

Análisis de supervivencia de sellantes y restauraciones ART realizados por estudiantes de pregrado

Delgado-Angulo EK, Bernabé E, Sánchez-Borjas PC. Análisis de supervivencia de sellantes y restauraciones ART realizados por estudiantes de pregrado. Rev Estomatol Herediana 2005; 15 (2) : 119 - 123.

Elsa Karina Delgado-Angulo^{1,2}
Eduardo Bernabé Ortiz^{1,2}
Pablo César Sánchez-Borjas^{1,2}

¹Docente del Departamento Académico de Odontología Social. Facultad de Estomatología.

²Miembro de la Unidad de Investigación en Salud Pública Dental.
Universidad Peruana Cayetano Heredia.

RESUMEN

El presente estudio evaluó la supervivencia de 678 sellantes y 154 restauraciones ART realizados en molares permanentes de 182 niños entre 6 y 14 años de edad, residentes en comunidades urbano-marginadas de Sol Naciente-Carabaylo. Las atenciones fueron realizadas por estudiantes de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, siguiendo las indicaciones de la OMS. Al término de las 36 semanas de seguimiento, el 61,8% de los sellantes y el 65,5% de las restauraciones permanecieron en boca. Se encontró que la pérdida de sellantes y restauraciones ART fue 4,29 [IC_{95%}(3,24; 5,68)] y 19,57 [IC_{95%}(7,62; 50,26)] veces más rápida respectivamente en las reaplicaciones que en las atenciones realizadas por primera vez; y 1,59 [IC_{95%}(1,22; 2,07)] y 2,43 [IC_{95%}(1,37; 4,31)] veces más rápida en los sellantes y restauraciones realizados por estudiantes varones en comparación con mujeres. En adición, la pérdida de sellantes fue 1,66 [IC_{95%}(1,09; 2,52)] veces más rápida en los segundos molares en comparación con los primeros molares. La técnica ART es una buena alternativa para el tratamiento de la caries dental en zonas alejadas o donde no existe suministro de electricidad; sin embargo, su uso debe formar parte de un paquete integral de cuidado de salud oral. Esto implica que su aplicación no debe encontrarse aislada de otras actividades preventivo-promocionales.

Palabras clave: ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA / SELLANTES / RESTAURACIONES / ART.

Survival analysis of ART sealants and restorations performed by undergraduate dental students.

ABSTRACT

This study assessed the week by week survival of 678 ART sealants and 154 ART restorations performed in permanent molars of 182 children ages 6 to 14 living in the low-income urban communities of Sol Naciente-Carabaylo, in Lima, Peru. The ART sealants and restorations were performed by students of the Estomatology School of the Peruvian University Cayetano Heredia, following WHO guidelines. After 36 weeks, 61.8% and 65.5% of the ART sealants and restorations survived, respectively. It was found that the loss of sealants and restorations was 4.29- [IC95%(3.24; 5.68)] and 19.57-fold [IC95%(7.62; 50.26)], faster for reapplications than for first times; and 1.59- [IC95%(1.22; 2.07)] and 2.43-fold [IC95%(1.37; 4.31)] faster for sealants and restorations performed by male students than by female students. In addition, the loss of sealants was 1.66-fold [IC95%(1.09; 2.52)] faster for the second molars than for the first ones. The ART approach is a good alternative for the treatment of dental caries in remote areas or where there is no power supply. However, its use should be part of an integral oral healthcare package. This implies that the ART approach should not be isolated from other preventive-promotional activities.

Keywords: SURVIVAL ANALYSIS/ SEALANTS/ RESTORATIONS/ ART.

Correspondencia

Elsa Karina Delgado-Angulo
Av. Honorio Delgado 430 Lima - 31, Perú
Teléfono: (51-1) 319-0000 (anexo: 2466)
e-mail: 06070@upch.edu.pe

Introducción

En zonas donde no existen suministros de agua y electricidad, el uso de técnicas convencionales para el tratamiento de la caries dental es imposible (1-3). Si a esto se añaden los efectos psicosociales de la enfermedad y su impacto en términos de morbilidad, pérdida de dientes y costo de tratamientos así como la frecuente dificultad de acceso a los servicios odontológicos, resulta evidente la necesidad de adoptar técnicas preventivas y recuperativas que puedan llegar a toda la población (4).

