

O Tratamento Restaurador Atraumático nas Dentições Decídua e Permanente

Viviane Colares*, Carolina da Franca**, Hugo de Andrade Amorim Filho**

Resumo: Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento dos estudos publicados nos últimos 10 anos sobre o Tratamento Restaurador Atraumático (ART) em crianças e adolescentes. A busca das referências analisadas foi realizada nas bases de dados da MEDLINE (1997-2007), LILACS e PUBMED. A seleção dos trabalhos foi realizada com base nos seguintes critérios: ter sido escrito em inglês, espanhol ou português; apresentar resumo e investigar aspectos relacionados ao tratamento restaurador atraumático nas dentições decídua e permanente em crianças e adolescentes. Após a análise crítica dos resumos foram selecionados 40 estudos. Observou-se que a técnica ART tem sido alvo de várias investigações, principalmente comparando-o ao tratamento convencional da doença cárie. Outros estudos avaliaram o efeito inibitório de microorganismos bucais após a realização desta técnica e a longevidade das restaurações na dentição decídua e permanente. De maneira geral, os estudos relataram um percentual de sucesso do ART que variou de 12 a 96,1%, em ambas as dentições e com diferentes marcas de ionômero de vidro.

Palavras-Chave: Tratamento restaurador atraumático; Crianças; Adolescentes

Abstract: The present paper set out to assess studies published in the last decade regarding atraumatic restorative treatment delivered to children and adolescents. Research was carried on Medline (1997-2007), LILACS and Pubmed databases. The studies were selected according to the following criteria: they should be in English, Spanish or Portuguese; they should have an abstract and deal with aspects of atraumatic restorative treatment in primary and permanent dentition among children and adolescents. After analyzing the abstracts, a total of 48 studies were chosen. It was observed that many of them were concerned with atraumatic restorative treatment mainly as compared to conventional restorative procedures. Others were concerned with ART antibacterial effect and survival. Overall, the studies showed that the rate of success for the ART approach using different glass ionomer cements ranged from 12 to 96.1% in both dentition.

Key-words: Atraumatic restorative treatment

(Colares V, Franca C, Amorim Filho HA. O Tratamento Restaurador Atraumático nas Dentições Decídua e Permanente. Rev Port Estomatol Cir Maxilofac 2009;50:35-41)

*Doutora em Odontopediatria – Universidade de Pernambuco, Brasil

**Mestre em Hebiatria – Universidade de Pernambuco, Brasil

INTRODUÇÃO

O tratamento odontológico restaurador em pacientes infantis constitui-se, algumas vezes, em um desafio para o profissional, principalmente em crianças mais jovens ou portadoras de necessidades especiais, devido ao comportamento não-cooperativo ou falta de habilidade cooperativa. Dessa forma, a simplificação de técnicas curativas com a manutenção da qualidade do tratamento torna-se uma estratégia que favorece a promoção da saúde bucal, tornando-as acessíveis a um maior número de crianças, em especial menos favorecidas.

O Tratamento Restaurador Atraumático (ART) é uma técnica que consiste na remoção da dentina cariada com instrumentos manuais, de acordo com o conceito moderno de odontologia minimamente invasiva⁽¹⁾.

Na Síria, a maior parte das lesões de cáries em crianças de 6 a 8 anos poderiam ser tratadas pelo ART, tanto na dentição decídua quanto na permanente⁽²⁾.

No Brasil, verificou-se que crianças na faixa etária de 6 a 13 anos apresentaram 80,7% de necessidade de tratamento odontológico invasivo, sendo que em 39,9% dos casos seria indicado o ART⁽³⁾. Por outro lado, na Tanzânia, observou-se que a prática de exodontia é responsável por mais de 90% das formas de

tratamento, sendo o tratamento restaurador realizado em menos de 5% dos casos⁽⁴⁾.

