

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA ODONTOLÓGICA – ODONTOPEDIATRIA

Avaliação do risco entre Erosão Dentária e Doença do Refluxo Gastresofágico:  
Fatores que podem contribuir para o desgaste erosivo

AMANDA RODRIGUES SARI QUOOS

PROF. ORIENTADOR: DR. FERNANDO BORBA DE ARAÚJO

PORTO ALEGRE,  
AGOSTO DE 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA ODONTOLÓGICA – ODONTOPEDIATRIA

Avaliação do risco entre Erosão Dentária e Doença do Refluxo Gastresofágico:  
Fatores que podem contribuir para o desgaste erosivo

AMANDA RODRIGUES SARI QUOOS

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do Título de Doutora em Clínica Odontológica – Odontopediatria.

PROF. DR FERNANDO BORBA DE ARAÚJO

PORTO ALEGRE,

AGOSTO DE 2023

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre guiar os meus passos e iluminar cada escolha que fiz até hoje, por me abençoar com muita saúde para que possa alcançar cada objetivo traçado.

Aos meus pais Varlei e Maria Lúcia, e minha irmã Natália por acreditarem em mim, me incentivarem, e por me apoiarem incondicionalmente em todos os momentos da minha vida.

Sem vocês ao meu lado, nada disso seria possível.

Ao meu marido Rafael, por todo o incentivo que me foi dado durante todos esses anos de convívio e pelo estímulo para dar mais esse passo dentro da profissão que tanto amamos e dividimos conhecimentos.

Ao meu filho, Marco Antônio, que mesmo ainda dentro do ventre, me traz força e a certeza do caminho a qual trilhar.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Fernando Borba de Araújo, pelas incansáveis oportunidades que me foram dadas durante a minha formação profissional, pelo exemplo de pessoa, pela paciência, pelos ensinamentos transmitidos ao longo destes anos e por estar me ajudando a ser a profissional que sempre desejei ser. Serei eternamente grata por tudo!

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul onde através da Faculdade de Odontologia do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, eu tive o privilégio e a honra realizar a minha formação, sob a orientação dos melhores profissionais.

Ao Hospital da Criança Santo Antônio - Santa Casa de Misericórdia – Porto Alegre, pela incrível oportunidade de fazer parte de um grupo maravilhoso de convívio e muito trabalho durante esses anos! Especialmente a Dra. Cristina Targa, e ao Prof. Dr. Sérgio Amantéa por sempre incentivar a nossa pesquisa.

## RESUMO

O objetivo desse estudo é avaliar o risco que os pacientes que possuem esofagite diagnosticada por endoscopia apresentam de expressar erosão dentária, bem como elencar variáveis que podem apresentar um aumento do risco para o seu desenvolvimento e verificar a relação entre queixas clínicas gastroenterológicas e erosão dentária. Um total de 192 crianças foram incluídas no estudo, com idades entre 5 e 13 anos. A maioria das crianças apresentou erosão dentária (58,9%), dentre as quais o grau mais prevalente foi o de perda com menos de 50% da área (47,8%). Em relação à Esfagite, 19,8% das crianças apresentaram a doença, sendo o grau A o mais frequente (72,2%). O sintoma gastrointestinal mais frequente foi a queimação/dor abdominal com 66,1%, seguido por vômito/náusea, com 30,2%. Esfagite e consumo de bebidas ácidas se mostraram significativamente associadas com erosão dentária ( $p < 0,001$  e  $p = 0,0224$ , respectivamente). A prevalência de erosão dentária é 74% maior nas crianças que tem esofagite em comparação as que não têm (RP 1,74; IC95% 1,44; 2,11). Também, é possível notar que o mesmo cenário ocorre com bebidas ácidas, ou seja, a prevalência de erosão dentária é maior em quem consome bebidas ácidas comparado com quem não consome (RP 1,86; IC95% 1,00; 3,44). Os sintomas que levaram os pacientes a procurar ajuda médica não se mostraram relevantes para o desfecho.

## **ABSTRACT**

The aims of this study were to evaluate the risk of dental erosion in patients with endoscopically diagnosed esophagitis, to identify variables that may increase the risk of dental erosion, and to verify the relationship between clinical gastroenterological complaints and dental erosion. A total of 192 children aged between 5 and 13 years were included in the study. Most of the children presented dental erosion (58.9%), and the most prevalent degree of erosion (47.8%) was the loss of less than 50% of the area, corresponding to BEWE 2. Regarding esophagitis, 19.8% of the children had the disease, with grade A being the most frequent (72.2%). The most frequent gastrointestinal symptom was abdominal burning/pain at 66.1%, followed by vomiting/nausea at 30.2%. Esophagitis and acidic beverage consumption were significantly associated with dental erosion ( $p < 0.001$  and  $p = 0.0224$ , respectively). The prevalence of dental erosion was 74% higher in children with esophagitis compared to those without (PR = 1.74; 95% CI = 1.44; 2.11). The same pattern occurred with acidic beverages, i.e., the prevalence of dental erosion was higher in those who consumed acidic beverages compared to those who did not (PR = 1.86; 95% CI = 1.00; 3.44). The symptoms that led patients to seek medical help were not associated with the outcome of the analysis.

## SUMÁRIO

ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS.....	7
OBJETIVOS.....	<b>10</b>
ARTIGO CIENTÍFICO.....	<b>11</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	<b>28</b>
REFERÊNCIAS.....	<b>30</b>

## 1. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS

A erosão dentária é definida como a perda de tecido duro por um processo químico estabelecido sem a influência bacteriana (Jaeggi e Lussi, 2006, Schlueter, et. al, 2020). Tal perda tecidual é um importante problema de saúde bucal cuja prevalência tem aumentado nas últimas décadas (Spijker et.al, 2009). Como consequência desse evento, uma perda estrutural pode afetar a função dos dentes atingidos, além de deixar o paciente mais suscetível a sensibilidade dentinária (Bartlett, 2005).

Além da perda estrutural dentária, o desgaste por erosão pode levar a defeitos estéticos, e em casos onde há exposição aos ácidos por um tempo prolongado, leva a hipersensibilidade dentinária, que tem um impacto negativo na qualidade de vida dos pacientes com essa condição (Seong and; Davies 2014; Twetman, S. 2015; West. Em casos mais avançados, o tratamento da erosão dentária em pacientes com dentição permanente, muitas vezes inclui procedimentos invasivos e de alto custo, como em casos de perda de dimensão vertical (Hellwig and, Lussi 2014).

Estudos epidemiológicos sugerem que a prevalência de erosão tem aumentado ou está acontecendo uma maior conscientização da doença pelos profissionais da área odontológica, ocorrendo principalmente em adolescentes e adultos jovens (Holbrook et al, 2009). Tal distúrbio é causado pela presença de conteúdo ácido na cavidade bucal que pode ter origem extrínseca, ocorrendo principalmente sob a forma de ingestão de refrigerantes ou bebidas ácidas com frequência, pelo uso de medicamentos tais como inaladores para asma, comprimidos de vitamina C mastigáveis ou drogas antidepressivas (Mehta et al, 2012), ou de maneira intrínseca na forma de refluxo ácido gástrico. Além da ação de ácidos, outros tipos de desgaste dos dentes podem vir a acontecer, como a atrição ou abrasão (Holbrook et al, 2009).