Una alternativa de tratamiento ha sido desarrollada para el manejo de las lesiones de caries dental en poblaciones de bajos recursos económicos (2,3,5-9) o residentes en áreas remotas donde no existan recursos ni equipos adecuados (1-3,7-11). Esta alternativa es el Tratamiento Restaurador Atraumático (ART), que se basa en remover la caries

dental empleando únicamente instrumentos manuales, después de lo cual la cavidad resultante se rellena con un material adhesivo, actualmente ionómero de vidrio (1-3,5,6,8-20) -por sus propiedades de auto-polimerización (5,6), adhesividad (11), prevención de la caries dental (5,6,11,16,19-21) y costo-efectividad (21) - que también se emplea para el sellado de fosas y fisuras propensas a caries dental (11,14,16,18,20).

Esta modalidad de tratamiento no requiere maquinaria operada con electricidad (1,9,10,13-16,18,19) ni personal altamente entrenado (1,10,14,16) y está en línea con el concepto moderno de cuidado restaurador mínimamente invasivo (1-3,5,6,9,10,13,14,16,18,20). Además, la administración de anestesia local no es requerida en la mayoría de los casos (2,3,5,6,14,16,19). Dado que sólo se emplean instrumentos manuales en combinación con ionómero de vidrio auto-

polimerizable, los sellantes y restauraciones ART pueden ser realizados en colegios o en locales de la comunidad adaptados para este fin (6,13,17).

La idea no es nueva pero en los años recientes la regulación, promoción y disseminación de la técnica han sido adoptadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (9,15,19), siendo recomendada como el esquema de tratamiento para personas que normalmente no tendrían acceso al cuidado de su salud oral en el marco de la atención primaria de la salud (9,17). Esta técnica es un componente esencial del Paquete Básico de Cuidado Oral recomendado por la OMS para comunidades marginadas (9).

Desde su aparición, los investigadores estuvieron interesados en la supervivencia de sellantes y restauraciones ART, encontrándose resultados satisfactorios después de seis meses, un año y tres años respectivamente (13,18).

La tasa de éxito ha sido más alta -alrededor de 90%- en restauraciones de una superficie en dientes permanentes (11,15,17,21). Sin embargo, estos estudios no reportan un seguimiento constante de las restauraciones o sellantes aplicados; mas bien su esquema de vigilancia consiste en aplicar los sellantes y/o restauraciones para evaluarlos semestral o anualmente.

El propósito del presente estudio fue evaluar la supervivencia, medida semana a semana, de sellantes y restauraciones ART aplicados en niños de comunidades urbano-marginadas, por estudiantes de pregrado de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Un objetivo secundario fue determinar los factores asociados a la pérdida de los sellantes y restauraciones ART aplicados.

Materiales y método

El presente estudio se basa en la evaluación retrospectiva de los registros de actividades realizadas por los estudiantes de la promoción 2002-2006, como parte de una intervención comunitaria en salud oral, llevada a cabo durante los cursos Odontología Social III (2004-II), Odontología Social IV (2005-I) y Odontología Social V (2005-II).

La intervención incluyó actividades de promoción de la salud oral así como actividades preventivas, dentro de las cuales se incluyó la aplicación de sellantes de fosas y fisuras en molares permanentes recién erupcionados -primeras molares permanentes de niños entre 6 y 8 años y segundas molares permanentes en niños entre 12 y 14 años (20,22)- y restauraciones en molares permanentes con lesión cavitada de caries dental comprometiendo una sola superficie, generalmente la superficie oclusal (13,18).

El procedimiento para la realización de los sellantes y restauraciones ART siguió las indicaciones de la OMS (23,24); los pacientes se encontraban recostados en bancas y el operador sentado a la altura de la cabeza del paciente, cumpliendo con las normas de bioseguridad.

