

# Feuilleton

## PROTHESEKUNSTHARSEN

### EEN ONDERZOEK NAAR DE VOORKEUR BIJ TAND- TECHNISCHE LABORATORIA

#### SAMENVATTING

Een inventariserend onderzoek werd verricht naar de keuze van kunststoffen voor gebitsprothesen. Hiertoe werden 22 tandtechnische laboratoria schriftelijk geënquêteerd. Bovendien vond bij vier laboratoria uit deze groep een mondelinge enquête plaats naar de vraag in hoeverre de materiaaleigenschappen van een kunststof een rol speelden bij deze keuze. De meest gebruikte kunststof blijkt Vertex® dat volgens de stopmethode wordt verwerkt. De invloed van tandarts en patiënt op de keuze blijkt opvallend gering.

Het betrekken van de patiënt en de tandarts moet een evenwichtiger keus mogelijk maken en daarmee de spreiding in de geboden kwaliteit verkleinen. Speciale aandacht hierbij verdienen die eigenschappen die voor de patiënt niet direct waarneembaar zijn zoals biocompatibiliteit, poreusheid en polymerisatiegraad.

VAN LOON LAJ, PLOMPECM, DAVIDSON CL. Prothesekunstharsen. Een onderzoek naar de voorkeur bij tandtechnische laboratoria. Ned Tijdschr Tandheelkd 1988; 95: 355-7.

L. A. J. van Loon, tandarts\*)  
E. C. M. Plomp, tandarts\*)  
C. L. Davidson, fysicus\*\*\*)

Uit de \*)vakgroep Functieeler van het kauwstelsel en \*\*) de vakgroep Klinische Materiaalwetenschappen van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Trefwoorden: **Materiaalkunde** –  
Prothesekunststof – Tandtechnisch  
laboratorium

Datum van acceptatie: 6 april 1988.

Adres: L. A. J. van Loon, Louwesweg 1, 1066  
EA Amsterdam.

#### 1. INLEIDING

Voor de volledige en partiële gebitsprothesen worden meestal kunststoffen uit de groep van de polymethylmethacrylaten (PMMA) gebruikt. Daarnaast komen ook nog andere voor, zoals polyurethanen. Hoewel de meeste prothesekunststoffen in hun hoofdbestanddeel op elkaar lijken, zijn er toch verschillen tussen de producten die de fabrikanten op de tandheelkundige markt brengen. Deze verschillen komen tot stand door de vervaardigingswijze van de grondstoffen, door allerlei toevoegingen zoals plastificeermiddelen, kleurstoffen, katalysatoren of initiatoren en door de voorschriften voor verwerking.<sup>1-4</sup>

Afhankelijk van het initiatorsysteem zijn er koud- en warmpolymeriserende producten, waarbij nog een onderscheid tussen snelle en langzame polymerisaten bestaat.

Men kan kiezen uit verschillende methoden van verwerking. De kunststof kan bij voorbeeld in zijn plastische vorm als een deegmassa 'gestopt' of in een minder viskeuze vorm gespoten worden in een cuvet. In een dun vloeibare vorm kan de kunststof ook gegoten worden. In tegenstelling tot de eerste twee methoden, wordt de laatste wijze van verwerking exclusief voor de zogenaamde koud polymerisaten gebruikt. De prothesekunststoffen kunnen worden aangeboden in vloeistofvorm met een splinter- of een parelpolymerisat of als een combinatie van beide. Ook zijn er producten die alleen in droge pareltjes worden geleverd en die onder toevoeging van warmte agglomereren.

Voor het vervaardigen van volledige of partiële prothesen kan men uit verschillende materialen en methoden van verwer-

king kiezen. Dit wordt doorgaans niet door de tandarts, maar in het tandtechnisch laboratorium gedaan. Het is voor de practicus derhalve van belang te weten welke materialen het meest worden toegepast en de motieven te kennen bij de keuze van kunststoffen voor uitneembare prothesen.

Het hiernavolgende verslag omvat een inventarisatie van de verschillende kunstharsen die in Nederlandse tandtechnische laboratoria worden gebruikt voor de vervaardiging, reparatie of aanpassing van prothesen. Aan de hand van een lijst met materiaaleigenschappen die bij de keuze voor een bepaald prothesemateriaal een rol kunnen spelen, werd nagegaan welke maatstaven de diverse tandtechnische laboratoria daarbij hanteren.

