



Revista Estomatológica Herediana
ISSN: 1019-4355
ISSN: 2225-7616
faest.revista@oficinas-upch.pe
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Perú

Potencial erosivo de jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas. Revisión de Literatura

Ruilova Carrión, Camilo Eduardo; León Arbulú, Diana Cecilia; Tay Chu Jon, Lidia Yileng
Potencial erosivo de jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas. Revisión de Literatura
Revista Estomatológica Herediana, vol. 28, núm. 1, 2018
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421558065007>
DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v28i1.3283>

Potencial erosivo de jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas. Revisión de Literatura

Erosive potential of natural juices, industrialized and carbonated beverages. Literature review

Camilo Eduardo Ruilova Carrión

Universidad Nacional de Loja, Ecuador

Diana Cecilia León Arbulú

Unidad de Posgrado y Especialización, Facultad de Estomatología,

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú

Lidia Yileng Tay Chu Jon lidia.tay.c@upch.pe

Unidad de Posgrado y Especialización, Facultad de Estomatología,

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú

Revista Estomatológica Herediana, vol.
28, núm. 1, 2018

Universidad Peruana Cayetano Heredia,
Perú

Recepción: 15 Noviembre 2017
Aprobación: 27 Marzo 2018

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v28i1.3283>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421558065007>

Resumen: El estudio de las lesiones dentales de origen no carioso ha ganado un gran terreno en el último siglo, siendo cada vez más frecuente encontrar lesiones como erosión, abfracción, atrición, y abrasión. El consumo cotidiano de jugos naturales, jugos industrializados o de gaseosas postula como un factor preponderante en la etiología de la erosión dental. Existe literatura muy amplia que aborda supotencial erosivo, características de estas bebidas, la frecuencia de ingesta, edad de la persona, entre otros. El objetivo de esta revisión de literatura es presentar evidencia científica sobre el potencial erosivo en la dentición humana de los jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas.

Palabras clave: Erosión dental, Jugos de frutas, bebidas carbonatadas.

Abstract: The study of dental lesions of non-cariious origin has gained a lot of ground in the last century, being increasingly frequent to find injuries such as erosion, abfraction, attrition, and abrasion. The daily consumption of natural juices, industrialized juices or carbonated juices postulates as a preponderant factor in the etiology of dental erosion. There is a very broad literature that addresses its erosive potential, characteristics of these drinks, the frequency of intake, age of the person, among others. The objective of this literature review is to present scientific evidence on the erosive potential in human dentition of natural juices, industrialized and carbonated juices

Keywords: Tooth erosion, fruit and vegetable juices, carbonated beverages.

INTRODUCCIÓN

Con el recorrer de los años nuestra conducta alimentaria ha variado considerablemente, cada vez es más común observar personas que se inclinan por una dieta saludable con abundante ingesta de líquidos, y como es de esperar la industria alimentaria juega un papel muy importante en la elaboración, procesado y expendio de alimentos llamados “naturales”. Pero la interrogante es ¿Cuánto conocemos sobre los productos que consumimos?, ¿El jugo que tomamos a diario es realmente saludable? o asumimos su efecto benéfico por ser simplemente de fruta natural.

Cada vez es más frecuente encontrar pacientes con lesiones no cariosas como la erosión dental donde existe pérdida de tejido dental mediante un proceso químico que no implica bacterias, la estructura del diente está en contacto con ácidos dando lugar a su disolución (1). Y muchos de los pacientes afirman consumir a diario jugo de distintas frutas bajo la consigna de “alimentación sana y natural”. Pero ¿qué evidencia tenemos acerca del consumo de estas bebidas y su relación con la erosión dental? Se ha demostrado el potencial erosivo del jugo de algunas frutas naturales en la dentición humana, haciendo que el concepto clásico de que “si es natural, es bueno” se modifique (2). Si un jugo de fruta natural es potencialmente erosivo para la dentición humana, sería fácil suponer que los jugos de fruta industrializados y gaseosas, deberían tener un potencial erosivo similar a los jugos naturales. Es así que el principal objetivo de este trabajo es mostrar evidencia científica que describa el potencial erosivo de los jugos de frutas naturales, gaseosas y jugos industrializados en la dentición humana, así mismo ofrecer alternativas para limitar y contrarrestar la pérdida de tejido dental, y con ello brindar al clínico alternativas de precaución y tratamiento para cada persona que visita al odontólogo.

