

ONDERZOEK

ABRASIE VAN OCCLUSALE COMPOSITRESTAURATIES

EEN KWANTITATIEF IN VIVO ONDERZOEK

G. VAN GROENINGEN
J. ARENDS*Uit de vakgroep Parodontologie-
Prothetodontie-Sosiodontie
en de vakgroep Materia Technica
van de rijksuniversiteit te Groningen.**Trefwoorden: Restauratieve tandheelkunde – Materiaalkunde – Composiet – Abrasie*

1. Inleiding

Een vanuit klinisch oogpunt van veel belang zijnde eigenschap van composieten is de mate van slijtvastheid ten aanzien van abraderende krachten. In de literatuur zijn talrijke in vitro abrasie-onderzoeken van composieten gepubliceerd.¹⁻⁶ Tot op heden zijn er nog maar weinig publikaties over in vivo onderzoek verschenen.⁷⁻¹² In enkele artikelen werd de abrasie bij composieten ten opzichte van amalgaam in vivo bepaald.^{11, 13} De resultaten van deze in vivo en vitro onderzoeken zijn niet tot nauwelijks vergelijkbaar door de verschillen in de gevolgde onderzoeksoepzet en in de meetmethoden, voorts door de tegenspraak tussen de resultaten in vivo en in vitro, en doordat het geteste composiet in het verloop van de onderzoeksperiode inmiddels weer van samenstelling was gewijzigd.

De laatste jaren echter worden composieten steeds meer toegepast, vooral bij klasse I-, III-, IV- en V-restauraties. Ook is er een neiging om ze voor klasse II-restauraties te gebruiken. De momenteel verkrijgbare composieten kunnen in drie groepen worden ingedeeld: 1. composieten zonder vulstof, 2. met macrofijne anorganische deeltjes en 3. met microfijne anorganische deeltjes.

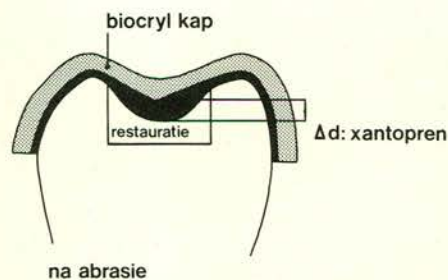
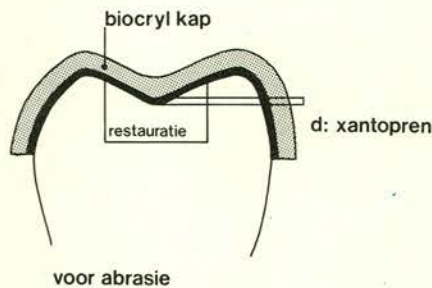
Teneinde meer informatie te krijgen over de mate van abrasie van deze drie typen composieten onder klinische omstandigheden is het volgende onderzoek uitgevoerd.

2. Materiaal en methoden

2.1. Patiëntengroep en toegepaste materialen

Bij 9 patiënten, in de leeftijd van 20-27 jaar, met een volledige dentitie en een normale occlusie werden 21 occlusale composietrestauraties gemaakt. Van elk type composiet is een representant gebruikt. Deze zijn: Sevriton^{®*} (composiet zonder vulstof), Concise^{®**} (macrofijn gevuld composiet) en Isopast^{®***} (microfijn gevuld composiet).

De verschillende composieten werden volgens voorschrift aangemaakt, in de caviteit gebracht en afgewerkt. Er werden in totaal 8 Sevriton-, 7 Concise- en 6 Isopast-restauraties vervaardigd. De materialen werden



Afb. 1. Schematische weergave van de techniek, waarin de toegenomen dikte van het Xantopren (zwart weergegeven met Δd) de mate van abrasie over een bepaalde periode weergeeft.

Samenvatting:

Van drie typen kunststoffen Sevriton[®] (zonder vulstof), Concise[®] (macrofijn gevuld composiet) en Isopast[®] (microfijn gevuld composiet) is de abrasie *in vivo* bepaald volgens een kwantitatieve meetmethode.

Gedurende 1½ jaar is bij 21 klasse I-restauraties het slijtageproces gevolgd. De resultaten laten een overeenkomstige abrasie zien van het onge vulde (Sevriton) en het macrofijn gevulde type (Concise). Het microfijn gevulde type composiet (Isopast) abraadeerde ongeveer 2 tot 3 maal minder dan de beide andere typen.