#### 2. DE ENQUÊTE

##### 2.1. Welke kunsthars wordt gebruikt?

De enquête bestond uit twee delen. Ten eerste werd aan 40 Nederlandse tandtechnische laboratoria schriftelijk gevraagd antwoord te geven op de vraag welke kunststoffen werden toegepast voor de afzonderlijke handelingen zoals vervaardiging, reparatie of rebasing van een prothese. Zesentwintig laboratoria retourneerden het formulier waarvan er 22 bruikbaar bleken.

##### 2.2. Beoordeling materiaaleigenschappen

In het tweede deel van de enquête werden vier laboratoria uit de groep van 22 gekozen. Aan een ervaren representant van het laboratorium werd vervolgens een drietal

mondelinge vragen gesteld.

Ten eerste moest de ondervraagde aangeven welk belang hij hechtte aan de in tabel I genoemde materiële eigenschappen door deze een cijfer te geven van 0 t/m 10. Hierbij betekende het cijfer 0 'absoluut onbelangrijk' en het cijfer 10 'uiterst belangrijk'. Ook kan 'geen mening' worden vermeld.

Ten tweede werden alle door het laboratorium gebruikte prothesekunststoffen getoetst aan de hand van de materiaaleigen-

Tabel I. Materiaaleigenschappen.

1. Sterkte en elasticiteit.
2. Mogelijkheid om de kunststof dun uit te werken.
3. Polijstbaarheid.
4. Reinigingsmogelijkheden.
5. Storende geur en smaak.
6. Dimensionele stabiliteit.
7. Duurzaamheid.
8. Stopbaarheid.
9. Smitbaarheid.
10. Polymerisatiegraad.
11. Duidelijke mengverhouding.
12. Verwerkbaarheid.
13. Poreusheid.
14. Biocompatibiliteit.
15. Relaxatiegraad na persen.
16. Oppervlaktespanning.\*)
17. Reparatiemogelijkheid.
18. Prijs.
19. Kleur.
20. Slijt- en krasvastheid.

\*) De oppervlaktespanning van een materiaal is een maat die bepalend is of het al of niet door een ander materiaal, i.c. speeksel, goed is te bevochtigen.

Tabel II. De negen door het laboratorium als belangrijkste beoordeelde eigenschappen.

1. Sterkte en elasticiteit.
2. Dun uit te werken.
3. Polijstbaarheid.
4. Dimensionele stabiliteit.
5. Duurzaamheid.
6. Verwerkbaarheid.
7. Poreusheid.
8. Reparatiemogelijkheid.
9. Prijs.

schappen zoals genoemd in tabel I.

Ten derde is uit tabel I een selectie van negen eigenschappen (zie tabel II) gemaakt, die op kaartjes werden genoteerd. Deze kaartjes moesten worden gesorteerd door de geënquêteerde persoon in een reeks van 1 t/m 9, zodanig dat de voor hem belangrijkste eigenschap het cijfer 9 en de onbelangrijkste het cijfer 1 kreeg. Slechts deze eigenschappen zijn gekozen in het 'kaartspel' omdat het tandtechnische laboratorium vooral met deze negen eigenschappen in het dagelijks werk te maken heeft. De rangorde, aan deze negen eigenschappen gegeven, werd vergeleken met de resultaten uit het eerste gedeelte van deze mondelinge enquête waarbij alle materiaaleigenschappen uit tabel I werden beoordeeld.

Ter afsluiting van het gesprek zijn de verschillende doeleinden ter sprake gekomen waarvoor soms het laboratorium een en dezelfde kunststof gebruikt. Zo kon een bepaalde kunststof goed voldoen bij de vervaardiging van een geheel nieuwe prothese maar slecht of matig bij bijvoorbeeld reparaties.

Zowel bij het 'kaartspel' met de negen geselecteerde eigenschappen uit tabel I als ook in het eerste gedeelte van deze mondelinge enquête werd het belang getoetst dat de ondervraagde toekende aan bepaalde eigenschappen van de prothesekunststof. Deze twee methoden werden gebruikt als interne controle op de beoordelingen van de ondervraagde en vulden elkaar als zodanig aan. De consistentie van het oordeel van de ondervraagde kon hiermee worden beoordeeld.

### 3. RESULTATEN

#### 3.1. Toegepaste kunstharsen

Bij de 22 laboratoria die een bruikbare respons op de schriftelijke enquête gaven, waren er 14 met een jaarproductie van meer dan 1500 uitneembare prothesen.

