

Comparación de la eficacia de tres métodos diferentes de enseñanza de higiene oral en niños españoles de 3 a 5 años de edad

ALEXANDRA TRULLÀS ARRAUT¹, ANA VELOSO DURÁN², ISABEL CHUNG LENG³, LAURA MUÑOZ PIQUERAS³, FRANCISCO GUINOT JIMENO⁴

¹Alumna del Máster en Odontopediatria Integral y Hospitalaria. ²Doctora en Odontología por la Universitat Internacional de Catalunya. Profesora Asociada del Departamento de Odontopediatria. ³Máster en Odontopediatria. Profesora Asociada del Departamento de Odontopediatria. ⁴Jefe del Departamento de Odontopediatria. Universitat Internacional de Catalunya. Doctor en Odontología por la Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona

RESUMEN

Objetivo: determinar qué método de enseñanza de higiene oral es más eficaz para reducir el índice de placa bacteriana en niños españoles de 3 a 5 años de edad.

Material y método: estudio prospectivo y longitudinal en el que se realizaron tres fases de intervención a un total de 157 niños. La primera fase consistió en evaluar el índice de placa bacteriana, en la segunda se impartieron sesiones educativas sobre higiene oral con tres métodos diferentes (sesión educativa a través de diapositivas PowerPoint®, vídeo explicativo y sesión práctica con fantomas) y en la tercera, se evaluó nuevamente el índice de placa 3 meses después del primer examen.

Resultados: se ha observado una mejora estadísticamente significativa en reducción del índice de placa entre antes y después de aplicar los métodos de enseñanza de higiene oral ($p = 0,002$). No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al método de enseñanza de higiene oral aplicado ($p = 0,024$), aunque el método más efectivo fue el PowerPoint®. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la reducción del índice de placa final en función de la edad ($p = 0,651$), o el sexo ($p = 0,127$), pero sí que se ha observado que los niños de mayor edad y las mujeres presentan una mejora significativa en reducción del índice de placa dental.

Conclusión: aunque no existe un método de enseñanza de higiene oral más efectivo, es esencial enfatizar la importancia de la prevención temprana para evitar patologías orales en el futuro.

PALABRAS CLAVE: Placa bacteriana. Caries de primera infancia. Métodos enseñanza de higiene oral.

ABSTRACT

Objective: to determine which oral hygiene education method is most effective in reducing bacterial plaque index in children aged from 3 to 5 years in Spain.

Material and methods: a prospective and longitudinal study was carried out in a total of 157 children. It was conducted in three phases. In the first phase, a dental examination was performed to assess bacterial plaque using the O'Leary index. The second phase was based on oral hygiene education sessions (video, PowerPoint® slides and dental phantoms). Finally, the third phase was done 3 months after the first examination and it consisted in an evaluation of the dental plaque index.

Results: a statistically significant improvement in plaque index reduction was observed after applying oral hygiene education methods ($p = 0.002$). There were no statistically significant differences regarding the oral hygiene education method used ($p = 0.024$), although the most effective method was PowerPoint®. No statistically significant differences were found in the reduction of the final plaque index according to age ($p = 0.651$) or sex ($p = 0.127$), but it was observed that older children and women showed a significant improvement in the reduction of dental plaque index.

Conclusion: although there is no oral hygiene education method that is more effective, it is essential to emphasize the importance of early prevention to avoid oral disease in the future.

KEYWORDS: Bacterial plaque. Early childhood caries. Oral hygiene education methods.

Recibido: 15/11/2021 • Aceptado: 17/11/2021

Trullàs Arraut A, Veloso Durán A, Chung Leng I, Muñoz Piqueras L, Guinot Jimeno F. Comparación de la eficacia de tres métodos diferentes de enseñanza de higiene oral en niños españoles de 3 a 5 años de edad. *Odontol Pediatr* 2021;29(3):117-127

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las enfermedades más prevalentes a nivel mundial y, aunque es una enfermedad prevenible, sigue siendo un problema de salud pública en todo el mundo (1-3). La prevalencia de caries de la primera infancia (CPI) oscila del 30 al 60 % de los niños en edad preescolar, a nivel mundial (3,4); ocurre con mayor frecuencia en niños de familias con un nivel socioeconómico bajo, madres con altos niveles de bacterias en la boca y niños que se alimentan por la noche con leche y/o fórmulas infantiles. Esto es debido a que se produce una retención de líquidos cariogénicos en la boca y se acumula alrededor de los dientes, lo que facilita un medio excelente para los microorganismos acidógenos como el *Streptococcus mutans* (5-7). La CPI no tratada puede causar dificultad para dormir y comer; por tanto, puede afectar el crecimiento y desarrollo de los niños (5-9).

La presencia de placa bacteriana es una condición crucial para el desarrollo de caries (10). Si los factores de remineralización, como la saliva y el flúor, se ven más afectados que la desmineralización de los tejidos duros (esmalte, dentina y cemento) se degradarán progresivamente y contribuirán a la caries (10-12). Por tanto, la importancia de controlar la placa dental es prevenir la caries dental.

La placa dental es una biopelícula microbiana oral que se encuentra en las superficies dentales expuestas en la boca. Tiene una gran diversidad de especies y se compone de un 60 a un 80 % de bacterias inmersas en una matriz orgánica, compuesta por glicoproteínas de la saliva y mucina, productos del metabolismo bacteriano (glucosa y fructosa) y células epiteliales, leucocitos, calcio y fósforo (10-14). Aunque se conoce la existencia de la placa y de qué está compuesta, esta no es visible en condiciones normales. El interés por poder visualizarla se debe a que permite la mejora y control de la higiene bucal (14). Los reveladores de placas son sustancias que tiñen la placa dental haciéndola visible y se calcula comúnmente con el índice de O'Leary en forma de porcentaje (15,16). Una forma eficaz de reducir la placa bacteriana es utilizando una correcta técnica de cepillado, así como tener una buena habilidad motora por parte de los niños (motricidad) y una constante colaboración de los padres (17-19).

La Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD) recomienda que la atención primaria sea desde la erupción del primer diente con el objetivo de brindar evaluación del riesgo de caries, prevención de enfermedades y orientación temprana. La mayoría de padres e hijos no reciben la educación necesaria y adecuada sobre el cuidado de la salud bucal (20). La atención preventiva es fundamental para garantizar la detección y la prevención tempranas. Es importante educar a padres e hijos sobre los buenos hábitos bucales para mantener una buena calidad de vida (21).

La evidencia indica que las intervenciones preventivas en niños son fundamentales. Actualmente, existen tres métodos principales para la educación en salud bucal: técnicas verbales, escritas y audiovisuales (22). Es importante que durante las intervenciones preventivas en los centros escolares se impartan conocimientos e instrucciones de higiene oral de

manera sencilla y entendible para los niños, siendo esencial elegir el método adecuado para lograr un cambio de actitud y mejora en los hábitos de cepillado. Varios autores (22,23) han intentado determinar el método más eficaz para mejorar el índice de placa y cuál influye más activamente en la modificación del hábito.

Por este motivo, el objetivo de este estudio fue promover los conocimientos de salud bucodental y determinar qué método de enseñanza de higiene oral es más efectivo en niños de 3 a 5 años que atienden en una escuela de Sant Cugat del Vallés, Barcelona (España).

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio prospectivo y longitudinal fue aprobado por el Comité de Ética de Recerca de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC) en septiembre de 2020 (ODP-ECL-2020-09) y se llevó a cabo entre octubre de 2020 y enero de 2021 en el Departamento de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la UIC.

Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2, se necesitan 52 sujetos en cada grupo para detectar una diferencia mínima de 0,4 puntos entre dos grupos y, asumiendo que hay 3 grupos y una desviación estándar de 0,6, se estimó una pérdida de seguimiento del 10 %. En total, se necesitó una muestra de 156 individuos.

Todos los padres o cuidadores de niños que participaron en el estudio fueron informados previamente sobre la naturaleza del mismo y dieron su consentimiento informado de manera voluntaria de manera escrita. Se incluyeron a aquellos niños de entre 3 y 5 años que cursaron estudios de Educación Infantil (P3, P4 y P5) en el Colegio Pureza de María, Sant Cugat del Vallés, Catalunya, España. Por otro lado, se excluyeron a aquellos niños con necesidades especiales que pudieran afectar a sus habilidades motoras y aprendizaje. Los datos de la investigación fueron recopilados en todo momento por el mismo equipo de estudiantes del Máster de Odontopediatría Integral y Hospitalaria de la UIC, sin proporcionar información verbal ni a los niños ni a los padres para evitar sesgo en el estudio. La naturaleza del estudio se explicó de manera detallada a los padres mediante una hoja de información.

El estudio se dividió en 3 partes. En la primera parte se evaluó el índice de placa dental. El material que se utilizó fue: espejo intraoral, luz y eritrosina en tabletas (Mra-2 Envase tonelada de 250 piezas de Proclinic SA). La placa se evaluó utilizando el índice O'Leary (24) en el que el examinador determina la presencia o ausencia de placa dental en las cuatro superficies de los dientes (vestibular, lingual/palatino, mesial y distal). Para verificar la presencia de placa dental en las superficies dentales, esta debe teñirse con un agente revelador. El porcentaje de placa dental se determina sumando las superficies con placa dental (pintada en púrpura), luego dividiendo el número de dientes presentes multiplicado por las cuatro superficies y, finalmente, el resultado se multiplica por 100. Se elaboró un informe para cada caso y se documentó la contabilidad de porcentaje de placa dental de cada sesión.

La segunda fase se basó en sesiones educativas sobre higiene bucal. Cada grupo escolar (P3, P4 y P5) se subdividió, de manera aleatoria, en tres grupos y a cada uno de ellos se les mostró un método de enseñanza de higiene oral distinto. Los tres métodos de enseñanza de higiene bucodental utilizados en este estudio fueron: vídeo explicativo, presentación con diapositivas PowerPoint® y una sesión práctica con fantasmas. El vídeo explicativo fue cedido, de manera totalmente desinteresada, por Colgate-Palmolive®; este explica en forma de historia fantástica qué es la caries, cómo afecta a nuestra salud oral y cómo se puede combatir. En la presentación con diapositivas PowerPoint® se mostraron 20 diapositivas que explican el motivo de la aparición de caries y cómo evitarlas. También había preguntas destinadas a los niños, de manera que la explicación sobre instrucciones de higiene oral y dieta fue didáctica y participativa. La sesión práctica con fantasmas se basó en la explicación de cómo cepillar correctamente los dientes utilizando un fantomas como modelo práctico; además, se dieron instrucciones sobre dieta a los niños, así como explicaciones del origen de la caries y cómo evitarla. La sesión fue impartida por el mismo operador. Finalmente, se realizó la tercera fase (3 meses después), en la que se evaluó nuevamente el índice de placa bacteriana mediante el Índice O'Leary para valorar qué técnica de aprendizaje fue más efectiva.

Para la tabulación y análisis de los datos se utilizó el programa estadístico R versión 4.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, Core Team, Viena). Se usó el test de Mann-Whitney para el cálculo de placa bacteriana al inicio del estudio y para la variable sexo. El test Kruskal-Wallis fue utilizado para la variable edad y, para la comparativa del índice de placa bacteriana inicial y final, se usó el test de Wilcoxon. Para este estudio se tomó como valor de referencia estadísticamente significativo un p-valor $\leq 0,05$ y un nivel de confianza del 95 %.

RESULTADOS

Un total de 157 niños fueron incluidos en el estudio, 74 niños (47,13 %) y 83 niñas (52,87 %). La edad media de la muestra fue de $4,04 \pm 0,86$ años.

Tras la evaluación inicial, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el índice de placa según las edades de los niños ($p = 0,006$), presentando los niños de mayor edad una mayor acumulación de placa bacteriana. Por el contrario, aunque las mujeres presentaron un mayor índice de placa dental en la primera exploración, no se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto al sexo ($p = 0,097$) (Tabla I).