A origem da erosão dentária é multifatorial e pode estar relacionada com a presença de ácidos de forma extrínseca, como a dieta do paciente e o estilo de vida, bem como com fatores intrínsecos, tais como refluxo gastroesofágico (DRGE), vômitos recorretes ou regurgitações persistentes (Schlueter and Luka, 2018; Martignon et. al 2021). Dos mencionados, o mais comum é a DRGE, a qual é caracterizada pela presença de conteúdo gástrico ácido na cavidade bucal (Ghisa et. al 2019; Durazzo et. al, 2020; Ortiz et. al, 2021). Muitos estudos mostram que a erosão dentária se apresenta com maior gravidade em pacientes que apresentam DRGE quando comparada aos pacientes dos grupos controles (Muñoz et. al, 2003; Durazzo et.al 2020, Sari Quoos et al, 2020).

Atualmente a erosão dentária tem apresentado uma prevalência em de 10-80% em crianças (Jaeggi e Lussi, 2006; Taji e Seow, 2010). Quando se trata da população adulta, a incidência global média é de 20-45% (Schlueter and Luka, 2018). Em um panorama epidemiológico, o aumento dos índices de frequência de erosão dentária teve aumento em todas as faixas etárias populacionais, o que pode indicar uma influência crescente dos fatores de risco para esta patologia na população (Martignon et. al 2021).

A variação encontrada nos estudos parece ser relacionada principalmente às diferenças das populações estudadas, bem como às discrepâncias que são encontradas no consumo de bebidas ácidas (Taji e Seow, 2010). Para ambas as dentições, a duração do desafio erosivo está relacionada ao aumento da severidade dos desgastes, que também é acentuada com o avanço da idade (Taji e Seow, 2010). SALAS et al (2015) estimou a prevalência, a distribuição e os fatores associados à erosão dentária em escolares brasileiros entre 8 e 12 anos. Após o exame clínico de 1.210 crianças, foi observada erosão dentária em 25,1% da população do estudo. Essas lesões foram observadas principalmente no esmalte dentário, e o desgaste erosivo foi associado a pacientes com consumo frequente de bebidas ácidas, como refrigerantes e sucos de frutas.

Como forma de mensuração do desgaste dentário, utiliza-se o critério BEWE (Basic Erosive Wear Examination), recomendado pelo último consenso da Federação Europeia de Odontologia Conservadora no ano de 2016. Esse desgaste já havia sido previamente referendado em ensaios clínicos realizados, como os de Bartlett, et al, 2008; Wiegand, et al, 2006; Mulic, et al, 2010; Alves, et al, 2012; Dixon, et al, 2012; Mantonanakis, et al, 2013. Esse critério apresenta a vantagem de detectar precocemente o desgaste, podendo detectar perdas de estruturas em sua fase inicial, além do poder de mensurar a evolução do desgaste. Essa medida é descrita pelos seguintes critérios: 0: nenhuma perda de superfície; 1: perda inicial da textura da superfície; 2: Perda de tecido afetando menos de 50% da área da superfície e 3: Perda do tecido afetando mais de 50% da área da superfície.

A causa intrínseca de erosão dentária é o ácido clorídrico produzido pelas células parietais do estômago e a manifestação clínica da erosão pode ocorrer quando os dentes são expostos ao ácido por vários meses (Scheutzel, 1996). A doença do refluxo gastroesofágico é caracterizada pelas complicações causadas pelo fluxo retrógrado de conteúdo gastroduodenal para o esôfago e/ou órgãos adjacentes, resultando em um variável espectro de sintomas, como episódios de vômito, regurgitação, dores abdominais e azia (Rosen et al, 2018). Esses sintomas podem interferir na qualidade de vida dos pacientes e resultar em complicações a



longo prazo, como esofagite e estenose péptica no esôfago, doença pulmonar, problemas de vias aéreas superiores e manifestações na cavidade bucal, principalmente a erosão dentária.

Pace et al (2008) realizaram uma revisão sistemática para avaliar a relação entre erosão dentária e DRGE. Estudos que avaliaram a prevalência de erosão dentária em indivíduos com DRGE ou vice-versa foram identificados no Medline e na Biblioteca Cochrane. Dezesete estudos preencheram os critérios de seleção. No entanto, os estudos, diferiram enormemente, tanto na população escolhida, métodos de diagnóstico de DRGE, a duração do acompanhamento e, conseqüentemente, nos resultados. A prevalência média de erosão dentária em pacientes adultos com DRGE foi de 32,5% e na população pediátrica 17%. Crianças com DRGE são apontadas pela maioria dos estudos como população de risco ao desenvolvimento de erosão dentária em comparação a indivíduos saudáveis. Esta revisão sistemática mostra que existe uma forte associação entre DRGE e erosão dentária. A severidade da erosão parece estar correlacionada com a presença de sintomas de DRGE. Os autores concluem que o exame clínico da cavidade bucal em busca de sinais de erosão dentária deve tornar-se um procedimento de rotina principalmente em pacientes com DRGE.

Cerca de um terço dos pacientes com DRGE desenvolvem sintomas extra esofágicos (Jaspersen 2003; Durazzo 2020), e dentre eles, a erosão dentária é a consequência mais comum, pois a presença desse conteúdo gástrico ácido de forma persistente na cavidade bucal é responsável as alterações patológicas de perda de estrutura dentária (Ranjitkar et.al, 2012; Marsicano et. al, 2013; Lee, Aminian and Brunton 2017).

Sari Quoos et. al, 2020, em um estudo de prevalência feito em Porto Alegre, Brasil, mostrou que 100% dos 24 pacientes que apresentavam esofagite (DRGE) apresentavam erosão dentária ao exame clínico ( $p < 0,05$ ). Nos pacientes sem esofagite, 53 apresentaram erosão no exame odontológico (68,8%). Demonstrou-se que os pacientes com esofagite apresentam uma prevalência de 62% de erosão dentária, comparados a pacientes sem esofagite. Análises também foram realizadas relacionando erosão dentária com as demais variáveis de análise de fatores extrínsecos, contudo nenhuma das variáveis demonstrou associação estatisticamente significativa para o desfecho.

Da Silva et, al, em 2021, pesquisaram a ocorrência de erosão dentária em pacientes pediátricos com sintomas sugestivos de DRGE e/ou DRGE confirmados por esofagogastroduodenoscopia (EGD). Anteriormente a este exame, os pacientes eram avaliados quanto a presença do degaste da superfície dentária, e após o mesmo, foi verificado a presença ou ausência de esofagite para determinação de DRGE. Um total de 122 pacientes

foram incluídos na amostra., sendo encontrada esofagite erosiva em 28 (22,9%) deles. Destes, 27 (96,4%), apresentaram erosão dentária, dados que demonstram associação entre erosão dentária e esofagite erosiva ( $p < 0,05$ ). Também concluíram que quanto maior o grau de esofagite erosiva, maior a média do índice BEWE.