In tabel III is achter elk der toegepaste kunstharsen het aantal laboratoria vermeld dat het betreffende produkt toepast. Bovendien is de verbruiksfrequentie vermeld van de diverse merken kunsthars

Tabel III. Spreiding van de kunststofmerken voor de 22 laboratoria.\*)

	VP	PP	Frame	Reparaties
Ivocap	7 (1)	4 (1)	2	
Vertex	8 (2)	6 (2)	6 (1)	8 (3)
Polyfast				1
Palapress		1	3 (3)	(3)
Paladon	(3)	(2)	(1)	
Polycast	2	3	2	2
Polyfast			1	2
Luxene	2	1	1	
Biomagic				1
Candulor	1			
Kalodent	1	1		
Ivoclar (3/60 SR)	(1)	(1)	(4)	1 (3)
Accrom	(1)	(1)		
Croform	(1)	(1)	(1)	

\*) Meer merken kunnen in een laboratorium zijn toegepast.

() = Aantal kleine laboratoria.

Tabel IV. Waarderingen van de materiaaleigenschappen.

Gemiddelde waardering	Eigenschap	Laagste waardering	Hoogste waardering
8,5	polymerisatiegraad	8	9
	reparatiemogelijkheid	8	9
8	reinigingsmogelijkheden	7	10
	stopbaarheid	7	9
	biocompatibiliteit	7	10
	kleur	7	9
7,75	exacte mengverhouding	7	8
	relaxatiegraad na persen	7	9
7,5	dun uit te werken	5	9
	dimensionele stabiliteit	7	8
	sputbaarheid	6	9
7,25	sterkte en elasticiteit	7	8
	polijstbaarheid	7	8
	poreusheid	6	9
7	duurzaamheid	5	9
	prijs	5	10
	slijt/krasvastheid		(5-10)?
6,5	verwerkbaarheid	2	8
5	oppervlaktenspanning	4	5
4,75	geur en smaak	3	8

voor de verschillende typen uitneembare prothesen. Uit tabel III blijkt dat de grote laboratoria voor volledige en partiële prothesen voornamelijk Vertex® en Ivocap® gebruiken. Voor de frames wordt Vertex® gebruikt. De conclusie uit deze schriftelijke enquête is dat Vertex® het meest wordt toegepast bij het vervaardigen en repareren van uitneembare prothesen.

#### 3.2. Beoordeling materiaaleigenschappen

In tabel IV is het belang weergegeven dat de vier mondelinge geënquêteerde laboratoriumhouders aan de in tabel I genoemde materiaaleigenschappen toekenden. Deze waarde-oordelen zijn voor elke materiaaleigenschap gemiddeld tot een cijfer tussen

1 en 10. Eigenschappen die een zelfde gemiddelde scoorden, zijn bij elkaar gegroepeerd. De volgorde van de waarde-oordelen loopt van zeer relevant (polymerisatiegraad en reparatiemogelijkheid) tot voor het laboratorium minder relevant (geur en smaak). Omdat voor sommige eigenschappen de spreiding bij de beoordelingen groot was, is ook per onderdeel de hoogste en laagste score vermeld. Deze variatie in waardering van de verschillende materiaaleigenschappen werd vergeleken met de resultaten uit het 'kaartspel'. In tabel V is de volgorde genoemd waarin de laboratoriumhouders deze negen eigenschappen plaatsten. De gekozen volgorde komt grotendeels overeen met de waarderingen zoals die in tabel IV zijn vermeld.

In het vraaggesprek werd ook de beteke-

Tabel V. Volgorde in waardering van de materiaaleigenschappen (1= hoogste waardering; 7= laagste waardering).

1. Stopbaarheid
2. Sterkte en elasticiteit
3. Levensduur: reparatiemogelijkheid
4. Polijstbaarheid
5. Dun uit te werken; prijs
6. Poreusheid
7. Duurzaamheid

nis nagegaan die men hechtte aan de verschillende eigenschappen van de kunststoffen, door een waardering (goed, matig of slecht) te geven. De resultaten hiervan zijn vermeld in tabel VI. Deze tabel vermeldt zo de beoordelingsfrequentie van de 20 eigenschappen uit tabel I en derhalve de feitelijke waarderingen die door de laboratoria gekozen kunststoffen kregen. Uit de resultaten van tabel VI blijkt dat vier eigenschappen een hoge prioriteit krijgen, namelijk: het dun uitwerken, de polijstbaarheid, de reinigingsmogelijkheid en de reparatiemogelijkheid.

#### 4. DISCUSSIE

Uit tabel III blijkt dat Vertex® en Ivocap® het meest worden toegepast. Dit vertelt tevens iets over de voorkeur bij de vervaardigingswijze van prothesen omdat Ivocap® speciaal ontwikkeld is voor de injectiemethode en Vertex® bij voorkeur met de stopmethode verwerkt moet worden.

