



J.E. Frencken

# Atraumatic Restorative Treatment (ART)

## Een bijzondere weefselbesparende en patiëntvriendelijke aanpak

### Samenvatting

#### Trefwoorden:

- Atraumatic Restorative Treatment (ART)
- Overlevingsduur
- Adhesieve tandheelkunde
- Weefselbesparende tandheelkunde

Uit het WHO Collaborating Centre for Oral Health Care Planning and Future Scenarios in Nijmegen.

Datum van acceptatie:  
25 februari 2003.

#### Adres:

Dr. J.E. Frencken  
UMC St Radboud  
Huispost 117  
Postbus 9101  
6500 HB Nijmegen  
j.frencken@dent.umcn.nl

De afgelopen jaren is het aantal onderzoeken naar aspecten van de Atraumatic Restorative Treatment (ART) sterk toegenomen. Deze weefselbesparende behandelmethode blijkt minder pijnlijk en daardoor patiëntvriendelijker te zijn dan conventionele behandelingen. Uit deze onderzoeken blijkt dat de ART-aanpak tot nu toe geïndiceerd is voor behandeling van eenvlaks-caviteiten in de tijdelijke en de blijvende dentitie. Na drie jaar lijkt er geen verschil te zijn in de overleving van éénvlaks ART- en amalgaamrestauraties in de blijvende dentitie. ART-verzegelingen van hoogviskeuze glasionomeren lijken na drie jaar een hogere mate van retentie te hebben dan verzegelingen van laagviskeuze glasionomeren. De mate van oppervlaktleslijtage van hoogviskeuze ART-restauraties na twee jaar is gering. Concluderend kan worden gezegd dat de ART-aanpak een positieve bijdrage levert aan de verbetering van de mondgezondheid van velen op mondiaal niveau en dat de grenzen van deze behandelwijze nog niet bekend zijn.

FRENCKEN J.E. Atraumatic Restorative Treatment (ART). Een bijzondere weefselbesparende en patiëntvriendelijke aanpak. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2003; 110: 218-222.

### Inleiding

Binnen de groep van weefselbesparende behandelmethoden voor tand- en wortelcariës neemt de ART-aanpak een bijzondere plaats in (Tyas *et al*, 2000). Door alleen gebruik te maken van handinstrumenten is het mogelijk denticaviteiten na behandeling zo klein mogelijk te houden (Rahimtoola en Van Amerongen, 2002). Alleen het geïnfecteerde glazuur en dentine worden verwijderd en de gereinigde caviteit en de aangrenzende putten en fissuren worden met een adhesief materiaal gevuld (Frencken *et al*, 1996). De zo ontstane verzegelingsrestauratie is zowel restauratief als preventief van aard. De meeste onderzoeken naar aspecten van ART hebben een glasionomeer als vulmateriaal gebruikt. In de oudste onderzoeken was dit een laagviskeus glasionomeer. Sinds 1995 zijn echter hoogviskeuze glasionomeren op de markt verschenen. Dit materiaal is dan ook in de meest recente onderzoeken gebruikt. Er is ook onderzoek gaande naar het gebruik van composiet en compomeer als vulmateriaal binnen de ART-aanpak.

Door de adhesieve werking en verbeterde fysische eigenschappen van hoogviskeus glasionomeer wordt dit materiaal binnen de ART ook gebruikt om diepe putten en fissuren te verzegelen. In de uitvoering van deze cariëspreventieve methode worden de putten en de fissuren alleen gereinigd en het glasionomeer daarin onder vingerdruk aangebracht. De ART-aanpak bestaat dus uit twee componenten: een verzegelingsrestauratie en een preventieve verzegeling.

Uit onderzoek blijkt dat de patiënt de ART-aanpak als minder pijnlijk ervaart dan de conventionele behandeling (Rahimtoola *et al*, 2000; Schriks en Van Amerongen, 2003). Het geluid van de boor en van de afzuigapparatuur is afwezig en meestal kan de behan-

deling zonder lokale anesthesie worden uitgevoerd. Voor meer informatie over deze aanpak wordt verwezen naar het leerboek over ART (Frencken en Holmgren, 1999).

