

De levensduur van amalgaamrestauraties*

Samenvatting. De invloed van twee corrosie beschermende mechanismen in het amalgaam is bestudeerd in experimenteel klinisch onderzoek op lange termijn. Aan de hand van mislukte amalgaamrestauraties zijn overlevingscurven opgesteld voor amalgaamrestauraties van verschillende legeringen. Een hoog gehalte aan koper en een geringe hoeveelheid zink hebben een gunstige invloed op de overleving van amalgaamrestauraties.

LETZEL H. De levensduur van amalgaamrestauraties. Ned Tijdschr Tandheelkd 1992; 99: 296-7.

H. Letzel, tandarts

*Naar een voordracht gehouden tijdens de voorjaarsvergadering 1992 van de Nederlandse Vereniging van Tandartsen op 27 maart te Utrecht.

Trefwoorden: **Restauratieve tandheelkunde – Amalgaam**

Datum van acceptatie: 11 juni 1992.

Adres: Dr. H Letzel, Groesbeekseweg 223, 6523 NV Nijmegen.

1 Inleiding

Harde gegevens over de levensduur van tandheelkundige restauraties kunnen alleen worden verkregen uit lange-termijn klinisch onderzoek. Causale verbanden tussen de wijze van aanleggen van de restauraties en de levensduur daarvan komen bovendien alleen ter beschikking, indien het klinische onderzoek wordt uitgevoerd in de vorm van gecontroleerde klinische proeven ('controlled clinical trials'). Om die reden is een grootschalig klinisch onderzoek uitgevoerd.

Verdeeld over 14 trials zijn door zeven algemeen-practici bij 615 jonge volwassenen 3639 posterieure restauraties aangelegd. 3244 daarvan waren amalgaamrestauraties, waarvoor 24 legeringen zijn gebruikt. De restauraties zijn gedurende een periode, variërend van 5 tot 14 jaar, jaarlijks onderzocht. Van restauraties die moesten worden vervangen, is nauwkeurig vastgesteld wat de reden van mislukking was. Deze redenen zijn in drie typen ingedeeld,¹ te weten:

Type 1: mislukking direct gerelateerd aan de restauratie (bulk- en extreme randbreuk, secundaire cariës, oppervlakteverkleuring en verlies van de anatomische vorm);

Type 2: mislukkingen gerelateerd aan de restauratieve behandeling (primaire cariës, knobbelfractuur, pulpitis en onacceptabele proximale contacten en cervicale adaptatie);

Type 3: mislukkingen veroorzaakt door externe invloeden (verkeersongevallen, enz.).

Met behulp van deze indeling in drie typen kan de invloed van talloze factoren op de levensduur worden nagegaan. Alleen de invloed van de amalgaamlegering is nader uitgewerkt, omdat deze verreweg het grootste is. Gebleken is daarbij dat de cor-

rosieweerstand van het amalgaam van beslissende betekenis is.

2 Amalgaamcorrosie

Tandheelkundig amalgaam bestaat uit een mengsel van half-edele (Ag en Hg) en niet-edele metalen (Sn, Cu, soms Zn). De hoeveelheid van elk metaal in het amalgaam wordt bepaald door de samenstelling van de legering, de wijze waarop deze met kwik wordt gemengd en de wijze waarop dit mengsel vervolgens tot een restauratie wordt verwerkt. De samenstelling van commerciële amalgaamlegeringen is binnen bepaalde grenzen variabel.

Vanwege zijn samenstelling gaat amalgaam corroderen in het agressieve mond-milieu. Als eerste vallen daarbij de fasen met de niet-edele bestanddelen uiteen. Corrosie is een continu en gecompliceerd proces en manifesteert zich klinisch onder meer als randbreuk. Klinisch onderzoek over randbreuk heeft uitgewezen dat er grote verschillen bestaan in de snelheid van randbreukvorming, dus in de snelheid van het corrosieproces.

3 Corrosie beschermende mechanismen

Uit de resultaten van talloze randbreukonderzoeken zijn twee mechanismen af te

leiden, die een vertragende invloed op de corrosiesnelheid hebben:

1. Een traditionele of conventionele amalgaamlegering bevat ongeveer zes gewichtsprocent koper. Indien dit percentage wordt verhoogd tot 12% of meer, ontstaan in het amalgaam geen SnHg-verbindingen (gamma 2-fase), maar CuSn-verbindingen (eta-fase). Deze eta-fase is resistenter tegen corrosie dan de gamma 2-fase, hetgeen de verklaring is van het betere klinische gedrag van hoog-koper of gamma 2 vrije amalgaamlegeringen.

2. Als een legering een gering percentage zink bevat, circa een gewichtsprocent, ontstaan in het amalgaam ZnHg-verbindingen. Dit is de meest onedele fase in het amalgaam en deze gaat daarom het eerste corroderen. De fase offert zich als het ware op en vertraagt daarbij de corrosie van de fasen, die anders als eerste zouden corroderen. Het opofferingsgedrag van zink is in klinisch onderzoek van zowel conventionele als hoog-koper legeringen vastgesteld.

De aanwezigheid van de twee beschreven mechanismen is het belangrijkste uitgangspunt geweest bij het onderzoek naar de invloed van de legering op de levensduur van amalgaamrestauraties.

4 Het effect van corrosiebeschermers

Voor het onderzoek naar de invloed van corrosiebeschermers in amalgaam op de

Tabel 1. Indeling van de amalgaamlegeringen in vier groepen.