'at random' over de preparaties verdeeld, zodanig dat bij elke patiënt twee of drie verschillende soorten werden aangebracht. Bij deze restauraties is gedurende 18 maanden de mate van abrasie bepaald. Bovendien werden de elementen zodanig gekozen dat elke composietrestauratie een element als antagonist had dat niet door middel van een composiet was gerestaureerd.

2.2. De meetmethode

Onmiddellijk nadat de restauratie was aangebracht en afgewerkt, werd een Impregum^{®****}-afdruk gemaakt en uitgegoten in Velmix^{®*****}-stone. Op het gipsmodel werd met behulp van een Biostar^{®*****}-persapparaat een 1 mm dik Biocryl^{®*****}-kunststof kapje gegerst. Dit kapje is stevig en vormvast, en heeft een nauwkeurige pasvorm. Het kunststof kapje (afb. 1) wordt op het model afgewerkt tot even boven de meetlijn van het gerestaureerde element. De essentie van de techniek is nu dat na opeenvolgende perioden een nieuwe afdruk en een nieuw model worden gemaakt. Het originele Biocryl-kapje wordt op het nieuwe model geplaatst. De toename van de ruimte (het volume) tussen kapje en model geeft de maat voor abrasie van de restauratie weer.

* Sevriton[®]: fabricagenummer UL 4 WGK, De Trey, Zwitserland.

** Concise[®]: fabricagenummer 062779, 3 M comp., V.S.

*** Isopast[®]: fabricagenummer 771205, Vivadent, Liechtenstein.

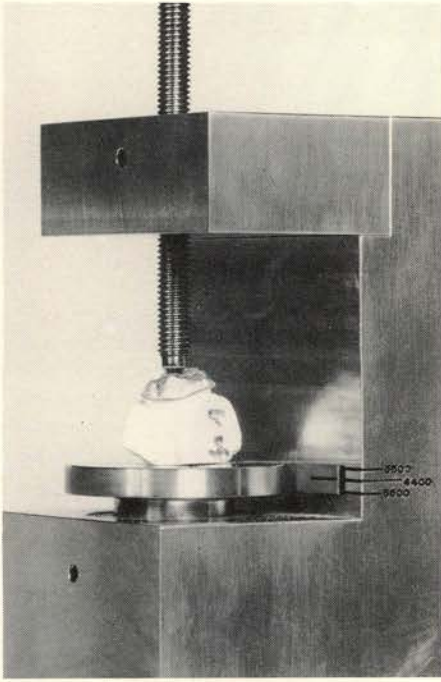
**** Impregum[®]: Espe GmbH, West-Duitsland.

***** Velmix[®]: Kerr Mfg Co., V.S.

***** Biostar[®]: Scheu-Dental, West-Duitsland.

***** Biocryl[®]: Scheu-Dental, West-Duitsland.

***** Xantopren[®]: Bayer A.G., West-Duitsland.



Afb. 2. Het apparaat waarmee onder een druk van 4400 g het Xantopren uithardt tussen Biocryl-kap en Velmix-model.

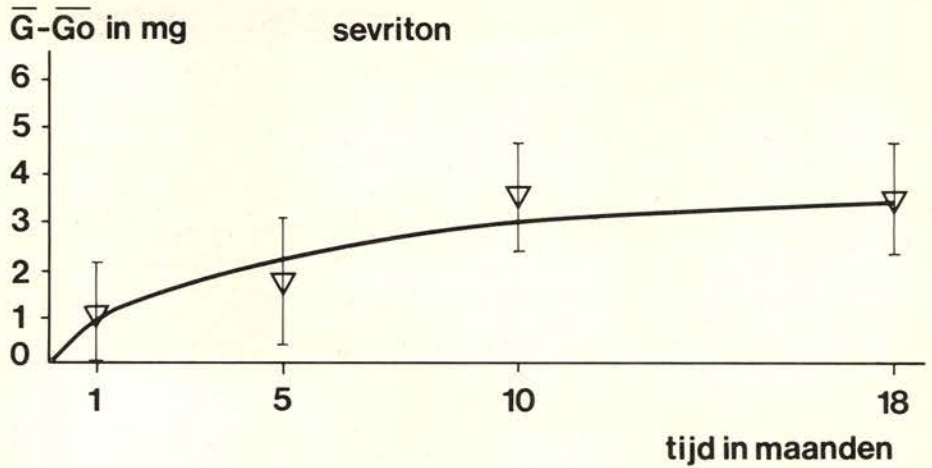
Om de volumetoename (= de mate van abrasie) te kunnen meten, wordt een *weinig* Xantopren^{®*****} blauw aangeemaakt en op het Velmix-model aangebracht. Het Biocryl-kapje wordt vervolgens daarop geplaatst en gedurende vijf minuten onder 4400 g belasting gehouden (afb. 2). Na het uitharden van het Xantopren wordt de overmaat verwijderd met behulp van een sonde en een Kleenex-tissue.