Zo'n tien jaar geleden werden de eerste onderzoeken naar aspecten van de ART-aanpak gepubliceerd. De laatste jaren is het aantal publicaties gestaag gestegen. In dit artikel wordt beoogd een summier overzicht te geven van resultaten van onderzoek naar een aantal facetten van de ART-aanpak.

### Overleving van ART-restauraties in tijdelijke dentitie

Tot nu toe zijn drie onderzoeken gepubliceerd over de overleving van eenvlaks ART-restauraties in de tijdelijke dentitie na twee en drie jaar (tab. 1) (Lo en Holmgren, 2001; Lo *et al*, 2001; Taifour, 2002). Slechts één onderzoek had een looptijd van drie jaar. Het meest recente onderzoek werd door acht tandartsen bij 7,5 jaar oude kinderen in Syrië uitgevoerd (Taifour, 2002). Het overlevingspercentage na drie jaar was 86. Secundaire cariës werd slechts in 1% van de gevallen waargenomen. In China werd een onderzoek bij 3- tot 6-jarige kinderen uitgevoerd en dit resulteerde in een overlevingspercentage na 30 maanden van 79. Dit onderzoek laat zien dat ART bij zeer jonge kinderen goed kan worden uitgevoerd. Gezien de absolute korte levensstijd van restauraties in het tijdelijk gebit kan voorzichtig geconcludeerd worden dat bij 6- tot 9-jarigen rekening moet worden gehouden met 5-7% technisch mislukte eenvlaks ART-restauraties per jaar gedurende de eerste drie jaar na plaatsing.

In totaal zijn maar vijf onderzoeken gepubliceerd over de overleving van meervlaksrestauraties volgens

**Tabel 1. Overlevingspercentages van eenvlaks ART-restauraties in de tijdelijke dentitie na 2 en 3 jaar.**

Land	Periode	Operateur	Materiaal	Leeftijd	Aantal laatste evaluatie	% overleving in jaren		
						1	2	3
China	1996-1998	Thk stud	KetacMolar®	3-6	65	91	79*	-
Syrië	1997-2000	Ta	Fuji IX®-KetacMolar®	6-8	320	95	91	86
China	1997-1999	Ta	ChemFlex®-Fuji IX GP®	6-14	53	94	92	-

Ta = Tandarts

Thk stud = laatste jaar tandheelkundestudenten

\* overlevingsresultaten na 30 maanden

**Tabel 2. Overlevingspercentages van meervlaks ART-restauraties in de tijdelijke dentitie in 5 verschillende onderzoeken.**

Land	Periode	Operateur	Materiaal	Leeftijd	Aantal laatste evaluatie	% overleving in jaren		
						1	2	3
Thailand	1991-1994	Ta, TaTh	ChemFil®	6-8	138	55		
China	1996-1998	Thk stud	KetacMolar®	3-6	28	75	51*	
Syrië	1997-2000	Ta	Fuji IX®-KetacMolar®	6-8	324	72	60	49
China	1997-1999	Ta	ChemFlex®-Fuji IX GP®	6-14	26	54	43	
China	onbekend	Ta	Fuji IX GP®-KetacMolar®	7-9	35	65		

Ta = Tandarts

TaTh = Tandheelkundige therapeut

Thk stud = laatste jaar tandheelkundestudenten

\* overlevingsresultaten na 30 maanden

de ART-aanpak in de tijdelijke dentitie. Hiervan had slechts één een driejarige looptijd (tab. 2) (Frencken *et al.*, 1994; Lo en Holmgren, 2001; Lo *et al.*, 2001; Taifour, 2002; Yip *et al.*, 2002). Het bleek dat ongeveer 50% van de meervlaks ART-restauraties na drie jaar technisch mislukte (Taifour, 2002). Er zijn dus nog te weinig onderzoeken gepubliceerd om over de overleving van meervlaks ART-restauraties een gefundeerde uitspraak te kunnen doen.

