

Revista Estomatológica Herediana

ISSN: 1019-4355

rev.estomatol.herediana@oficinas-  
upch.pe

Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Perú

Otazú Aldana, Claudia; Perona Miguel de Priego, Guido

Técnica restaurativa atraumática. Conceptos actuales

Revista Estomatológica Herediana, vol. 15, núm. 1, enero-junio, 2005, pp. 77-81

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539343015>

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

## Artículo de Revisión

# Técnica restaurativa atraumática. Conceptos actuales

Otzú C, Perona G. Técnica restaurativa atraumática. Conceptos actuales. Rev Estomatol Herediana 2005;15(1): 77 - 81

**Claudia Otazú Aldana<sup>1</sup>**  
**Guido Perona Miguel de Priego<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Residente de Odontología Pediátrica.

<sup>2</sup>Docente del Departamento de Odontología del Niño y del Adolescente.  
Facultad Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

### RESUMEN

En la actualidad existen diversas técnicas y tratamientos preventivos y restauradores, para combatir la caries dental. En zonas, donde no existe suministro de agua y electricidad, el uso de técnicas convencionales para el tratamiento de la caries dental es imposible. Una alternativa de tratamiento desarrollada para esta situación es la técnica de intervención mínima: Técnica restaurativa atraumática (TRA). En esta revisión se presenta sus inicios, la técnica, características, materiales e investigaciones actuales, que sustentan la aplicación de la técnica de acuerdo a la necesidad de cada paciente. La utilización de la TRA conlleva a la disminución de la exodoncia, considerada como el único tratamiento en muchos lugares del mundo; el uso del ionómero de vidrio incrementa la duración de las restauraciones y brinda salud bucal a personas de lugares alejados. El éxito y beneficios encontrados en esta técnica amplía sus indicaciones iniciales y se utiliza actualmente en otros pacientes que no necesariamente se encuentran en zonas o poblaciones que carecen de suministros de agua y electricidad. Muchos estudios demuestran que reduce el nivel de streptococos mutans favoreciendo el riesgo de caries.

Palabras clave: CARIAS DENTAL / TÉCNICA RESTAURATIVA ATRAUMATICA.

### Atraumatic restorative technique. Actual concepts

#### ABSTRACT

Nowadays there are different techniques for restorative and preventive treatments available to dentists to fight dental caries and its effects. In areas where there is no water or electricity, the use of traditional techniques for dental caries treatment is impossible. An alternative for the treatment of dental caries in those areas is the technique of "minimum intervention" known as the Atraumatic Restorative Treatment (ART). This review presents the history of ART, characteristics, materials and up to date research. The use of ART may decrease the number of extractions, considered as the only treatment in some parts of the world. The use of glass ionomer increases the longevity of restorations with this technique. This technique gives oral health to people in distant places and the success and benefits found with this technique go beyond their initial indications and can be used in other patients that not necessarily live in areas or populations with water or electricity. Many studies have shown that it reduces the levels of Streptococci mutans lowering caries risk.

Keywords: DENTAL CARIAS / ATRAUMATIC RESTORATIVE TREATMENT.

### Introducción

La caries dental ha disminuido drásticamente en muchos países industrializados, pero en países menos desarrollados, ésta enfermedad continúa desarrollándose.

A pesar de todos los avances logrados sobre la caries dental, ésta enfermedad continúa siendo el problema más prevalente de la cavidad bucal. La caries dental es un problema de salud pública, incluso en países industrializados donde existen poblaciones que no pueden acceder a regímenes preventivos y a tratamientos. En la actualidad existen diversas técnicas sobre tratamientos preventivos y restauradores, que están disponibles a los dentistas para combatir la caries dental y sus efectos.

En zonas, donde no existe suministro de agua y electricidad, el uso de técnicas convencionales para el tratamiento de la caries dental es imposible. Una alternativa de tratamiento desarrollada para el manejo de estas lesiones es la técnica de intervención mínima: TRA (Técnica Restaurativa Atraumática). En este artículo se hace una revisión de la TRA, presentando la técnica, características, materiales e investigaciones actuales, que sustentan su utilización de acuerdo a la necesidad de cada paciente.

### Antecedentes

La caries dental es la enfermedad bucal crónica más prevalente en los humanos. Generalmente empieza temprano después de la erupción de la denti-

ción primaria en la niñez y continúa desarrollándose en la adultez.