No sul da África, a introdução do ART em um programa de assistência odontológica móvel evidenciou uma redução significativa nos percentuais de restaurações em amálgama e de exodontias. Além disso, os custos anuais do ART corresponderam a 50% dos custos das restaurações em amálgama e em resina⁽⁵⁾.

Este trabalho teve como objectivo realizar um levantamento dos estudos publicados nos últimos 10 anos sobre o Tratamento Restaurador Atraumático em crianças e adolescentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

A busca das referências analisadas foi realizada nas bases de dados da MEDLINE e da PUBMED através da utilização das palavras: *"atraumatic restorative treatment"*. No LILACS, a busca foi realizada com as seguintes palavras: "tratamento restaurador atraumático". Foram encontradas 105 referências na MEDLINE, 116 na PUBMED e 40 no LILACS.

A selecção dos trabalhos utilizados nesta revisão de literatura foi realizada com base nos seguintes critérios: ter sido escrito em inglês, espanhol ou português; apresentar resumo e investigar aspectos relacionados ao tratamento restaurador atraumático nas dentições decídua e permanente em crianças e adolescentes. Após a análise crítica dos resumos foram seleccionados 40 estudos.

REVISÃO DA LITERATURA

Como análise geral, verificou-se que o ART tem sido alvo de várias investigações, principalmente comparando-o ao tratamento convencional em relação a alguns aspectos como: material restaurador utilizado, desconforto relatado pelo paciente e técnica de remoção de cárie. Outros objectos de estudo foram: o efeito inibitório de microorganismos bucais após a realização desta técnica e a longevidade das restaurações na dentição decídua e permanente (Tabela 1).

Comparação entre Materiais Restauradores com relação ao desempenho clínico

A maioria dos estudos compararam o desempenho clínico de diferentes marcas e materiais em restaurações realizadas com a técnica do ART na dentição decídua e permanente. Os materiais mais comparados foram ionómero de vidro e amálgama. A maioria dos estudos mais recentes não encontrou diferença

Tema principal	Estudos n
Material restaurador utilizado	21
Longevidade das restaurações	11
Efeito inibitório de microorganismos após ART	6
Desconforto relatado pelo paciente	5
Comparação entre técnicas de remoção de cárie	5
TOTAL	48

Tabela 1 - Distribuição dos estudos sobre Tratamento Restaurador Atraumático de acordo com o tema abordado.

significativa entre estes materiais com relação à longevidades das restaurações^(1,2), embora, tenha havido excepções tanto para a tendência de melhores resultados em restaurações de amálgama⁽⁶⁾, assim como para restaurações em ionómero de vidro⁽²⁾. Neste último caso, alguns trabalhos destacaram o menor percentual de cárie secundária^(1,7).

Diferentes marcas de ionómero de vidro também foram comparadas. O Fuji IX e o KetacMolar foram comparados tanto em estudos *in vitro*, quanto em estudos *in vivo*. Sindhu e Grossman⁽⁸⁾ investigaram a adaptação marginal da restauração após a pressão digital com vaselina e observaram que o Fuji IX apresentou melhor adaptação durante a pressão digital resultando num melhor selamento. No estudo realizado *in vivo*, Mickenaush *et al.*⁽⁹⁾, na África do Sul, investigaram o sucesso clínico de ambas as marcas de ionómero de vidro (Fuji IX e KetacMolar) utilizados em restaurações atraumáticas de 113 crianças na faixa etária de 6-11 anos, após 12 meses e não encontraram nenhuma diferença significativa.

No Brasil, Cefally *et al.*⁽¹⁰⁾ compararam o sucesso clínico do Ketac Molar e do Fuji VIII, cada material aplicado em 30 restaurações atraumáticas em crianças e adolescentes na faixa etária de 9 a 16 anos. Após 6 meses, o sucesso clínico foi de 100% e 96,6% para o Fuji VIII e Ketac Molar, respectivamente, sem diferença significativa entre as marcas.

