

International journal of interdisciplinary dentistry

ISSN: 2452-5588

ISSN: 2452-5596

Sociedad de Periodoncia de Chile Implantología
Rehabilitación Odontopediatría Ortodoncia

Henríquez-D'Aquino, Eugenia; Echeverría-López, Sonia;
Yevenes-López, Ismael; Bascuñan-Droppelmann, Marlys

Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares.

International journal of interdisciplinary dentistry, vol. 15, núm. 2, 2022, pp. 116-119

Sociedad de Periodoncia de Chile Implantología Rehabilitación Odontopediatría Ortodoncia

DOI: <https://doi.org/10.4067/S2452-55882022000200116>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=610072516002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

TRABAJO INVESTIGACIÓN



Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares.

Study of salivary parameters and their relationship with early childhood caries in preschool children.

Eugenio Henríquez-D'Aquino^{1*}, Sonia Echeverría-López¹, Ismael Yevenes-López², Marlys Bascuñan-Doppelmann³

1. Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Instituto de Investigación en Ciencias Odontológicas. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

3. Cirujano Dentista. Práctica Privada, Santiago, Chile.

* Correspondencia Autor: Eugenio Henríquez-D'Aquino | Dirección: Olivos 943 Independencia (8380492). Santiago de Chile | Teléfono: +562 2978 1725 | E-mail: eugeniahd@gmail.com

Trabajo recibido el 23/07/2020

Trabajo revisado 08/03/2021

Aprobado para su publicación el 21/03/2021

RESUMEN

Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar y comparar algunos parámetros salivales en niños preescolares e investigar su relación con caries temprana de la infancia. **Materiales y métodos:** Un total de 77 niños preescolares de 36 a 71 meses de edad (38 con caries y 39 sin caries) fueron seleccionados para participar en este estudio. Muestras de saliva completa no estimulada fueron recolectadas de cada niño, para evaluar el pH salival, la capacidad buffer, la velocidad de flujo salival y las concentraciones de fluoruro y fosfato. Los datos obtenidos fueron tabulados y sometidos a análisis estadístico. **Resultados:** En la evaluación de los diferentes parámetros salivales, se encontró que en relación a las propiedades salivales, el pH en los niños con caries fue ligeramente menor que en los niños sin caries. La comparación de las diferentes características salivales entre niños con y sin caries temprana de la infancia, no mostró diferencias estadísticas significativas para todos los componentes salivales evaluados ($p > 0.05$). **Conclusión:** Los parámetros salivales analizados en este estudio, no tuvieron relación con el desarrollo de caries temprana de la infancia. Los resultados obtenidos no difieren de manera significativa entre los dos grupos de niños preescolares estudiados.

PALABRAS CLAVE

Caries temprana de la infancia; Características salivales; Parámetros salivales; Caries dental.

Int. J. Inter. Dent Vol. 15(2); 116-119, 2022.

ABSTRACT

Objective: The present study aims to evaluate and compare some salivary parameters in preschool children and to investigate their relationship with early childhood caries. **Materials and Methods:** A total of 77 preschool children aged 36 to 71 months (38 with caries and 39 without caries) were selected to participate in this study. Unstimulated whole saliva samples were collected from every child to evaluate the salivary pH, buffering capacity, salivary flow rate and fluoride and phosphate concentrations. The data obtained was tabulated and subjected to statistical analysis. **Results:** the evaluation of the different salivary parameters showed that in relation to salivary properties, the pH in children with early childhood caries was slightly lower than in children without caries. Comparing the different salivary characteristics between children with and without early childhood caries, the results did not show significant statistical differences for all the salivary components evaluated ($p > 0.05$). **Conclusion:** The salivary parameters analyzed in this study were not related to the development of early childhood caries. The results obtained do not differ significantly between the two groups of preschool children studied.

KEY WORDS

Early childhood caries; Salivary characteristics; Salivary parameters; Dental caries.

Int. J. Inter. Dent Vol. 15(2); 116-119, 2022.

INTRODUCCIÓN

La caries temprana de la infancia (CTI) es una forma virulenta de caries que comienza después de la erupción de los dientes primarios. Su mecanismo biológico es complejo y puede ser alterado por factores endógenos y exógenos tales como: inmadurez del sistema defensivo del niño, patrones de alimentación e higiene y las características y componentes salivales⁽¹⁾.