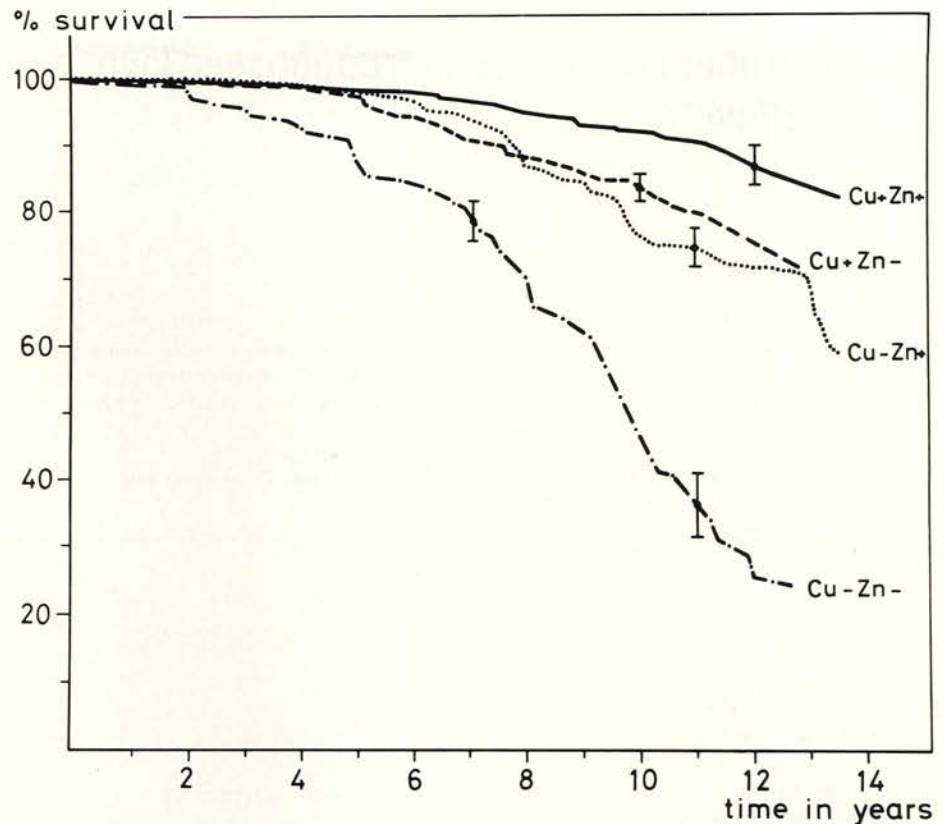
	Conventioneel (Cu = 6 Gew %)	Hoog-koper (Cu ≥ 12 Gew %)
Zinkvrij (Zn < 0,3 Gew %)	Cu ⁻ Zn ⁻	Cu ⁺ Zn ⁻
Zinkhoudend (Zn ≥ 0,3 Gew %)	Cu ⁻ Zn ⁺	Cu ⁺ Zn ⁺

overleving van amalgaamrestauraties zijn alleen de type 1 redenen van mislukken gebruikt. De typen 2 en 3 zijn bij de analyses buiten beschouwing gelaten, evenals de restauraties van patiënten, die in de loop van het na-onderzoek niet meer voor de jaarlijkse controles zijn teruggekomen. De 24 legeringen zijn naar de aanwezigheid van de corrosiebeschermers op twee manieren in twee groepen verdeeld (tab.). Van de restauraties van de aldus ontstane vier groepen legeringen zijn levensduurschattingen berekend, die grafisch zijn weergegeven (afb. 1.). Uit de afbeelding blijkt dat beide corrosiebeschermers de levensduur beïnvloeden: de overleving van een amalgaamrestauratie is afhankelijk van het aantal corrosiebeschermers in de legering.

5 Discussie en conclusies

Amalgaam heeft altijd het beeld met zich meegedragen van een niet erg duurzaam restauratiemateriaal. Tot voor kort was dat ook zo en de resultaten van de overlevingsduuranalyses kunnen hiervoor nu een verklaring geven. Tot voor de introductie in Nederland van hoog-koper legeringen aan het einde van de jaren zeventig, waren alleen conventionele legeringen beschikbaar. De functie van het zink was in die tijd niet goed bekend. Het zou eerder een negatieve dan een positieve invloed op de duurzaamheid hebben vanwege de 'delayed expansion' van het amalgaam bij contaminatie met vocht gedurende het mengen en aanbrengen. Dit heeft tot gevolg gehad, dat tot de introductie van hoog-koper legeringen de legeringen zonder corrosiebeschermers bijzonder populair waren. De overlevingscurve van restauraties van dit soort legeringen toont dat juist daarmee geen duurzame resultaten waren te behalen.

De resultaten van de overlevingsanalyses laten ook zien dat de duurzaamheid van



Afb. 1. De overleving van amalgaamrestauraties van vier groepen amalgaamlegeringen. De verticale lijnen zijn 'standard errors'. Zie tabel voor de indeling van de groepen.

amalgaamrestauraties aanzienlijk in gunstige richting kan worden beïnvloed door alleen maar de juiste legering te kiezen. Zinkhoudende hoog-koper legeringen leveren daarbij de meeste tandheelkundige gezondheidswinst.

Met nadruk moet worden gesteld dat de hier beschreven overlevingsinvloeden van de amalgaamlegering niet alleen opgaan voor restauraties, die speciaal voor het klinische onderzoek waren gemaakt. Zij gelden evenzeer voor de algemene praktijk.

Literatuur

- ¹LETZEL H, VAN 'T HOF MA, VRIJHOEFF MMA et al. A controlled clinical study of amalgam restorations: survival, failures and causes of failures. Dent Mater 1989; 5: 115-21.