Erosión dental

Definida como pérdida de sustancia dental debido a un proceso químico causado por ácidos o agentes quelantes, sin la presencia de microorganismos, por ello la erosión dental es muy bien catalogada como una lesión dental no cariosa (3).

Estudios epidemiológicos (4,5,6,7,8), sugieren que el alto consumo de comidas y bebidas ácidas juegan un papel importante en el desarrollo de erosión dental en niños y adultos

Los hábitos dietéticos son considerados como los factores principales para el desarrollo de erosión dental y además existen características importantes que definen el potencial erosivo de cada bebida; entre ellas se encuentran:

Acidez titulable: Cantidad de base necesaria para que un producto llegue a un pH neutro(9).

Tipo de ácido: Los más habituales, ácido fosfórico y ácido cítrico, además pueden presentar ácido maleico, tartárico, entre otros (10).

pH:Es un indicador de la acidez de una sustancia, toda bebida natural, o industrializada que posea un pH inferior al pH crítico de 5.5 es considerada con alto potencial erosivo para el esmalte dental (9).

Capacidad de captar minerales: Algunas bebidas pueden convertirse en agente quelante, captando así minerales (calcio) del esmalte o la dentina, favoreciendo una mayor desmineralización, como ocurre con el ácido cítrico (10).

El efecto erosivo de una bebida no sólo depende de su potencial, sino de las características inherentes del paciente: capacidad buffer y rango flujo salival, al igual que la formación de la película adquirida (10) En la

tabla 1 mostramos evidencia científica del potencial erosivo de las bebidas descritas.

Tabla 1. Bebidas que son comúnmente consumidas con el potencial erosivo evidenciado y su respectivo pH.

Bebida	Ph	Autor/año
Coca cola regular ®	2.5	Khamverdi Z, et al, Jensdottir T, et al, Aykut Yetkiner, et al, Singh S, Jindal R, Moreno R, et al.
Coca cola light ®	2.08	Khamverdi Z, et al, Moreno R, et al, Assayag y de Oliveira.
Coca cola Zero ®	2.85	Assayag y de Oliveira
Pepsi light ®	2.84	Assayag y de Oliveira
Sprite ®	2.65	Aykut Yetkiner, et al
Fanta ®	3.46	Singh S, Jindal R, Moreno R, et al.
Jugo de Naranja	3.5	Jensdottir T, et al, Aykut Yetkiner, et al. Nirmala.
Jugo de Limon	2.91	Singh S, Jindal R, Assayag y de Oliveira.
Jugo de granada	4.47	Sabyasachi S, et al, Nirmala.
Jugo de guayaba	3.10	Sabyasachi S, et al.
Jugo de manzana	3.3	Sabyasachi S, et al.
Jugo de mousambi	3.93	Nirmala.
Jugo de mango	4.60	Nirmala.
Jugo de sandia	4.24	Nirmala.
Jugo de piña	4.16	Nirmala.
Jugo de uva	3.47	Nirmala, Maximo B, et al.
Jugo de caña	4.60	Nirmala
Jugo de manzana envasado	3.78	Singh S, Jindal R, Moreno R, et al.
Jugo de piña envasado	4.16	Singh S, Jindal R.
Jugo de naranja envasado	3.96	Singh S, Jindal R, De Melo M, et al.
Jugo de maracuya envasado	2.96	Assayag y de Oliveira, Maximo B, et al.
Jugo de uva envasado	2.78	Assayag y de Oliveira.
Jugo de melocoton envasado	3.77	Assayag y de Oliveira.
Batido de frutas	-	Blacker S, Chadwick R.