Se sabe que el proceso de caries es controlado en parte por un mecanismo protector natural inherente de la saliva. La saliva como un factor asociado al huésped juega un rol esencial en preservar la integridad de las estructuras orales. El flujo salival, el pH, la capacidad buffer y la capacidad de remineralización de la saliva son factores que pueden regular la progresión y regresión del proceso carioso^(2,3,4). El flujo salival es importante en la prevención de la enfermedad, existiendo un alto riesgo

de caries en individuos con un flujo salival disminuido^(5,6). La capacidad buffer de la saliva protege al diente, contrarrestando la disminución de los niveles de pH^(5,7), una baja capacidad buffer es asociada con el desarrollo de caries debido a su deteriorada neutralización de los ácidos producidos por la biopelícula y a una reducida remineralización temprana de las lesiones del esmalte^(8,9).

Por otra parte, electrólitos salivales como fluoruro, calcio, fosfato son considerados de particular importancia para proteger a los dientes de la caries. La presencia de flúor en la saliva es muy importante debido a que reduce la producción de ácido en la biopelícula⁽¹⁰⁾. Los iones de calcio y fosfato actúan juntos como un factor anti solubilidad del esmalte y juegan un rol importante en los procesos de remineralización y desmineralización^(2, 5, 10,11).

La evidencia proporcionada a nivel internacional sugiere que uno de los factores a considerar es la saliva y que la alteración de sus propiedades y componentes puede predisponer a los niños a desarrollar CTI. En este sentido, hay varios estudios que han investigado la relación entre diferentes parámetros salivales y CTI. El-Kwatehy et al⁽¹²⁾ encontraron una significante reducción del pH salival en niños afectados por CTI. Bagherian y Asadikaram⁽⁹⁾ compararon algunas propiedades salivales en niños con y sin CTI, como resultado, observaron que la capacidad buffer de la saliva en niños sin caries era significativamente más alta que en el grupo de niños con caries. Otros estudios realizados como los de Animireddy et al⁽³⁾ y Singh et al⁽¹³⁾ demostraron que el nivel de pH en los niños con CTI, fue estadísticamente más bajo en los niños sin caries. Preethi et al⁽¹⁴⁾ reportaron que los niños con caries presentaban una disminución de flujo salival, de pH, de calcio y de la capacidad buffer. En contraposición, hay otros estudios que no encontraron en sus resultados diferencias significativas entre niños con y sin caries con respecto a pH salival, flujo salival y capacidad buffer^(4,7,12,15). En cuanto al estudio de los electrólitos salivales, Bagherian et al⁽⁹⁾, manifiestan no encontrar relación entre las concentraciones de calcio y fosfato entre niños con y sin caries. Por su parte, en un estudio realizado por Amanlou et al⁽¹⁶⁾, menores niveles de flúor salival fueron observados en niños con CTI.

Es bien reconocido el factor protector de la saliva contra la caries, pero a pesar de esto, el rol de la saliva en el proceso fisiopatológico de la CTI, permanece inexplorado completamente, sobre todo en niños, por tanto, el objetivo de este estudio piloto fue evaluar y comparar algunos parámetros salivales tales como: pH, flujo salival, capacidad buffer y la concentración de fluoruro y fosfato en niños preescolares e investigar su relación con CTI.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal en 77 niños de 36 a 71 meses de edad que fueron atendidos en la clínica de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, aprobado por el Comité de Ética de la Institución (Proyecto PRI-ODO 1001) para su realización. Los niños y sus madres o tutores participaron voluntariamente una vez que fueron contactados e invitados a participar. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de cada participante antes de que los niños fueran examinados. En esta investigación, se incluyeron para el grupo en estudio, 38 niños con CTI y para el grupo control 39 niños sin CTI. Se excluyeron para ambos grupos, niños que presentaban alguna patología sistémica, enfermedad infectocontagiosa u otra condición que afectara su estado de salud general, además quedaron excluidos aquellos niños con consumo de medicamentos que disminuyan el flujo salival, con antibioterapia y niños no cooperadores que dificultara la toma de muestra de saliva. Se determinó una muestra por conveniencia (no probabilística) según participación voluntaria, de niños preescolares atendidos las clínicas de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Con el propósito de asegurar una muestra mínima significativa, se utilizó una comparación de medias dependientes obteniéndose una muestra mínima de 34 sujetos, tanto para el grupo estudio y grupo control (Test de Satterthwaite). La muestra final estuvo constituida por 77 participantes (38 niños con CTI y 39 sin CTI) que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se realizó un examen clínico oral a los niños por 2 examinadoras previamente calibradas para determinar la presencia de CTI. El ejercicio de calibración para el diagnóstico de CTI, consistió de 2 etapas. Primero se realizó una sesión teórica para unificar criterios de diagnóstico, posteriormente se realizaron sesiones prácticas a través de fotografías clínicas y examen de 5 niños de 2 a 5 años de edad para conseguir un mayor grado de acuerdo entre los examinadores participantes. Para la calibración final se examinaron 20 niños de la misma edad a los cuales se les realizó un examen odontológico visual, registrándose los diagnósticos de cada examinador. Este procedimiento se repitió con un intervalo de una semana. Posteriormente, se analizó y evaluó el grado de acuerdo inter-