Afortunadamente actualmente existen varios métodos para prevenir esta enfermedad, que son efectivos para disminuir los niveles de caries dental como es la utilización de fluoruros en diversas formas y en combinación con sellantes. La desmineralización puede ser revertida usando fluoruros para promover la remineralización, la aplicación de sellantes a las superficies dentales de fosas y fisuras, provee una barrera física contra los ácidos bacterianos.

En muchos países socioeconómicamente deprimidos, las personas piensan que el dolor y la pérdida de dientes es algo normal en la vida. En estos países el tratamiento principal para la ca-

ries dental es la extracción, que muchas veces se da en condiciones de emergencia.

Los tratamientos restaurativos convencionales para la caries dental se realizan comúnmente, con la utilización de equipo dental sofisticado y que requiere para su funcionamiento energía eléctrica y agua.

En las comunidades con pocas facilidades dentales, se utilizan medidas alternativas para tratar la caries dental (1).

Durante los años 80, investigadores de la Universidad de Dar es Salaam en Tanzania, desarrollaron un programa de salud bucal primario mediante la técnica restaurativa atraumática (2,3), este método fue introducido después a la odontología en Malawi.

Frencken propuso una alternativa a la técnica convencional para tratar la dentina cariada (TRA) (1).

El 7 de Abril de 1994, en el Día Mundial de la Salud Oral, la Organización Mundial de la Salud presentó el Manual de la TRA, es decir un método para tratar las lesiones de caries dental sin utilizar agua, electricidad o la turbina (4-8).

Este método se llamó "Atraumatic Restorative Treatment" (Técnica Restaurativa Atraumática) (4).

#### *Historia de la TRA*

En 1992, en Harare, Torpe manifestó en la Reunión 70 de la Sección Sur y Este de África del IADR, que más del 90% de lesiones en dentina que se presentan en África no son tratadas. Esto ocurre, ya que en África los tratamientos restaurativos no están disponibles a la mayoría de pobladores. Por lo que los dientes presentan amplias lesiones de caries que terminan en su extracción.

Esta situación se ha mantenido invariable por muchas décadas, a pesar de los esfuerzos de muchos profesionales para adaptar la tecnología occidental en estos países. Estos esfuerzos incluyen la fabricación de equipos de turbina y succión móviles, el desarrollo de sillones dentales portátiles y el uso de generadores portátiles. A pesar de estas facilidades, el equipo móvil es raramente utilizado en su capacidad total por muchas razones: se requieren vehí-

culos para transportar el equipo a los lugares alejados, se requieren habilidades técnicas para mantener los equipos, uso de electricidad, combustible; además, el costo excesivo es un problema mayor en estas comunidades.

La búsqueda de nuevos tratamientos ha ocurrido en forma acelerada los países desarrollados. Esta búsqueda incluye el estudio de:

- La duración de las restauraciones de amalgama en la práctica general.
- Materiales para restauración adhesivos (resinas y cementos de ionómero de vidrio), los cuales abren la posibilidad de desarrollar técnicas que requieran una mínima preparación cavitaria.
- La reducción de microorganismos con la aplicación de sellantes.
- La necesidad de remover o no las lesiones de caries completamente ya que hay alguna evidencia que sugiere que en algunas ocasiones no se necesita retirar la lesión completamente de la parte profunda de la cavidad.

Estos estudios han llevado a un mejor entendimiento de la dinámica del proceso de caries dental. En los países económicamente desarrollados, la intervención mínima y los procedimientos invasivos pueden ser realizados al utilizar equipos que requieren energía eléctrica. En los países menos desarrollados, donde el equipo dental sofisticado o incluso la electricidad no siempre están disponibles, el control de la caries puede ser realizado sin la necesidad de utilizar todo el equipamiento (6,9).

#### *El TRA como nuevo alcance para controlar la caries dental*

La técnica restaurativa atraumática (TRA) utiliza el cemento de ionómero de vidrio, que libera flúor y minimiza la aparición de caries secundaria. Las desventajas comúnmente citadas son, poca resistencia y fuerza, las cuales son minimizadas, porque las preparaciones cavitarias de la TRA usualmente son pequeñas. Además los nuevos cementos de ionómero de vidrio con una mayor resistencia y fuerza han sido desarrollados específicamente para esta técnica.

#### **Definición**

La TRA se ha descrito como un tratamiento definitivo de una sola sesión, donde se remueve la lesión de caries con instrumentos manuales sin el uso de anestesia y sellando la cavidad con materiales adhesivos que liberan flúor como el cemento de ionómero de vidrio (2,4). Esta técnica se considera un tratamiento preventivo restaurador, ya que es una intervención mínimamente invasiva que remueve tejido dentario desmineralizado (4-5).