Tabla 1.

Bebidas carbonatadas

Khamverdi et al., demostraron que toda bebida carbonatada posee potencial erosivo (11), Moreno et al., determinaron el efecto de diferentes bebidas sobre la mineralización de la superficie del esmalte de piezas dentarias permanentes extraídas (12), para ello realizaron un estudio experimental con 50 premolares permanentes los cuales fueron separados en tres grupos mediante asignación aleatoria: bebidas gaseosas (Coca Cola regular®, Coca Cola light® y Fanta®), jugos y néctares (Wattsm Andina y Kapo sabor a manzana) y aguas minerales purificadas y saborizadas (Benedictino, Vital y Cachantun sabor a limón). Los dientes fueron lavados y almacenados en saliva artificial a 4°C. Se determinó el grado de mineralización con un equipo Diagnodent 2095 (Kavo®) antes de iniciar la exposición, la cual se realizó una vez al día, durante un mes, siendo utilizadas nuevas bebidas cada día. Una vez finalizada la etapa erosiva se volvió a medir la mineralización para luego realizar las comparaciones entre grupos.

El grupo de bebidas gaseosas causó una mayor desmineralización en la superficie del esmalte, seguido por el grupo de jugos y néctares. El

grupo de aguas minerales saborizadas y purificadas no provocaron efectos sobre la mineralización de la superficie del esmalte. Por lo tanto, sólo el grupo de gaseosas y jugos provocaron un efecto desmineralizante en la superficie del esmalte de las piezas dentarias, siendo la Coca-cola® con un pH: 2,08 quien produjo mayor efecto seguido de la Coca-cola light® con un pH: 2,25 y luego el Kapo® pH 2,80. Todas las bebidas analizadas en este estudio poseían un pH menor a 4, y es sabido que los procesos de desmineralización comienzan a ocurrir cuando el pH es menor a 5,5.

Resultados similares fueron obtenidos por Khamverdi et al., quienes realizaron un estudio in vitro para investigar el efecto erosivo de las gaseosas de dieta y gaseosas regulares sobre el esmalte a diversas temperaturas (11). Se utilizaron 75 muestras de esmalte y fueron divididas en 5 grupos, cada grupo contaba con 15 muestras. El Grupo 1, grupo control. Grupo 2, bebida regular a temperatura ambiente. Grupo 3, bebida regular a temperatura de refrigerador. Grupo 4, bebida light con temperatura ambiente. Grupo 5, bebida light a temperatura de refrigerador. Los especímenes fueron sumergidos en gaseosa regular y gaseosa de dieta (Coca Cola) en temperatura ambiente (20°) y temperatura de refrigerador (2°) por 20 minutos, tres veces al día por 7 días. La microdureza de los especímenes fue probada mediante el test de dureza Vickers. Los resultados indicaron que Coca-Cola Light fue más erosiva que el tipo regular y que la temperatura no tiene influencia significativa sobre la erosión del esmalte. Los resultados encontrados por los autores citados, demostraron el potencial erosivo de Coca-Cola en su presentación regular que puede deberse a su pH (2,08). Esta no es la única bebida con un potencial erosivo en la dentición humana, ya que bebidas como Coca-Cola zero, Coca-cola light, Sprite, Fanta y Pepsi light también poseen potencial erosivo, sin embargo, estas tienen menor potencial erosivo por presentar un pH ligeramente mayor (13,14,15,16).