Al realizar las sesiones educativas (diapositivas PowerPoint®, vídeo explicativo, sesión práctica con fantasmas) y reevaluar el índice de placa a los 3 meses, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la reducción del índice de placa antes y después de la sesión educativa ($p = 0,002$) (Tabla II). En relación al sexo, no se han observado diferencias estadísticamente significativas entre el

TABLA I.
ANÁLISIS DE LA PLACA BACTERIANA EVALUADA
AL INICIO DEL ESTUDIO

Índice de placa inicial	<i>p</i> -valor*		Diferencia
	Media (dt)	Mediana (cuartiles)	
Global	38,8 (31,7)	27,5 (13,7-57,5)	
Edad			0,006 7,2 (1,4-12,9)
3	30,1 (31,2)	18,4 (7,5-38,7)	
4	40,5 (28,3)	33,7 (20,0-57,8)	
5	45,5 (32,9)	37,5 (21,5-70,0)	
Sexo			0,097
Hombre	35,0 (31,5)	25,0 (12,5-45,6)	
Mujer	42,3 (31,7)	37,5 (15,0-63,2)	5,4 (-4,5-15,4)
Método			0,222
1	43,6 (32,5)	32,5 (16,0-70,0)	
2	34,3 (29,9)	22,5 (12,5-47,5)	
3	38,9 (33,0)	37,0 (10,0-51,2)	

*Test de Mann-Whitney para sexo; test Kruskal-Wallis para edad y método. Método: 1: PowerPoint®; 2: vídeo; 3: fantasmas.

índice de placa inicial y post-sesión educativa ($p = 0,127$); no obstante, al tener las mujeres un índice de placa mayor al inicio, se detectó una mejora significativa en reducción de placa post-sesión educativa ($p = 0,002$) (Tabla II). En el caso de la edad, tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de placa inicial y post-sesión educativa ($p = 0,651$), aun así, el grupo de mayor edad presentó una mejoría significativa en reducción de placa post-sesión educativa debido a que los mayores presentaron un mayor índice de placa dental en la primera exploración ($p = 0,022$) (Tabla II).

Aunque existe una mejora estadísticamente significativa en reducción del índice de placa después de aplicar los tres métodos de higiene oral ($p = 0,024$), no se han encontrado

TABLA II.
COMPARATIVA DE LA PLACA BACTERIANA ANTES Y DESPUÉS DE LAS SESIONES EDUCATIVAS

Cambio	Cambio (final- inicial)		<i>p</i> -valor*	<i>p</i> -valor**
	Media (dt)	Mediana (cuartiles)		
Global	-8,7 (34,9)	-3,5 (-24,5-9,5)	0,002	
Edad				0,651
3	-8,0 (29,8)	-2,0 (-0,14-8,7)	0,184	
4	-9,5 (41,3)	-6,2 (-35,0-15,0)	0,128	
5	-9,0 (35,2)	-3,1 (-29,4-3,65)	0,022	
Sexo				0,127
Hombre	-6,0 (35,5)	-2,0 (-17,4-13,7)	0,253	
Mujer	-11,2 (34,4)	-5,7 (-32,1-3,8)	0,002	

*Test de Wilcoxon para la comparación del antes y después. **Test de Mann-Whitney para sexo; test Kruskal-Wallis para edad y método.

diferencias estadísticamente significativas en cuanto a qué método de enseñanza de higiene oral aplicado es el mejor para disminuir el índice de placa bacteriana. Sin embargo, el método en el que se ha podido observar una mayor reducción del índice de placa dental fue mediante presentación con diapositivas PowerPoint® ($p = 0,051$) (Tabla III).

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA

El diseño de este estudio ha sido de tipo longitudinal prospectivo. Se ha estudiado el estado de la placa bacteriana durante un periodo de tiempo determinado y, tomando como eje, la incidencia de unas sesiones prácticas de enseñanza sobre salud oral para medir el cambio entre los conocimientos adquiridos.

Es importante el rol de la familia y la escuela en el aprendizaje e implementación de buenos hábitos de higiene oral (24,25). Es esencial la implementación de modelos educativos que propongan cambios de comportamiento y promuevan la participación de los niños para fortalecer su relación con la salud. La educación sobre la higiene bucal

TABLA III.
COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS TRES MÉTODOS DE ENSEÑANZA SOBRE HIGIENE ORAL UTILIZADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO

	Inicial	Final	Diferencia (IC)	<i>p</i> -valor
General	0,3880 (0,317)	0,3208 (0,372)	-0,050 (-0,011, 0,000)	0,024
Grupo				
PowerPoint®	0,4360 (0,325)	0,3677 (0,509)	-0,075 (-0,020, 0,00)	0,051
Vídeo	0,3430 (0,299)	0,2955 (0,250)	-0,025 (-0,100, 0,050)	0,488
Fantomas	0,3883 (0,331)	0,2920 (0,288)	-0,063 (-0,225, 0,025)	0,231

debe reforzarse durante los años escolares (26). Kwan y cols. (26) afirman que la educación en salud bucal debería formar parte del programa educativo escolar. En el presente estudio se llevó a cabo un modelo educativo de salud bucodental con la intención de promover y fortalecer los conceptos y conductas de una correcta higiene dental. Varios estudios (18,19,21,29) coinciden con un aumento significativo en el nivel de información después de aplicar estrategias educativas.

Schlueter y cols. (27) reportaron que la motivación en las charlas educativas, las instrucciones impartidas de forma repetitiva y la demostración práctica sobre la higiene bucodental son eficaces para reforzar los hábitos higiénicos de los niños, prolongando el cepillado y mejorando la técnica. Kay y cols. (28) promovieron la importancia de la higiene y la promoción de la salud como elementos esenciales en la atención de los niños en edad escolar. Petersen y cols. (30) afirman que los programas educativos sobre salud oral reducen la incidencia de caries, ya que existe un mayor control de la placa dentobacteriana, principal agente etiológico de estas patologías.