De Souza *et al.*⁽¹¹⁾ compararam o sucesso clínico do Fuji IX e do Fuji Plus, ambas as marcas de ionómero de vidro utilizadas em restaurações atraumáticas em dentes permanentes de 208 participantes na faixa etária de 7 a 12 anos. Após 8 meses, os autores observaram que não houve diferença significativa entre as marcas investigadas nas restaurações classe I, com 86,2% de sucesso do Fuji IX e 88,4% no Fuji Plus. No entanto, nas restaurações classe II, o Fuji Plus demonstrou melhores resultados (86,7%).

Dulgergil *et al.*⁽¹²⁾ compararam a utilização de um ionómero de vidro modificado por resina e de um ionómero de vidro convencional como material restaurador do Tratamento Restaurador Atraumático. Noventa restaurações envolvendo uma

ou múltiplas faces foram realizadas em 37 crianças. Após 6 meses, observou-se que o ionómero modificado por resina demonstrou significativamente ($p=0,009$) maior percentual de sucesso (100%) do que o ionómero convencional (92,4%).

Desconforto relatado pelo Paciente

Alguns estudos avaliaram o grau de desconforto informado pelo paciente durante a remoção da cárie através do Tratamento Restaurador Atraumático – ART e através do método convencional com a utilização de instrumentos rotatórios. O grau de desconforto relatado pelo paciente, na maioria dos estudos analisados foi menor durante a realização do ART⁽¹³⁻¹⁵⁾.

No entanto, no recente trabalho de Hoef; Amerongen⁽¹⁶⁾ o grau de desconforto não apresentou diferença significativa entre o tratamento convencional e o tratamento restaurador atraumático. Os autores avaliaram o grau de desconforto relatado pelo paciente comparando estas duas técnicas, além de avaliar a influência da utilização da anestesia local nos dois métodos de tratamento. Observou-se que não houve diferença estatística em relação ao grau de desconforto associada às técnicas utilizadas nem a anestesia local. Além do desconforto o sucesso clínico das restaurações foi avaliado após 6 meses e após 30 meses. Nestas avaliações, o tratamento convencional apresentou significativamente melhores resultados ($p=0,001$) e ($p=0,032$), após 6 meses e após 30 meses respectivamente, e a anestesia local não influenciou no sucesso clínico.

Técnica de remoção de Cárie

O Tratamento Restaurador Atraumático foi comparado ao tratamento convencional com instrumentos rotatórios em relação à interface dente/restauração e à longevidade das restaurações *in vitro* e *in vivo*. Segundo Czarnecka *et al.*⁽¹⁷⁾ a qualidade da interface dente/restauração não sofreu influência do método de remoção de cárie.

Em relação à longevidade das restaurações *in vivo*, não foi encontrada diferença significativa para restaurações classe I após 1 ano⁽¹⁸⁾, nem após 2 anos⁽¹⁹⁾. No entanto, para restauração classe II o método convencional demonstrou melhores resultados^(18, 19).

Em relação à longevidade de restaurações *in vitro*, Smales e Fang⁽²⁰⁾ observaram em cinquenta molares permanentes que a escavação de cárie na junção amelodentinária pareceu ser menos efectiva com o ART, embora as implicações clínicas não tenham sido significante.

Mandari *et al.*⁽²¹⁾ compararam a efectividade de três técnicas minimamente invasivas: método convencional, método convencional modificado e tratamento restaurador atraumático modificado. O tratamento convencional foi realizado em

consultório odontológico da Universidade de Dar e Salaam, Tanzânia, com a utilização de instrumentos rotatórios. O método convencional modificado foi realizado com utilização de equipamentos odontológicos portáteis, sendo a remoção da cárie realizada da mesma maneira que no método convencional. E o Tratamento Restaurador Atraumático Modificado foi realizado com instrumentos manuais e com remoção química da cárie através do uso do Caridex. Foram realizadas 430 restaurações aos pares em molares permanentes contra-lateralmente. Após 2 anos, não foi encontrada diferença significativa no sucesso entre os grupos de restaurações: 91,0% para o ART, 96,0% para o método convencional e 96,0% para o método convencional modificado. Os autores concluíram que o ART é uma abordagem restauradora bastante promissora para tratamento de cavidades oclusais em dentes posteriores. No entanto, os autores sugeriram um período de acompanhamento maior para que estas conclusões iniciais possam ser confirmadas.