examinador en relación a CTI. Para cuantificar el grado de concordancia de los examinadores entre sí se realizó el test estadístico de Kappa donde el valor obtenido fue de 0,92 indicando un alto grado de acuerdo entre examinadores.

La obtención de las muestras, fue llevada a cabo por un solo examinador que siguió el protocolo utilizado por Gordan V et al.⁽¹⁷⁾ cumpliendo con todas las normas de bioseguridad tanto para la extracción como para su almacenaje. Muestras de saliva completa no estimulada fueron recolectadas en tubos FALCON estériles previamente masados, los niños fueron sentados en una posición derecha, con su cabeza inclinada adelante para que la saliva fuera reunida en el piso de boca y dirigida a la salida de la boca por encima del labio, dejándola caer sobre el tubo de recolección hasta completar 5 minutos de colección, la cual fue posteriormente masada para medir velocidad de flujo salival y las otras variables cuantificadas. Para minimizar las variaciones diurnas en el flujo salival y la composición de la saliva, las muestras fueron recolectadas por lo menos 2 horas después de comer y beber alimentos y una hora después del cepillado de dientes, en la mañana entre 10.00 y 12.00 horas y en la tarde entre 14.00 y 16.00 horas. Las muestras de saliva, conservadas a 4°C, fueron transportadas al Laboratorio de Química de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, donde fueron congeladas a -80°C, hasta el día del análisis, el cual se realizó por medio de procedimientos operativos estandarizados.

Descripción de las variables:

Se definieron de la siguiente manera: La presencia de CTI fue determinada, de acuerdo a la definición aceptada por la Academia Americana de Pediatría Dental (AAPD), como la presencia de una o más superficies dentarias cariadas (con lesiones cavitadas o no cavitadas), perdidas por caries u obturadas en cualquier diente primario, en niños menores de 6 años de edad⁽¹⁸⁾.

El pH se determinó mediante el uso de un microelectródo de pH, conectado a un potenciómetro, previamente calibrado entre los pH 4 y 7. Las mediciones de pH se expresaron en unidades de pH⁽¹⁹⁾.

La capacidad buffer salival fue determinada siguiendo las directrices del Método Estándar Clásico de Ericsson, midiéndose en unidades de pH⁽²⁰⁾.

La velocidad de flujo salival (VFS) fue evaluada masando el tubo de recolección de saliva antes y después de terminar la recolección de saliva, expresando sus valores en ml/min a través de una fórmula que involucra el tiempo de recolección (5 minutos), utilizando un cronómetro de laboratorio y el peso específico de la saliva (1,005 g/ml). $VFS = ((P2-P1) / 1,005)/T$, donde P2= mas tubo con saliva, P1= masa tubo vacío y T= tiempo de recolección.

La determinación de fluoruro se llevó a cabo mediante potenciometría utilizando un electrodo específico de fluoruro. La concentración de fluoruro salival se midió en partes por millón (ppm)⁽²³⁾.

El fosfato salival se midió mediante técnicas espectrofotométricas de absorción, expresando la concentración de fosfato en milimoles/litro (mM).