Para la comparación de placa bacteriana, entre la primera y tercera fase, se utilizó el índice de O'Leary. Nakre y cols. (24) y Marcon y cols. (25) también usaron el índice de O'Leary, afirmando que la placa dental se puede observar y controlar mecánicamente, antes y después, y de manera fácil y eficaz, con este índice.

DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS

El índice de placa dental en nuestro estudio disminuyó de manera significativa después de realizar las diferentes intervenciones educativas ($p = 0,002$), coincidiendo nues-

tros resultados con los de Saied-Moallemi y cols. (31). Estos autores evaluaron la efectividad de una intervención de promoción de la salud bucal en niños preadolescentes de cuatro escuelas, enseñándoles a cada grupo un sistema de educación distinto. Las intervenciones constaban de: un rompecabezas que contenía mensajes de salud bucal, sesiones educativas con los padres usando folletos de educación en salud bucal y una combinación de ambas instrucciones. Se concluyó que la educación en niños de edades tempranas mejora significativamente la efectividad en la habilidad de cepillarse los dientes cuando hay una demostración profesional y cuando es supervisada por los padres/tutores. Los niños muestran una mejora significativa en el cepillado de sus dientes y mayores habilidades motoras cuando se les proporciona demostración y supervisión.

Así mismo, Saied-Moallemi y cols. (31), afirman que mantener una correcta salud gingival de forma permanente requiere una enseñanza prolongada y repetida por parte de profesionales. La enseñanza prolongada y repetida es necesaria ya que de esta manera los niños son capaces de interiorizar los conceptos y aplicarlos fácilmente. Cuando los niños son instruidos desde pequeños es más sencillo adoptar el hábito; de lo contrario, iniciar las instrucciones de higiene oral a una edad más tardía implica una dificultad extra en el seguimiento de las mismas.

En nuestro estudio no se han observado diferencias estadísticamente significativas entre el índice de placa inicial y post-sesión educativa en relación al sexo ($p = 0,127$); no obstante, al tener las mujeres un índice de placa mayor al inicio, se detectó una mejora significativa en reducción de placa post-sesión educativa ($p = 0,002$). En el caso de la edad tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de placa inicial y post-sesión educativa ($p = 0,651$); aun así, el grupo de mayor edad presentó una mejora significativa en reducción de placa post-sesión educativa debido a que los mayores presentaron un mayor índice de placa dental en la primera exploración ($p = 0,022$). Resultados parecidos obtuvieron Pujar y cols. (32) que examinaron el efecto a corto plazo de un programa de instrucción sobre salud gingival en 240 niños de 11 a 14 años en el que observaron que existía una mejora significativa en relación a la edad, pero no respecto al sexo.

Aunque existe una mejora significativa en reducción del índice de placa después de aplicar los tres métodos de higiene oral ($p = 0,024$), no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a qué método de enseñanza de higiene oral aplicado es el mejor para disminuir el índice de placa bacteriana. Sin embargo, el método en el que se ha podido observar una mayor reducción del índice de placa dental fue mediante presentación con diapositivas PowerPoint® ($p = 0,051$). El uso de la tecnología a través de presentación con diapositivas PowerPoint® y vídeos explicativos permiten crear contenido interactivo y participativo para los niños. Resultados similares obtuvieron Wantland y cols. (34), que confirmaron que la tecnología parece mejorar los resultados del cambio de conocimientos y comportamiento de los niños, más que una charla explicativa.

LIMITACIONES DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

El número de muestra del presente estudio ($n = 157$) es pequeño, debido a que solo se incluyó en el estudio un colegio. La elección del centro escolar no fue aleatoria, con lo que podría determinarse como una limitación ya que se trata de un centro escolar concertado elegido por el convenio existente con nuestra Universidad. Deberían incluirse en futuros estudios colegios privados y públicos, ya que pueden existir diferencias en el nivel socioeconómico de los niños siendo este un factor predisponente a la aparición de caries. Sería necesario ampliar el periodo de estudio; de esta manera, podrían evaluarse los cambios a largo plazo y realizar un seguimiento evolutivo de los niños.

Se requieren más estudios longitudinales sobre educación en salud oral en los que se involucren a los niños, profesores y padres para estudiar la retención de conocimientos y la mejora del estado de salud oral después de las sesiones educativas.

CONCLUSIONES

- Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la reducción del índice de placa, tras las sesiones educativas a través de diapositivas PowerPoint®, vídeo explicativo y sesión práctica con fantomas.
- No se han observado diferencias estadísticamente significativas entre el índice de placa inicial y post-sesión educativa en relación al sexo o a la edad.
- Es fundamental destacar la importancia de la prevención bucal a través de un abordaje multidisciplinar para evitar patologías bucales en el futuro.
- Las charlas educativas sobre salud animan a la población más joven a reeducar sus hábitos de acuerdo con su alimentación, técnicas de higiene y conocimientos de salud bucal.

CORRESPONDENCIA:

Francisco Guinot Jimeno
Facultad de Odontología
Universitat Internacional de Catalunya
Departamento de Odontopediatria
Hospital General de Catalunya
C/ Josep Trueta, s/n
08190 St. Cugat del Vallès, Barcelona
e-mail: fguinot@uic.es

BIBLIOGRAFÍA

1. Group O, Council R. Policy on Early Childhood Caries (ECC): Classifications, Consequences, and Preventive Strategies. AAPD. Oral Health Policies 2014;37(6):50.
2. Hattab FN, Al-Omari MA, Angmar-Mansson B, Daoud N. The prevalence of nursing caries in one-to-four-year-old children in Jordan. ASDC J Dent Child 1999;66(1):53-8.
3. Milnes AR. Description and epidemiology of nursing caries. J Public Health Dent 1996;56(1):38-50.