Het gewicht van het Xantopren tussen kapje en stomp kan vervolgens worden bepaald door het kapje voor en na het aanbrengen (en afwerken) van het Xantopren op het Velmix-model te wegen. Het abrasievolume kan worden berekend door het gewicht te delen door het soortelijk gewicht van Xantopren blauw. Het gewicht van het Xantopren is derhalve een directe maat voor het door abrasie verloren gegane materiaal van de restauratie gedurende een bepaald tijdsverloop. Met behulp van deze meetmethode werd na 1, 3, 5, 7, 10, 12 en 18 maanden de mate van abrasie der restauraties bepaald.

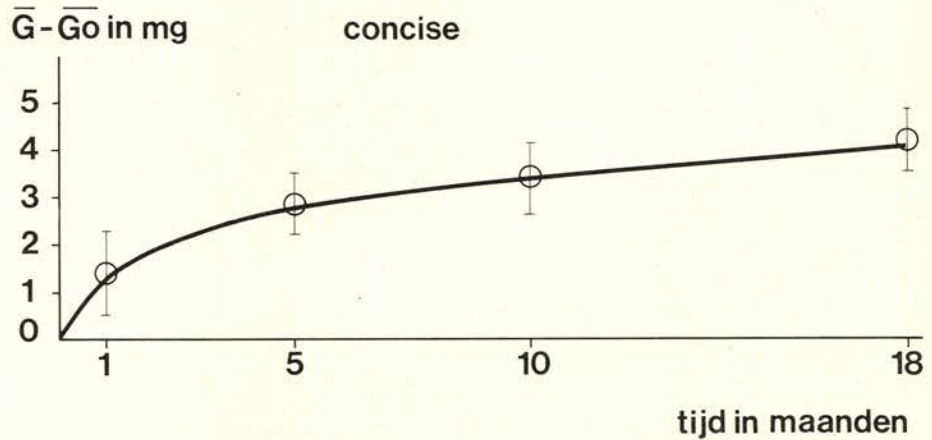
3. Resultaten

De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in de afbeeldingen 3, 4 en 5. Zij tonen voor elke geabradeerde composiet-restauratie de gewichten van Xantopren ($G-G_0$) als functie van de tijd. Alleen de *gemiddelde* waarden en de bijbehorende standaardfout (SE^*) zijn weergegeven.

Afbeelding 6 laat bij wijze van illustratie een opname zien van een Velmixmodel van een element met een Sevriton-restauratie,



Afb. 3. Het gemiddelde gewichtsverlies ($G-G_0$), gemeten als functie van de abrasietijd, van acht occlusale Sevriton[®]-restauraties. $G-G_0$ is een maat voor het gewicht van het door abrasie verdwenen materiaal.



Afb. 4. Het gemiddelde gewichtsverlies ($G-G_0$), gemeten als functie van de abrasietijd, van zeven occlusale Concise[®]-restauraties. $G-G_0$ is een maat voor het gewicht van het door abrasie verdwenen materiaal.

onmiddellijk na restauratie (T_0) en na 7 maanden (T_7).

Duidelijk zichtbaar is, dat:

- al na enige maanden de abrasie met de beschreven kwantitatieve methode meetbaar is;
- de mate van afslijting van het niet van vulstoffen voorziene composiet (Sevriton) en het (macrofijn) gevulde composiet (Concise) veel overeenkomst vertoont;
- de abrasie van het composiet met microfijne vulstof (Isopast) geringer is; (Dit kan worden afgeleid uit de geringe stijging van de curve in afbeelding 5 (Isopast) ten opzichte van die van de afbeeldingen 3 en 4 (Sevriton en Concise). De mate van abrasie is voor Isopast

ongeveer een factor 2 à 3 kleiner dan die voor Concise of Sevriton.)