Jugos de frutas

La frecuencia del consumo de bebidas azucaradas a base de frutas se asocia con la erosión dental (17). Se ha demostrado que la ingesta de frutas cítricas más de dos veces al día, o la ingesta diaria de refrescos es capaz de aumentar el riesgo de erosión dental de manera significativa, debido a que el pH se encuentra por debajo del crítico ($< 5,5$), disminuyendo la capacidad tampón, la cual es responsable de la protección de los dientes contra la desmineralización del esmalte (18). Jensdottir et al., determinaron los efectos erosivos de dos tipos de refrescos: gaseosas y zumos de naranja (13). En los resultados obtenidos se destaca que las gaseosas tenían claramente un mayor potencial erosivo, en comparación con los zumos de naranja. El potencial erosivo inicial en las gaseosas fue diez veces mayor que los zumos de naranja, mientras que el potencial erosivo final tuvo una diferencia significativa de tres veces más en comparación con los zumos de naranja. Mostrando que el potencial erosivo de las bebidas ácidas dentro de los primeros minutos de exposición depende del pH de las mismas, siendo el pH de las gaseosas de 2,5, mientras que en zumos de naranja el pH fue de 3,5.

Sin embargo, Nirmala comparó el pH y oligoelementos de diferentes jugos de frutas y la erosión de esmalte (2). Para lograrlo determinó el pH de 10 jugos de diferentes frutas, evaluó el porcentaje de flúor y la cantidad de oligoelementos de cada jugo. Y concluye que las frutas que causan más erosión son piña, uvas y el jugo de caña y que el jugo de naranja, mousambi, mango, granadilla, manzana, chikku y sandía no son tan erosivos pues poseen oligoelementos como el flúor y fósforo que se considera que tienen un efecto cariostático.

De Melo et al., investigaron el potencial erosivo del jugo de lima, naranja procesado y natural en el esmalte humano (19), para ello 60 bloques de esmalte, fueron incubados en saliva humana para desarrollar película adquirida; las muestras fueron expuestas al jugo fresco y procesado de naranjas y limas. Los ciclos de erosión diarios se realizaron sumergiendo las muestras en los jugos durante 20 minutos. Durante los intervalos de erosión las muestras fueron sumergidas en saliva artificial. Tanto el pH, acidez titulable (TA) y la capacidad buffer (β) fueron determinados. Los valores de pH, TA Y B fueron 3,66-3,75-3,33 a 110mmol/L (milimol por litro), y 2,98 a 40,97 mmol/L x pH, respectivamente, los resultados fueron similares entre sí, excepto los valores del jugo de lima, el cual no sería muy erosivo para el esmalte dental debido a que contiene aproximadamente solo un quinto de concentración de ácido cítrico que contienen otras frutas.

Basándonos en la literatura científica que abarca la erosión dental podemos observar claramente que la mayoría de frutas poseen un alto potencial erosivo en la dentadura humana, sean estos productos hechos a base de zumos de fruta, o jugos de frutas envasados y procesados, lo cual está corroborado por varios autores (20,21,22), quienes concluyen que el grado de disminución del pH en frutas era el siguiente: (de mayor a menor) Manzana, Guayaba, Granada, Limón, mientras que Assayag y de Oliveira concluyen que el zumo de melocotón presentó el valor más alto de pH, seguido por maracuyá, cítricos y uvas (16).

Jugos de frutas industrializados

Debido al estilo de vida y el corto tiempo para preparar los alimentos en casa, el mercado industrial implementó hace ya varios años un sustituto del jugo puro, natural y fresco de fruta; el mismo que es preparado en base a un jugo natural; pero con el objetivo de aumentar su tiempo de consumo, sabor y apariencia. Y es así como la mayoría de las bebidas industrializadas contienen uno o más acidulantes, entre estos sobresalen el ácido fosfórico y ácido cítrico, pudiendo presentar además ácido maleico y tartárico. Surgiendo con esto, un problema para la salud de las personas el cual fue evidenciado por varios investigadores (18,23,24), quienes encontraron una relación directa entre el consumo de bebidas industrializadas y el proceso de erosión dental.

En el año 2012, Silva et al., enunciaban, “La cantidad y características de los ácidos adicionados a los distintos refrescos determinan el sabor y la calidad de estas” (1); es decir, a mayor cantidad de ácidos, mejor sabor, y mayor riesgo de erosión dental.