Het is opvallend dat de laboratoria bij de materiaalkeuze een lage prioriteit toekennen aan de voor de patiënt waarschijnlijk belangrijke eigenschappen als geur, smaak, slijt- en krasvastheid. Indien gekeken wordt naar de voor toepassing gekozen kunststoffen en naar de waardering van de vier geënquêteerde laboratoria voor deze materialen, dan worden de spuitbaarheid, de biocompatibiliteit en de aanwezige oppervlaktetenspanning als slecht of niet relevant beoordeeld. De kwaliteit van de polymerisatie werd voor verschillende van de toegepaste kunststoffen als niet optimaal beoordeeld. Ook blijkt uit tabel VI dat van de negen toegepaste kunststoffen een aantal niet geheel reuk- of smaakloos en soms enigszins poreus is. Uit reacties en commentaren in de schriftelijke enquête bleek dat er soms in een zelfde laboratorium verschillende kunststoffen voor een zelfde type werkstuk beschikbaar waren en de uiteindelijke keus vaak arbitrair was.

Uit deze inventarisatie blijkt dat alle hierboven genoemde eigenschappen een lagere prioriteit bij de keuzebepaling krijgen dan men mocht verwachten. Kennelijk

Tabel VI. Beoordelingsfrequentie voor de 20 materiaaleigenschappen van de toegepaste kunststoffen in de vier mondeling geënquêteerde laboratoria.

Eigenschap tabel I	A	B	C	D	E
1	1	6	6		1
2	8	4	1		
3	10	2	1		
4	9	3	1		
5	2	9	2		
6	5	4	1	3	
7	3	5	0	5	
8	5	5	2	1	
9	2	1	10		
10	2	8	0	3	
11	7	2	1	3	
12	7	4	0	1	
13	4	8	1		
14	4	4	0	5	
15	5	8	0		
16	5	0	0	8	
17	11	1	1		
18	2	3	5	3	
19	4	4	2		3
20	1	5	2		5

A = goed; B = matig; C = slecht;

D = geen mening; E = geen waarneming

hecht de tandtechnicus veel waarde aan eigenschappen die bij de directe verwerking van het prothesemateriaal belangrijk zijn en veel minder aan de klinisch-functionele en de biologische eisen die men aan deze kunststoffen kan stellen.

Immers een geringere aandacht voor deze eigenschappen geeft een grotere kwaliteitsverspreiding dan gewenst is. Uit dit alles blijkt ook een geringe inbreng en betrokkenheid die tandarts en patiënt hebben bij deze keuze. Deze geringe betrokkenheid zal bij de tandarts mogelijk berusten op gebrek aan literatuur en belangstelling en bij de patiënt op onwetendheid. Juist omdat de tandarts voor patiënt en labora-

rium een belangrijke informatiebron is, zou deze zich meer moeten inspannen voor de kwaliteit van de prothesen. Hierbij dient speciale aandacht gegeven te worden aan die eigenschappen die voor de patiënt niet direct waarneembaar zijn, zoals biocompatibiliteit, poreusheid en polymerisatiegraad.

Opgemerkt moet worden dat de invloed van prijs en leverbaarheid op de kwaliteitsverspreiding niet onderzocht is. Bovendien ontbreekt het ook aan betrouwbare literatuur waarin de, in dit artikel aangehaalde, eigenschappen daadwerkelijk zijn onderzocht of voor de diverse produkten zijn vergeleken.

#### SUMMARY

##### SELECTION OF ACRYLICS USED FOR DENTURES

Keywords: Dental materials - Acrylic resins - Dental laboratories

An inventory was made regarding the choice of acrylics used for dentures. The materials most often used was found to be Vertex® which is processed according to the packing method. The influence of dentist and patient on this choice was found to be strictly small. The involvement of patient and dentist could lead to a more balanced choice and thus reduce the differences in the qualities offered.

#### LITERATUUR

- DE GEE AJ. Prothese kunststof. In: Het Tandheelkundig Jaar. (red.) W. A. M. v.d. Kwast et al. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema, 1986, 28-37.
- NAERT I, DE CLERQ M. Prothesereiniging. In: Het Tandheelkundig Jaar. (red.) W. A. M. v.d. Kwast et al. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema, 1985: 124-32.
- Leerboek voor tandtechniek deel II Materiaalkennis. Uitgave Stichting vakopleiding examens en voorlichting tandtechnici, 1969.
- ARENDS J, DAVIDSON CL, DRIESSENS F, DE GROOT K. In: Tandheelkundige materialen. hoofdstuk 10. Stafleu en Tholen: Alphen a/d Rijn.