En los proyectos realizados en Zimbabwe y Gana, se realizaron encuestas entre los niños para verificar el grado de aceptación de este tipo de terapia. Esta encuesta reveló que el nivel de satisfacción en relación al tratamiento y la restauración fue de 80 a 90%. Por los menos el 96% de los pacientes afirmaron que no tendrían miedo de someterse nuevamente al tratamiento, hecho que se considera como un fundamento básico en la salud dentaria a largo plazo (10).

#### **Indicaciones**

La TRA se desarrolló inicialmente para poblaciones de bajos recursos económicos y personas residentes de áreas remotas donde no existan recursos ni equipos adecuados, sin embargo, actualmente también tiene aplicaciones en países industrializados, especialmente para:

- Niños muy pequeños que presentan lesiones iniciales y están siendo introducidos a la salud oral.
- Pacientes que experimentan miedo o ansiedad extrema hacia los procedimientos dentales.
- Pacientes con discapacidad mental y/o física.
- Ancianos y residentes de albergues.
- Pacientes con riesgo alto de caries y que se puedan beneficiar de la TRA como tratamiento intermedio para estabilizar su condición (4).

Actualmente la TRA ha sido incorporada dentro de la práctica clínica como tratamiento definitivo y provisional para controlar los niveles altos de caries (2).

Muy pocos estudios han reportado

éxito para las restauraciones clase II en dentición permanente (11). Luego de 2 años, un estudio reporta éxito de 69%. Luego de 3 años, en un estudio mucho más pequeño de Fuji IX usado en una edad variada se reportó un éxito de 93%. Otro estudio de Ketac Molar encontró que 8 de 14 restauraciones clase II fueron exitosas luego de 3 años (12,13).

Casi nada es conocido de las restauraciones de clase III y IV en dentición permanente. Un estudio de clase III luego de 3 años encontró 1 pieza intacta con Fuji II de 4 piezas evaluadas (14,15).

Mallow, en el año 96 realizó un estudio para estimar la longevidad de restauraciones con la TRA con Fuji II colocadas por una estudiante higienista dental en dientes permanentes en una zona rural de Camboya. Se seleccionaron 53 sujetos entre 12 y 17 años de edad con caries. Los sujetos fueron distribuidos al azar para la colocación de la restauración con la TRA sin acondicionamiento de la cavidad. El 92,1% de las lesiones cariosas requirieron restauraciones clase I ó clase V y 85,4 % fueron realizadas en el maxilar inferior, 89 dientes fueron obturados entre 1 y 3 años, el 86,4% y 79,5% respectivamente de las restauraciones aún estaban presentes. Las restauraciones fueron evaluadas por un odontólogo de acuerdo con criterios estándares. 76,3% de las restauraciones fueron consideradas como éxito al año y 57,9% a los 3 años. El autor concluyó que algunos de los factores que pueden influir en el éxito son: material usado, factores técnicos, el no acondicionamiento de la cavidad, la inexperiencia de los operadores. Los resultados sugieren que las restauraciones con la TRA en dientes permanentes utilizando el Fuji II son solo moderadamente exitosas después de 3 años. Mejores resultados obtenidos pueden ser obtenidos utilizando cementos de ionómero de vidrio más fuertes (16).

#### Contraindicaciones

- Presencia de un absceso.
- La pulpa del diente a tratar está expuesta.
- Cavidad muy profunda con probabilidad de exposición pulpar (17).

#### Instrumentos utilizados

Los instrumentos esenciales para la TRA son : Espejo bucal, explorador, pinzas, curetas pequeñas y medianas, platina de vidrio, espátula y aplicador de cemento.

Para mejorar el trabajo, especialmente la visibilidad, se puede utilizar el Voroscope, el cual presenta una fuente de luz fija a unos lentes con una batería recargable portátil.

Los materiales esenciales son : Guantes, torundas y rollos de algodón, cemento de ionómero de vidrio autocurable, acondicionador de dentina, vaselina, cintas de celuloide, agua limpia (6).

#### Descripción de la técnica TRA

La técnica consiste en la remoción de tejido afectado con instrumentos manuales y luego colocar en la cavidad cemento de ionómero de vidrio autocurado, verificando al final la oclusión.