### Overleving van ART-restauraties in de blijvende dentitie

In de literatuur is sporadisch verwezen naar meervlaks ART-restauraties in de blijvende dentitie. Vaak was het aantal restauraties zo klein dat analyse onmogelijk was. Er is dus voornamelijk over eenvlaks ART-restauraties in de blijvende dentitie gepubliceerd (afb. 1) (Phantumvanit *et al.*, 1996; Frencken *et al.*, 1998a en 1998b; Ho *et al.*, 1999; Holmgren *et al.*, 2000; Mandari *et al.*, 2001; Lo *et al.*, 2001; Rahimtoola en Van Amerongen, 2002; Taifour, 2002).

De techniek om ART-restauraties te vervaardigen wordt continue verbeterd. In de oudste publicaties werden laagviskeuze glasionomeren gebruikt en werd de techniek om de caviteit adequaat te reinigen onderzocht (Phantumvanit *et al.*, 1996; Frencken *et al.*, 1998a). Deze twee redenen liggen ten grondslag aan de lagere overlevingspercentages in de oudste vergeleken met de meer recente ART-onderzoeken. Gezien het feit dat de resultaten uit de gepubliceerde onderzoeken per evaluatiejaar onderling weinig verschillen, moet worden geconcludeerd dat deze resultaten overtuig-

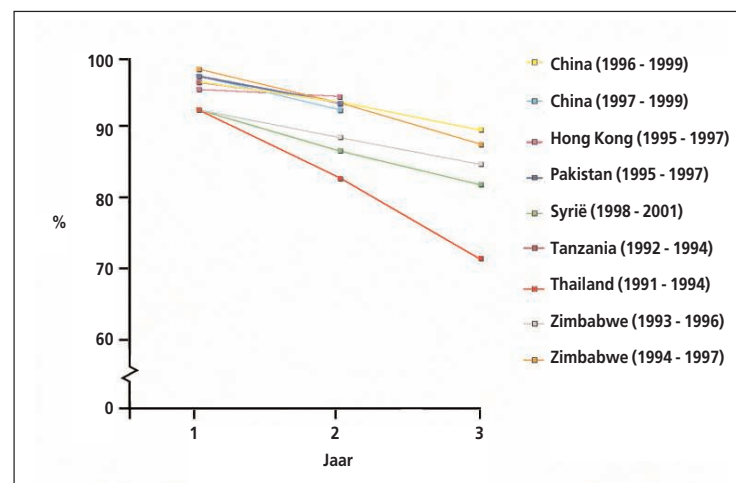
gend zijn. Het blijkt dat, in de eerste drie jaar na plaatsing, jaarlijks 4-5% van de eenvlaks ART-restauraties technisch mislukt. Het aandeel van secundaire cariës in het mislukken van de ART-restauraties is met 1,5-2,5% erg laag (Frencken *et al.*, 1998b; Holmgren *et al.*, 2000).

### De ART-aanpak versus conventionele behandelmethoden

#### De tijdelijke dentitie

ART-restauraties in de tijdelijke dentitie zijn vergeleken met amalgaamrestauraties (tab. 3) (Yip *et al.*, 2001; Taifour, 2002). Het aantal onderzoeken is echter gering. Taifour (2002) toonde aan dat er na drie jaar

**Afb. 1. Overlevingspercentages van eenvlaks ART-restauraties in de blijvende dentitie in 9 verschillende onderzoeken na 3 jaar.**



meer eenvlaks ART-restauraties nog in functie waren dan eenvlaks amalgaamrestauraties. Een vergelijking van ART- met compomeerrestauraties is nog van korte duur. Na één jaar kon geen verschil tussen beide methoden worden aangetoond (Louw *et al*, 2002). Het is duidelijk dat er meer onderzoeken nodig zijn om tot een gefundeerde conclusie te kunnen komen over de overleving van ART-restauraties in de tijdelijke dentitie ten opzichte van vergelijkbare restauraties die vervaardigd zijn op de conventionele manier.