Todas las mediciones químicas: pH, capacidad buffer salival, concentración de fluoruro y fosfato y la velocidad de flujo salival fueron realizadas por un analista calibrado del laboratorio de Química de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Análisis estadístico: El análisis de los datos se realizó con el software Stata, versión 14.0® (StataCorp LP, College Station, Texas, EE. UU.). Se realizó el análisis exploratorio de datos con cálculo de medias, desviación estándar, mínimos y máximos para variables cuantitativas. Para la determinación de normalidad de la distribución de los datos se utilizó el test Shapiro Wilk. Todas las variables salivales medidas no presentaron distribución normal, por lo tanto para la comparación entre parámetros salivales y CTI se utilizó test de Mann-Whitney.

RESULTADOS

La muestra final estuvo constituida por 77 niños de entre 36 y 71 meses de edad. La edad promedio de los niños fue de $52 \pm 9,6$ meses. Un 44% de los participantes fueron niñas y un 56% niños. De los 77 niños examinados, 38 presentaban CTI (49,35%) y 39 no presentaban CTI (50,65%). El valor ceod promedio en el grupo con CTI fue de $6,20 \pm 0,30$.

Parámetros salivales y caries temprana de la infancia

Se analizaron 77 muestras de saliva de niños entre 36 y 71 meses de edad. La evaluación de las diferentes propiedades salivales analizadas, pH, capacidad buffer y flujo salival en niños con y sin CTI se muestra en la Figura 1, en los resultados se observa que en relación a las propiedades salivales, el pH en los niños con CTI fue levemente menor que en los niños sanos. De igual forma, los resultados del análisis de los electrólitos salivales, fosfato y fluoruro, en los niños estudiados, se puede observar en la Figura 2.

La comparación entre los parámetros salivales estudiados y niños con y sin CTI, se muestra en la tabla 1, los resultados no mostraron diferencias

estadísticas significativas entre ambos grupos para todas las variables evaluadas. ($p > 0.05$).

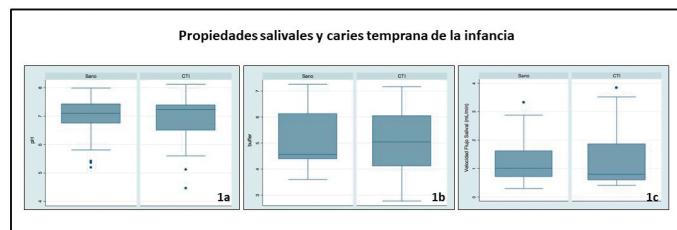


Figura 1. Diagrama de cajas de la evaluación de las propiedades salivales entre niños con y sin CTI. 1a: pH salival (unidades de pH); 1b: Capacidad buffer (unidades de pH); 1c: Flujo salival (mL/min)

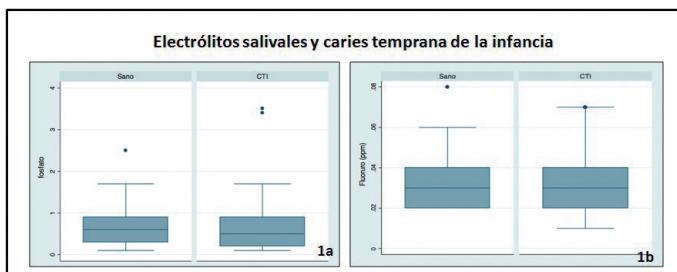


Figura 2. Diagrama de cajas de la evaluación de los electrólitos salivales entre niños con y sin CTI. 2a: Fosfato (mmol/L); 2b: Fluoruro salival (ppm)

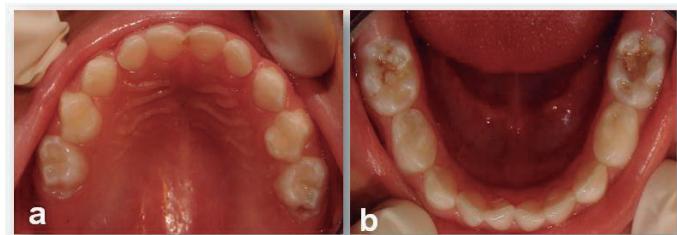


Figura 3. Caries temprana de la infancia en un paciente de 5 años de edad. a: Vista intraoral del maxilar superior, se observa caries en incisivos y molares primarios; b: Vista intraoral del maxilar inferior, se observa caries en molares primarios.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito investigar la caries temprana de la infancia desde otra perspectiva, a través de un factor protector de caries, como es la saliva. Para lo cual, esta investigación se enfocó en evaluar y comparar diferentes parámetros salivales entre niños con y sin caries temprana de la infancia, tales como: pH, capacidad buffer, flujo salival y electrólitos como fosfato y fluoruro. Los resultados obtenidos mostraron que de todos los componentes salivales evaluados, solo en

los niveles de pH se encontró que los niños con CTI, tenían un valor ligeramente menor comparado con los valores encontrados en los niños sin caries, el cual no fue estadísticamente significativo.