#### Ventajas y limitaciones de la TRA

Las ventajas de la TRA son :

- El uso de instrumental manual disponible y relativamente económico.
- Un tratamiento biológico que remueve sólo tejido descalcificado, lo que resulta en cavidades pequeñas y se conserva tejido dentario sano.
- La limitación del dolor, minimizando la necesidad de anestesia local.
- Un trabajo simple de control de caries sin la necesidad de uso de piezas de mano autoclavables.
- La adhesión química del cemento de ionómero de vidrio que reduce la necesidad de eliminar tejido dentario sano para retener el material de restauración.
- La liberación de fluoruro del ionómero, que previene el desarrollo de caries secundaria y probablemente remineraliza dentina careada.
- La combinación de un tratamiento restaurador y preventivo en un solo procedimiento.
- La facilidad de reparar defectos en la restauración.
- El bajo costo.
- Es un procedimiento que no produ-

ce miedo.

- El número máximo de instrumentos que se usan es similar al de en un examen, el espejo en una mano y el instrumento de trabajo en la otra.

Obviamente, sus ventajas se amplían ya que la TRA permite alcanzar a personas que de otra forma nunca hubieran podido acceder a un tratamiento dental. Esta técnica permite a los profesionales de la salud bucal dejar la clínica y visitar personas en su propio ambiente , como un asilo de ancianos, instituciones para pacientes discapacitados, pueblos rurales y zonas en países menos desarrollados económicamente. Desde el punto de vista de salud, es una gran ventaja.

Además, la difusión de la TRA ayuda a mantener la educación de salud, y programas de promoción, particularmente en áreas donde el cuidado bucal sólo considera el alivio del dolor.

Las limitaciones de la TRA son:

- Duración de las restauraciones con la TRA. Los estudios han reportado que la mayor duración ha sido 3 años (3,10).
- La aceptación de la técnica por el personal de salud bucal no está todavía asegurado.
- Hasta el momento su uso es limitado a lesiones de una superficie y pequeñas o medianas, por la poca resistencia de los materiales existentes.
- La posibilidad de fatiga de la mano por el uso de instrumentos manuales por largos períodos.
- La mezcla del material puede no estar estandarizada, por variar los operadores y las situaciones climáticas.
- La falta aparente de sofisticación de esta técnica, que puede no ser aceptada por la comunidad odontológica.
- La falta de comprensión por los pacientes que esta técnica es definitiva y no provisional.

#### Aceptación de los pacientes a la TRA

En una encuesta realizada en pacientes de edad promedio de 14 años, se concluyó que el 95% de los estudiantes estuvieron satisfechos con el tratamiento y la restauración y el 95% recibiría el

tratamiento de nuevo o lo recomendaría a su mejor amigo. Zimbabwe (1996). A un grupo de pacientes de edad promedio de 12 años (dientes permanentes) se les preguntó su opinión respecto a la TRA: 90% no experimentaron molestia o muy poca y el 92% manifestó que recibiría la TRA nuevamente (17). En una investigación realizada concluyeron que la TRA es mejor aceptada que la amalgama y los instrumentos rotatorios (17,18).

En una encuesta realizada en niños de 5 años de edad promedio, el 1% (no colaboradores) y el 4% (poco colaboradores), el 93% no experimentaron incomodidad durante el tratamiento y el 86% recibiría la TRA nuevamente (17).

En un estudio realizado en Indonesia para evaluar el grado de aceptación a los instrumentos rotatorios y manuales, un grupo de 403 niños fue dividido en dos grupos. A cada niño, se le realizó una restauración clase II en una molar decidua. Un grupo recibió tratamiento con instrumentos rotatorios (750 rpm), al otro grupo se le trató con la TRA. En ambos grupos se utilizó cemento de ionómero de vidrio, se determinó el nivel de incomodidad usando la evaluación psicológica y de la conducta en momentos específicos del tratamiento. Se concluyó que los niños tratados con la TRA experimentaron menos incomodidad que los tratados con instrumentos rotatorios (8).

Lo (19) en el año 2001 realizó un estudio en preescolares de guarderías del sur de China, usando un ionómero de alta resistencia como material restaurador. Fueron colocadas 170 restauraciones en 95 niños en edad promedio de 5 años, el 93% de los niños manifestaron que no sintieron dolor durante el tratamiento y el 86% consintieron en recibir restauraciones de TRA de nuevo (19-21).