Una vez que las piezas a restaurar se encontraban con aislamiento relativo empleando rollos de algodón, se procedió a la limpieza de la cavidad de caries dental empleando curetas para dentina (23,25). Cuando las cavidades estuvieron libres de dentina cariada, fueron lavadas con torundas de algodón humedecidas en agua y secadas em-

pleando torundas de algodón secas. Como acondicionador de las cavidades se empleó el líquido del ionómero empleado (24), el mismo que actuó por espacio de 10 segundos al cabo de los cuales era enjuagado al menos dos veces con torundas de algodón humedecidas.

La cavidad era entonces secada empleando torundas de algodón y peras de aire y se aplicaba el ionómero ya mezclado; este material era luego introducido en la cavidad empleando la técnica de presión digital, la misma que consiste en presionar el material contra el piso de la cavidad empleando el dedo enguantado y cubierto de vaselina (14,17,23-25). Al cabo de un minuto -y antes que el ionómero polimerice completamente- se removieron los excesos de material empleando curetas de dentina o exploradores dentales; se verificó la oclusión empleando papel de articular y la restauración terminada fue cubierta con barniz cavitario (7,8,12,26).

El procedimiento para realizar los sellantes fue similar al de las restauraciones salvo por la omisión de la limpieza cavitaria y su sustitución por la limpieza de la superficie dentaria a sellar con torundas de algodón humedecidas en agua (24,26).

Los alumnos evaluaron semanalmente la presencia (completa o parcial) de cada sellante y restauración aplicada, registrando dicha información en la hoja de evolución de cada niño. La pérdida al seguimiento de sellantes o restauraciones también fue registrada. De no estar presentes, los sellantes y/o restauraciones eran programados para su reaplicación. Una vez reaplicados, estos nuevos sellantes y/o restauraciones eran seguidos de la misma manera que los iniciales.

El cálculo de las semanas de supervivencia de sellantes y restauraciones fue realizado mediante el método

actuarial (tablas de vida), en intervalos de una semana. Las curvas de supervivencia para sellantes y restauraciones fueron trazadas empleando el método de Kaplan-Meier y comparadas mediante la prueba de Log-rank. Finalmente, para determinar los factores asociados a la pérdida de sellantes y restauraciones se empleó la regresión de Cox a nivel multivariado. Los Hazard Ratios (HR) de cada covariable fueron calculados como medida de la fuerza de la asociación con el tiempo de supervivencia.

Resultados

El análisis se basó en la evaluación de 678 sellantes y 154 restauraciones ART realizados en molares permanentes de 182 niños entre 6 y 14 años de edad. La distribución de los sellantes y restauraciones realizados según sexo del operador, maxilar, hemiarcada y molar permanente se muestra en la Tabla 1. En adición, la frecuencia de sellantes y restauraciones reaplicados fue de 10,8% y 5,8% respectivamente.

Las Tablas 2 y 3 muestran la supervivencia de sellantes y restauraciones en intervalos de 4 semanas respectivamente, para reducir la información presentada. La mediana del tiempo de supervivencia fue mayor para las restauraciones (23 semanas) que para los sellantes (21 semanas), sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,052$). Al final de las 36 semanas de seguimiento, el 61,8% de los sellantes y el 65,5% de las restauraciones permanecían en boca (Fig. 1).

De acuerdo con los modelos multivariados construidos mediante la regresión de Cox, tres factores estuvieron asociados al tiempo de supervivencia de los sellantes mientras que sólo dos lo estuvieron con el tiempo de supervivencia de las restauraciones (Tabla 4). Para ambas atenciones, el principal factor aso-

Tabla 1. Distribución de sellantes y restauraciones ART según covariables evaluadas.

variable		sellantes		restauraciones		total	
		n	%	n	%	n	%
sexo del operador	mujer	451	66,5	106	68,8	557	66,9
	varón	227	33,5	48	31,2	275	33,1
maxilar	inferior	298	44,0	83	53,9	381	45,8
	superior	380	56,0	71	46,1	451	54,2
hemiarcada	izquierdo	350	51,6	78	50,6	428	51,4
	derecho	328	48,4	76	49,4	404	48,6
molar permanente	primer molar	589	86,9	142	92,2	731	87,9
	segundo molar	89	13,1	12	7,8	101	12,1
reaplicación de la atención	no	605	89,2	145	94,2	750	90,1
	si	73	10,8	9	5,8	82	9,9