Efeito inibitório de Microrganismos Bucais Após a Realização do ART

Alguns estudos investigaram se a realização de restaurações em ionómero de vidro promove a redução de microrganismos bucais⁽²²⁻²⁷⁾.

Ersin *et al.*⁽²⁵⁾ investigaram o efeito inibitório nos microrganismos bucais da clorexidina utilizada como desinfectante da cavidade dentária após realização do ART em molares decíduos. Observou-se que o ART foi efectivo na redução de microrganismos bucais e que a clorexidina pode ser um agente adicional para o controle de microrganismos especialmente o *Streptococcus mutans*.

Bonecker *et al.*⁽²²⁾ investigaram *in vitro* mudanças na flora bucal após a realização de ART em associação com o status clínico e a análise de microscopia electrónica da cavidade. Foi utilizado o ART no preparo de 35 dentes permanentes. Observou-se associação significativa entre a coloração amarela da dentina e ausência de crescimento bacteriano. No entanto, também foi encontrado em 26/35 dentes a permanência de bactéria cariogénica na dentina obliterada pela restauração.

Toi *et al.*⁽²⁷⁾ avaliaram a efectividade da remoção de cárie pelo ART através da investigação do número de *Streptococcus mutans* e *Lactobacilos*, com ênfase na prevalência do *Streptococcus mutans* e *Streptococcus sobrinus*. Observou-se redução na contagem total ($p<0,001$), na contagem de *Streptococcus mutans* ($p<0,001$) e de *Lactobacilos* ($p<0,002$) após o preparo cavitário. No entanto, o *Streptococcus mutans* permaneceu em níveis detectáveis em 19/71 preparos cavitários demonstrando que a efectividade da técnica do ART pode sofrer variação de acordo com o operador.

Bonecker *et al.*⁽²³⁾ investigaram a flora bucal antes e após a realização do ART e sua associação com o tamanho da cavidade, a coloração e a consistência da dentina. Foi realizada a contagem de *Streptococcus mutans* e *Lactobacilos* de 40 lesões de cárie antes e após o ART. Observou-se que a contagem total de microrganismos e de *Streptococcus mutans* reduziu significativamente, porém isto não ocorreu com os *Lactobacilos*. O tamanho da cavidade, a coloração e a consistência da dentina não foram indicadores absolutos da presença de microrganismos em cavidades preparadas pelo ART.

Carvalho e Bezerra⁽²⁴⁾ avaliaram a quantidade de *Streptococcus mutans* na saliva após a realização de ART. Foram acompanhadas 16 crianças na faixa etária de 5-7 anos cuja saliva foi avaliada antes do tratamento e após 1 semana, 4 semanas e 1 ano da realização do ART. Observou-se uma redução significativa nos níveis de *Streptococcus mutans*, porém os autores sugeriram confirmação dos resultados com uma amostra maior.

Massara *et al.*⁽²⁶⁾ avaliaram *in vivo* os efeitos do ART na dentina remanescente de 12 molares decíduos com lesões oclusais profundas. As amostras de dentina foram colectadas inicialmente

após a escavação da dentina cariada. Após 3 meses, as restaurações em ionómero de vidro foram removidas e novas amostras de dentina foram colectadas. Observou-se que houve uma redução significativa na quantidade de bactérias e a dentina intertubular apresentou-se mais densa, com maior concentração de cálcio, porém não foi detectado flúor

Longevidade das Restaurações

Alguns estudos investigaram a longevidade das restaurações realizadas através do ART tanto na dentição decídua quanto na permanente (Tabelas 2 e 3).