4. Policy on oral health care programs for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent* 2018;40(6):27-8.
5. Burton-Jeangros C, Cullati S, Sacker A, Blane D, editors. *A Life Course Perspective on Health Trajectories and Transitions* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2015.
6. Staberg M, Norén JG, Gahnberg L, Ghaderi A, Kadesjö C, Robertson A. Oral health and oral health risk behaviour in children with and without externalising behaviour problems. *Eur Arch Paediatr Dent* 2018;19(3):177-86.
7. Marceles W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, et al. Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *J Dent Res* 2013;92:592-7.
8. Bagramian RA, Garcia-Godoy F, Volpe AR. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *Am J Dent* 2009;22:3-8.
9. Jackson SL, Vann WF Jr, Kotch JB, Pahel BT, Lee JY. Impact of poor oral health on children's school attendance and performance. *Am J Public Health* 2011;101(10):1900-6.
10. Marsh PD, Motor A, Devine DA. Dental plaque biofilms: communities, conflict and control. *Periodontol* 2000, 2011;55:16-35.
11. Gurenlian JR. The role of dental plaque biofilm in oral health. *J Dent Hyg* 2007;81(5):4-12.
12. Chetrus V, Ion IR. Dental Plaque - Classification, Formation, and Identification. *Int J Med Dent* 2013;139-43.
13. Bashirian S, Shirahmadi S, Seyedzadeh-Sabounchi S, Soltanian AR, Karimi-Shahanjarini A, Vahdatinia F. Association of caries experience and dental plaque with sociodemographic characteristics in elementary school-aged children: A cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2018;18(1):1-12.
14. Wennhall I, Mårtensson EM, Sjunnesson I, Matsson L, Schröder U, Twetman S. Caries-preventive effect of an oral health program for pre-school children in a low socio-economic, multicultural area in Sweden: results after one year. *Acta Odontol Scand* 2005;63(3):163-7.
15. Sheiham A, Moysés S, Walt, R, Bönecker M. *Promoting the oral health of children: Theory and practice*. 2nd ed. Quintessence; 2015.
16. Cardoso CAB, Santos NM, Fracasso MLC, Provenzano MGA, Oliveira TM, Rios D. Dental plaque disclosure as an auxiliary method for infants' oral hygiene. *Eur Arch Paediatr Dent* 2018;19(3):139-45.
17. Gafan GP, Lucas VS, Roberts GJ, Petrie A, Wilson M, Spratt DA. Prevalence of periodontal pathogens in dental plaque of children. *J Clin Microbiol* 2004;42(9):4141-6.
18. Kalesinskas P, Kačergius T, Ambrozaitis A, Pečiulienė V, Ericson D. Reducing dental plaque formation and caries development. A review of current methods and implications for novel pharmaceuticals. *Stomatologija* 2014;16(2):44-52.
19. Sandström A, Cressey J, Steck C. Tooth-brushing behaviour in 6-12 years olds. *Int J Paediatr Dent* 2011;21(1):43-9.
20. Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. Treatment of plaque-induced gingivitis, chronic periodontitis, and other clinical conditions. *J Periodontol* 2001;72(12):1790-800.
21. Doichinova L, Mitova N, Bakardjiev P. Assessment of the Effectiveness of Different Methodologies for Oral Hygiene Training. *J Med Dent Pract* 2014;1(2):52-60.
22. Parisotto TM, Stipp R, Rodrigues LK, Mattos-Graner RO, Costa LS, Nobre-Dos-Santos M. Can insoluble poly-saccharide concentration in dental plaque, sugar exposure and cariogenic microorganisms predict early childhood caries? A follow-up study. *Arch Oral Biol* 2015;60:1091-7.
23. Shirzad M, Taghdisi MH, Dehdari T, Abolghasemi J. Oral health education program among pre-school children: an application of health-promoting schools approach. *Heal Promot Perspect* 2016;6(3):164-70.
24. Nakre PD, Harikiran AG. Effectiveness of oral health education programs: A systematic review. *J Int Soc Prev Community Dent* 2013;3(2):103-15.
25. Marcon M, Sarti A, Tubaro S. Toothbrush motion analysis to help children learn proper tooth brushing. *Comput Vis Image Underst* 2016;148:34-45.
26. Kwan SYL, Petersen PE, Pine CM, Borutta A. Health-promoting schools: An opportunity for oral health promotion. *Bull World Health Organ* 2005;83(9):677-85.
27. Schlueter N, Klimek J, Ganss C. Relationship between plaque score and video-monitored brushing performance after repeated instruction- a controlled, randomised clinical trial. *Clin Oral Investig* 2013;17(2):659-67.
28. Kay E, Locker D. A systematic review of the effectiveness of health promotion aimed at improving oral health. *Community Dent Health* 1998;15:132-44.
29. Petersen PE. *The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century--the approach of the WHO Global Oral Health Programme*. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31(Suppl 1):3-23.
30. Saied-Moallemi Z, Virtanen JI, Vehkalahti MM, Tehranchi A, Murtomaa H. School-based intervention to promote preadolescents' gingival health: a community trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37(6):518-26.
31. Pujar P, Subbareddy VV. Evaluation of the tooth brushing skills in children aged 6-12 years. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013;14(4):213-9.
32. Plutzer K, Spencer AJ. Efficacy of an oral health promotion intervention in the prevention of early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36(4):335-46.
33. Wantland DJ, Portillo CJ, Holzemer WL, Slaughter R, McGhee EM. The effectiveness of Web-based vs. non-Web-based interventions: a meta-analysis of behavioral change outcomes. *J Med Internet Res* 2004;6(4):e40.

Comparison of the efficiency of three different oral hygiene education methods in Spanish children aged 3 to 5 years

ALEXANDRA TRULLÀS ARRAUT¹, ANA VELOSO DURÁN², ISABEL CHUNG LENG³, LAURA MUÑOZ PIQUERAS³, FRANCISCO GUINOT JIMENO⁴

¹Student of the Master's degree course in Comprehensive and Hospital Pediatric Dentistry. Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona, Spain. ²Doctor from the Universitat Internacional de Catalunya. Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry of the Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona, Spain. ³Master's degree in Pediatric Dentistry. Associate professor of the Department of Pediatric Dentistry of the Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona, Spain. ⁴Head of the department of Pediatric Dentistry. Universitat Internacional de Catalunya. Doctor in Dentistry from the Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona, Spain

ABSTRACT

Objective: to determine which oral hygiene education method is most effective in reducing bacterial plaque index in children aged from 3 to 5 years in Spain.