### De blijvende dentitie

Ook in de blijvende dentitie zijn ART-restauraties vergeleken met amalgaamrestauraties. Er zijn hierover in totaal vijf onderzoeken gepubliceerd met een maximale looptijd van drie jaar (tab. 4) (Phantumvanit *et al*, 1996; Mandari *et al*, 2001; Rahimtoola en Van Amerongen,

2002; Taifour, 2002; Kalf-Scholte *et al*, 2003). Alle onderzoeken hadden betrekking op eenvlaksrestauraties. Bij vier van de vijf onderzoeken was er geen statistisch significant verschil aanwezig tussen beide behandelmethoden. Alleen het onderzoek in Thailand liet na drie jaar een statistisch significant verschil zien: amalgaamrestauraties waren beter. In dit onderzoek werd een laagviskeus glasionomeer gebruikt en werd de ART-methode nog niet volledig beheerst. Het is prematuur om een conclusie te trekken, maar het lijkt erop dat er na drie jaar geen verschil is in de overleving tussen eenvlaks ART-restauraties vervaardigd met glasionomeer en conventionele amalgaamrestauraties.

### Slijtage van ART-restauraties

Er zijn twee onderzoeken naar de oppervlakteslijtage van eenvlaks ART-restauraties van glasionomeer gepubliceerd (tab. 5) (Ho *et al*, 1999; Lo *et al*, 2001). Het is algemeen bekend dat glasionomeer zijn volledige hardheid pas na maanden verkrijgt. Tijdens deze periode, en vooral tijdens de eerste paar dagen, is glasionomeer gevoelig voor materiaalverlies. Gebruikmakend van een driedimensie-slijtagemachine bleek er met betrekking tot het gebruik van tandpasta geen statistisch significant verschil te zijn tussen de mate van slijtage van geteste amalgaam-, composiet- en glasionomeermaterialen (McCabe *et al*, 2002). De slijtagewaarden van de twee *in vivo*-onderzoeken uit tabel 5 komen overeen met resultaten die vermeld zijn voor occlusale slijtage van een groot aantal composieten (Söderholm *et al*, 2001). Omdat verschillende meetmethoden werden gebruikt, kunnen de resultaten van beide onderzoeken niet direct met elkaar worden vergeleken. Wel is duidelijk dat hoogviskeuze glasionomeren minder snel slijten dan laagviskeuze (Yip *et al*, 2001). Er wordt zelfs geopperd dat onder bepaalde omstandigheden aangebrachte glasionomeren een zelfde mate van slijtage zouden kunnen vertonen als composieten. Onderzoek hiernaar is gaande (Feilzer, 2002).

### Glasionomeer ART-verzegelingen

Verzegelingen worden aangebracht om cariës in putten en fissuren te voorkomen. Om de effectiviteit van verzegelingen te bepalen, moet de mate van retentie gezien worden als een surrogaat eindpunt. Uit vergelijkend onderzoek blijkt dat, ofschoon composietverzegelingen een significant hogere mate van retentie hebben dan (laagviskeuze) glasionomeerverzegelingen, er geen duidelijkheid bestaat of composietverzegelingen op de lange termijn ook een betere cariëspreventieve werking hebben dan glasionomeerverzegelingen (Simonson, 1996).