No Zimbábue, Frencken *et al.*⁽²⁸⁾ acompanharam a longevidade de restaurações ARTs com o ionómero de vidro Fuji IX. Após 3 anos, 88,3% das restaurações classe I apresentaram-se satisfatórias.

Autor, ano	Materiais restauradores	Restaurações acompanhadas n	Restaurações	Sucesso %	Tempo de Avaliação (anos)
Ersin et al. ⁽²⁵⁾ , 2006	Ionómero de vidro (Fuji IX GP/GC Europe)	92	Classe I	96,7	2
		58	Classe II	76,1	
	Resina (Surefil/Dentsply)	83	Classe I	91,0	
		64	Classe II	82,0	
Kalf-Scholte et al. ⁽⁶⁾ , 2003	Ionómero de vidro	89	Classe I	81,0	3
	Amálgama*	89	Classe I	90,4	
Honkala et al. ⁽²⁹⁾ 2003	Ionómero de vidro (Chem-Flex/Dentsply)	26	Classe I	92,3	1,8
	Amálgama (Megalloy/Dentsply)*	26	Classe I	92,0	
Taifour et al. ⁽³⁰⁾ , 2002	Ionómero de vidro (Fuji IX GP/GC Europe; Ketac/3MESPE)	476	Uma face	86,1	3
		610	Múltiplas faces	48,7	
	Amálgama (Avalloy/Cavex)*	380	Uma face	79,6	
		425	Múltiplas faces	42,9	
Abid et al. ⁽³¹⁾ , 2002	Ionómero de vidro (Fuji IX)	57	Classe I	27,8	3
Lo e Holmgren ⁽³²⁾ , 2001	Ionómero de vidro (KetacMolar)	46	Classe I	79,0	2,5

* Remoção da cárie realizada pelo método convencional com instrumentos rotatórios.

Tabela 2 - Desempenho clínico de restaurações ART de acordo com o material restaurador utilizado em dentes decíduos

Autor, ano	Materiais restauradores	Restaurações acompanhadas n	Restaurações	Sucesso %	Tempo de Avaliação (anos)
Frencken et al. ⁽³³⁾ , 2007	Ionómero de vidro (Ketac/3MESPE, Fuji IX/GC Europe)	355	Classe I	64,8	6,3
		132	Classe V	80,2	
	Amálgama (Avalloy/Cavex)	295	Classe I	58,4	
		108	Classe II	62,8	
Lo et al. ⁽³⁴⁾ , 2007	Ionómero de vidro (Ketac-Molar)	131	Classe I	76,0	6
Lopez et al. ⁽³⁵⁾ , 2005	Ionómero de vidro (Fuji IX)	370	Classe I e II	66,0	2
Wang et al. ⁽³⁶⁾ , 2004	Ionómero de vidro (Ketac-Molar)	150	Classe I	12,0	3
Mandari et al. ⁽⁷⁾ , 2003	Ionómero de vidro (Fuji II/ GC)	76	Classe I	67,0	6
	Amálgama (ANA 200/ Nordiska)	64	Classe I	70,0	
Taifour et al. ⁽³⁷⁾ , 2003	Ionómero de vidro (Fuji IX GP/GC Europe; Ketac/3MESPE)	1021	Classe I	80,4	3
	Amálgama (Avalloy/Cavex)*		Classe I	75,4	
Monse- Schneider et al. ⁽³⁸⁾ , 2003	Amálgama encapsulado	523	Classe I	94,4	2
Ziraps e Honkala ⁽³⁹⁾ , 2002	Ionómero de vidro (ChemFlex)	40	Classe I	92,5	2
Abid et al. ⁽³¹⁾ , 2002	Ionómero de vidro (Fuji IX)	86	Classe I	45,7	3
Mickenautsh et al. ⁽⁹⁾ , 2000	Ionómero de vidro (Ketac/3MESPE)	50	Classe I	94,0	1
	Ionómero de vidro (Fuji IX GP/GC Europe)	58	Classe I	93,1	
Mallow et al. ⁽⁴⁰⁾ , 1998	Ionómero de vidro (Fuji II)	70	Classe I e V	57,9	3

* Remoção da cárie realizada pelo método convencional com instrumentos rotatórios.

