caries, which is consistent with other studies suggesting that lower socioeconomic conditions are associated with diets richer in sugary foods and less access to dental care, thus contributing to the ECC (6, 34, 51).

In our results, the most significant risk factor for ECC was diet patterns, namely energy-dense food. Energy-dense foods are high in sugar, and the consumption of these foods has been shown, in literature, to have a greater impact on the development of dental caries than breastfeeding (7, 48, 52-54).

Our study evaluated three eating patterns: energy-dense foods, snacking and healthier. The snacking pattern is eating several times during the day, outside of meals, tending to be less healthy foods, with fats and sugars, contributing to the availability of substrate for the oral microorganisms involved in enamel demineralization process, and our results show that there is a positive relationship between this pattern and the experience of ECC, which is in line with other studies (7, 51, 55).

Our results revealed that a dietary pattern characterized by the intake of energy-dense foods is strongly associated with an increase in ECC, even after adjustment with other variables. Energy dense foods are rich in sugars and fats, and consequently favor the development of caries, and the literature suggests that the intake of high amounts of sugar is a more significant factor in the development of caries than breastfeeding or bottle-feeding alone. (6, 7, 52, 56)

Sugar consumption has been linked to various health problems, in addition to dental caries, such as excess weight, obesity, and diabetes. WHO recommends that sugar intake should be less than 10% of total daily energy (57).

Although this is a known fact, data from a report with data from the Generation XXI cohort, published in 2014 showed that around 35% of children aged 2 consumed soft drinks at least once a week, a behavior that was observed by 88% of the children at the age of 4 (58).

Due to the excessive consumption of sugar, some countries have chosen to implement public policies to reduce sugar intake. The Portuguese government opted to create a tax on foods with a high sugar content, through the Law no. 42/2016 of 28 December on the 2017 National Budget. After this, sugar consumption decreased, but the biggest consequence was the reformulation of the composition of sugary drinks. In addition, the food industry has gone ahead with the reformulation of other products, such as breakfast cereals, nectars, yogurts, commonly ingested by children, thus reducing the sugar content present (59).

These policies are important in modifying the population's dietary patterns, with a potential impact on oral health. However, there must be continuous monitoring of the

interventions to know the real impact on people's health, and these actions must also be accompanied by health education strategies for the population.

Even though our study revealed a positive association between the intake of energy-dense foods and ECC, in future work, it would be interesting to explore the frequency of consumption of these foods, as well as the type of food and its influence on ECC.

The habit of eating before bed, especially when teeth are not subsequently brushed, is a factor that increases the risk of ECC. This risk is exacerbated by practices such as night-time eating, which can result from a lack of knowledge about the etiology of caries, leading to a devaluation of hygiene care before bedtime. During the night, saliva production decreases, which reduces the ability to neutralize acids. Without brushing the teeth, food remains in the mouth, increasing the risk of ECC, as the tooth enamel becomes more vulnerable to demineralization processes (21, 60).

Although diet is a crucial factor in the development of ECC, oral hygiene also plays an important role. Brushing more than twice a day was associated with a lower risk of dental caries, although this association lost significance after adjusting for other variables. However, scientific literature highlights the importance of brushing frequency, with fluoride toothpaste, in reducing caries experience (30, 50, 54, 61).

In addition, visits to the dentist were associated with the presence of ECC in children, which may indicate that visits occur more frequently when there are dental problems, rather than as part of an ideal preventive approach (50). A multidisciplinary approach, involving pediatricians, nurses, and nutritionists, is crucial to promoting caries prevention through health education, encouraging breastfeeding, sugar-free diets, and oral hygiene practices (21, 25, 52, 61, 62).

Our study has some strengths, which are data from a retrospective cohort, and to assess the association between breastfeeding and bottle use, other variables were analyzed, such as oral hygiene, dental visits, income, maternal education, and dietary pattern, which could act as cofounders for ECC.

Finally, it is important to recognize the limitations of our study. The multifactorial nature of dental caries makes it difficult to control for all the factors involved. Data on oral hygiene and eating habits were collected at the age of 4. These data may not reflect the pattern of these habits over time, either because of memory bias or because they have changed over time.

Comparison with other studies is difficult by the lack of standardization in the cut-off points for milk feeding patterns analysis, methodological variations and divergent cultural

practices. A standardized approach could contribute to clarifying the relationship between breastfeeding and the use of baby bottles and ECC.