- er na ± 7 maanden een afvlakking is in de curves van de Sevriton- en Concise-restauraties, terwijl de mate van abrasie bij Isopast nog blijft stijgen.

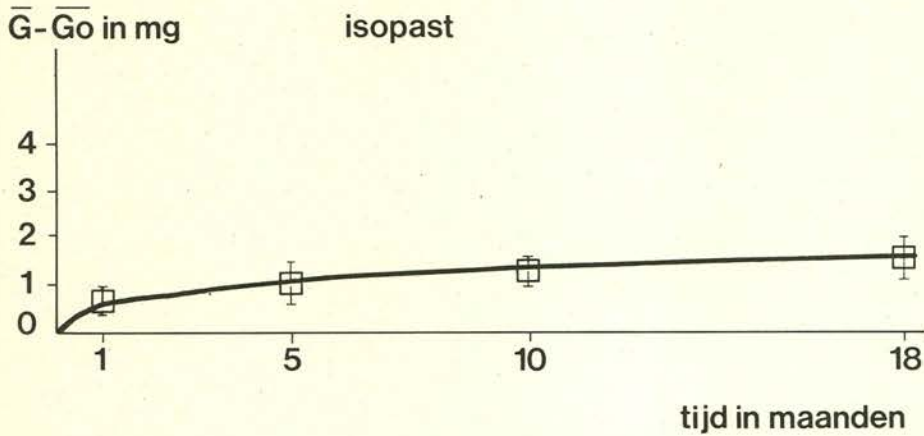
In de beschreven meetmethode zullen verschillende fouten het eindresultaat kunnen beïnvloeden, dit zijn manipulatiefouten, (weeg)meetfouten en de biologische spreiding tussen de patiënten.

Om de grootte van de eerste twee fouten te bepalen, is het volgende experiment gedaan:

Bij één Velmix-model werd op een bepaald tijdstip (T_0) acht maal achtereen het Xantopren-gewicht (G_0) bepaald. De waarden waren: 6.9, 7.6, 7.1, 6.9, 6.7, 7.2, 7.5 en 7.2 mg; een gemiddelde waarde van 7.1 mg \pm 0.3 (SD). Voor G_0 gaf dit een nauwkeurigheid van 5%. Op een Velmix-model dat 10 maanden na het aanbrengen van de occlusale restauratie werd verkregen, werd opnieuw acht maal het gewicht bepaald. De waarden waren: 10.1, 9.2, 8.6, 9.6, 9.9, 9.0 en 8.9 mg; een gemiddelde van 9.4 mg \pm

^{*} De standaardfout (SE) is de standaarddeviatie (SD) gedeeld door de wortel van het aantal gemeten restauraties

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$



Afb. 5. Het gemiddelde gewichtsverlies ($G - G_0$), gemeten als functie van de abrasietijd, van zes occlusale Isopast®-restauraties. $G - G_0$ is een maat voor het gewicht van het door abrasie verdwenen materiaal.

0,5%. De nauwkeurigheid bedroeg ook hier 5%. De nauwkeurigheid voor manipulatie- en meetfouten bedraagt voor G_{10} en G_0 derhalve 10%.

4. Discussie

Een belangrijk resultaat is het feit dat het microfijn gevulde composiet significant minder abrasie laat zien dan de onge vulde en de macrofijn gevulde typen onder vrijwel identieke omstandigheden; bovendien gaat de abrasie bij het microfijne type nog langzaam door, terwijl bij de andere twee typen na 10 maanden een geleidelijke afname van de abrasie plaatsvindt (zie afb. 3, 4 en 5).

Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de occlusale restauraties van Sevriton en Concise dan zover zijn afgesleten, dat 'hun functie' in de mond aan het afnemen is.

Een ander resultaat van dit onderzoek is, dat abrasie in vivo al na enige maanden kan worden bepaald en gekwantificeerd. Een interessante vraag is nu: hoeveel nemen de restauraties gemiddeld af (in mm) na een periode van 18 maanden. In 18 maanden neemt het gewicht van het Xantopren in de kunststof kapjes voor Sevriton, Concise en Isopast toe met respectievelijk 3.43 mg, 4.17 mg en 1.55 mg. Daar het soortelijk gewicht van Xantopren $1,0 \text{ g cm}^{-3}$ bedraagt en de oppervlakten van de restauraties respectievelijk 23, 25 en 22 mm^2 waren, kan de gemiddelde afname in mm in cervico-occlusale richting van de composieten hieruit

worden berekend. Die is voor Sevriton, Concise en Isopast respectievelijk 0.15, 0.16 en 0.07 mm.