Tabela 3 - Desempenho clínico de restaurações ART de acordo com o material restaurador utilizado em dentes permanentes

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma maneira geral os estudos demonstraram que o ART

é uma técnica que tem apresentado sucesso em vários aspectos, especialmente na longevidade das restaurações classe I realizadas com diferentes marcas de ionómero de vidro.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Frencken JE, Van Amerongen E, Phantumvanit P, Songpaisan Y, Pilot T. Manual for the Atraumatic Restorative Treatment approach to control dental caries. 1997 Disponível em: http://www.dhin.nl/art_manual___main.htm [acedido em 11/out/2007]
- 2 - Taifour D; Frencken JE; Beiruti N; van't Hof MA; Truin GJ. Prevalence of caries and lesions treatable through the ART approach in high caries risk schoolchildren in Damascus, Syria. *Med Princ Pract* 2003; 12: 102-6.
- 3 - Wambier DS, Paganini F, Locatelli FA. Tratamento restaurador atraumático (Estudo da sua aplicabilidade em escolares de Tangará/SC). *Pesqui. bras. odontopediatria clín. Integr* 2003; 3: 09-13.
- 4 - Mandari GJ; Matee MI. Atraumatic Restorative Treatment (ART): the Tanzanian experience. *Int Dent J* 2006; 56: 71-6.
- 5 - Mickenautsch S; Munshi I; Grossman ES. Comparative cost of ART and conventional treatment within a dental school clinic. *SADJ* 2002; 57: 52-8.
- 6 - Kalf-Scholte SM; van Amerongen WE; Smith AJ; van Haastrecht HJ. Atraumatic restorative treatment (ART): a three-year clinical study in Malawi--comparison of conventional amalgam and ART restorations. *J Public Health Dent* 2003; 63: 99-103.
- 7 - 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: 246-53.
- 8 - Sindhu R; Grossman ES. Spreadability of two glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment (ART). *SADJ* 2004; 59:24-6.
- 9 - Mickenautsch S; Kopsala J; Rudolph MJ; Ogunbodede EO. Clinical evaluation of the ART approach and materials in peri-urban farm schools of the Johannesburg area. *SADJ* 2000; 55: 364-8.
- 10 - Cefaly DFG, Barata TJE, Tapety CMC, Bresciani E, Navarro MFL. Clinical evaluation of multisurface ART restorations. *J. appl. oral sci* 2005; 13: 15-19.
- 11 - Souza EM; Cefaly DF; Terada RS; Rodrigues CC; de Lima Navarro MF. Clinical evaluation of the ART technique using high density and resin-modified glass ionomer cements. *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 201-7.
- 12 - Dülgergil CT; Soyman M; Civelek A. Atraumatic restorative treatment with resin-modified glass ionomer material: short-term results of a pilot study. *Med Princ Pract* 2005; 14: 277-80.
- 13 - Amerongen WE; Rahimtoola S. Is ART really atraumatic? *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 431-5.
- 14 - Schriks MC; Amerongen WE. Atraumatic perspectives of ART: psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 15-20.
- 15 - Bochove JA; Amerongen WE. The influence of restorative treatment approaches and the use of local analgesia, on the children's discomfort. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006; 7: 11-6.
- 16 - Hoef N, Amerongen WE. Influence of local anaesthesia on the quality of class II glass ionomer restorations. *Int J Paediatr Dent* 2007; 17: 239-47.
- 17 - Czarnecka B; Limanowska Shaw H; Nicholson JW. Microscopic evaluation of the interface between glass-ionomer cements and tooth structures prepared using conventional instruments and the atraumatic restorative treatment (ART) technique. *Quintessence Int* 2006; 37: 557-64.
- 18 - Yip HK; Smales RJ; Yu C; Gao XJ; Deng DM. 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.
- 19 - Yu C; Gao XJ; Deng DM; Yip HK; Smales RJ. Survival of glass ionomer restorations placed in primary molars using atraumatic restorative treatment (ART) and conventional cavity preparations: 2-year results. *Int Dent J* 2004; 54: 42-6.
- 20 - Smales RJ; Fang DT. In vitro effectiveness of hand excavation of caries with the ART technique. *Atraumatic restorative treatment. Caries Res* 1999; 33: 437-40.
- 21 - 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: 90-4.