Conclusions

While breastfeeding and bottle feeding were not significantly associated with the risk of ECC in our study, the intake of energy-dense foods emerged as an important risk factor. Breastfeeding offers numerous health benefits for both the child and the mother and is recommended by the WHO as exclusive until 6 months of age and continued until 2 years or more. During the introduction of solid foods, it is crucial to adopt healthy eating patterns. Hydration should preferably be ensured with water, avoiding sugary drinks, especially when consumed by the bottle.

Oral health care is essential from the first months of life, emphasizing the importance of proper oral hygiene. The work of health professionals as part of a multidisciplinary team is fundamental to promoting oral health and raising awareness of modifiable factors that impact dental health, such as diet, regular visits to the dentist, and the choice of fluoride toothpaste and toothbrush.

To promote breastfeeding, prevent tooth decay, and ensure adequate dietary diversification, it is necessary to invest in health education. A multidisciplinary approach is vital, with a particular focus on socio-economically vulnerable populations. Such investments not only improve oral health standards but also contribute to a better quality of life and well-being for children and their families.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the families enrolled in Generation XXI for their kindness, all members of the research team for their enthusiasm and perseverance, and the participating hospitals and their staff for their help and support. The authors acknowledge the support from the Epidemiology Research Unit (EPI-Unit: UID-DTP/04750/2013).

Potential conflict of interest and source of funding

The authors declare no conflicts of interest. Generation XXI was funded by the Health Operational Programme - Saúde XXI, Community Support Framework III, and the Regional Department of the Ministry of Health. It was supported by the Calouste

Gulbenkian Foundation, by FEDER from the Operational Programme Factors of Competitiveness - COMPETE and through national funding from the Foundation for Science and Technology - FCT (Portuguese Ministry of Education and Science) under the project PTDC/SAU-EPI/121532/2010 (FEDER-Operational Programme Factors of Competitiveness - COMPETE - FCOMP-01-0124-FEDER-021177), and the PhD Grant SFRH/BD/92389/2013 (SV) cofounded by the FCT and the POPH/FSE Program; and the FCT Investigator contract (IF/01350/2015) (AO).

References

1. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Infant breast-feeding and childhood caries: a nine-year study. *Pediatr Dent*. 2014;36(4):342-7.
2. Prell C, Koletzko B. Breastfeeding and Complementary Feeding. *Dtsch Arztebl Int*. 2016;113(25):435-44.
3. Bento A, Real H. Aleitamento Materno: Promover Saúde 2010.
4. Rêgo C, Lopes C, Durão C, Pinto E, Mansilha H, Pereira-da-Silva L, et al. Alimentação Saudável dos 0 aos 6 anos – Linhas De Orientação Para Profissionais E Educadores. In: Saudável PNpaPdA, editor. Lisboa: Direção-Geral da Saúde.; 2019.
5. Eriksen KG, Christensen SH, Lind MV, Michaelsen KF. Human milk composition and infant growth. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018;21(3):200-6.
6. Devenish G, Mukhtar A, Begley A, Spencer AJ, Thomson WM, Ha D, et al. Early childhood feeding practices and dental caries among Australian preschoolers. *Am J Clin Nutr*. 2020;111(4):821-8.
7. Nunes AM, Alves CM, Borba de Araújo F, Ortiz TM, Ribeiro MR, Silva AA, et al. Association between prolonged breast-feeding and early childhood caries: a hierarchical approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012;40(6):542-9.
8. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012;129(3):e827-41.
9. Global strategy for infant and young child feeding. In: UNICEF, editor. Geneva: World Health Organization; 2003.
10. Linde K, Lehnig F, Nagl M, Kersting A. The association between breastfeeding and attachment: A systematic review. *Midwifery*. 2020;81:102592.
11. Andreas NJ, Kampmann B, Mehring Le-Doare K. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Hum Dev*. 2015;91(11):629-35.
12. Brahm P, Valdés V. [The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas]. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(1):7-14.