## **2. OBJETIVOS**

Avaliar o risco que os pacientes que possuem esofagite diagnosticada por endoscopia apresentam de expressar erosão dentária.

### **2.1 Objetivos Específicos**

2.1.1. Elencar variáveis que possam apresentar um aumento do risco para desenvolvimento de erosão dentária.

2.1.2. Verificar se há relação entre as queixas clínicas gastroenterológicas dos pacientes apresentam relação com um maior grau de erosão dentária.

### **3. ARTIGO CIENTÍFICO**

O presente artigo de pesquisa será submetido à análise para publicação na Revista Científica “Caries Research”.

Risk assessment between Dental Erosion and Gastroesophageal Reflux Disease:  
Factors that may contribute to erosive wear

Sari Quoos AR, Noal F.C, Soares B., Amantea S, Ferreira C.T, Araújo F.B

#### **ABSTRACT**

The aims of this study were to evaluate the risk of dental erosion in patients with endoscopically diagnosed esophagitis, to identify variables that may increase the risk of dental erosion, and to verify the relationship between clinical gastroenterological complaints and dental erosion. A total of 192 children aged between 5 and 13 years were included in the study. Most of the children presented dental erosion (58.9%), and the most prevalent degree of erosion (47.8%) was the loss of less than 50% of the area, corresponding to BEWE 2. Regarding esophagitis, 19.8% of the children had the disease, with grade A being the most frequent (72.2%). The most frequent gastrointestinal symptom was abdominal burning/pain at 66.1%, followed by vomiting/nausea at 30.2%. Esophagitis and acidic beverage consumption were significantly associated with dental erosion ( $p < 0.001$  and  $p = 0.0224$ , respectively). The prevalence of dental erosion was 74% higher in children with esophagitis compared to those without (PR = 1.74; 95% CI = 1.44; 2.11). The same pattern occurred with acidic beverages, i.e., the prevalence of dental erosion was higher in those who consumed acidic beverages compared to those who did not (PR = 1.86; 95% CI = 1.00; 3.44). The symptoms that led patients to seek medical help were not associated with the outcome of the analysis.

## Introduction

Dental erosion is defined as the loss of hard tissue by an established chemical process without bacterial influence (Jaeggi and Lussi, 2006, Schlueter, et. al, 2020). Such tissue loss is an important oral health problem whose prevalence has increased in recent decades (SPIJKER et al., 2009).

In addition to tooth structural loss, erosion wear can lead to aesthetic defects; long-term exposure to acids leads to dentin hypersensitivity, which has a negative impact on the quality of life of patients (Twetman, S. 2015; West, Seong, and Davies 2014). Management involving the treatment of dental erosion in advanced cases often includes invasive and costly procedures, for example in cases of loss of vertical dimension (Hellwig and Lussi 2014).

The origin of dental erosion is multifactorial and may be related to the presence of acids in the patient's diet as well as intrinsic factors such as gastroesophageal reflux disease (GERD), recurrent vomiting, or persistent regurgitation (Schlueter and Luka, 2018; Martignon et al., 2021). The most common factor is GERD, a syndrome that is characterized by the presence of acidic gastric contents in the oral cavity (Ghisa et. al., 2019; Durazzo et. al, 2020; Ortiz et. al, 2021). Many studies have shown that dental erosion is more severe in patients with GERD compared to patients in control groups (Muñoz et al., 2003; Durazzo et al., 2020, Sari Quoos et al., 2020).

Gastroesophageal reflux disease is characterized by complications caused by the retrograde flow of gastroduodenal contents into the esophagus and/or adjacent organs, resulting in a variable spectrum of symptoms such as episodes of vomiting, abdominal pain, and heartburn (ROSEN et al., 2018). These symptoms impair the quality of life of patients and can result in long-term complications such as esophagitis and peptic stenosis in the esophagus, lung disease, and upper airway problems. The manifestations of GERD in the oral cavity include dental erosion.

About one-third of GERD patients develop extraesophageal symptoms (Jaspersen 2003; Durazzo 2020). Dental erosion is the most common consequence, as the constant presence of acidic gastric contents in the oral cavity causes pathological changes in tooth structure (Ranjitkar et al., 2012; Marsicano et al., 2013; Lee, Aminian, and Brunton, 2017).

The aims of the present study were to evaluate the risk that patients with esophagitis diagnosed by endoscopy have of expressing dental erosion, to identify variables that may indicate an increased risk for its development, and to verify the relationship between gastroenterological clinical complaints and dental erosion.

## **Materials and Methods**

### *Study design*

A convenience sample was obtained comprising 192 children between 5 and 13 years of age who were scheduled for an upper digestive endoscopy (UDE) at the Pediatric Gastroenterology Service of the Hospital da Criança Santo Antônio, Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

### *Study groups*

The study groups were divided into patients who had or did not have esophagitis diagnosed via endoscopy.

### *Inclusion and exclusion criteria*

The sample included pediatric patients aged between 5 and 13 years of age who were scheduled for Upper Digestive Endoscopy examination at the Complexo Hospitalar Santa Casa - Porto Alegre, RS, regardless of the reason that led them to seek medical attention, and whose parents gave consent to participate in the research. Children with systemic diseases and/or cerebral palsy were excluded from the sample.

### *Clinical Examination*

The clinical dental examination was performed with the patient already sedated and prior to the endoscopic examination. For recording the degree of tooth wear, the BEWE (Basic Erosive Wear Examination) criteria recommended by the latest consensus of the European Federation of Restorative Dentistry in 2016 was used. This measurement has the advantage of being able to assess erosive wear and detect loss of structures in the early stages. This measure is described by the following criteria: 0: no surface loss; 1: initial loss of surface texture; 2: tissue loss affecting less than 50% of the surface area, and 3: tissue loss affecting more than 50% of the surface area.

### *Endoscopy Exam - Diagnosis of Esophagitis*

The Pediatric Gastroenterology team of the Hospital da Criança Santo Antônio of the Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre performed the endoscopy examinations. The presence of esophagitis was determined according to the Los Angeles classification system (1999): GRADE A: one or more mucosal ruptures no longer than 5 mm that does not extend between the tops of two mucosal folds; GRADE B: at least one mucosal

rupture longer than 5 mm that does not extend between the tops of two mucosal folds; GRADE C: at least one continuous mucosal rupture between the tops of two or more mucosal folds, but involving less than 75% of the circumference; GRADE D: one (or more) mucosal ruptures involving at least 75% of the esophageal circumference. Patients who were diagnosed with esophagitis upon endoscopy examination were considered to be positive for GERD.