De in het verleden gebruikte laagviskeuze glasionomeerverzegelingen werden analoog aan composietverzegelingen aangebracht. Deze manier van appliceren leidde tot lage retentiewaarden. De retentie van hoogviskeuze glasionomeerverzegelingen blijkt beter te

**Tabel 3. Verschil in overlevingspercentage van eenvlaksrestauraties in de tijdelijke dentitie vervaardigd volgens de ART-aanpak met glasionomeer (A/G) en volgens de conventionele methode met amalgaam (C/A).**

Land	Onderzoek	Aantal laatste evaluatie		% overleving in jaren						
		A/G	C/A	A/G			C/A			
				1	2	3	1	2	3	
China	Yip <i>et al</i> , 2002	37	32	93	-	-	100	-	-	n.s
Syrië	Taifour, 2002	320	285	95	91	86	93	87	80	s.s

n.s = niet statistisch significant  
s.s = statistisch significant na 3 jaar

**Tabel 4. Verschil in overlevingspercentage van eenvlaksrestauraties in de blijvende dentitie vervaardigd volgens de ART-aanpak met glasionomeer (A/G) en volgens de conventionele methode met amalgaam (C/A).**

Land	Onderzoek	% overleving in jaren						Verskil
		A/G			C/A			
		1	2	3	1	2	3	
Thailand	Phantumvanit <i>et al</i> , 1996	93	83	71	98	94	85	s.s
Malawi	Kalf-Scholte <i>et al</i> , 2003	96	-	81	99	-	90	n.s
Tanzania	Mandari <i>et al</i> , 2001	-	93	-	-	94	-	n.s
Pakistan	Rahimtoola en Van Amerongen, 2002	98	94	-	97	88	-	n.s
Syrië	Taifour, 2002	93	87	82	89	81	77	n.s

n.s = niet statistisch significant  
s.s = statistisch significant na 3 jaar

**Tabel 5. Gemiddelde cumulatieve oppervlakteslijtage van eenvlaks ART-restauraties met glasionomeer in de tijdelijke en de blijvende dentitie, in 2 onderzoeken.**

	Onderzoek	Materiaal	Oppervlakteslijtage
<b>Tijdelijke dentitie</b>			
China	Lo <i>et al</i> , 2001	ChemFlex® Fuji IX GP®	87 µm 85 µm
<b>Blijvende dentitie</b>			
Hongkong	Ho <i>et al</i> , 1999	ChemFil Superior® Fuji IX®	104 µm 83 µm
China	Lo <i>et al</i> , 2001	ChemFlex® Fuji IX GP®	75 µm 79 µm

**Tabel 6. Overlevingspercentages van volledig en gedeeltelijk aanwezige ART-verzegelingen in blijvende dentities in 5 onderzoeken.**

Land	Periode	Operateur	Materiaal	Leeftijd	Aantal laatste evaluatie	% overleving in jaren		
						1	2	3
Thailand*	1991-1994	Ta, TaTh	ChemFil®	7-58	107	78	64	50
Zimbabwe*	1993-1996	Ta, TaTh	ChemFil Superior®	13-16	314	75	63	50
Zimbabwe**	1994-1997	Ta, TaTh	Fuji IX®	13-16	66	90	86	71
Hong Kong	1995-1997	Ta	ChemFil Superior-Fuji IX®	12	87	82	66	-
China**	1996-2001	TaTh	KetacMolar®	12	178	90	79	72

Ta = Tandarts

TaTh = Tandheelkundige therapeut

\* Verzegelingen werden aangebracht in putten en fissuren met glazuurlaesies.

\*\* Verzegelingen werden alleen aangebracht in diepe putten en fissuren met glazuurlaesies (hoge-cariërisisicogroep).

zijn dan die van laagviskeuze (tab. 6) (Phantumvanit *et al.*, 1998; Frencken *et al.*, 1998a en 1998b; Ho *et al.*, 1999; Holmgren *et al.*, 2000). Na drie jaar bleek dat ongeveer 70% van de hoogviskeuze glasionomeer ART-verzegelingen nog volledig of gedeeltelijk aanwezig waren in cariërisisicovolle putten en fissuren (Frencken *et al.*, 1998b; Holmgren *et al.*, 2000). Uit deze twee onderzoeken bleek verder dat cariës slechts bij 2-4% van de behandelde gebitselementen met ART-verzegelingen van hoogviskeus glasionomeer na drie jaar voorkwam.