13. Huang LT. Maternal and Early-Life Nutrition and Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(21).
14. Geddes D, Perrella S. Breastfeeding and Human Lactation. *Nutrients*. 2019;11(4).
15. Mosca F, Gianni ML. Human milk: composition and health benefits. *Pediatr Med Chir*. 2017;39(2):155.
16. Silveira LMD, Prade LS, Ruedell AM, Haeffner LSB, Weinmann ARM. Aleitamento materno e sua influência nas habilidades orais de crianças. *Revista de Saúde Pública*. 2013;47:37-43.
17. Casagrande L, Ferreira F, Unfer D, Praetzel J. Breast and bottle-feeding and the development of the stomatognathic system. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*. 2008;49(2).
18. Thomaz E, Alves CMC, Gomes ESLF, Ribeiro de Almeida CCC, Soares de Britto EAMTS, Hilgert JB, et al. Breastfeeding Versus Bottle Feeding on Malocclusion in Children: A Meta-Analysis Study. *J Hum Lact*. 2018;34(4):768-88.
19. Peres KG, Chaffee BW, Feldens CA, Flores-Mir C, Moynihan P, Rugg-Gunn A. Breastfeeding and Oral Health: Evidence and Methodological Challenges. *J Dent Res*. 2018;97(3):251-8.
20. Kagihara LE, Niederhauser VP, Stark M. Assessment, management, and prevention of early childhood caries. *J Am Acad Nurse Pract*. 2009;21(1):1-10.
21. Branger B, Camelot F, Droz D, Houbiers B, Marchalot A, Bruel H, et al. Breastfeeding and early childhood caries. Review of the literature, recommendations, and prevention. *Arch Pediatr*. 2019;26(8):497-503.
22. Chanpum P, Duangthip D, Trairatvorakul C, Songsiripradubboon S. Early Childhood Caries and Its Associated Factors among 9- to 18-Month Old Exclusively Breastfed Children in Thailand: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9).
23. Feldens CA, Rodrigues PH, de Anastácio G, Vítolo MR, Chaffee BW. Feeding frequency in infancy and dental caries in childhood: a prospective cohort study. *Int Dent J*. 2018;68(2):113-21.
24. Hartwig AD, Romano AR, Azevedo MS. Prolonged Breastfeeding and Dental Caries In Children In the Third Year of Life. *J Clin Pediatr Dent*. 2019;43(2):91-6.
25. Moynihan P, Tanner LM, Holmes RD, Hillier-Brown F, Mashayekhi A, Kelly SAM, et al. Systematic Review of Evidence Pertaining to Factors That Modify Risk of Early Childhood Caries. *JDR Clin Trans Res*. 2019;4(3):202-16.

26. Mwakayoka H, Masalu JR, Namakuka Kikwilu E. Dental Caries and Associated Factors in Children Aged 2-4 Years Old in Mbeya City, Tanzania. *J Dent (Shiraz)*. 2017;18(2):104-11.
27. Peres KG, Nascimento GG, Peres MA, Mittinty MN, Demarco FF, Santos IS, et al. Impact of Prolonged Breastfeeding on Dental Caries: A Population-Based Birth Cohort Study. *Pediatrics*. 2017;140(1).
28. Nirunsittirat A, Pitiphat W, McKinney CM, DeRouen TA, Chansamak N, Angwaravong O, et al. Breastfeeding Duration and Childhood Caries: A Cohort Study. *Caries Res*. 2016;50(5):498-507.
29. Ribeiro NM, Ribeiro MA. [Breastfeeding and early childhood caries: a critical review]. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(5 Suppl):S199-210.
30. Sæthre HB, Wang NJ, Wigen TI. Prolonged breastfeeding and dental caries in preschool children. *Acta Odontol Scand*. 2023;81(7):549-54.
31. Kotowski J, Fowler C, Hourigan C, Orr F. Bottle-feeding an infant feeding modality: An integrative literature review. *Matern Child Nutr*. 2020;16(2):e12939.
32. Majorana A, Cagetti MG, Bardellini E, Amadori F, Conti G, Strohmenger L, et al. Feeding and smoking habits as cumulative risk factors for early childhood caries in toddlers, after adjustment for several behavioral determinants: a retrospective study. *BMC Pediatr*. 2014;14:45.
33. Qadri G, Nourallah A, Splieth CH. Early childhood caries and feeding practices in kindergarten children. *Quintessence Int*. 2012;43(6):503-10.
34. Phantumvanit P, Makino Y, Ogawa H, Rugg-Gunn A, Moynihan P, Petersen PE, et al. WHO Global Consultation on Public Health Intervention against Early Childhood Caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2018;46(3):280-7.
35. Early Childhood Caries: IAPD Bangkok Declaration. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2019;29(3):384-6.
36. Hallett KB, O'Rourke PK. Social and behavioural determinants of early childhood caries. *Aust Dent J*. 2003;48(1):27-33.
37. Kato T, Yorifuji T, Yamakawa M, Inoue S, Saito K, Doi H, et al. Association of breast feeding with early childhood dental caries: Japanese population-based study. *BMJ Open*. 2015;5(3):e006982.
38. Tham R, Bowatte G, Dharmage SC, Tan DJ, Lau MX, Dai X, et al. Breastfeeding and the risk of dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr*. 2015;104(467):62-84.