## **Results**

An initial descriptive analysis of the data was performed, and the data are presented as absolute and relative frequencies or means and standard deviations where appropriate. Chi-square tests or Fisher's exact test were used to analyze the associations between categorical variables where appropriate. The Poisson regression model with robust variance estimation was used to estimate prevalence ratios. A significance level of 5% was adopted for all tests. The analyses were performed using R software version 4.1.3.

Table 1 presents a descriptive analysis of the study sample. A slight majority of the children were female (52.6%). The mean age was 8.7 years, with a standard deviation of 2.3 years.

The majority of children presented dental erosion (58.9%), among which the most prevalent degree was loss with less than 50% of the area, i.e., BEWE 2 (47.8%). The tooth group with the most erosion was the incisors (49.6%) followed by the molars (43.3%). Carious lesions were found in 9.9% of the children, while 19.8% of the children had esophagitis, with Los Angeles grade A being the most frequent (one or more mucosal ruptures not exceeding 5 mm and not extending between the tops of two mucosal folds) at 72.2%.

Table 1. Sample characteristics (n=192)

Features	n (%)
Age (years)*	8,7 (2,3)
Sex	
<b>Female</b>	101 (52,6)
<b>Male</b>	91 (47,4)
Tooth erosion	
<b>Without</b>	79 (41,1)
<b>With</b>	113 (58,9)
Degree of erosion (BEWE) (n=113)	
<b>Initial loss of texture</b>	39 (34,5)
<b>Loss of less than 50% of the area</b>	54 (47,8)
<b>Loss of more than 50% of the area</b>	20 (17,7)
Face affected by erosion (n=113)	
<b>Occlusal</b>	48 (42,5)
<b>Vestibular</b>	1 (0,9)
<b>Lingual/Palatal</b>	64 (56,6)
Dental group (n=113)	
<b>Molars</b>	49 (43,3)
<b>Incisors</b>	56 (49,6)
<b>Molars and incisors</b>	2 (1,8)
<b>Canines</b>	6 (5,3)
Carious lesions	
<b>No</b>	173 (90,1)
<b>Yes</b>	19 (9,9)
Facial injury (n=19)	
<b>Occlusal</b>	11 (57,9)
<b>Proximal occlusion</b>	7 (36,8)
<b>Palatine</b>	1 (5,3)
Esophagitis	
<b>Without</b>	154 (80,2)

<b>With</b>	38 (19,8)
<b>Grade of esophagitis (n=36)**</b>	
<b>A</b>	26 (72,2)
<b>B</b>	8 (22,2)
<b>C</b>	2 (5,6)
<b>*mean (standard deviation)</b>	
<b>**The variable had two missing data points</b>	

---

Table 2 lists the patterns of consumption of acidic soft drinks and fruit drinks. Soft drinks and commercial juices were the most frequently consumed drinks at 32.3% and 29.7% of the total, respectively. Regarding fruit consumption, 29.7% of the patients reported consuming all or almost all surveyed fruits. Regarding the acidity of fruits, there was greater parity in consumption, in contrast to acidic drinks where the vast majority consumed them. The most frequent gastrointestinal symptom was abdominal burning/pain at 66.1%, followed by vomiting/nausea at 30.2%. Food refusal was reported by 3.7% of the patients in the sample.

Table 2. Consumption of beverages and fruits.

Features	n (%)
<b>Drinking</b>	
<b>Does not consume</b>	2 (1,0)
<b>Soft drinks</b>	62 (32,3)
<b>Commercial juices</b>	57 (29,7)
<b>Sparkling water/Gatorade</b>	4 (2,1)
<b>Natural fruit juice</b>	42 (21,9)
<b>Water</b>	9 (4,7)
<b>Yogurt</b>	10 (5,2)
<b>Juice/Soda</b>	6 (3,1)
<b>Frequency of drinking</b>	
<b>Never or rarely</b>	5 (2,6)
<b>Sometimes</b>	53 (27,6)



<b>Every day or almost every day</b>	134 (69,8)
Fruit consumption	
<b>No fruit</b>	18 (9,4)
<b>Orange</b>	28 (14,6)
<b>Pineapple</b>	4 (2,1)
<b>Lemon</b>	3 (1,6)
<b>Strawberry/apple</b>	30 (15,6)
<b>Banana</b>	52 (27,1)
<b>All or almost all fruits</b>	57 (29,7)
Frequency of fruit consumption	
<b>Never or rarely</b>	17 (8,9)
<b>Sometimes</b>	71 (37,0)
<b>Every day or almost every day</b>	104 (54,2)
Fruit type consumption	
<b>Non-acidic</b>	101 (52,6)
<b>Acidic</b>	91 (47,4)
Consumption of acidic drinks	
<b>Does not take</b>	21 (10,9)
<b>Here</b>	171 (89,1)
Intensity of acidic beverage consumption	
<b>Low</b>	5 (2,6)
<b>Moderate</b>	53 (27,6)
<b>High</b>	134 (69,8)
Gastrointestinal symptoms	
<b>Vomiting/nausea</b>	57 (30,2)
<b>Abdominal burning/pain</b>	125 (66,1)
<b>Food refusal</b>	7 (3,7)

The associations between the study variables and the outcome of esophagitis are shown in Table 3. Sex, dental erosion, and the frequency of fluid intake had significant associations with esophagitis ( $p = 0.0464$ ,  $p < 0.001$ , and  $p = 0.0254$ , respectively).

Table 3. Sociodemographic and food consumption characteristics classified by the presence or absence of esophagitis.

Features	Esophagitis		p-value
	No	Yes	
Age			0,7846
<b>&lt; 8 years</b>	63 (81,8)	14 (18,2)	
<b>≥ 8 years</b>	91 (79,1)	24 (20,9)	
Sex			0,0464
<b>Female</b>	87 (86,1)	14 (13,9)	
<b>Male</b>	67 (73,6)	24 (26,4)	
Tooth erosion			< 0,001
<b>Without</b>	75 (94,9)	4 (5,1)	
<b>With</b>	79 (69,9)	34 (30,1)	
Fruit type consumption			0,5837
<b>Non-acidic</b>	79 (78,2)	22 (21,8)	
<b>Acidic</b>	75 (82,4)	16 (17,6)	
Consumption of acidic drinks			0,5728
<b>Does not consume</b>	16 (76,2)	5 (23,8)	
<b>Does take</b>	138 (80,7)	33 (19,3)	
Intensity of acidic beverage consumption			0,3296
<b>Low/Moderate</b>	44 (75,9)	14 (24,1)	
<b>High</b>	110 (82,1)	24 (17,9)	
Speed of fluid intake			0,0254
<b>Slowly</b>	118 (84,3)	22 (15,7)	
<b>Rapidly</b>	36 (69,2)	16 (30,8)	
Mode of drinking the liquids			0,5007
<b>Bottle or glass</b>	125 (81,2)	29 (18,8)	
<b>Straw</b>	29 (76,3)	9 (23,7)	
Gastrointestinal symptoms			0,5229

<b>Vomiting/nausea</b>	48 (84,2)	9 (15,8)
<b>Abdominal burning/pain</b>	98 (78,4)	27 (21,6)
<b>Food refusal</b>	5 (71,4)	2 (28,6)

Table 4 shows the associations between several variables and the degree of dental erosion. The analysis indicated that esophagitis and acidic beverage consumption were significantly associated with dental erosion ( $p < 0.001$  and  $p = 0.0224$ , respectively).