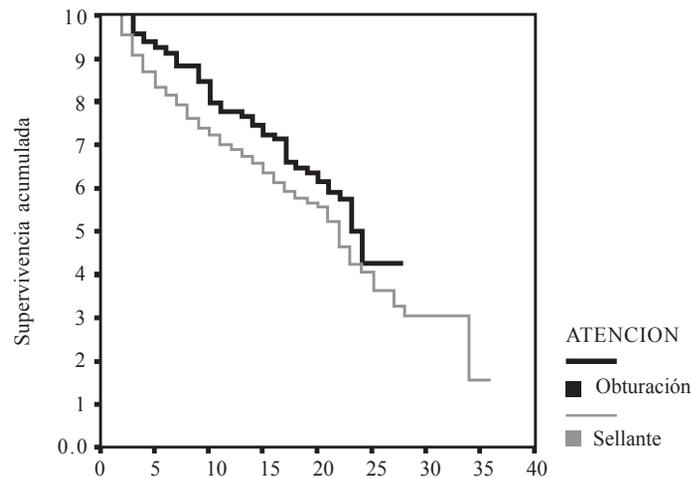


Fig. 1. Comparación de curvas de supervivencia de sellantes y restauraciones ART realizados por estudiantes de la Facultad de Estomatología Roberto Beltrán Neira.

Tabla 2. Tabla de supervivencia para sellantes ART realizados por estudiantes de pregrado de la Facultad de Estomatología Roberto Beltrán Neira

tiempo (semanas)	total al inicio acumulada	en riesgo	caídos	perdidos al seguimiento	probabil. de caídas	probabil. de superv.	superv
0-4	678	611	79	134	0,129	0,871	0,871
4-8	465	413	52	104	0,126	0,874	0,761
8-12	309	294,5	27	29	0,092	0,908	0,691
12-16	253	244,5	27	17	0,110	0,890	0,615
16-20	209	205,5	19	7	0,093	0,908	0,558
20-24	183	144	43	78	0,299	0,701	0,391
24-28	62	42	10	40	0,238	0,762	0,298
28-32	12	8,5	0	7	0,000	1,000	0,298
32-36	5	4	2	2	0,500	0,500	0,149
36-40	1	0,5	0	1	0,000	1,000	0,149

Tabla 3. Tabla de supervivencia para restauraciones ART realizadas por estudiantes de pregrado de la Facultad de Estomatología Roberto Beltrán Neira

tiempo (semanas)	total al inicio acumulada	en riesgo	caídos	perdidos al seguimiento	probabil. de caídas	probabil. de superv.	superv
0-4	154	144,5	9	19	0,062	0,938	0,938
4-8	126	114,5	7	23	0,061	0,939	0,880
8-12	96	92	11	8	0,120	0,880	0,775
12-16	77	74,5	6	5	0,081	0,920	0,713
16-20	66	62,5	9	7	0,144	0,856	0,610
20-24	50	36	11	28	0,306	0,694	0,424
24-28	11	5,5	0	11	0,000	1,000	0,424

Tabla 4. Modelos multivariados de regresión de Cox con variables asociadas al tiempo de supervivencia de sellantes y restauraciones ART.

variables	sellantes			restauraciones		
	HR	IC del 95%	Valor p	HR	IC del 95%	Valor p
sexo del operador						
mujer	1,00			1,00		
varón	1,59	(1,22; 2,07)	<0,001	2,43	(1,37; 4,31)	0,002
maxilar						
inferior	1,00			1,00		
superior	1,06	(0,82; 1,36)	0,664	0,84	(0,47; 1,50)	0,552
hemiarcada						
izquierda	1,00			1,00		
derecha	1,04	(0,82; 1,34)	0,702	0,94	(0,54; 1,61)	0,809
molar permanente						
primer molar	1,00			1,00		
segundo molar	1,66	(1,09; 2,52)	0,016	0,87	(0,20; 3,76)	0,852
reaplicación de la atención						
no	1,00			1,00		
si	4,29	(3,24; 5,68)	<0,001	19,57	(7,62; 50,26)	<0,001

ciado fue la reaplicación de la atención. La pérdida de sellantes o restauraciones fue 4,29 [IC_{95%}(3, 24; 5, 68)] y 19, 57 [IC_{95%}(7, 62; 50, 26)] veces más rápida en las reaplicaciones que en las atenciones realizadas por primera vez.