39. Alves E, Correia S, Barros H, Azevedo A. Prevalence of self-reported cardiovascular risk factors in Portuguese women: a survey after delivery. *Int J Public Health*. 2012;57(5):837-47.
40. Larsen PS, Kamper-Jørgensen M, Adamson A, Barros H, Bonde JP, Brescianini S, et al. Pregnancy and birth cohort resources in europe: a large opportunity for aetiological child health research. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2013;27(4):393-414.
41. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007;35(3):170-8.
42. Byrt T. How good is that agreement? *Epidemiology*. 1996;7(5):561.
43. Durão C, Severo M, Oliveira A, Moreira P, Guerra A, Barros H, et al. Association of maternal characteristics and behaviours with 4-year-old children's dietary patterns. *Matern Child Nutr*. 2017;13(2).
44. Abanto J, Carvalho TS, Mendes FM, Wanderley MT, Bönecker M, Raggio DP. Impact of oral diseases and disorders on oral health-related quality of life of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011;39(2):105-14.
45. Folayan MO, El Tantawi M, Ramos-Gomez F, Sabbah W. Early childhood caries and its associations with sugar consumption, overweight and exclusive breastfeeding in low, middle and high-income countries: an ecological study. *PeerJ*. 2020;8:e9413.
46. Sritangsirikul S, Kitsahawong K, Matangkasombut O, Seminario AL, Pitiphat W. A longitudinal study on the impact of breastfeeding with or without formula milk on dental caries. *Sci Rep*. 2024;14(1):10384.
47. van Meijeren-van Lunteren AW, Voortman T, Elfrink MEC, Wolvius EB, Kragt L. Breastfeeding and Childhood Dental Caries: Results from a Socially Diverse Birth Cohort Study. *Caries Res*. 2021;55(2):153-61.
48. Feldens CA, Giugliani ER, Vigo Á, Vítolo MR. Early feeding practices and severe early childhood caries in four-year-old children from southern Brazil: a birth cohort study. *Caries Res*. 2010;44(5):445-52.
49. Jain M, Namdev R, Bodh M, Dutta S, Singhal P, Kumar A. Social and Behavioral Determinants for Early Childhood Caries among Preschool Children in India. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2015;9(2):115-20.
50. Chouchene F, Masmoudi F, Baaziz A, Maatouk F, Ghedira H. Early Childhood Caries Prevalence and Associated Risk Factors in Monastir, Tunisia: A Cross-Sectional Study. *Front Public Health*. 2022;10:821128.

51. Yokoi A, Takeuchi N, Ekuni D, Morita M. Association between the incidence of early childhood caries and attending childcare among toddlers in a rural area of Japan: a prospective cohort study. *Acta Odontol Scand.* 2021;79(2):118-23.
52. Chaffee BW, Feldens CA, Rodrigues PH, Vítolo MR. Feeding practices in infancy associated with caries incidence in early childhood. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2015;43(4):338-48.
53. Yadav SP, Meghpara M, Marwah N, Nigam AG, Godhani S, Chalana S. Association of Early Childhood Caries with Feeding, Dietary Habits, and Oral Hygiene Practices among Rural and Urban School Children of Jaipur. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2022;15(3):273-9.
54. Elamin A, Garemo M, Mulder A. Determinants of dental caries in children in the Middle East and North Africa region: a systematic review based on literature published from 2000 to 2019. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):237.
55. Carvalho Silva C, Gavinha S, Vilela S, Rodrigues R, Manso MC, Severo M, et al. Dietary Patterns and Oral Health Behaviours Associated with Caries Development from 4 to 7 Years of Age. *Life (Basel).* 2021;11(7).
56. Avila WM, Pordeus IA, Paiva SM, Martins CC. Breast and Bottle Feeding as Risk Factors for Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015;10(11):e0142922.
57. Organization WH. Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization; 2015.
58. Lopes CO, A.; Afonso, L.; et al. Consumo alimentar e nutricional de crianças em idade pré-escolar: resultados da coorte Geração 21. Porto: Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto; 2014. Contract No.: ISBN: 978-989-98867-4-2.
59. Graça P. Pensar Nutrição [Internet]2024. Available from: Saúde Pública, Açúcar e Impostos.
60. Otsugu M, Mikasa Y, Kadono M, Matsuoka T, Matsunami K, Nakamura M, et al. The number of erupted teeth as a risk factor for dental caries in eighteen-month-old children: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):671.
61. Butera A, Maiorani C, Morandini A, Simonini M, Morittu S, Trombini J, et al. Evaluation of Children Caries Risk Factors: A Narrative Review of Nutritional Aspects, Oral Hygiene Habits, and Bacterial Alterations. *Children (Basel).* 2022;9(2).

62. Shrestha SK, Arora A, Manohar N, Ekanayake K, Foster J. Association of Breastfeeding and Early Childhood Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2024;16(9).