Table 4. Sociodemographic and food consumption characteristics by dental erosion.

Features	Tooth erosion		p-value
	No	Yes	
Age			0,2533
<b>&lt; 8 years</b>	36 (46,8)	41 (53,2)	
<b>≥ 8 years</b>	43 (37,4)	72 (62,6)	
Sex			0,2469
<b>Female</b>	46 (45,5)	55 (54,5)	
<b>Male</b>	33 (36,3)	58 (63,7)	
Esophagitis			<0,001
<b>No</b>	75 (48,7)	79 (51,3)	
<b>Yes</b>	4 (10,5)	34 (89,5)	
Fruit type consumption			0,0809
<b>Non-acidic</b>	48 (47,5)	53 (52,5)	
<b>Acidic</b>	31 (34,1)	60 (65,9)	
Consumption of acidic drinks			0,0224
<b>Does not partake</b>	14 (66,7)	7 (33,3)	
<b>Partakes</b>	65 (38,0)	106 (62,0)	
Intensity of acidic beverage consumption			0,6014
<b>Low/Moderate</b>	26 (44,8)	32 (55,2)	
<b>High</b>	53 (39,6)	81 (60,4)	
Speed of fluid intake			0,3392

<b>Slowly</b>	61 (43,6)	79 (56,4)	
<b>Rapidly</b>	18 (34,6)	34 (65,4)	
Mode of drinking the liquids			0,6760
<b>Bottle or glass</b>	65 (42,2)	89 (57,8)	
<b>Straw</b>	14 (36,8)	24 (63,2)	
Gastrointestinal symptoms			0,2412
<b>Vomiting/nausea</b>	19 (33,3)	38 (66,7)	
<b>Abdominal burning/pain</b>	57 (45,6)	68 (54,4)	
<b>Food refusal</b>	2 (28,6)	5 (71,4)	

Table 5 presents the univariate analysis. The Poisson regression model with robust variance was used to estimate prevalence. The analysis identified the factors that were significantly associated with the outcome of dental erosion as esophagitis and consumption of acidic beverages.

The prevalence of dental erosion was 74% higher in children who had esophagitis compared to those who did not (PR = 1.74; 95% CI = 1.44; 2.11). In addition, the same scenario occurred with acidic drinks, i.e., the prevalence of dental erosion was higher in those who consumed acidic drinks compared to those who did not (PR = 1.86; 95% CI = 1.00; 3.44). The consumption of acidic fruits tended to influence dental erosion (PR = 1.26; 95% CI = 0.99; 1.59), with a p-value of 0.0592.

Table 5. Univariate analysis by Poisson regression with robust variance according to the prevalence of dental erosion.

Features	PR [95% CI] <sup>1</sup>	p-value
Age		0,2087
<b>&lt; 8 years</b>	1,0	
<b>≥ 8 years</b>	1,18 [0,91; 1,51]	
Sex		0,1918
<b>Female</b>	1,0	
<b>Male</b>	1,17 [0,92; 1,48]	
Esophagitis		<0,001
<b>No</b>	1,0	
<b>Yes</b>	1,74 [1,44; 2,11]	
Fruit type consumption		0,0592
<b>Non-acidic</b>	1,0	
<b>Acidic</b>	1,26 [0,99; 1,59]	
Consumption of acidic drinks		0,0484
<b>Does not partake</b>	1,0	
<b>Does partake</b>	1,86 [1,01; 3,44]	
Intensity of acidic beverage consumption		0,5064
<b>Low/Moderate</b>	1,0	
<b>High</b>	1,10 [0,84; 1,43]	
Speed of fluid intake		0,2397
<b>Slowly</b>	1,0	
<b>Rapidly</b>	1,16 [0,91; 1,48]	
Mode of drinking the liquids		0,5311
<b>Bottle or glass</b>	1,0	
<b>Straw</b>	1,09 [0,83; 1,44]	

<sup>1</sup>Prevalence ratio (PR) and 95% confidence interval (95% CI).

## Discussion

This cross-sectional, observational study demonstrated that the prevalence of dental erosion was 74% higher in children with esophagitis compared to those without esophagitis. This result has been noted in other studies comparing Gastroesophageal Reflux Disease and dental erosion (Valena, Young, 2002; Van Roekel 2003; Vakil et al., 2006; Roesch-Ramos et al., 2014, Sari Quoos et al. 2020; Ortiz et al., 2021).

The correct and early diagnosis of erosive wear on the tooth surface has become increasingly significant regarding the choice of behavior geared toward the preservation of the dental structure. In cases of deciduous teeth, the duration in the mouth is shorter compared to that of permanent teeth. Considering that the eruption of permanent teeth begins at around six years old while the patient is still in a pediatric age group, this diagnosis is essential for detecting the extrinsic and intrinsic factors that cause erosive wear [Lussi and Carvalho, 2014].

A systematic review by Ortiz et al. (2021) summarized 17 scientific articles that analyzed the relationship between dental erosion and GERD. The study concluded that GERD is a risk factor for the development of dental erosion. In the vast majority of studies, the diagnosis was made via endoscopy, such as in the present study where the presence of esophagitis was identified during the same examination. GERD thus appears to be a risk factor for dental erosion, and its intensity may be directly influenced by the amount and intensity of acid present in the oral cavity due to reflux.

Picos et al. (2020) conducted a cross-sectional study with 263 patients aged 25-59 years, where patients with heartburn symptoms (with GERD) were recruited from France (n = 158, 60%) and Romania (n = 105, 40%) to assess the frequency and severity of dental erosion. The BEWE index was used for the diagnosis and quantification of mineral loss. Patients involved in the study completed a questionnaire concerning GERD symptoms, medications used, and lifestyle. Salivary parameters (pH and buffer capacity) were also analyzed. In the referenced study, dental erosion was significantly more frequent and more severe in subjects with GERD (92.9%) than in the control group (72.1%). Low salivary pH was associated with BEWE scores, while salivary buffering capacity showed no association. The study concluded that dental erosion was more frequent and more severe in GERD patients than in the healthy group.

In the present study, the most frequent gastroenterological symptom that led pediatric patients to seek care was abdominal burning/pain at 66.1%, followed by vomiting/nausea at 30.2%. The results showed no association with a higher prevalence of dental erosion among

the individuals in the sample. There are very few studies that have examined the relationship between gastroesophageal symptoms and dental erosion; however, it is known that GERD is a widespread acid-dependent disease that develops when the motor function of the upper gastrointestinal tract is impaired (Maret-Ouda, Markar, and Lagergren, 2020) and that around one-third of patients with this condition have atypical gastroesophageal symptoms (Ghisa et al., 2019; Durazzo et al. 2020), where dental erosion may be the most common consequence found in these patients (Ranjitkar, Kaidonis, and Smales, 2012; Mariscano et al., 2013; Lee, Aminian, and Brunton, 2017).