Material and methods: a prospective and longitudinal study was carried out in a total of 157 children. It was conducted in three phases. In the first phase, a dental examination was performed to assess bacterial plaque using the O'Leary index. The second phase was based on oral hygiene education sessions (video, PowerPoint® slides and dental phantoms). Finally, the third phase was done 3 months after the first examination and it consisted in an evaluation of the dental plaque index.

Results: a statistically significant improvement in plaque index reduction was observed after applying oral hygiene education methods ($p = 0.002$). There were no statistically significant differences regarding the oral hygiene education method used ($p = 0.024$), although the most effective method was PowerPoint®. No statistically significant differences were found in the reduction of the final plaque index according to age ($p = 0.651$) or sex ($p = 0.127$), but it was observed that older children and women showed a significant improvement in the reduction of dental plaque index.

Conclusion: although there is no oral hygiene education method that is more effective, it is essential to emphasize the importance of early prevention to avoid oral disease in the future.

KEYWORDS: Bacterial plaque. Early childhood caries. Oral hygiene education methods.

RESUMEN

Objetivo: determinar qué método de enseñanza de higiene oral es más eficaz para reducir el índice de placa bacteriana en niños españoles de 3 a 5 años de edad.

Material y método: estudio prospectivo y longitudinal en el que se realizaron tres fases de intervención a un total de 157 niños. La primera fase consistió en evaluar el índice de placa bacteriana, en la segunda se impartieron sesiones educativas sobre higiene oral con tres métodos diferentes (sesión educativa a través de diapositivas PowerPoint®, vídeo explicativo y sesión práctica con fantasmas) y en la tercera, se evaluó nuevamente el índice de placa 3 meses después del primer examen.

Resultados: se ha observado una mejora estadísticamente significativa en reducción del índice de placa entre antes y después de aplicar los métodos de enseñanza de higiene oral ($p = 0,002$). No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al método de enseñanza de higiene oral aplicado ($p = 0,024$), aunque el método más efectivo fue el PowerPoint®. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la reducción del índice de placa final en función de la edad ($p = 0,651$), o el sexo ($p = 0,127$), pero sí que se ha observado que los niños de mayor edad y las mujeres presentan una mejora significativa en reducción del índice de placa dental.

Conclusión: aunque no existe un método de enseñanza de higiene oral más efectivo, es esencial enfatizar la importancia de la prevención temprana para evitar patologías orales en el futuro.

PALABRAS CLAVE: Placa bacteriana. Caries de primera infancia. Métodos enseñanza de higiene oral.

INTRODUCTION

Dental caries is one of the most prevalent diseases at a world level, and although it is a preventable disease, it continues to be a public health problem around the world (1-3). The prevalence of early childhood caries (ECC) varies between 30 and 60 % of preschool children at a world level (3,4). ECC occurs more frequently in the children of families with a low socio-economic status, mothers with a high number of bacteria in their mouths, and children that are fed at night with milk and/or child formula. This is due to a retention of cariogenic liquids in the mouth that accumulate around the teeth, which make it an excellent medium for acidogenic microorganisms such as *Streptococcus mutans* (5-7). Untreated ECC can lead to difficulties sleeping and eating and it can therefore affect the growth and development of children (5-9).

The presence of bacterial plaque is a crucial condition for the development of caries (10). If the remineralization factors such as saliva and fluoride are more affected than the demineralization of the hard tissues (enamel, dentine and cement), there will be progressive destruction, contributing to caries (10-12). Therefore, it is important to control dental plaque to prevent dental caries.

Dental plaque is an oral microbial biofilm that is found on exposed dental surfaces in the mouth. It contains a wide diversity of species and is composed of 60 to 80 % bacteria that are immersed in an organic matrix, composed of saliva and mucin glycoproteins, products of the bacterial metabolism (glucose and fructose) and epithelial cells, leucocytes, calcium and phosphorus (10-14). Although the existence of plaque is known and its composition, it is not visible under normal conditions. The interest in being able to see it is because this would enable improving and controlling oral hygiene (14). Plaque disclosing tablets are substances that stain dental plaque making it visible, and it is commonly calculated using the O'Leary index in the form of a percentage (15,16). An efficient way of reducing bacterial plaque is using a correct brushing technique, but the child should have good motor skills and there should be constant cooperation with the parents (17-19).

The American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) recommends that primary care should take place as from the eruption of the first tooth in order to evaluate caries risk, and for disease prevention and early guidance. Most parents and their children do not receive the necessary or correct education regarding oral health care (20). Preventative care is essential for guaranteeing early detection and prevention. It is important to educate parents and their children on proper oral habits in order to have a good quality of life (21).

The evidence shows that preventive interventions in children are essential. Currently, there are three main methods for education in oral health: verbal, written and audiovisual techniques (22). It is important that, during preventive school-based interventions, knowledge and instructions on oral hygiene are given in a way that is simple for children to understand. It is essential to choose the most suitable method

for achieving a change in attitude and an improvement in brushing habits. Various authors (22,23) have tried to determine the most efficient method for improving plaque index and what influences habit modification the most.

For this reason, the aim of this study was to encourage knowledge on oral health and to determine what method for teaching oral hygiene is the most effective in children aged 3 to 5 years who were attending a school in Sant Cugat del Vallés in Barcelona, Spain.

MATERIAL AND METHODS

This prospective longitudinal study was approved by the Ethics Committee for Research of the Universitat Internacional de Catalunya (UIC) in September 2020 (ODP-ECL-2020-09) and it was performed between October 2020 and January 2021 in the Department of Pediatric Dentistry in the Faculty of Dentistry of the UIC.