Conclusão

A cárie precoce de infância, é uma doença multifatorial, prevenível, no entanto, continua a representar um significativo desafio de saúde global.

Este estudo analisou a relação entre os padrões de alimentares de aleitamento materno e alimentação por biberão e a cárie precoce de infância e os resultados não permitiram concluir a existência de uma associação significativa.

Contudo, os resultados destacam a importância dos padrões alimentares saudáveis para a manutenção de uma boa saúde oral e a ingestão de alimentos densamente energéticos mostrou uma relação positiva com o desenvolvimento de doença em crianças de 4 anos.

Isto destaca a importância da educação para a saúde, com foco na qualidade da alimentação como um fator determinante para a saúde oral. A prevenção com um foco nas práticas alimentares, deve ocorrer desde o nascimento, com promoção do aleitamento materno, mas também a quando da introdução de novos alimentos a partir dos 6 meses.

Além disso, a utilização de biberão deve ser desencorajado, principalmente, a partir do momento em que ocorre a diversificação alimentar, e este não deve conter bebidas açucaradas.

A ingestão de açúcar deve ser condicionada, tal como sugere a OMS, baseada na evidência científica da relação entre o açúcar e o desenvolvimento de cárie precoce de infância e outras doenças crônicas não transmissíveis, como a diabetes e obesidade.

A prática de uma adequada higiene oral deve ser incentivada desde os primeiros anos de vida. É fundamental envolver todos os familiares, para que também adotem bons hábitos de higiene, de modo a prevenir transmissão microorganismos com potencial cariogénico. Além disso, as estratégias devem ser direcionadas de forma especial para as crianças de famílias de baixo nível socioeconómico, pois estas apresentam um maior risco para o desenvolvimento de cárie precoce de infância.

Deste modo, a prevenção, através da educação para a saúde é crucial. Os programas de promoção de saúde oral devem ser considerados no período de gravidez, com uma abordagem multidisciplinar englobando obstetras, pediatras, médicos-dentistas e nutricionistas de modo a garantir um bom estado de saúde oral e saúde global, através da disseminação de informações e práticas adequadas.

Para aprofundar a compreensão dos fatores que contribuem para a presença de cáries precoces de infância, futuros estudos, de carácter longitudinal devem explorar mais detalhadamente a frequência e o tipo de alimentos consumidos, para além de incluírem variáveis relacionadas com higiene oral. Tais pesquisas permitirão desenvolver estratégias mais eficazes para a prevenção e promoção da saúde oral em crianças.

Referências

1. Rêgo C, Lopes C, Durão C, Pinto E, Mansilha H, Pereira-da-Silva L, et al. Alimentação Saudável dos 0 aos 6 anos – Linhas De Orientação Para Profissionais E Educadores. In: Saudável PNpaPdA, editor. Lisboa: Direção-Geral da Saúde.; 2019.
2. Prell C, Koletzko B. Breastfeeding and Complementary Feeding. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(25):435-44.
3. Eriksen KG, Christensen SH, Lind MV, Michaelsen KF. Human milk composition and infant growth. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2018;21(3):200-6.
4. Devenish G, Mukhtar A, Begley A, Spencer AJ, Thomson WM, Ha D, et al. Early childhood feeding practices and dental caries among Australian preschoolers. *Am J Clin Nutr.* 2020;111(4):821-8.
5. Iida H, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M. Association between infant breastfeeding and early childhood caries in the United States. *Pediatrics.* 2007;120(4):e944-52.
6. Nunes AM, Alves CM, Borba de Araújo F, Ortiz TM, Ribeiro MR, Silva AA, et al. Association between prolonged breast-feeding and early childhood caries: a hierarchical approach. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(6):542-9.
7. Majorana A, Cagetti MG, Bardellini E, Amadori F, Conti G, Strohmenger L, et al. Feeding and smoking habits as cumulative risk factors for early childhood caries in toddlers, after adjustment for several behavioral determinants: a retrospective study. *BMC Pediatr.* 2014;14:45.
8. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics.* 2012;129(3):e827-41.
9. Global strategy for infant and young child feeding. In: UNICEF, editor. Geneva: World Health Organization; 2003.
10. Victora CG, Bahl R, Barros AJ, França GV, Horton S, Krasevec J, et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet.* 2016;387(10017):475-90.
11. Peres KG, Chaffee BW, Feldens CA, Flores-Mir C, Moynihan P, Rugg-Gunn A. Breastfeeding and Oral Health: Evidence and Methodological Challenges. *J Dent Res.* 2018;97(3):251-8.
12. Lopes C TD, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, Mota J, Teixeira P, Rodrigues S, Lobato L, Magalhães V, Correia D, Carvalho C, Pizarro A, Marques A,

Vilela S, Oliveira L, Nicola P, Soares S, Ramos E. I. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados. Porto: Universidade do Porto; 2017.