La investigación sobre parámetros salivales y su relación con CTI es escasa y a nivel nacional, no hay estudios publicados con los cuales se puedan contrastar los resultados obtenidos. Si comparamos los hallazgos de esta investigación con lo reportado en la literatura, encontramos que, en relación al pH salival, los resultados de este estudio coinciden con los obtenidos por Preethi et al.⁽¹⁴⁾ Aguirre y Narro⁽⁷⁾ y Almushayt et al.⁽¹⁵⁾ donde la diferencia del nivel de pH entre niños con y sin caries no fue estadísticamente significativa, pero difieren de los resultados de otros estudios en los cuales los autores reportaron que los niños libres de caries tenían un pH significativamente mayor en relación a niños con caries^(3,9). Cabe destacar que los resultados de pH obtenidos en este estudio están dentro de rangos normales, lo que indicaría que tanto los niños con y sin CTI tienen un pH por sobre el nivel crítico para el esmalte, situación que debería dificultar el proceso de desmineralización y la producción de nuevas lesiones cariosas.

En relación a la evaluación de la capacidad buffer de la saliva, a diferencia de los estudios de Bagherian y Asadikaram⁽⁹⁾ y Animireddy et al.⁽³⁾ que reportaron que los niños con CTI presentaron una capacidad buffer disminuida, los valores encontrados por esta investigación se encontraron dentro de los rangos normales. Estos resultados están en concordancia con los hallazgos encontrados por Preethi et al.⁽¹⁴⁾ y Jarayaj y Ganesan⁽⁴⁾ que al igual que en este estudio no encontraron diferencias significativas en la capacidad buffer entre niños con y sin caries e incluso propusieron que factores como la cantidad de microorganismos y la dieta pueden estar dominando la capacidad amortiguadora de la saliva. Ahora bien, si consideramos que en este estudio no hubo mayor diferencia entre los niños con y sin CTI, puede sugerir que la capacidad buffer, como factor único, tiene una baja correlación con la actividad de caries en estos niños, lo que respalda la teoría expuesta por otros autores, de que esta propiedad salival no es afectada por la presencia o ausencia de caries, debiéndose al carácter multifactorial de la enfermedad^(4,15).

El flujo salival se considera un potencial factor de riesgo cuando sus valores en saliva no estimulada es menor que 0,30 mL/min.⁽¹²⁾ En este estudio, la medición del flujo salival estuvo dentro de rangos normales en ambos grupos, demostrando que este parámetro no se correlacionó con el desarrollo de caries en los niños estudiados. Estos resultados están de acuerdo con estudios previos que han evaluado la saliva en niños con CTI^(7,12,14,15), pero contrastan con los resultados de otros investigadores que encontraron que el flujo salival juega un rol importante en el desarrollo de esta enfermedad^(3,21).

El presente estudio no demostró diferencias significativas en las concentraciones salivales de fosfato inorgánico en los niños estudiados, estando en acuerdo con los resultados obtenidos por Bagherian y Asadikaram⁽⁹⁾, que también determinaron una baja correlación entre concentraciones de fosfato salival y caries dental. Si bien se conoce la importancia de la precipitación de fosfato en la superficie dentaria, en los procesos de remineralización, la concentración de estos iones no sería un indicador de riesgo y no se relacionaría con el desarrollo de CTI en la población estudiada.