Kumar et. al. (2018) evaluated 51 children with GERD aged 2-12 years from hospitals in Chennai, India. Patients were evaluated by endoscopy and 24-hour pH monitoring. The parents or guardians of the children answered a detailed questionnaire concerning regurgitation and the consumption of acidic foods, and the children had the oral cavity evaluated by a clinical dental examination. The study found that 82.35% of GERD patients had dental erosion, and the prevalence was diagnosed in 21.52% of deciduous teeth and 14.84% of permanent teeth. In the deciduous dentition, the most commonly affected surface was the occlusal surface of the upper molars, a surface that was also commonly affected in the present study, with a rate of 43.3% within the dental groups evaluated. The study also noted that the most commonly affected permanent tooth area was the occlusal surface of the mandibular molars. In the aforementioned study, the authors suggested that the presence of erosion, especially in the posterior teeth, may characterize the ideal time to diagnose GERD and refer the child to a gastroenterologist.

The statistical analysis demonstrated that children with esophagitis had a higher risk of developing dental erosion compared to those who did not have esophagitis (PR = 1.74; 95% CI=1.44; 2.11) and that the prevalence of dental erosion was higher in individuals who consumed acidic beverages compared to those who did not (PR = 1.86; 95% CI =1.00; 3.44), leading to the need for a correct diagnosis and consequently a multidisciplinary approach comprising dental and medical specialties in order to perform an appropriate treatment and prevent the evolution of erosive lesions (Jaeggi, Lussi, 2014; Ghisa et al. 2019, Schlueter et al., 2020).

Concerning the relationship between dental erosion and esophagitis, Da Silva et al. (2021) evaluated a total of 122 pediatric patients through clinical examination of the oral cavity and upper digestive endoscopy (EDA). The results showed that erosive esophagitis occurred in 28 (22.9%) of the patients. Of these, 27 (96.4%) had dental erosion, showing an

association between dental erosion and erosive esophagitis. The greater the degree of esophagitis, the higher the mean BEWE index. In the aforementioned study, the authors showed that the presence of symptoms suggestive of GERD was not associated with the severity of dental erosion. This emphasizes the direct relationship between these two pathological conditions and the importance of identifying the risk factors for the development of erosive lesions in patients with GERD.

Based on the present results and the literature cited, gastroesophageal reflux disease can be considered a risk factor for the development of dental erosion, and a thorough analysis of extrinsic factors related to diet is necessary considering that this study showed a significant association of diet with erosive wear.

Given this conclusion, we suggest that when the pediatric dentist or general practitioner examines children with symptoms such as burning/abdominal pain and/or vomiting and nausea, there should be an effort on the part of this professional to detect erosive lesions and to share these findings with a gastro-pediatrician so that a multidisciplinary treatment can be carried out, regardless of whether the sequelae (BEWE) are in the deciduous or young permanent dentition. We stress that although deciduous teeth are present for a relatively short time, they are important markers for the development of disease in future dentition.

## **Conclusion**

The present study demonstrated that the prevalence of dental erosion was 74% higher in children with esophagitis compared to those without esophagitis. Frequent consumption of acidic drinks and fruits tended to increase the risk of dental erosion. There was no significant association between the clinical medical complaints of the patients and the development of erosive dental lesions.



## Referências Bibliográficas

1. Alavi G., Alavi A.A, Saberfiroozi M., Sarbazi AH., Motamedi M., Hamedani Sh.. **Dental Erosion in Patients with Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) in a Sample of Patients Referred to the Motahari Clinic, Shiraz, Iran.** Journal of Dentistry (Shiraz University of Medical Sciences). 2014 Mar; 15(1): 33-38
2. Durazzo, M.; Lupi, G.; Cicerchia, F.; Ferro, A.; Barutta, F.; Beccuti, G.; Gruden, G.; Pellicano, R. **Extra-Esophageal Presentation of Gastroesophageal Reflux Disease: 2020 Update.** J. Clin. Med. 2020, 9, 2559.
3. Ghisa, M.; Della Coletta, M.; Barbuscio, I.; Marabotto, E.; Barberio, B.; Frazzoni, M.; De Bortoli, N.; Zentilin, P.; Tolone, S.; Ottonello, A.; et al. **Updates in the field of non-esophageal gastroesophageal reflux disorder.** Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol. 2019, 13, 827–838.
4. Hellwig E, Lussi A. **Oral hygiene products, medications and drugs - hidden aetiological factors for dental erosion.** Monogr Oral Sci. 2014;25:155-162.
5. Jaeggi, T.; Lussi, A. **Prevalence, incidence and distribution of erosion.** Monogr. Oral Sci. 2014, 25, 55–73
6. Jaspersen, D.; Kulig, M.; Labenz, J.; Leodolter, A.; Lind, T.; Meyer-Sabellek, W.; Vieth, M.; Willich, S.N.; Lindner, D.; Stolte, M.; et al. **Prevalence of extra-oesophageal manifestations in gastro-oesophageal reflux disease: An analysis based on the ProGERD Study.** Aliment. Pharmacol. Ther. 2003, 17, 1515–1520.
7. Lee, R.J.; Aminian, A.; Brunton, P. **Dental complications of gastro-oesophageal reflux disease: Guidance for physicians.** Intern. Med. J. 2017, 47, 619–623.
8. Marsicano, J.A.; de Moura-Grec, P.G.; Bonato, R.C.; Sales-Peres, M.C.; Sales-Peres, A.; Sales-Peres, S.H. **Gastroesophageal reflux, dental erosion, and halitosis in epidemiological surveys: A systematic review.** Eur. J. Gastroenterol. Hepatol. 2013, 25, 135–141.
9. Maret-Ouda, J.; Markar, S.R.; Lagergren, J. **Gastroesophageal Reflux Disease: A Review.** JAMA 2020, 324, 2536–2547