13. Linde K, Lehnig F, Nagl M, Kersting A. The association between breastfeeding and attachment: A systematic review. *Midwifery*. 2020;81:102592.

14. Rollins NC, Bhandari N, Hajeebhoy N, Horton S, Lutter CK, Martines JC, et al. Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? *Lancet*. 2016;387(10017):491-504.

15. Andreas NJ, Kampmann B, Mehring Le-Doare K. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Hum Dev*. 2015;91(11):629-35.

16. Brahm P, Valdés V. [The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas]. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(1):7-14.

17. Huang LT. Maternal and Early-Life Nutrition and Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(21).

18. Dahas ZA, Khormi HA, Vishwanathaiah S, Maganur P, Owis AA, Khanagar SB, et al. Correlation of Feeding Practices and Dental Caries among Preschool Children of Jazan, KSA: A Cross-sectional Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2020;13(4):327-31.

19. Branger B, Camelot F, Droz D, Houbiers B, Marchalot A, Bruel H, et al. Breastfeeding and early childhood caries. Review of the literature, recommendations, and prevention. *Arch Pediatr*. 2019;26(8):497-503.

20. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Infant breast-feeding and childhood caries: a nine-year study. *Pediatr Dent*. 2014;36(4):342-7.

21. Bento A, Real H. Aleitamento Materno: Promover Saúde 2010.

22. Geddes D, Perrella S. Breastfeeding and Human Lactation. *Nutrients*. 2019;11(4).

23. Mosca F, Gianni ML. Human milk: composition and health benefits. *Pediatr Med Chir*. 2017;39(2):155.

24. Ballard O, Morrow AL. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatr Clin North Am*. 2013;60(1):49-74.

25. Salone LR, Vann WF, Jr., Dee DL. Breastfeeding: an overview of oral and general health benefits. *J Am Dent Assoc*. 2013;144(2):143-51.

26. Silveira LMD, Prade LS, Ruedell AM, Haeffner LSB, Weinmann ARM. Aleitamento materno e sua influência nas habilidades orais de crianças. *Revista de Saúde Pública*. 2013;47:37-43.

27. Casagrande L, Ferreira F, Unfer D, Praetzel J. Breast and bottle-feeding and the development of the stomatognathic system. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*. 2008;49(2).
28. Thomaz E, Alves CMC, Gomes ESLF, Ribeiro de Almeida CCC, Soares de Britto EAMTS, Hilgert JB, et al. Breastfeeding Versus Bottle Feeding on Malocclusion in Children: A Meta-Analysis Study. *J Hum Lact*. 2018;34(4):768-88.
29. Lemos L, Correia MF, Spolidório D, Myaki S, Zuanon A. Cariogenicidade do Leite Materno: Mito ou Evidência Científica. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2012;12(2):273-78.
30. Corrêa-Faria P, de Abreu M, Jordão LMR, Freire M, Costa LR. Association of breastfeeding and malocclusion in 5-year-old children: Multilevel approach. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(6):602-7.
31. Peres KG, Nascimento GG, Peres MA, Mittinty MN, Demarco FF, Santos IS, et al. Impact of Prolonged Breastfeeding on Dental Caries: A Population-Based Birth Cohort Study. *Pediatrics*. 2017;140(1).
32. Kagihara LE, Niederhauser VP, Stark M. Assessment, management, and prevention of early childhood caries. *J Am Acad Nurse Pract*. 2009;21(1):1-10.
33. Melo P, Teixeira L, Domingues J. A importância do despiste precoce de cárie dentária. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*. 2006:357-66.
34. Ribeiro NM, Ribeiro MA. [Breastfeeding and early childhood caries: a critical review]. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(5 Suppl):S199-210.
35. Carrillo-Díaz M, Ortega-Martínez AR, Ruiz-Guillén A, Romero-Maroto M, González-Olmo MJ. Impact of Breastfeeding and Cosleeping on Early Childhood Caries: A Cross-Sectional Study. *J Clin Med*. 2021;10(8).
36. Chanpum P, Duangthip D, Trairatvorakul C, Songsiripradubboon S. Early Childhood Caries and Its Associated Factors among 9- to 18-Month Old Exclusively Breastfed Children in Thailand: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9).
37. Feldens CA, Rodrigues PH, de Anastácio G, Vítolo MR, Chaffee BW. Feeding frequency in infancy and dental caries in childhood: a prospective cohort study. *Int Dent J*. 2018;68(2):113-21.
38. Folayan MO, Sowole CA, Owotade FJ, Sote E. Impact of infant feeding practices on caries experience of preschool children. *J Clin Pediatr Dent*. 2010;34(4):297-301.