Por otra parte, la concentración de fluoruro varía según la cantidad y concentración de fluoruro ingerido, ya sea por vía sistémica o tópica. El promedio de fluoruro salival en el grupo de niños sin CTI fue ligeramente mayor que en grupo con caries, no siendo estadísticamente significativo, lo que sugiere que esta variable salival tampoco fue determinante en el desarrollo de CTI al igual que lo encontrado por Aguirre y Narro⁽⁷⁾ en su investigación. Es importante mencionar, que en Chile, existe el programa

Tabla 1: Comparación de parámetros salivales entre niños con y sin caries temprana de la infancia

Parámetros Salivales	CTI N = 38				Sin CTI N = 39				Valor p*
	X	DS	IC 95%		X	DS	IC 95%		
pH salival ^a	6,94	0,82	6,679	7,201	6,99	0,67	6,780	7,200	0,672
Capacidad buffer ^b	5,16	1,15	4,794	5,526	5,07	1,10	4,725	5,415	0,575
Flujo salival ^c	1,29	0,93	0,994	1,586	1,28	0,75	1,045	1,515	0,285
Fosfato salival ^d	0,72	0,78	0,472	0,968	0,72	0,51	0,560	0,880	0,289
Fluoruro salival ^e	0,03	0,01	0,027	0,035	0,03	0,01	0,029	0,037	0,290

^a Unidades de pH; ^b unidades de pH; ^c mL/min; ^d mmol/L; ^e ppm

* Test de Mann-Whitney

X Promedio

DS Desviación Estándar

IC Intervalo de Confianza

de fluoración del agua potable y que las recomendaciones del Ministerio de Salud indican el uso de dentífricos con una concentración de 1000 a 1450 ppm de flúor en niños menores de 6 años, lo cual podría explicar los niveles adecuados de fluoruro salival presentes en la saliva de estos niños.

Los hallazgos encontrados en este estudio podrían ser considerados contradictorios, desde el punto de vista del desarrollo de caries, ya que los parámetros estudiados participan de los mecanismos defensivos de la saliva y promueven los procesos de reparación, por lo tanto se esperaría que los niños con CTI, presentaran estos componentes alterados. En este estudio, los parámetros salivales evaluados no fueron relevantes en el desarrollo de CTI para estos niños, lo que indica que la evaluación individual de cada componente salival, por sí solo, no presenta una suficiente relación con la actividad cariogénica y debieran evaluarse en combinación con otros factores asociados a CTI.

Así mismo, en esta investigación, no se evaluaron otros componentes de la saliva como los microorganismos presentes en el fluido salival, particularmente, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Lactobacillus spp.* que son las especies más frecuentemente asociadas con el desarrollo de caries en los niños^(5,8,22). La evidencia ha mostrado una asociación entre estas bacterias y caries temprana de la infancia en niños pequeños^(12,15,21,22), por lo tanto, sería interesante evaluar estos componentes en la saliva de niños con CTI, lo que podría explicar el desarrollo de caries en estos niños.

Las limitaciones de este estudio recaen en el tamaño muestral que es muy pequeño, basado en una muestra mínima de niños con y sin caries temprana de la infancia, debido a las características del diseño de la investigación, se requerían niños colaboradores tanto con el examen

clínico como con el proceso de extracción de saliva y también debe tenerse en consideración como limitación, las variaciones que puede tener este proceso, sobre todo en niños pequeños, como los estudiados en este reporte.

A pesar de sus limitaciones, este estudio tiene gran importancia, debido a que son pocos los estudios orientados a analizar los componentes salivales en niños con CTI. Si bien es cierto, los resultados obtenidos no muestran una relación entre los parámetros salivales y caries, esta investigación tiene el merito de estudiar la caries temprana de la infancia a través de métodos no invasivos, en niños chilenos, cuyos resultados demuestran la complejidad de la CTI, que aunque las propiedades salivales estudiadas, que tienen una función protectora contra la caries, no están alteradas en los niños con CTI analizados, estos si desarrollan la enfermedad. Los hallazgos también muestran una leve disminución del valor del pH salival en los niños con caries, si bien es cierto no son concluyentes, muestran que algo podría estar sucediendo en la cavidad oral en estos niños y por lo tanto sería interesante hacer estudios más profundos al respecto que incluyan una muestra más amplia y otros componentes salivales no tomados en cuenta en este análisis como estudiar la presencia de los elementos defensivos de la saliva.