Worden de resultaten vergeleken met die van Roulet, dan is ongeveer hetzelfde beeld te zien. Roulet vond over een onderzoekperiode van twee jaar een abrasie van gemiddeld $0.2 \text{ mm} (\pm 0.1)$.¹³

Het verschil tussen de waarden van Roulet en de hier gemeten waarden is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat Roulet slechts op één punt de abrasie heeft gemeten, terwijl in deze studie de waarden gemiddeld zijn van



het gehele aan abrasie onderhevige oppervlak.

Veel dank zijn wij verschuldigd aan de heren J. Hummel en M. Huisman voor hun bekwame tandtechnische hulp.

Summary:

Title: In vivo-abrasion of composites.

Keywords: Restorative dentistry – Dental materials science – Composite materials – Abrasion

A new method is described to determine quantitatively the abrasion of dental materials in vivo. The technique, described in detail, measures the average volume (or weight) of material abraded from a given restoration. The method was applied to determine in vivo abrasion of three different composites: unfilled (Sevriton®), macro-fine filled (Concise®) and micro-fine filled (Isopast®).

In this study, carried out for an 18 month period using 21 class I preparations, the results show a comparable abrasion for unfilled and macro-fine composites; the abrasion of the micro-fine composite was about a factor 2 less.

Literatuur:

1. Powell, J. M., Phillips, R. W. en Norman, R. D. (1975): In vitro wear response of composite resin, amalgam and enamel. J Dent Res 54: 1183-1195.
2. Soltesz, U., Klaiber, B., Pergaade, Ch. en



Afb. 6. Een voorbeeld van een typische abrasie van een klasse I-restauratie van Sevritron®.

A is het beeld van een Velmix-model, verkregen onmiddellijk na het aanbrengen van de restauratie, B is het model na zeven maanden abrasie in vivo.

- Richter, H. (1979): Vergleichende Untersuchungen über das Abrasionsverhalten von Composite-Füllungsmaterialien. Dtsch Zahnartzl Z 34: 406-412.
3. Soltesz, U., Klaiber, B., Schlude, V. (1980): Bürsten abrasion mit 27 handelsüblichen Komposits und ihre Oberflächenveränderung im Rasterelektronenmikroskop. Dtsch Zahnartzl Z 35: 502-505.
4. Soltesz, U., Klaiber, B., Greiner, B. (1981): Abrieb von Füllungsmaterialien durch Nahrung simulation im Modelversuch. Dtsch Zahnartzl Z 36: 648-651.
5. Derand, T. en Ehrenford, L. (1980): A long-term evaluation of abrasion of dental composite resins. J Dent Res 59: 721-723.
6. Wilson, G. S., Davies, E. M., Fraunhofer, J. A., von (1981): Abrasive wear characteristics of anterior restorative materials. Br Dent J 151: 335-338.
7. Phillips, R. W., Avery, D. R., Mehra, R., Swartz, M. L. en McCune, R. J. (1971): One-year observations on a composite resin for Class II restorations. J Prosthet Dent 26: 68.
8. Phillips, R. W., Avery, D. R., Mehra, R., Swartz, M. L. en McCune, R. J. (1972): Observations on a composite resin for Class II restorations: Two-year report. J Prosthet Dent 28: 164-169.
9. Phillips, R. W., Avery, D. R., Mehra, R., Swartz, M. L. en McCune, R. J. (1973): Observations on a composite resin for Class II restorations: Three-year report. J Prosthet Dent 30: 891-897.
10. Osborne, J. W., Gale, E. N. en Ferguson, G. W. (1973): One year en two year evaluation of a composite resin versus amalgam. J Prosthet Dent 30: 795-800.
11. Meier, L. en Lutz, F. (1979): Komposits kontra Amalgam: Vergleichende Verschleissfestigkeitsmessungen in vivo: I-Jahres-Resultate. Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 89: 203-212.
12. Jørgensen, K. D., Hørsted, P., Janum, O., Krogh, J. en Schulz, J. (1979): Abrasion of Class I restorative resins. Scand J Dent Res 87: 140-145.
13. Roulet, J. F., Mettler, P. en Friedrich, U. (1980): Ein klinischer Vergleich dreier Komposits mit Amalgam für Klasse II-Füllungen unter besonderer Berücksichtigung der Abrasion. Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 18-30.