Similarmente, la velocidad de pérdida de sellantes y restauraciones se incrementó en 1,59 [IC_{95%}(1, 22; 2, 07)] y 2,43 [IC_{95%}(1, 37; 4, 31)] veces si las atenciones fueron realizadas por estudiantes varones en comparación con mujeres. Finalmente, la pérdida de sellantes fue 1,66 [IC_{95%}(1, 09; 2, 52)] veces más rápida en los segundos molares en comparación con los primeros molares.

Discusión

El presente estudio describe parte de la intervención comunitaria en salud oral llevada a cabo por estudiantes de pregrado, específicamente la supervivencia de sellantes y restauraciones ART. Ambas actividades estuvieron dirigidas principalmente a niños de 6 a 14 años residentes en siete comunidades urbano marginadas de Sol Naciente de Carabayllo, donde las características socio-económicas más saltantes son la carencia de servicios básicos (energía eléctrica y red de agua y desagüe) así como el pobre acceso a servicios de salud, recolección de basura y transporte público.

A diferencia de la mayoría de estudios previos acerca de supervivencia de sellantes y restauraciones ART, que fueron realizados en centros educativos o en clínicas especializadas (6-8, 10, 12, 14, 16-18, 26, 27), la presente intervención se basó más bien en comunidad, al buscar la participación comunitaria y la atención de los niños en sus respectivos hogares, facilitando así la interacción con los integrantes de la familia así como un mayor grado de confianza de los niños hacia los estudiantes (28, 29).

Aunque la mayoría de estudios sobre supervivencia de sellantes y restauraciones ART reportan el éxito a intervalos medidos en años (6-8, 12, 14, 16, 18, 26) o, en el mejor de los casos, en meses (17); este tipo de análisis no permite emplear la información parcial que puede ser recogida de las pérdidas al seguimiento (30, 31). Si un niño abandona el estudio entre el primer y segundo año, sus sellantes no son considerados para calcular el porcentaje de retención al segundo año del estudio, sesgando de esta forma la tasa de éxito de los sellantes evaluados.

Debido a esta dificultad, métodos al-

ternativos de análisis han empezado a ser utilizados (18, 27). La confección de tablas de supervivencia permite maximizar los datos de todos los individuos, incluyendo las pérdidas al seguimiento, para quienes se considera el tiempo completo que fueron evaluados antes de su retiro del estudio. Sin embargo, este procedimiento requiere monitorear a los sujetos continuamente y a intervalos de tiempo más estrechos (30, 31), convirtiéndose en un método costoso (27).

El uso de recursos humanos en proceso de formación redujo parte de los costos requeridos para la aplicación de sellantes y restauraciones ART a través de una intervención basada en comunidad, en comparación con el uso de profesionales entrenados. Esto permitió también que la evaluación continua sea viable sin incrementar los costos de la intervención.

Este procedimiento permitió a los estudiantes monitorear cercanamente sus propias atenciones, obteniendo retroalimentación de las actividades realizadas, así como de los niños atendidos para su perfeccionamiento profesional, y afianzando a la vez sus conocimientos sobre vigilancia epidemiológica de la salud oral. Del mismo modo, la comunidad se benefició con las actividades incluidas en la intervención comunitaria, a las cuales posiblemente no puedan acceder de modo regular.

En tal sentido, el presente estudio corrobora la factibilidad de integrar las actividades académicas de docencia, investigación y servicio, al haberse logrado beneficio para todas las partes involucradas (comunidad, estudiantes y Facultad), haciendo valiosa tanto a la experiencia de enseñanza-aprendizaje, como al esfuerzo desplegado por los estudiantes durante la realización de las actividades.