### Remineralización de la dentina

Con el propósito de evaluar en vivo, el efecto de la TRA en la dentina desmineralizada remanente, se evaluaron 12 piezas molares deciduas con lesión de caries profunda de niños de 3 a 7 años. Luego de la eliminación de la lesión, y antes de colocar el cemento de

ionómero de vidrio, se tomaron muestras de dentina del techo pulpar de la cavidad. Luego de 3 meses, las restauraciones fueron removidas y se tomaron nuevas muestras. Se evaluaron 6 áreas de cada muestra con un espectrómetro de dispersión. Las muestras obtenidas antes del tratamiento estaban infectadas y la dentina intertubular presentaba una matriz de colágeno pobemente organizada. Luego del tratamiento, además de la reducción marcada de bacterias, la dentina intertubular estaba más densa, con fibras colágenas más compactas y cercanas. Se observó un aumento de la concentración de calcio en la dentina luego del tratamiento, que sugirió remineralización tisular. Se concluyó que la TRA crea condiciones más favorables para el proceso de curación. La dentina contaminada por toxinas y ácidos bacterianos, pero poco infectados, presente en la parte profunda de la lesión, no necesariamente es removida, ya que es imposible determinar al examen clínico, el límite entre la zona menos y más infectada, por lo que la consistencia y textura de la dentina parece ser un criterio confiable para limitar el curetaje de la lesión cariosa (22).

### Microbiología

Algunos críticos de la TRA han argumentado que toda la dentina afectada no es removida de las preparaciones, y por eso el proceso de caries se presenta nuevamente. Sin embargo se ha demostrado que hay una disminución significativa de Streptococos mutans luego de realizado la TRA similar a la técnica convencional (22).

La prevalencia de Streptococos mutans en las lesiones de caries y su recuperación de casi la mitad de los dientes tratados luego de la técnica, sugieren que la efectividad de la TRA puede variar durante el tratamiento, e incluso puede variar por cada operador (23).

La aparición de caries secundaria en los dientes restaurados con la TRA depende de la supervivencia y dureza del ionómero, que también está influenciado por el operador (24).

Bönecker (25) en 2003 realizó un es-

tudio para evaluar la relación entre los resultados microbiológicos con el tamaño de la cavidad, color de dentina y consistencia. Tomó muestras de dentina de 40 lesiones de caries antes y después del tratamiento con la TRA., llegando a establecer que la remoción manual de dentina afectada con la TRA reduce significativamente el nivel bacteriano, en especial de Sreptococos mutans, pero no de Lactobacilo. La infección de la lesión de caries no puede identificarse por el color, tamaño de la lesión o la consistencia de la dentina. Las bacterias permanecen en la cavidad incluso cuando el tejido está firme.

Carvalho (2) en 2003 evaluó los niveles de streptococos mutans en saliva después del uso de la TRA. En su investigación participaron 16 niños entre 5 y 7 años, se recolectó la saliva antes del tratamiento y después a una semana, cuatro semanas y a un año de la TRA. Los resultados mostraron una reducción significativa de los niveles de streptococos mutans en la saliva después de realizada la TRA. Esta reducción fue sostenida durante un año, mostrando hasta un 95% de reducción.

### La TRA en dentición decidua

En la mayoría de los estudios de la TRA, se han utilizado piezas permanentes con bajo riesgo de caries en países en desarrollo. En estos estudios, el éxito en dentición permanente después de 3 años fue en Camboya 59%, en Tailandia 71%, en Zimbabwe 85 y 88% y en China 92% (13). Los estudios en dentición primaria han sido reportados sólo en Tailandia y China. Las tasas de éxito fueron altas para los tratamientos de una superficie y moderadas para los de dos superficies.

Honkala (4) en 2003 evaluó piezas deciduas con la TRA en Kuwait. Los objetivos de este estudio consistieron en comprobar la efectividad de la TRA en dientes primarios y comparar el método de la TRA con las restauraciones tradicionales de amalgama en molares primarios. Las restauraciones fueron evaluadas por el criterio de evaluación de la TRA y el criterio USPHS. En un período de dos años, el 89.6% de todas las restauraciones de la TRA se conside-

aron exitosas. El rango de fracaso de los pares comparables de TRA y amalgama fue de 5,7%. No hubo diferencia estadísticamente significativa en los rangos de éxito entre la TRA y la amalgama.

Taifour (5) en 2002, manifestó que la TRA utilizando ionómero de vidrio produce mejores resultados al tratar lesiones de dentina en dientes deciduos en comparación en la amalgama luego de tres años.