10. Martignon, S.; Bartlett, D.; Manton, D.J.; Martinez-Mier, E.A.; Splieth, C.; Avila, V. **Epidemiology of Erosive ToothWear, DentalFluorosis and Molar Incisor Hypomineralization in the American Continent.** Caries Res. 2021, 55, 1–11.
11. Muñoz, J.V.; Herreros, B.; Sanchiz, V.; Amoros, C.; Hernandez, V.; Pascual, I.; Mora, F.; Minguez, M.; Bagan, J.V.; Benages, A. **Dental and periodontal lesions in patients with gastro-oesophageal reflux disease.** Dig. Liver Dis. 2003, 35, 461–467.
12. Ortiz, A.C.; Fideles, S.O.M.; Pomini, K.T.; Buchaim, R.L. **Updates in association of gastroesophageal reflux disease and dentalerosion: Systematic review.** Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol. 2021, 15, 1037–1046.
13. Ottonello, A.; et al. **Updates in the field of non-esophageal gastroesophageal reflux disorder.** Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol. 2019, 13, 827–838.
14. Picos A, Lasserre JF, Chisnoiu AM, et al. **Factors associated with dental erosions in gastroesophageal reflux disease: a cross-sectional study in patients with heartburn.** Med Pharm Rep. 93(1): 23–29. 2020.
15. Ranjitkar, S.; Kaidonis, J.A.; Smales, R.J. **Gastroesophageal reflux disease and tooth erosion.** Int. J. Dent. 2012, 2012, 479850.
16. Twetman, S. **The evidence base for professional and self-care prevention—Caries, erosion and sensitivity.** BMC Oral Health 2015,15, S4
17. Warreth, A.; Abuhijleh, E.; Almaghribi, M.A.; Mahwal, G.; Ashawish, A. **Tooth surface loss: A review of literature.** Saudi Dent. J. 2020, 32, 53–60.
18. West, N.; Seong, J.; Davies, M. **Dentine hypersensitivity.** Monogr. Oral Sci. 2014, 25, 108–122.
19. Sari Quoos AR, Noal FC, Assunção CM, Rodrigues JA, Da Silva CS, Epifânio M, Casagrande L, Ferreira CT, Araújo FB. **Erosive Tooth Wear and Erosive Esophagitis in Children: An Observational Study in PortoAlegre, Brazil.** Caries Research, 2020.
20. Sarath Kumar KS, Mungara J, Venumbaka NR, et al. **Oral manifestations of gastroesophageal reflux disease in children: a preliminary observational study.** J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2018;36(2):125–129.

21. Schlueter, N.; Luka, B. Erosive tooth wear—**A review on global prevalence and on its prevalence in risk groups.** Br. Dent. J. 2018,224, 364–370.
22. Schlueter, N.; Amaechi, B.T.; Bartlett, D.; Buzalaf, M.A.R.; Carvalho, T.S.; Ganss, C.; Hara, A.T.; Huysmans, M.D.N.J.M.; Lussi,A.; Moazzez, R.; et al. **Terminology of Erosive ToothWear: Consensus Report of aWorkshop Organized by the ORCA and theCariology Research Group of the IADR.** Caries Res. 2020, 54, 2–6.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O refluxo esofágico caracteriza-se pela passagem do conteúdo gástrico para o esôfago atingindo eventualmente a cavidade oral dos pacientes (RUDOLPH et al, 2001). Sempre que esse conteúdo advindo do estômago atinge a cavidade bucal de maneira constante e sem tratamento, tem-se como consequência direta a desintegração progressiva da estrutura dentária (BARTLETT et al, 1996). A DRGE é uma condição comumente observada nos indivíduos, com prevalência variando entre 10-20% nos países do ocidente (DENT et al, 2005).

O paciente que possui erosão dentária na dentição decídua tem um risco aumentado de desenvolver desgaste erosivo também na dentição permanente (GANSS, KLIMEK, GIESE, 2001), dessa forma, corrobora-se a importância de um exame minucioso dos elementos dentários e a administração de medidas preventivas quando o paciente é infantil, tais como instruções aos pais ou responsáveis sobre o consumo de bebidas e alimentos ácidos de maneira constante na dieta. O diagnóstico e o tratamento dos desgastes erosivos devem ser atentamente verificados, bem como na educação pública, que possui um papel impactante na prevenção de qualquer tipo de problema que venha a acometer a saúde bucal da população, e dessa maneira auxiliando a prolongar a longevidade dentária (DAN-YING TAO et al, 2015).

A faixa etária da população alvo nesse estudo variou entre 5-13 anos de idade, variável de importância significativa quando se deseja avaliar severidade de desgaste erosivo, pois o tempo que o dente está presente em boca influencia diretamente na quantidade de esmalte/dentina que foi perdida pelo processo químico causador da baixa de pH. Nas idades envolvidas nessa análise, observa-se no limite inferior a presença de todos os dentes decíduos em boca e no limite superior, o término da dentição mista e presença de dentição permanente completa, além de um tempo suficiente para que se estabeleça a erosão dentária nos casos onde exista um contato constante dos ácidos com a superfície dental.

Os resultados são sugestivos de que o paciente que possui o quadro clínico de DRGE (esofagite) devem receber uma atenção especial por parte de um odontólogo, uma vez que no presente estudo houve uma correlação positiva entre esofagite e erosão dentária nos seus diferentes graus de severidade.

Ocasionalmente, pode ocorrer um tipo de refluxo que não apresenta sinais e sintomas clássicos da doença, considerando-a silenciosa ou assintomática, contudo, esse paciente já pode apresentar desgaste erosivo ao exame clínico dentário (AL-MALIK et al, 2001). Nesses casos, o cirurgião-dentista pode ser o primeiro profissional a suspeitar de um quadro de DRGE e encaminhá-lo a um gastroenterologista para que seja feita uma avaliação especializada do caso (SMITH, BARLETT, ROBB, 1997). O presente estudo demonstrou que 74% maior nas crianças que tem esofagite em comparação as que não têm esofagite, e que algumas variáveis podem aumentar esse risco, tais como consumo de bebidas ácidas e a ingestão de frutas ácidas de forma frequente possui tendência a influenciar na erosão dentária.

Assim sendo, estes achados gastroesofágicos podem fazer com que o gastroenterologista também encaminhe o paciente ao Odontopediatra. Esta atenção multidisciplinar do evento Erosão na Odontologia, já se constitui numa ação positiva, uma vez que ao examinar-se uma criança portadora de lesões erosivas em seus dentes, sejam eles decíduos ou permanentes, já é protocolar o encaminhamento para o gastro pediatra.

Novos estudos deverão ser conduzidos nesta linha de trabalho, na tentativa de considerar também os fatores extrínsecos na etiologia das perdas minerais localizadas através de questionários bem elaborados. O protocolo de tratamento dos sinais e sintomas da esofagite deve ser avaliado quanto a sua eficácia, uma vez que os 3 meses usualmente trabalhados com bloqueadores ácidos parecem ser eficazes para o controle dos sinais e sintomas da DRGE do ponto de vista médico, mas ainda sem uma evidência que o sustente como um protocolo a ser seguido para o controle das lesões erosivas de esmalte e dentina em tão curto espaço de tempo.