Y la pregunta surge de manera innata, ¿Qué papel desempeñan los ácidos en la erosión dental? Zero y Lussi afirman, “Algunos ácidos pueden actuar como agente quelante, capaz de captar los minerales (calcio) del esmalte o la dentina, aumentando así el grado de infra saturación y favoreciendo una mayor desmineralización, como es el caso del ácido cítrico” (10). Si seguimos la premisa que la presencia de ácidos en la composición de bebidas industrializadas incrementa el riesgo de erosión dental, es de suponer que la población se imagina que, las bebidas gaseosas bajo el nombre de “dietéticas” nos brindan una alternativa más saludable a la hora de elegir las; pero a decir verdad las bebidas gaseosas “dietéticas” simplemente cambian el azúcar por edulcorantes no nutritivos que son generadores de ácidos y que también pueden provocar riesgo de erosiones en el esmalte. Farias et al., realizaron observaciones clínicas que sugieren que el tiempo en el cual, el diente es mantenido en un ambiente ácido crea un mayor impacto si se lo compara con el volumen que se consume, lo cual sugiere que no es tan importante el volumen de consumo, sino la frecuencia del mismo (25).

En el año 2000, el consumo de gaseosas, bebidas deportivas y jugos de frutas se incrementó en un 500% en Estados Unidos comparado con datos de hace 50 años (26), en el 2007, el consumo mundial de refrescos alcanzó los 552 000 millones de litros, el equivalente a casi 83 litros por persona y año, y para el año 2012 el consumo se incrementó a 95 litros por persona. A nivel mundial, Chile es uno de los tres países con mayor consumo per cápita de bebidas refrescantes, luego de EEUU y México.

Todo esto demuestra claramente que en lugar de disminuir el consumo de bebidas industrializadas pre- cautelando la salud bucal y general de las personas, el consumo sigue en aumento desmesurado, predisponiendo así a un aumento de riesgo de erosión dental en la población mundial.

Resultados similares fueron hallados por Maximo et al., con respecto al nivel de erosión dental producido por jugos industrializados, pero utilizaron una metodología diferente, los autores decidieron investigar el potencial erosivo de bebidas industrializadas con sabor a uva. Para ello se seleccionaron 9 bebidas y se las agrupó en 5 grupos. G1: polvo de jugo de fruta, G2: néctar de fruta industrializado, G3: jugo de fruta industrializado + soya. G4: jugo refrigerado y G5: jugo puro de uva, además se usó un grupo control G6: agua mineral sin gas (18). Para realizar las pruebas se usó una olla con un electrodo de vidrio calibrado previamente con soluciones estándar con un pH 7 y 4, antes de cada medición. Para comprobar la acidez titulable, se recogieron 3 muestras (50ml) de cada grupo, añadiendo 100 ul de hidróxido de sodio, se realizó una agitación constante hasta llegar a un pH 5,5. Se pudo concluir que todas las bebidas pueden llegar a causar erosión dental debido a que la acidez varió entre 1120 ul y 160 ul, lo que quiere decir que su pH se ubicó entre 2,42 y 4,11 muy por debajo del pH crítico, siendo así bebidas potencialmente productoras de erosión dental (18).

Claramente podemos observar que la mayoría de productos industrializados poseen un alto potencial erosivo en la dentadura humana,

sean estos productos hechos a base de fruta natural, en polvo, mezclados con otras frutas o productos. (5,16,27, 28,29).

Agentes remineralizantes

Para contrarrestar el potencial erosivo de estas bebidas, diversos autores recomiendan el uso de agentes remineralizantes. Los expertos han definido al proceso de remineralización como “cualquier modificación de las estructuras duras del diente por inclusión de minerales en su interior, cuando han sido previamente desmineralizados” (30).

Flúor

Es bien conocido que el flúor es el agente más usado como remineralizante en odontología a nivel mundial. Ten Cate y Featherstone (29), mostraron dos efectos del flúor: la inhibición de la pérdida de mineral durante la desmineralización y el aumento de la absorción de minerales durante la remineralización.