- 22 - Bönecker M; Grossman E; Cleaton-Jones PE; Parak R. Clinical, histological and microbiological study of hand-excavated carious dentine in extracted permanent teeth. *SADJ* 2003; 58: 273-8.
- 23 - Bönecker M; Toi C; Cleaton-Jones P. Mutans streptococci and lactobacilli in carious dentine before and after Atraumatic Restorative Treatment. *J Dent* 2003; 31: 423-8.
- 24 - Carvalho CK; Bezerra AC. Microbiological assessment of saliva from children subsequent to atraumatic restorative treatment (ART). *Int J Paediatr Dent* 2003; 13: 186-92.
- 25 - Ersin NK; Uzel A; Aykut A; Candan U; Eronat C. Inhibition of cultivable bacteria by chlorhexidine treatment of dentin lesions treated with the ART technique. *Caries Res* 2006; 40: 172-7.
- 26 - Massara ML; Alves JB; Brandão PR. Atraumatic restorative treatment: clinical, ultrastructural and chemical analysis. *Caries Res* 2002; 36: 430-6.
- 27 - Toi CS; Bönecker M; Cleaton-Jones PE. Mutans streptococci strains prevalence before and after cavity preparation during Atraumatic Restorative Treatment. *Oral Microbiol Immunol* 2003; 18: 160-4.
- 28 - Frencken JE; Makoni F; Sithole WD. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 372-81.
- 29 - 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: 172-9.
- 30 - 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: 437-44.
- 31 - 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: 315-23.
- 32 - Lo EC; Holmgren CJ. Provision of Atraumatic Restorative Treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children--a 30-month evaluation. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11: 3-10.
- 33 - Frencken JE; van't Hof MA; Taifour D; Al-Zaher I. Effectiveness of ART and traditional amalgam approach in restoring single-surface cavities in posterior teeth of permanent dentitions in school children after 6.3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 207-14.
- 34 - Lo EC, Holmgren CJ, Hu D, van Palenstein Helder W. Six-year follow up of atraumatic restorative treatment restorations placed in Chinese school children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 387-92.
- 35 - 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: 1338-9.
- 36 - Wang L; Lopes LG; Bresciani E; Lauris JR; Mondelli RF; Navarro MF. Evaluation of Class I ART restorations in Brazilian schoolchildren: three-year results. *Spec Care Dentist* 2004; 24: 28-33.
- 37 - Taifour D; Frencken JE; Beiruti N; van't Hof MA; Truin GJ; van Palenstein Helder W. 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.
- 38 - Monse-Schneider B; Heinrich-Weltzien R; Schug D; Sheiham A; Borutta A. 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.
- 39 - Ziraps A; Honkala E. Clinical trial of a new glass ionomer for an atraumatic restorative treatment technique in class I restorations placed in Latvian school children. *Med Princ Pract* 2002; 11 (Suppl 1):44-7.
- 40 - Mallow PK; Durward CS; Klaipo M. Restoration of permanent teeth in young rural children in Cambodia using the atraumatic restorative treatment (ART) technique and Fuji II glass ionomer cement. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8: 35-40.