39. Hartwig AD, Romano AR, Azevedo MS. Prolonged Breastfeeding and Dental Caries In Children In the Third Year of Life. *J Clin Pediatr Dent.* 2019;43(2):91-6.
40. Kato T, Yorifuji T, Yamakawa M, Inoue S, Saito K, Doi H, et al. Association of breast feeding with early childhood dental caries: Japanese population-based study. *BMJ Open.* 2015;5(3):e006982.
41. Moynihan P, Tanner LM, Holmes RD, Hillier-Brown F, Mashayekhi A, Kelly SAM, et al. Systematic Review of Evidence Pertaining to Factors That Modify Risk of Early Childhood Caries. *JDR Clin Trans Res.* 2019;4(3):202-16.
42. Mwakayoka H, Masalu JR, Namakuka Kikwilu E. Dental Caries and Associated Factors in Children Aged 2-4 Years Old in Mbeya City, Tanzania. *J Dent (Shiraz).* 2017;18(2):104-11.
43. Nirunsittirat A, Pitiphat W, McKinney CM, DeRouen TA, Chansamak N, Angwaravong O, et al. Breastfeeding Duration and Childhood Caries: A Cohort Study. *Caries Res.* 2016;50(5):498-507.
44. Tham R, Bowatte G, Dharmage SC, Tan DJ, Lau MX, Dai X, et al. Breastfeeding and the risk of dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015;104(467):62-84.
45. Valaitis R, Hesch R, Passarelli C, Sheehan D, Sinton J. A systematic review of the relationship between breastfeeding and early childhood caries. *Can J Public Health.* 2000;91(6):411-7.
46. Health in Europe: The 1993/1994 health for all monitoring report. In: WHO Regional Publications ES, No. 56, editor. Denmark: WHO; 1994.
47. Phantumvanit P, Makino Y, Ogawa H, Rugg-Gunn A, Moynihan P, Petersen PE, et al. WHO Global Consultation on Public Health Intervention against Early Childhood Caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2018;46(3):280-7.
48. Avila WM, Pordeus IA, Paiva SM, Martins CC. Breast and Bottle Feeding as Risk Factors for Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015;10(11):e0142922.
49. Kazeminia M, Abdi A, Shohaimi S, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Salari N, et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med.* 2020;16(1):22-.
50. Uribe SE, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent.* 2021;31(6):817-30.

51. III Estudo Nacional de Prevalência das Doenças Orais. In: Oral PNdPdS, editor. Lisboa: Direção Geral da Saúde; 2015.
52. Early Childhood Caries: IAPD Bangkok Declaration. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2019;29(3):384-6.
53. Hallett KB, O'Rourke PK. Social and behavioural determinants of early childhood caries. *Aust Dent J*. 2003;48(1):27-33.
54. Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997;25(1):5-12.
55. Johansson I, Holgerson PL, Kressin NR, Nunn ME, Tanner AC. Snacking habits and caries in young children. *Caries Res*. 2010;44(5):421-30.
56. Conrads G, About I. Pathophysiology of Dental Caries. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:1-10.
57. Butera A, Maiorani C, Morandini A, Simonini M, Morittu S, Trombini J, et al. Evaluation of Children Caries Risk Factors: A Narrative Review of Nutritional Aspects, Oral Hygiene Habits, and Bacterial Alterations. *Children (Basel)*. 2022;9(2).
58. Brecher EA, Lewis CW. Infant Oral Health. *Pediatr Clin North Am*. 2018;65(5):909-21.
59. Castilho AR, Mialhe FL, Barbosa Tde S, Puppim-Rontani RM. Influence of family environment on children's oral health: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2013;89(2):116-23.
60. Chaffee BW, Feldens CA, Rodrigues PH, Vítolo MR. Feeding practices in infancy associated with caries incidence in early childhood. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015;43(4):338-48.
61. Bowen WH. Dental caries - not just holes in teeth! A perspective. *Mol Oral Microbiol*. 2016;31(3):228-33.
62. Elamin A, Garemo M, Mulder A. Determinants of dental caries in children in the Middle East and North Africa region: a systematic review based on literature published from 2000 to 2019. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):237.
63. Maintaining and improving the oral health of young children. *Pediatrics*. 2014;134(6):1224-9.
64. Feldens CA, Giugliani ER, Vigo Á, Vítolo MR. Early feeding practices and severe early childhood caries in four-year-old children from southern Brazil: a birth cohort study. *Caries Res*. 2010;44(5):445-52.