Vergelijkend onderzoek tussen hoogviskeuze glasionomeer- en composietverzegelingen is nog niet gepubliceerd. Wel is onlangs een proefschrift verschenen waarin de cariëspreventieve waarde van ART-verzegelingen van hoogviskeus glasionomeer in putten en fissuren van net doorgebroken eerste molaren werd onderzocht (Taifour, 2002). Vergeleken met de niet verzegelde eerste molaren (controle) bleek dat de putten en de fissuren in de verzegelde molaren na vijf jaar 50% minder kans hadden om carieus te worden.

Ofschoon niet met onderzoek aangetoond, is het niet onwaarschijnlijk dat ART-verzegelingen van hoogviskeus glasionomeer een betrouwbare cariëspreventieve werking hebben.

## Tot slot

Door onderzoeken in diverse landen zijn de laatste jaren de mogelijkheden en de beperkingen van de ART-aanpak in beeld gebracht. Aanvullend onderzoek is echter nodig om de grenzen van de ART-aanpak te kunnen vastleggen. Met zekerheid kan worden geconcludeerd dat de ART-aanpak een weefselbesparende en patiëntvriendelijke aanpak is, die kwalitatief goede kortetermijnresultaten voortbrengt met betrekking tot de behandeling van eenvlakscaviteiten in zowel de tijdelijke als de blijvende dentitie.

Ofschoon wetenschappelijk onderzoek nog ontbreekt, blijkt uit de praktijk dat vooral kinderen baat hebben bij de toepassing van deze behandelaanpak. Dit geldt dan niet alleen voor kinderen in de ontwikkelingslanden, maar ook voor kinderen in de meer ontwikkelde landen. Onlangs verscheen er een artikel over het gebruik van de ART-aanpak bij ouderen (Honkala en Honkala, 2002). Uit dit kortlopende Finse onderzoek

concludeerden de auteurs dat de ART-aanpak een geschikte manier is voor de mondzorgverlening aan ouderen.

Geconcludeerd kan worden dat de ART-aanpak een positieve bijdrage levert aan de verbetering van de mondgezondheid van velen op mondiaal niveau en dat de grenzen van deze behandelaanpak nog niet bekend zijn.

## Literatuur

- FEILZER AJ. Hardt glasionomeer uit door warmte of door trillingen? Ned Tandartsenblad 2002; 57; 17: 636-637.
- FRENCKEN JE, SONGPAISAN Y, PHANTUMVANIT P, PILOT T. An Atraumatic Restorative Treatment (ART) technique: evaluation after one year. Int Dent J 1994; 44: 460-464.
- FRENCKEN JE, PILOT T, SONGPAISAN Y, PHANTUMVANIT P. Atraumatic Restorative Treatment (ART): rationale, technique and development. J Public Health Dent 1996; 56: 135-140.
- 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 1998a; 32: 119-126.
- FRENCKEN JE, MAKONI F, SITHOLE WD. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. Community Dent Oral Epidemiol 1998b; 26: 372-381.
- FRENCKEN JE, HOLMGREN CJ. Atraumatic Restorative Treatment for dental caries. Nijmegen: STI Book b.v., 1999.
- HO TF, SMALES RJ, FANG DT. A 2-year clinical study of two glass ionomer cements used in the Atraumatic Restorative Treatment (ART) technique. Community Dent Oral Epidemiol 1999; 27: 195-201.
- HOLMGREN CJ, LO ECM, HU DY, WAN HC. ART restorations and sealants placed in Chinese school children - results after three years. Community Dent Oral Epidemiol 2000; 28: 314-320.
- HONKALA S, HONKALA E. Atraumatic dental treatment among Finnish elderly persons. J Oral Rehabil 2002; 29: 435-440.
- KALF-SCHOLTE SM, AMERONGEN WE VAN, SMITH AJE, HAASSTRECHT HJA VAN. Atraumatic Restorative Treatment (ART): a three-year clinical study in Malawi - comparison of conventional amalgam and ART restorations. J Public Health Dent 2003; 31: 15-20.
- LO ECM, 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.
- LO ECM, LUO Y, FAN MW, WEI SHY. Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the atraumatic restorative treatment approach in China: two-years results. Caries Res 2001; 35: 458-463.
- LOUW AJ, SARVAN I, CHIKTE UME, HONKALA E. One-year evaluation of Atraumatic Restorative Treatment and minimum intervention techniques on primary teeth. S Afr Dent J 2002; 57: 366-371.
- MANDARI GJ, TRUIN GJ, HOF MA VAN 'T, FRENCKEN JE. Effectiveness of three minimal intervention approaches for managing dental caries: survival of restorations after 2 years. Caries Res 2001; 35: 90-94.