Ha sido usado como el agente preventivo y remineralizante de lesiones de caries a nivel mundial debido a su acción inhibitoria de la disgregación de los minerales presentes en la estructura dental en sus componentes iónicos, el flúor puede ser usado en distintos sistemas tales como el flúor acidulado, o barniz de fluoruro de sodio, brindándonos así varias alternativas de tratamiento, además su uso en mayores dosis a las habituales 1000 ppm, nos brinda un mejor proceso de remineralización, dichas dosis pueden ir hasta las 5000 ppm (31)

Con el pasar de los años y en busca de mejores condiciones de salud de las personas, se han desarrollado productos que intentan lograr un efecto remineralizante parecido o igual al flúor. Los agentes remineralizantes más estudiados son: CCP-ACP (fosfopéptido) de caseína más fosfato de calcio amorfo) y CPP- ACPF (fosfopeptido de caseína con fosfato de calcio amorfo más flúor).

Varios autores estudiaron el potencial remineralizante de estos agentes, en la remineralización de lesiones cariosas superficiales y sub superficiales, concluyendo, que el CPP-ACP, puede ser usado como un agente coadyuvante a la acción del flúor, pero no como un sustituto del mismo (5,22,32,33,34).

Nano-hidroxiapatita

La nano-hidroxiapatita tiene el potencial de remineralizar lesiones iniciales de esmalte igual que el flúor, y esto es debido a que probablemente penetra mejor por las porosidades de la superficie del esmalte y atrae mayor cantidad de iones calcio y fosfato permitiendo así la formación de una superficie remineralizada de esmalte (33).

Té verde

El uso de elementos vegetales naturales tales como el té verde, han mostrado tener un efecto preventivo contra la erosión dental producida por jugos de frutas, Huew et al., (21), mostraron el efecto preventivo del té verde combinado con leche, como un agente preventivo de la erosión dental. Si sumamos la bebida de té y la adhesión de extracto del mismo en gomas de mascar que son consumidas diariamente por

la población mundial podemos obtener un mayor alcance en la lucha contra la erosión dental y la desmineralización dental. Todo esto gracias a que en la composición de té existe la presencia de epigallocatequina-3-galato (EGCG) un polifenol que inhibe las metaloproteinasas (MMP), las cuales tienen un potencial erosivo dental, diversos autores (34,35,36, 37),estudiaron el uso del té verde, en distintas formulaciones, como agente remineralizante, y determinaron que, el té verde posee buen efecto remineralizante en lesiones dentales.

Chitosanfosforilado y fosfato de calcio amorfo (PCHI-ACP)

Zhang et al., (38) y Chen et al., (39) lograron sintetizar nano partículas, de este agente y lo usaron para evaluar su capacidad para remineralizar lesiones sub superficiales de esmalte, determinando que el PCHI- ACP tiene un efecto remineralizante similar al del fluoruro.

Xilitol

Cardoso et al., (40), Alanzi et al., (41), y Marghalani et al., (42) estudiaron el efecto remineralizante del xilitol como agente remineralizante, y obtuvieron resultados positivos con el uso de este agente con respecto a la remineralización de lesiones tempranas de caries dental.

Basados en la evidencia presentada, podemos apreciar claramente el rol que juegan en nuestra salud dental los jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas, las consecuencias que puede acarrear su consumo frecuente, y las medidas que los profesionales de la odontología pueden tomar para contrarrestar las lesiones de erosión dental.