Accepting an Alpha risk of 0.05 and a beta risk of 0.2, 52 subjects were needed in each group to detect a minimal difference of 0.4 points between two groups. Assuming that there were 3 groups and a standard deviation of 0.6, a follow-up loss was calculated of 10 %. In total, a sample of 156 individuals were needed.

All the parents or caregivers of the children that participated in the study were previously informed of the nature of the study, and they gave their informed consent voluntarily and in writing. The children included were aged 3 to 5 years and at infant section (P3, P4 and P5) of the Pureza de María School, Sant Cugat del Vallés, Catalunya, Spain. Children with special needs were excluded whose motor and learning skills could be affected. The research data were collected at all times by the same team of students of the master's degree in comprehensive and hospital dentistry of the UIC, without providing verbal information either to the children nor to the parents in order to avoid bias in the study. The nature of the study was explained in detail to the parents by means of an information sheet.

The study was divided into three parts. The first part evaluated dental plaque index. The material used was: intraoral mirror, light and erythrosine in tablets (Mra-2 ton packaging of 250 tablets Proclinic SA). The plaque was evaluated using the O'Leary index (24) in which the examiner determined the presence or absence of dental plaque on the four surfaces of the teeth (buccal, lingual/palatal, mesial and distal). In order to verify the presence of dental plaque on dental surfaces, these have to be stained with a disclosing agent. The percentage of dental plaque is determined by adding together the surfaces with dental plaque (stained in purple), which is then divided by the number of teeth present and multiplying by the four surfaces. The result is finally multiplied by 100. A report was drawn up for each case and the percentage of dental plaque in each session was recorded.

The second phase was based on an educational session on oral hygiene. Each school group (P3, P4 and P5) was

subdivided, in a random fashion, in three groups and each one was shown a different teaching method. The three methods of dental hygiene used in the study were: explanatory video, presentation with PowerPoint® slides and a practical session with phantoms. The explanatory video was donated by Colgate-Palmolive®. It explained using a fairy tale what caries is, how it affects our oral health and how it can be fought. During the PowerPoint® presentation, 20 slides were shown that explained the reason for caries appearing and how this could be avoided. There were also questions for the children, so that the explanations on oral hygiene and instructions on diet were didactic and participatory. The practical session with phantoms was based on an explanation on how to correctly brush teeth using phantoms as practical models. In addition, instructions on diet were given to the children, as well as explanations on the origin of caries and how this could be avoided. The session was given by the same operator. Finally, the third phase was performed (three months later) in which the bacterial plaque index was evaluated again using the O'Leary index in order to evaluate the most effective technique.

For the tabulation and data analysis, the R statistical program was used version 4.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, Core Team, Vienna). The Mann-Whitney test was used for calculating bacterial plaque at the start of the study and for the sex variable. The Kruskal-Wallis test was used for the age variable. For comparing the initial and final plaque index, the Wilcoxon test was used. For this study the statistically significant reference value was used of $p \leq 0.05$ and a confidence level of 95 %.

RESULTS

A total of 157 children were included in this study, 74 boys (47.13 %) and 83 girls (52.87 %). The mean age of the sample was 4.04 ± 0.86 years.

After the initial evaluation, statistically significant differences were observed in the plaque index according to the ages of the children ($p = 0.006$). The children who were older had a greater accumulation of bacterial plaque. However, although the females had a greater rate of dental plaque in the first examination, statistically significant differences were not observed with regard to sex ($p = 0.097$) (Table I).

When the educational sessions were carried out (PowerPoint® slides, explanatory video, practical session with phantoms) and reevaluation of the plaque index at three months was performed, statistically significant differences were found with regard to the reduction of plaque index before and after the educational session ($p = 0.002$) (Table II). With regard to sex, statistically significant differences were not observed between initial plaque and post educational session ($p = 0.127$). Nevertheless, as the females had a higher plaque index at the start, a significant reduction in plaque was detected after the educational session ($p = 0.002$) (Table II). With regard to age, statistically significant differences were not observed between initial

TABLE I.
ANALYSIS OF BACTERIAL PLAQUE EVALUATED AT THE START OF THE STUDY

Initial plaque index	<i>p-value*</i>		Difference
	Mean (sd)	Median (quartiles)	
Global	38.8 (31.7)	27.5 (13.7-57.5)	
Age			0.006 7.2 (1.4-12.9)
3	30.1 (31.2)	18.4 (7.5-38.7)	
4	40.5 (28.3)	33.7 (20.0-57.8)	
5	45.5 (32.9)	37.5 (21.5 - 70.0)	
Sex			0.097
Male	35.0 (31.5)	25.0 (12.5-45.6)	
Female	42.3 (31.7)	37.5 (15.0-63.2)	5.4 (-4.5-15.4)
Method			0.222
1	43.6 (32.5)	32.5 (16.0-70.0)	
2	34.3 (29.9)	22.5 (12.5-47.5)	
3	38.9 (33.0)	37.0 (10.0-51.2)	

*Mann-Whitney test for sex. Kruskal-Wallis test for age and method. Method: 1: PowerPoint®, 2: video. 3: phantoms.

plaque index and post educational session ($p = 0.651$). Nevertheless, the older age group showed significant improvement in the reduction of plaque after the educational session due to the older group having a greater index of dental plaque during the first examination ($p = 0.022$) (Table II).

Although there was a statistically significant improvement in the reduction of plaque index after the application of the three oral hygiene methods ($p = 0.024$), statistically significant differences were not found with regard to the best oral hygiene education method for reducing bacterial plaque. However, the method that led to a greater reduction in the dental plaque index was PowerPoint® slides presentation ($p = 0.051$) (Table III).

TABLE II.
COMPARATIVE TABLE WITH BACTERIAL PLAQUE BEFORE AND AFTER EDUCATIONAL SESSIONS

Change	Change (final-initial)		p-value*	p-value**
	Mean (sd)	Median (quartiles)		
Global	-8.7 (34.9)	-3.5 (-24.5-9.5)	0.002	
Age				0.651
3	-8.0 (29.8)	-2.0 (-0.14-8.7)	0.184	
4	-9.5 (41.3)	-6.2 (-35.0-15.0)	0.128	
5	-9.0 (35.2)	-3.1 (-29.4-3.65)	0.022	
Sex				0.127
Male	-6.0 (35.5)	-2.0 (-17.4-13.7)	0.253	
Female	-11.2 (34.4)	-5.7 (-32.1-3.8)	0.002	

*Wilcoxon test for before and after comparison. **Mann-Whitney test for sex, Kruskal-Wallis test for age and method.