Maart 1981.

Ant. Deusinglaan 1,
9713 AV Groningen.

MENINGEN

De rubriek 'Meningen' is ingesteld ten einde bij te dragen aan de opinievorming binnen de tandheelkundige professie. Met een zekere regelmaat zullen hierin ook redactionele commentaren verschijnen. Daarnaast kunnen deze kolommen ter beschikking worden gesteld van diegenen, die onder eigen verantwoordelijkheid hun inzichten willen vastleggen over onderwerpen die ook de redactie van belang acht voor de lezerskring van dit tijdschrift.

DE PLAATS VAN HET 'SCHISISTEAM' IN DE GEZONDHEIDSZORG IN NEDERLAND*)

B. PRAHL-ANDERSEN

Trefwoorden: Sociale tandheelkunde – Gezondheidszorg – Schisisteam

Inleiding

Patiënten met aangeboren afwijkingen aan lip, kaak en/of gehemelte vereisen een moeilijke, gecompliceerde en langdurige behandeling. Een optimale toepassing van de huidige kennis hieromtrent is alleen mogelijk indien deze plaatsvindt in een multidisciplinair teamverband (afb. 1). Voor de individuele specialist dient het participeren in een team geen bijzaak te zijn. De specialisten van het team moeten zich bij tijd en wijle geheel aan de problemen kunnen wijden en bovendien binnen de eigen discipline tot een zekere deelspecialisatie kunnen komen. Handvaardigheid zal geoefend en onderhouden moeten

worden. Een optimaal resultaat is alleen mogelijk door een goede samenwerking tussen de verschillende betrokken specialisten. Het doel van de behandeling gaat namelijk veel verder dan alleen het sluiten van de spleet. Aan functionele, morfologische, psychologische en sociale aspecten moet aandacht worden geschonken. Men zal verder begrip en respect voor elkaars werk moeten ontwikkelen – om niet van interesse daarvoor te spreken. Aan deze genoemde voorwaarden voor een goed functionerend team is moeilijk te voldoen. Nog moeilijker is het te voldoen aan de noodzaak tot ontwikkeling van nieuwe en effectievere behandelingsmethoden. Meer kennis van de factoren die leiden tot minder optimale behandelingsresultaten is daarom noodzakelijk. Een team dient een vruchtbare bodem te zijn voor interdisciplinair wetenschappelijk onderzoek. Onderzoek is bijvoorbeeld nodig voor het ver-

Samenvatting:

Problemen en moeilijkheden, die opgelost moeten worden voor er sprake kan zijn van een optimale zorgverlening aan kinderen met een aangeboren afwijking van lip, kaak en/of gehemelte, worden aan de orde gesteld.

Drie essentiële vragen worden opgeworpen en beargumenteerd: wat is de behandelingsbehoefte, hoeveel centra zijn er nodig in Nederland en hoe moet een centrum worden georganiseerd en opgericht?

Voorlopige conclusie: Het verdient aanbeveling het aantal schisiscentra in Nederland te reduceren tot maximaal 8. De taken van schisissteams zullen zijn: het doen van wetenschappelijk onderzoek, het registreren en het behandelen van kinderen met aangeboren lip-, kaak- en/of gehemeltespleet.

krijgen van een beter inzicht in de etiologie, de mogelijkheden tot preventie, de invloed van operatieve ingrepen op craniofaciale groei, om maar een paar gebieden te noemen.

Er zijn ook problemen die landelijk gezien opgelost moeten worden, voordat men in Nederland tot een betere zorgverlening aan kinderen met een aangeboren lip-, kaak- en/of gehemeltespleet kan komen.

Deze wat provocerende stelling maakt een analyse van de problemen wenselijk. Hierbij kan men drie essentiële vragen formuleren:

1. Hoe kan het nodige statistische materiaal verzameld worden, zodat een formulering van de behandelingsbehoefte gemaakt kan worden?

*) Voordracht gehouden tijdens de vergadering van het Nederlandsch Tandheelkundig Genootschap te Haarlem op 1 oktober 1982.