En el presente estudio se encontró que a las 36 semanas -ó 9 meses- el 65,5% de las restauraciones y el 61,8% de los sellantes todavía permanecían en boca. En estudios previos, se ha encontrado que la tasa de supervivencia de restauraciones ART en superficies oclusales de molares permanentes varía entre 88,1% y 99,0% (7, 12, 14, 18, 26) al cabo de un año, mientras que la supervivencia de sellantes ART varía entre 73,7% y 90% (7, 14, 18, 26). Aunque las diferencias entre estudios son frecuentemente explicadas por el uso de diferentes ionómeros así como también por la experiencia ganada por los opera-

dores (13, 18), un nuevo factor a tomar en cuenta es el tipo de análisis estadístico conducido, como ha sido previamente discutido.

La reaplicación de la atención, el sexo del operador y el tipo de molar permanente fueron los únicos factores estudiados que influenciaron la supervivencia de los sellantes y restauraciones ART. La pérdida de sellantes y restauraciones fue más rápida en las reaplicaciones que en las atenciones realizadas por primera vez. Esto podría deberse a la poca disposición o aburrimiento de los niños al ser atendidos en una segunda ocasión, lo que dificultaría la realización adecuada del procedimiento clínico para la aplicación de sellantes o restauraciones.

Asimismo, se encontró que los sellantes y restauraciones aplicados por estudiantes varones se perdían más rápidamente que aquellos aplicados por mujeres. Esta ligera diferencia podría estar asociada a la mayor empatía de las estudiantes mujeres hacia los pacientes pediátricos, un mejor manejo de la conducta y por consiguiente, una mejor aplicación de la técnica de tratamiento. Debido a que la edad de los estudiantes fue bastante homogénea, oscilando entre 18 y 20 años, no fue tomada en cuenta para el análisis.

Se encontró además que la pérdida de sellantes fue más rápida en los segundos molares en comparación con los primeros molares, lo cual difiere con estudios previos (27); sin embargo cabe resaltar que estas piezas podrían estar en proceso de erupción, lo que dificultaría su aislamiento y podría condicionar la contaminación del campo operatorio y el consiguiente fracaso del procedimiento preventivo.

Finalmente, debe entenderse que el ART forma parte de un paquete integral de cuidado de salud oral basado en una filosofía de salud preventivo-promocional (11). En tal sentido, la OMS ha introducido recientemente un programa de cuidado básico en salud oral para uso en países en vías de desarrollo, en los cuales existen altos niveles de daño acumulado por caries dental. Dicho paquete integra actividades de educación en salud oral con actividades de tipo preventivo -incluyendo sellantes con ART-, recuperativo -restauraciones realizadas con ART- y manejo de emergencias (9). Por tanto, su uso no debe ser aislado de otros procedimientos de desfocalización y actividades preventivo-promocionales.

Conclusiones

- Aproximadamente dos tercios de los sellantes y restauraciones ART realizados por estudiantes de la Facultad de Estomatología permanecían en boca después de 36 semanas de seguimiento.
- La reaplicación de la atención y el sexo del operador son factores asociados a la pérdida de sellantes y restauraciones ART mientras que el tipo de molar permanente sólo parece afectar la pérdida de sellantes ART.