Rutar (26) en el año 2000, evaluó la efectividad de un cemento de ionómero de vidrio de autocurado en restauraciones de molares primarias. Utilizó el Fuji IX en 129 lesiones cariosas de 69 pacientes entre 6 y 7 años. La tasa de éxito en las restauraciones de una superficie fue del 100%, al segundo año, por consiguiente concluyó que un cemento de ionómero de vidrio puede ser exitoso por dos años en la restauración de pequeñas y medianas cavidades en dentición primaria.

La TRA trata una de las enfermedades más prevalentes en el mundo, es por eso que su difusión y conocimiento es necesario, para llevar salud bucal masiva a lugares alejados, donde no se cuente con instrumental rotatorio que requiera de fuentes de energía para su funcionamiento, y donde se puede llevar odontología a poblaciones de bajos recursos económicos.

## Referencias bibliográficas

1. Horowitz AM. Introduction to the Symposium of Minimal Intervention Techniques for caries. *J Public Health Dent* 1996;56(3):133-4.
2. Carvalho CKS. Microbiological assessment of saliva from children subsequent to atraumatic restorative treatment (ART). *International Journal of Paediatric Dentistry* 2003;13:186-192.
3. Mallow PK. Restoration of permanent teeth in young rural children in Cambodia using the ART technique and Fuji II glass ionomer cement. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8:35-40.
4. Honkala E. The atraumatic restorative treatment (ART) approach to restoring primary teeth in a standard dental clinic. *Int J Paediatr Dentistry* 2003;13: 172-179.
5. Taifour D. Effectiveness of Glass-Ionomer (ART) and Amalgam Restorations in the Deciduous Dentition:Results after 3 years. *Caries Res* 2002;36: 437-444.
6. Smales RJ. In vitro caries inhibition at the enamel margins of glass ionomer restoratives developed for the ART approach. *Am J Dent* 2000;28: 249-56.
7. Smales RJ. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for primary teeth: review of literature. *Am J Dent* 2000;22: 294-98.
8. Blauth SM. Atraumatic Restorative Treatment Uses and Limitations. *Revista de la UFRGS* 2000.Brasil.
9. Frencken JE. Atraumatic Restorative Treatment (ART): Rationale, Technique, and Development. *J Public Health Dent* 1996;56(3):135-40.
10. Schriks MC. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:15-20.
11. Taifour D. Comparison between restorations in the permanent dentition produced by hand and rotary instrumentation- survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:122-8.
12. Yip H. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations for glass-ionomer restorations in primary molars : One-year results. *Quintessence Int* 2002;33:17-21.
13. Frencken JE. Effectiveness of single surface ART Restorations in the Permanent Dentition: A meta-analysis. *J Dent Res* 2004;83(2):120-123.
14. Smales RJ. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for the management of dental caries. *Quintessence Int.* 2002;33:427-432.
15. Berg J. Glass ionomer cements. *J Clin Pediatric Dent* 2002;24:430-438.
16. Phantumvanit P. Atraumatic Restorative Treatment (ART): a three-year community field trial in Thailand- survival of one-surface restorations in the permanent dentition. *J Public Health Dent* 1996;56(3):141-5.
17. <http://www.whoocc-nijmegen.com/indexlo.htm>(15-12-04)
18. Monse-Schneider B. Assessment of manual restorative treatment (MRT) with amalgam in high-caries Filipino children:results after 2 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:129-35.
19. Lo EC. Provision of ART restorations to Chinese pre-school children- a 30- month evaluation. *Int J Paediatr Dent* 2001;11:3-10.
20. Holmgren EC. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children- a 30 month evaluation. *Int J Paediatr Dent* 2001;11:3-10.
21. Holmgren C. ART restorations and sealants placed in Chinese school children- results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28:314-20.
22. Massara MLA. Atraumatic Restorative Treatment: Clinical, Ultrastructural and Chemical Analysis. *Caries Res* 2002;36: 430-436.
23. Gao W. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional restorative procedures in a hospital clinic: Evaluation after 30 months. *Quintessence Int* 2003;34:31-37.
24. Toi CS. Mutans streptococci strains prevalence before and after cavity preparation during Atraumatic Restorative Treatment. *Oral Microbiol Immunol* 2003;18: 160-64.
25. Bönecker M. Mutans streptococci and lactobacilli in carious dentine before and after Atraumatic Restorative Treatment. *Am J Dent* 2003;31: 423-28.
26. Rutar J. Clinical evaluation of a glass ionomer cement in primary molars. *Am J Dent* 2000;22:486-488.