65. Silva MJ, Kilpatrick NM, Craig JM, Manton DJ, Leong P, Burgner DP, et al. Genetic and Early-Life Environmental Influences on Dental Caries Risk: A Twin Study. *Pediatrics*. 2019;143(5).
66. Policy on social determinants of children's oral health and health disparities. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020.
67. Jain M, Namdev R, Bodh M, Dutta S, Singhal P, Kumar A. Social and Behavioral Determinants for Early Childhood Caries among Preschool Children in India. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2015;9(2):115-20.
68. Pierce A, Singh S, Lee J, Grant C, Cruz de Jesus V, Schroth RJ. The Burden of Early Childhood Caries in Canadian Children and Associated Risk Factors. *Front Public Health*. 2019;7:328.
69. Chouchene F, Masmoudi F, Baaziz A, Maatouk F, Ghedira H. Early Childhood Caries Prevalence and Associated Risk Factors in Monastir, Tunisia: A Cross-Sectional Study. *Front Public Health*. 2022;10:821128.
70. Matsuyama Y, Isumi A, Doi S, Fujiwara T. Poor parenting behaviours and dental caries experience in 6- To 7-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2020;48(6):493-500.
71. Abanto J, Carvalho TS, Mendes FM, Wanderley MT, Bönecker M, Raggio DP. Impact of oral diseases and disorders on oral health-related quality of life of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011;39(2):105-14.
72. Smith GA, Riedford K. Epidemiology of early childhood caries: clinical application. *J Pediatr Nurs*. 2013;28(4):369-73.
73. Anopa Y, Conway DI. Exploring the cost-effectiveness of child dental caries prevention programmes. Are we comparing apples and oranges? *Evid Based Dent*. 2020;21(1):5-7.
74. Neves PA, Ribeiro CC, Tenuta LM, Leitão TJ, Monteiro-Neto V, Nunes AM, et al. Breastfeeding, Dental Biofilm Acidogenicity, and Early Childhood Caries. *Caries Res*. 2016;50(3):319-24.
75. Milnes AR. Description and epidemiology of nursing caries. *J Public Health Dent*. 1996;56(1):38-50.
76. Fernando S, Tadakamadla SK, Bakr M, Scuffham PA, Johnson NW. Indicators of Risk for Dental Caries in Children: A Holistic Approach. *JDR Clin Trans Res*. 2019;4(4):333-41.

77. Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(1):82-6.
78. Kotowski J, Fowler C, Hourigan C, Orr F. Bottle-feeding an infant feeding modality: An integrative literature review. *Matern Child Nutr.* 2020;16(2):e12939.
79. Palmer B. The influence of breastfeeding on the development of the oral cavity: a commentary. *J Hum Lact.* 1998;14(2):93-8.
80. Bruerd B, Jones C. Preventing baby bottle tooth decay: eight-year results. *Public Health Rep.* 1996;111(1):63-5.
81. Cheng H, Chen R, Milosevic M, Rossiter C, Arora A, Denney-Wilson E. Interventions Targeting Bottle and Formula Feeding in the Prevention and Treatment of Early Childhood Caries, Overweight and Obesity: An Integrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(23).
82. Du M, Luo Y, Zeng X, Alkhatib N, Bedi R. Caries in preschool children and its risk factors in 2 provinces in China. *Quintessence Int.* 2007;38(2):143-51.
83. Qadri G, Nourallah A, Splieth CH. Early childhood caries and feeding practices in kindergarten children. *Quintessence Int.* 2012;43(6):503-10.
84. Perera PJ, Fernando MP, Warnakulasooriya TD, Ranathunga N. Effect of feeding practices on dental caries among preschool children: a hospital based analytical cross sectional study. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2014;23(2):272-7.
85. Alrashdi M, Limaki ME, Alrashidi A. Oral Health Knowledge Gaps and Their Impact on the Role of Pediatricians: A Multicentric Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(19).
86. Programa Nacional de Promoção da Saúde Oral. In: 153/2005 DMn, editor. Lisboa: Ministério da Saúde - Direção-Geral da Saúde; 2005.
87. Policy on early childhood caries (ECC): Classifications, consequences, and preventive strategies. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. In: Dentistry AAoP, editor. Chicago, Ill: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020. p. 79-81.
88. Al-Sane M, Koerber A, Montero M, Baskaradoss JK, Al-Sarraf E, Arab M. Sociodemographic and behavioural determinants of early childhood caries knowledge among expectant mothers in Kuwait. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2021;22(3):449-58.