- McCABE JF, MOLYVDA S, ROLLAND SL, RUSBY S, CARRICK TE. Two- and three-body wear of dental restorative materials. *Int Dent J* 2002; 52: 406-416.
- PHANTUMVANIT P, SONGPAISAN Y, PILOT T, FRENCKEN JE. 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: 141-145.
- PHANTUMVANIT P, SONGPAISAN Y, FRENCKEN JE, PILOT T. Survival of ART sealants in a 3 year community field trial. *J Dent Res* 1998; 77: 972.
- RAHIMTOOLA S, AMERONGEN E VAN, MAHER R, GROEN H. Pain related to different ways of minimal intervention in the treatment of small caries lesions. *J Dent Child* 2000; 67: 123-127.
- RAHIMTOOLA S, AMERONGEN E VAN. Comparison of two tooth saving preparation techniques for one surface cavities. *J Dent Child* 2002; 69: 16-26.
- SCHRIKS MCM, AMERONGEN WE VAN. Atraumatic perspective of ART. Psychological and physiological aspects of treatment with and without rotary instruments. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 15-20.
- SIMONSEN RJ. Glass ionomer as fissure sealant – a critical review. *J Public Health Dent* 1996; 56: 146-149.
- SÖDERHOLM KJM, LAMBRECHTS P, SARRETT D, ABE Y, YANG MCK, LABELLA R, YILDIZ E, WILLEMS G. Clinical wear performance of eight experimental dental composites over three years determined by two measuring methods. *Eur J Oral Sci* 2001; 109: 273-281.
- TAIFOUR D. Effectiveness of the ART approach in a child population in Syria. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen, 2002. Academisch proefschrift.
- TYAS MJ, ANUSAVICE KJ, FRENCKEN JE, MOUNT GJ. Minimal intervention dentistry – a review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J* 2000; 50: 1-12.
- YIP HK, SMALES RJ, NGO HC, TAY FR, CHU FCS. Selection of restorative materials for the Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach: a review. *Spec Care Dentist* 2001; 21: 216-221.
- 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.

## Summary

Key words:

- Atraumatic Restorative Treatment (ART)
- Survival
- Adhesive dentistry
- Minimally invasive dentistry

## The ART-approach. A special tissue preservative and patient-friendly approach

The number of studies investigating aspects of the ART-approach has increased in recent years. This tissue preservative treatment concept appears to be less painful and is, therefore, more patient-friendly than conventional treatments. The investigations so far have shown that the ART-approach is indicated for treating single-surface cavities in both primary and permanent dentitions. There appears to be no difference in survival results between single-surface ART restorations and comparable amalgam restorations in the permanent dentition after 3 years. ART sealants using high-viscosity glass-ionomers seem to be retained longer than ART sealants using low-viscosity glass-ionomers after 3 years. The surface wear of ART restorations using high-viscosity glass-ionomers after two years is low. It can be concluded that the ART approach is beneficial in improving the oral health of many people, not only in developing but also in more advanced countries. The full benefit of the ART-approach is not yet known.