## Referências Bibliográficas

1. Alavi G., Alavi A.A, Saberfiroozi M., Sarbazi AH., Motamedi M., Hamedani Sh.. **Dental Erosion in Patients with Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) in a Sample of Patients Referred to the Motahari Clinic, Shiraz, Iran.** Journal of Dentistry (Shiraz University of Medical Sciences). 2014 Mar; 15(1): 33-38
2. Al- Malic M.I, Holt, R.D, Bedi, R., Speight, P.M. **Investigation of na index to measure tooth wear in primary teeth.** J. Dent 2001, 29:103-107.
3. Alves Mdo S, da Silva FA, Araújo SG, de Carvalho AC, Santos AM, de Carvalho AL. **Tooth wear in patients submitted to bariatric surgery.** Braz Dent J. 2012; 23(2): 160-6.
4. da Silva CS, Epifanio M, Scheeffler VA, Melere MU, Steinhaus C, et al. **High Prevalence of Dental Erosion in Children with Erosive Esophagitis.** Ann Pediatr Child Health 2021; 9(3): 1230.
5. Dan-Ying T, Hao G, Lu HX, Tian Y, Feng XP. **Dental erosion among children aged 3-6 years and its associated indicators.** J Public Health Dent. 2015 Fall; 75(4): 291-7.
6. Durazzo, M.; Lupi, G.; Cicerchia, F.; Ferro, A.; Barutta, F.; Beccuti, G.; Gruden, G.; Pellicano, R. **Extra-Esophageal Presentation of Gastroesophageal Reflux Disease: 2020 Update.** J. Clin. Med. 2020, 9, 2559.
7. Dent J, El-Serag HB, Wallander MA, Johansson S. **Epidemiology of gastro-oesophageal reflux disease: a systematic review.** Gut 2005; 54(5):710-717.
8. Ganss C, Klimek J, Giese K. **Dental erosion in children and adolescents-a cross-sectional and longitudinal investigation using studymodels.** Community Dent Oral Epidemiol. 2001; 29:264-71.
9. Ghisa, M.; Della Coletta, M.; Barbuscio, I.; Marabotto, E.; Barberio, B.; Frazzoni, M.; De Bortoli, N.; Zentilin, P.; Tolone, S.; Ottonello, A.; et al. **Updates in the field of non-esophageal gastroesophageal reflux disorder.** Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol. 2019, 13, 827–838.

10. Hellwig E, Lussi A. **Oral hygiene products, medications and drugs - hidden aetiological factors for dental erosion.** Monogr Oral Sci. 2014;25:155-162.
11. Jaeggi, T.; Lussi, A. **Prevalence, incidence and distribution of erosion.** Monogr. Oral Sci. 2014, 25, 55–73
12. Jaspersen, D.; Kulig, M.; Labenz, J.; Leodolter, A.; Lind, T.; Meyer-Sabellek, W.; Vieth, M.; Willich, S.N.; Lindner, D.; Stolte, M.; et al. **Prevalence of extra-oesophageal manifestations in gastro-oesophageal reflux disease: An analysis based on the ProGERD Study.** Aliment. Pharmacol. Ther. 2003, 17, 1515–1520.
13. Lee, R.J.; Aminian, A.; Brunton, P. **Dental complications of gastro-oesophageal reflux disease: Guidance for physicians.** Intern. Med. J. 2017, 47, 619–623.
14. Marsicano, J.A.; de Moura-Grec, P.G.; Bonato, R.C.; Sales-Peres, M.C.; Sales-Peres, A.; Sales-Peres, S.H. **Gastroesophageal reflux, dental erosion, and halitosis in epidemiological surveys: A systematic review.** Eur. J. Gastroenterol. Hepatol. 2013, 25, 135–141.
15. Maret-Ouda, J.; Markar, S.R.; Lagergren, J. **Gastroesophageal Reflux Disease: A Review.** JAMA 2020, 324, 2536–2547
16. Martignon, S.; Bartlett, D.; Manton, D.J.; Martinez-Mier, E.A.; Splieth, C.; Avila, V. **Epidemiology of Erosive Tooth Wear, Dental Fluorosis and Molar Incisor Hypomineralization in the American Continent.** Caries Res. 2021, 55, 1–11.
17. Muñoz, J.V.; Herreros, B.; Sanchiz, V.; Amoros, C.; Hernandez, V.; Pascual, I.; Mora, F.; Minguez, M.; Bagan, J.V.; Benages, A. **Dental and periodontal lesions in patients with gastro-oesophageal reflux disease.** Dig. Liver Dis. 2003, 35, 461–467.
18. Ortiz, A.C.; Fideles, S.O.M.; Pomini, K.T.; Buchaim, R.L. **Updates in association of gastroesophageal reflux disease and dental erosion: Systematic review.** Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol. 2021, 15, 1037–1046.
19. Ottonello, A.; et al. **Updates in the field of non-esophageal gastroesophageal reflux disorder.** Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol. 2019, 13, 827–838.

20. Picos A, Lasserre JF, Chisnoiu AM, et al. **Factors associated with dental erosions in gastroesophageal reflux disease: a cross-sectional study in patients with heartburn.** *Med Pharm Rep.* 93(1): 23–29. 2020.
21. Ranjitkar, S.; Kaidonis, J.A.; Smales, R.J. **Gastroesophageal reflux disease and tooth erosion.** *Int. J. Dent.* 2012, 2012, 479850.
22. Rudolph CD, Mazur LJ, Liptak GS, Baker RD, Boyle JT, Colletti RB, Gerson WT, Werlin SL; North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition. **Guidelines for evaluation and treatment of gastroesophageal reflux in infants and children: recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition.** *J Pediatr Gastroenterol Nutrition*, 2001; 32(suppl 2):S1-S31.
23. Twetman, S. **The evidence base for professional and self-care prevention—Caries, erosion and sensitivity.** *BMC Oral Health* 2015,15, S4
24. Warreth, A.; Abuhijleh, E.; Almaghribi, M.A.; Mahwal, G.; Ashawish, A. **Tooth surface loss: A review of literature.** *Saudi Dent. J.*2020, 32, 53–60.
25. West, N.; Seong, J.; Davies, M. **Dentine hypersensitivity.** *Monogr. Oral Sci.* 2014, 25, 108–122.
26. Sari Quoos AR, Noal FC, Assunção CM, Rodrigues JA, Da Silva CS, Epifânio M, Casagrande L, Ferreira CT, Araújo FB. **Erosive Tooth Wear and Erosive Esophagitis in Children: An Observational Study in PortoAlegre, Brazil.** *Caries Research*, 2020.
27. Sarath Kumar KS, Mungara J, Venumbaka NR, et al. **Oral manifestations of gastroesophageal reflux disease in children: a preliminary observational study.** *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018;36(2):125–129.
28. Schlueter, N.; Luka, B. **Erosive tooth wear—A review on global prevalence and on its prevalence in risk groups.** *Br. Dent. J.* 2018,224, 364–370.
29. Schlueter, N.; Amaechi, B.T.; Bartlett, D.; Buzalaf, M.A.R.; Carvalho, T.S.; Ganss, C.; Hara, A.T.; Huysmans, M.D.N.J.M.; Lussi,A.; Moazzez, R.; et al. **Terminology of Erosive ToothWear: Consensus Report of aWorkshop Organized by the ORCA and theCariology Research Group of the IADR.** *Caries Res.* 2020, 54, 2–6.