Referencias

1. Da Silva J, Farias M, Silveira E, Schmitt B, De Araújo S. Mensuração da acidez de bebidas industrializadas não lácteas destinadas ao público infantil. Rev Odont UNESP. 2012;41(2):76-80.
2. Nirmala SV, Subba Reddy V. A comparative study of pH modulation and trace elements of various fruit juices on enamel erosion: An in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2011;29(3):205-15. doi: 10.4103/0970-4388.85814.
3. Luissi A, Jaggi T, Scharer S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. Caries Res. 1993;27:387-93.
4. O'Brien M. Children's Dental Health in the United Kingdom 1993. London: Office of Population Censuses and Surveys. Social Survey Division;1994.p.1-130.
5. Walker A, Gregory J, Bradnock G, Nunn JH, White D. National Diet and Nutrition Survey: Young people aged 4-18 years. Volume 2: report of the oral health survey. London: The Stationery Office; 2000
6. May J, Waterhouse PJ. Dental erosion and soft drinks: a qualitative assessment of knowledge, attitude and behavior using focus groups of schoolchildren. A preliminary study. Int J Paediatr Dent. 2003;13: 425-33.
7. Luo Y, Zeng XJ, Du MQ, Bedi R. The prevalence of dental erosion in preschool children in China. J Dent. 2005; 33:115-21.

8. El Karim IA, Sanhoury NM, Hashim NT, Ziada HM. Dental erosion among 12-14 years old schoolchildren in Khartoum: A pilot study. *Community Dent Health*. 2007; 24:176.
9. Miller W. Experiments and observations on the wasting of tooth tissue variously designated as erosion, abrasion, chemical abrasion, and denudation. *Dent Cosmos*. 1907; 49:225-47.
10. Zero DT, Lussi A. Erosion - chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J*. 2005; 55(4):285-89.
11. Khamverdi Z, Vahedi M, Abdollahzadeh S, Ghambari M. Effect of a Common Diet and Regular Beverage on Enamel Erosion in Various Temperatures: An In- Vitro Study. *J Dent (Tehran)*. 2013; 10(5): 411-416.
12. Jensdottir T, Holbrook P, Nauntofte C, Buchwald C, Bardow A. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res*. 2006;85(3):226-30.
13. Aykut-Yetkiner A, Wiegand A, Ronay V, Attin R, Becker K, Attin T. In vitro evaluation of the erosive potential of viscosity-modified soft acidic drinks on enamel. *Clin oral invest*. 2014;18(3):769-73.
14. Singh S, Jindal R. Evaluating the buffering capacity of various soft drinks, fruit juices and tea. *J Conserv Dent*. 2010; 13(3): 129-131. doi: 10.4103/0972-0707.71643
15. Moreno RX, Narváez C, Bittner V. Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas. *Int J Odont*. 2011;5(2):157-63.
16. Assayag S, de Oliveira R. Avaliação do pH de refrigerantes, sucos e bebidas lácteas fabricados na Cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. *Pesq Bras Odonto ped Clin Integr*. 2009;9(3):347-53.
17. Sabyasachi S, Venkatarayappa G, Shivkumar S, Kumar S. Effect of commonly consumed fresh fruit juices and commercially available fruit juices on pH of saliva at various time intervals. *J. Int Dent Med Res*. 2011;4(1):7-11.
18. Maximo B, Aquino M, Garcia E. Measurement of the erosive potential of different types of grape flavor industrialized beverages. *Rev Salus*. 2014;34(1):45-55.
19. De Melo M, Lima J, Rodrigues M, Passos V, Parente G, Santiago S. Erosive potential of processed and fresh orange juice on human enamel. *J Dent Child*. 2015;82 (1):10-5.
20. Blacker S, Chadwick R. An in vitro investigation of the erosive potential of smoothies. *Brit Dent J*. 2013;9 (4):172-73.
21. Huew R, Waterhouse P, Moynihan P, Kometa S, Maguire A. Dental erosion and its association with diet in Libyan schoolchildren. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2011; 2(5): 234-40.
22. Dugmore CR, Rock WP. Asthma and tooth erosion, is there an association. *Int J Paediatr Dent*. 2003;13:417-24.
23. Waterhouse PI, Auad SM, Nunn JH, Steen IN. Diet and dental erosion in young people in south-east Brazil. *Int J Paediatr Dent*. 2008; 18:353-60.
24. Bardiola P, Burnside G, Ashcroft A, et al. Prevalence and risk indicators of erosion in thirteen to fourteen years old on the Isle of Man. *Caries Res*. 2010;44:165-68.