En conclusión, los parámetros salivales analizados en este estudio, no tuvieron relación con el desarrollo de caries temprana de la infancia. Los resultados obtenidos no difieren de manera significativa entre los dos grupos de niños preescolares estudiados.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores del estudio declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Seow WK. Biological mechanism of early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26(1 Suppl):8-27
2. Hegde AM, Naik N, Kumari S. Comparison of salivary calcium, phosphate and alkaline phosphatase levels in children with early childhood caries after administration of milk, cheese and GC tooth mousse: an in vivo study. *J Clin Ped Dent.* 2014;38(4):318-25.
3. Animireddy D, Reddy Bekkem VT, Vallala P, Kotha SB, Ankireddy S, Mohammad N. Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study. *Contemp Clin Dent.* 2014;5(3):324-8.
4. Jayaraj D, Ganesan S. Salivary pH and buffering capacity as risk markers for early childhood caries: a clinical study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2015;8(3):167-71.
5. Bansode P, Pathak S, Wavdhane M, Birage P. Salivary biomarkers of dental caries- A review article. *J Dent Med Sci.* 2018;17(3):12-8.
6. Pyati SA, Naveen Kumar R, Kumar V, Praveen Kumar NH, Parveen Reddy KM. Salivary flow rate, pH, buffering capacity, total protein, oxidative stress and antioxidant capacity in children with and without dental caries. *J Clin Pediatr Dent.* 2018;42(6):445-9.
7. Aguirre A, Narro F. Perfil saliva y su relación con el índice ceod en niños de 5 años. *Rev Odont Mex.* 2016;20(3):159-65.
8. Guo L, Shi W. Salivary biomarkers for caries risk assessment. *J Calif Dent Assoc.* 2013; 41(2):107-18.
9. Bagherian A, Asadikaram G. Comparison of some salivary characteristics between children with and without early childhood caries. *Indian J Dent Res.* 2012; 23(5):628-32.
10. García-Godoy F, Hicks MJ. Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. *J Am Dent Assoc.* 2008;139 Suppl: 25s-34s.
11. Gao X, Jiang S, Koh D, Hsu CY. Salivary biomarkers for dental caries. *Periodontol 2000.* 2016;70(1):128-41.
12. El-Kwatehy WM, Youssef AR. Salivary biomarkers in caries affected and caries free children. *Int J Dent Oral Sci.* 2016;3(10):348-52.
13. Singh S, Sharma A, Sood PB, Sood A, Zaidi I, Sinha A. Saliva as a prediction tool for dental caries: An in vivo study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2015;5(2):59-64.
14. Preethi BP, Reshma D, Anand P. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total proteins and total antioxidant capacity levels of saliva in caries free and caries active children: an in vivo study. *Indian J Clin Biochem.* 2010;25(4):425-8.
15. Almushayt A, Sharaf A, El Meligy O, Tallab H. Salivary characteristics in a sample of preschool children with severe early childhood caries (S-ECC). *JKAU: Med Sci.* 2010;17(4):41-58.
16. Amanlou M, Jafari S, Afzalianmand N, et al. Association of saliva fluoride level and socioeconomic factors with dental caries in 3-6 years old children in tehran-iran. *Iran J Pharm Res.* 2011;10(1):159-66.
17. Gordan V, Garvan C, Ottenga M, Schulte R, Harris P, McEdward D, et al. Could Alkali production be considered an approach for caries control? *Caries Res.* 2010;44:547-54.
18. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on early childhood caries (ECC): Classifications, consequences and preventive strategies. *Pediatr Dent.* 2010;32(6):41-44.
19. Baliga S, Muglikar S, Kale R. Salivary pH: A diagnostic biomarker. *J Indian Soc Periodontol.* 2013;17(4):461-5.
20. Ericson D, Bratthall D. "Simplified method to estimate salivary buffer capacity." *Scand J Dent Res.* 1989;97:405-7.
21. Primasari A, Octaria S, Yanti N, Reskitama M. salivary characteristics in children aged 2 years old and under with severe early childhood caries. *Adv Health Sci Res.* 2020;8:22-5.
22. Hemadi AS, Huang R, Zhou Y, Zou J. Salivary proteins and microbiota as biomarkers for early childhood caries risk assessment. *Int J Oral Sci.* 2017;9(11):35:1-8.
23. Yévenes I, Reyes J, Sánchez U, Sanza H. "Study and determination of fluoride, triclosan and zinc citrate dentifrices double action". *Av Odonto Estomatol.* 1999;15:433-44.