Referencias bibliográficas

1. Yip HK, Samaranyake LP. Caries removal techniques and instrumentation: a review. *Clin Oral Investig* 1998; 2(4):148-54.
2. Otazú C, Perona G. Técnica restaurativa atraumática. Conceptos actuales. *Rev Estomatol Herediana* 2005; 15(1):77-81.
3. Burke FJ, McHugh S, Shaw L, Hosey MT, Macpherson L, Delargy S, Dopheide B. UK dentists' attitudes and behaviour towards Atraumatic Restorative Treatment for primary teeth. *Br Dent J* 2005; 199(6):365-9.
4. Tascon J. Restauración atraumática para el control de la caries dental: historia, características y aportes de la técnica. *Rev Panam Salud Publica* 2005; 17(2):110-5.
5. Schriks MC, van Amerongen WE. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31(1):15-20.
6. Honkala E, Behbehani J, Ibricevic H, Kerosuo E, Al-Jame G. The atraumatic restorative treatment (ART) approach to restoring primary teeth in a standard dental clinic. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13(3):172-9.
7. Abid A, Chkir F, Ben Salem K, Argoubi K, Sfar-Gandoura M. Atraumatic restorative treatment and glass ionomer sealants in Tunisian children: survival after 3 years. *East Mediterr Health J* 2002; 8(2-3):315-23.
8. Lo EC, Luo Y, Fan MW, Wei SH. Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the atraumatic restorative treatment approach in China: two-years results. *Caries Res* 2001; 35(6):458-63.
9. Beiruti N. Views on oral health care strategies. *East Mediterr Health J* 2005; 11(1-2):209-16.
10. Mandari GJ, Truin GJ, van't Hof MA, Frencken JE. Effectiveness of three minimal intervention approaches for managing dental caries: survival of restorations after 2 years. *Caries Res* 2001; 35(2):90-4.
11. Mautsch W, Sheiham A. Promoting Oral Health in Deprived Communities. Germany: German Foundation for International Development; 1995.
12. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, van't Hof MA, Truin GJ. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. *Caries Res* 2002; 36(6):437-44.
13. Frencken JE, Van't Hof MA, Van Amerongen WE, Holmgren CJ. Effectiveness of single-surface ART restorations in the permanent dentition: a meta-analysis. *J Dent Res* 2004; 83(2):120-3.
14. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. Atraumatic restorative treatment and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe: evaluation after 1 year. *Caries Res* 1996; 30(6):428-33.
15. Carvalho CK, Bezerra AC. Microbiological assessment of saliva from children subsequent to atraumatic restorative treatment (ART). *Int J Paediatr Dent* 2003; 13(3):186-92.
16. Mandari GJ, Frencken JE, van't Hof MA. Six-year success rates of occlusal amalgam and glass-ionomer restorations placed using three minimal intervention approaches. *Caries Res* 2003; 37(4):246-53.
17. Lo EC, Holmgren CJ. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese preschool children—a 30-month evaluation. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11(1):3-10.
18. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD, Hackenitz E. Three-year survival of one-surface ART restorations and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. *Caries Res* 1998; 32(2):119-26.
19. Lopez N, Simpser-Rafalin S, Berthold P. Atraumatic restorative treatment for prevention and treatment of caries in an underserved community. *Am J Public Health* 2005; 95(8):1338-9.
20. MINSA MdS. Norma Técnica "Atenciones odontológicas básicas en poblaciones excluidas y dispersas". In; 2005: MINSA; 2005. p. 1-15.
21. Santiago BM, Ventin DA, Primo LG, Barcelos R. Microhardness of dentine underlying ART restorations in primary molars: an in vivo pilot study. *Br Dent J* 2005; 199(2):103-6.
22. Moslemi M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15-year-olds in Tehran, Iran. *Int J Paediatr Dent* 2004; 14(6):432-8.
23. Frencken JE, Phatumvanit P, Pilot T, Songpaisan Y, van Amerongen E. Manual for the atraumatic restorative treatment approach to control dental caries. 3rd ed. Groningen: WHO Collaborating Centre for Oral Health Services Research; 1997.
24. WHO. Introducing the Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach in South Africa : activity report. 2001. Available from: <http://www.whocollab.od.mah.se/expl/artsa.html>.
25. Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent* 1996; 56(3 Spec No):135-40.
26. Holmgren CJ, Lo EC, Hu D, Wan H. ART restorations and sealants placed in Chinese school children—results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28(4):314-20.
27. Wong MC, Lam KF, Lo EC. Multi-level modelling of clustered grouped survival data using Cox regression model: an application to ART dental restorations. *Stat Med* 2006; 25(3):447-57.
28. Mondoñedo J. Experiencias de docencia-servicio comunitaria en la educación odontológica del Departamento de Odontología Social. *Rev Estomatol Herediana* 1991; 1(1-2):27-30.
29. Zárate G, Bernal J, Balarezo N, Izquierdo J. La experiencia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en educación odontológica. *Educ Med Salud* 1978; 12(4):436-56.
30. Rivas MJ, López J. Análisis de supervivencia. 1a ed. Madrid: Editorial La Muralla; 2000.
31. Norman GR, Streiner DL. Bioestadística. 1a ed. Madrid: Ediciones Harcourt; 1996.