25. Farias M, Silveira E, Schmitt B. Prevalência da erosão dental em crianças e adolescentes brasileiros. *SALUSVITA*. 2013;32(2):187-198.
26. Kitchens M, Owens B. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;31(3):153-59.
27. Kargul B, Caglar E, Lussi A. Erosive and buffering capacities of yogurt. *Quint Int*. 2007;38(5):81-85.
28. Mulic A, Bjorg A, Hystad L. Dental erosive wear among Norwegian wine tasters. *Act Odont Scand*. 2011;69(1): 21-6.
29. Ten Cate JM, Buijs M, Chaussain C, Exterkate R. Elevated fluoride products enhance remineralization of advanced enamel lesions. *J Dent Res*. 2008; 87 (10): 943-47.
30. Gómez S. Fluorterapia en odontología. Para el niño y el adulto. Santiago de Chile: Ed. Por Grant Educacional Colgate; 2001.
31. Jayarajan J, Janardhanam P, Jayakumar P. Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF on enamel remineralization - an in vitro study using scanning electron microscope and DIAGNOdent. *Indian J Dent Res*. 2011;22(1):77- 82. doi: 10.4103/0970-9290.80001
32. Kumar V, Itthagaran A, King N. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions: an in vitro study. *Aust Dent Assoc*. 2008;53(1):34-40.
33. Vyavhare S, Sharma, Kulkarni VK. Effect of three different pastes on remineralization of initial enamel lesion. *J Clin Pediatr Dent*. 2015; 39 (2): 49-60.
34. Navneet G, Vinod K, Sukrit G. Surface remineralization potential of casein phosphopeptide- amorphous calcium phosphate on enamel eroded by cola-drinks: An in-situ model study. *Cont Clin Dent*. 2013;4(3): 331-37.
35. Suyama E, Tamura T, Ozawa T, Susuki A, Lijima Y, Saito T. Remineralization and acid resistance of enamel lesions after chewing gum containing fluoride extracted from Green tea. *Aust Dental J*. 2011; 56(4): 394-400.
36. Rodrigues de Morales M, Rodrigues J, Passos F, Lima S. Effect of green tea as a protective measure against dental erosion in coronary dentine. *Braz Oral Res*. 2016; 30(1): 1-6.
37. Barbosa C, Kato M, Buzalaf M. Effect of supplementation of soft drinks with green tea extract on their erosive potential against dentine. *Aust Dent J*. 2011; 56(3):317-21.
38. Zhang X, Li Y, Sun X, Kishen A. Biomimetic remineralization of demineralized enamel with nano-complexes of phosphorylated chitosan and amorphous calcium phosphate. *J Mater Sci Mater Med*. 2014;25(12):2619-28. doi: 10.1007/s10856-014-5285-2
39. Chen Z, Cao S, Wang H, et al. Biomimetic remineralization of demineralized dentine using scaffold of CMC/ACP nanocomplexes in an in vitro tooth model of deep caries. *PLoS One*. 2015;10(1):e0116553. doi:10.1371/journal.pone.0116553
40. Cardoso C, de Castilho A, Salomao P, Costa A, Magalhães A, Buzalaf M. Effect of xylitol varnishes on remineralization of artificial enamel caries lesions in vitro. *J Dent*. 2014; 42(11):1495-501. doi:10.1016/j.jdent.2014.08.009

41. Alanzi A, Soderling E, Varghese A, Honkala E. Xylitol chewing gums on the market: do they prevent caries? *Oral Health Prev Dent*. 2016; 14 (5):459-466.
42. Marghalani A, Guinto E, Phan M, Dhar V, Tinanoff N. Effectiveness of Xylitol on reducing dental caries in children. *Pediatr Dent*. 2017; 39 (2):103-110.