TABLE III.
COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF THE THREE TEACHING METHODS ON ORAL HYGIENE USED IN THE PRESENT STUDY

	Initial	Final	Difference (CI)	p-value
General	0.3880 (0.317)	0.3208 (0.372)	-0.050 (-0.011, 0.000)	0.024
Group				
PowerPoint®	0.4360 (0.325)	0.3677 (0.509)	-0.075 (-0.020, 0.00)	0.051
Video	0.3430 (0.299)	0.2955 (0.250)	-0.025 (-0.100, 0.050)	0.488
Phantoms	0.3883 (0.331)	0.2920 (0.288)	-0.063 (-0.225, 0.025)	0.231

DISCUSSION

DISCUSSION ON THE METHODOLOGY

This was a prospective longitudinal study. The state of bacterial plaque was studied over a set period and the central topic was the impact of practical sessions on oral health education in order to measure the change in the different knowledge acquired.

The role of the family and the school in learning and implementation of good oral hygiene habits is important (24,25). The implementation of educational models to encourage the participation of children and behavioral changes in order to strengthen their relationship with health care is essential. Education on oral hygiene should be reinforced during the time the children are attending school (26). Kwan et al. (26) affirmed that education on oral health should form part of a school’s educational program. In the present study an educational model on oral health was performed with the intention of encouraging and strengthening the concepts and behavior regarding correct dental hygiene. Various studies (18,19,21,29) concur on the significant increase in the level of information after applying educational strategies.

Schlueter et al. (27) reported that the motivation in educational talks, the instructions given in a repetitive fashion and the practical demonstration on dental hygiene are efficient for reinforcing hygiene habits in children, extending brushing times and technique improvement. Kay et al. (28) encouraged the importance of hygiene and promoting health as essential elements in the care of school age children. Petersen et al. (30) claim that educational programs on oral health reduce the incidence of caries, as there is greater bacterial plaque control, the main etiological agent in these pathologies.

In order to compare bacterial plaque, between the first and the third phase, the O’Leary index was used. Nakre et al. (24) and Marcon et al. (25) also used the O’Leary index, stating dental plaque can be observed and controlled mechanically, both easily and efficiently, and before and after.

DISCUSSION ON THE RESULTS

The dental plaque index in our study diminished significantly after carrying out the different educational interventions (p = 0.002). These results concurred with those of Saied-Moallemi et al. (31). These authors evaluated the effectiveness of promoting oral health in preadolescent children in four schools, showing each group a different educational system. The interventions consisted in: a puzzle that contained messages on oral health, educational sessions with parents and the use of educational leaflets on oral health and a combination of both instructions. It was concluded that the education of children at a young age significantly improved the effectiveness of their brushing abilities when there was a professional demonstration and when they were supervised by their parents or caregivers. The children showed a significant improvement in tooth brushing and greater motor skills when they were given a demonstration and were supervised.

Moreover, Saied-Moallemi et al. (31), affirmed that to maintain correct gingival health permanently, continuous education and repetition by professionals is required. Continuous education and repetition are necessary as the children will be able to absorb the concepts and apply these easily. When the children are instructed from a young age it is simpler for them to adopt the habit. Otherwise, oral hygiene instruction at a later age will imply extra difficulties for following these instructions.

In our study, statistically significant differences were not observed between initial plaque index and post educational session with regard to sex ($p = 0.127$). Nevertheless, when the females had a greater plaque index at the start, significant improvement was detected in plaque reduction after the educational session ($p = 0.002$). With regard to age, statistically significant differences were not observed either between initial plaque index and post educational session ($p = 0.651$). Nevertheless, the older group showed a significant improvement in plaque reduction after the educational session ($p = 0.022$). Similar results were obtained by Pujar et al. (32) who examined the short-term effect of an instruction program on gingival health in 240 children aged 11 to 14 years in which it was observed that there was a significant improvement with regard to age, but not with regard to sex.

Although there was a significant improvement in the reduction of plaque index after the application of the three oral hygiene methods ($p = 0.024$), statistically significant differences were not found with regard to which of the oral hygiene teaching methods applied was the best for reducing the bacterial plaque index. However, the method that showed a greater reduction in dental plaque index was by thorough a presentation with PowerPoint® slides ($p = 0.051$). The use of technology through the presentation of PowerPoint® slides and explanatory videos permits creating interactive and participatory content for the children. Similar results were obtained by Wantland et al. (34), confirming that technology

appears to improve the results regarding changes in knowledge and behavior of children, more than an explanatory talk.

LIMITATIONS IN THE PRESENT INVESTIGATION

The sample number in the present study ($n = 157$) was small, as only one school was included in the study. The choice of school was not random, and this could be concluded to be a limitation as it was a government-supported school chosen through an agreement with our University. Future studies should include public and private schools as there may be socio-economic differences and this could be a predisposing factor in the onset of caries. Extending the period studied would also be necessary in order to evaluate long-term changes, and for continuous monitoring of the children.

More longitudinal studies are required on oral health education involving children, teachers and parents in order to study knowledge retention and the improvement in oral health status after educational sessions.

CONCLUSIONS

- Statistically significant differences were found with regard to the reduction of plaque index after the educational sessions using PowerPoint® slides, explanatory videos and a practical session with phantoms.
- Statistically significant differences were not observed between initial plaque index and post educational session in relation to sex and age.
- It is essential to highlight the importance of oral prevention through a multidisciplinary approach in order to avoid future oral diseases.
- Educational talks on health encourage the younger population to reeducate their habits according to their diet, hygiene techniques and oral health knowledge.