

Nieuwe ontwikkelingen in de tandtechniek

Hoe gaan tandtechnicus en tandarts hiermee om?

Samenvatting. Door het verbeteren van fysisch-chemische eigenschappen van in de tandheelkunde gebruikte materialen en prijstechnische marktontwikkelingen is het mogelijk – en soms ook dringend gewenst – nieuwe procedures toe te passen en nieuwe producten te ontwikkelen. Het is van belang dat het nieuwe product een goede controle kan doorstaan en aan vooraf gestelde criteria voldoet. Wie kan dat beter beoordelen dan de personen die met deze producten moeten werken? Tandartsen en tandtechnici moeten inderdaad samen de kwaliteit van de aangeleverde producten bepalen.

SIPS RWFM. Nieuwe ontwikkelingen in de tandtechniek. Hoe gaan tandtechnicus en tandarts hiermee om? Ned Tijdschr Tandheelkd 1991; 98: 173-7.

R.W.F.M. Sips, tandtechnicus

Trefwoorden: **Praktijkvoering** – Tandtechnisch laboratorium

Datum van acceptatie: 29 maart 1991.

Adres: R.W.F.M. Sips, Vorselaar 8, 4907 LK Oosterhout.

1 Inleiding

In dit artikel zal worden ingegaan op de vraag op welke wijze met nieuwe ontwikkelingen in de tandtechniek kan worden omgegaan. Nadat deze vragen beantwoord zijn, zal een praktijkvoorbeeld gegeven worden hoe door alle betrokkenen geanticipeerd zou kunnen worden om de aangeboden informatie over nieuwe producten en/of apparatuur met succes te kunnen verwerken.

2 Wijze van reageren op nieuwe producten en apparatuur

2.1 Waarom zijn tandtechnici en tandartsen geïnteresseerd in nieuwe producten en apparatuur?

In de westerse wereld is men geneigd te streven naar vooruitgang en perfectie. Meer of minder daarvan bewust, is men ook in de tandheelkunde voortdurend op zoek naar nieuwe producten, vereenvoudigingen of verbeteringen van procedures. Ook het op de markt verschijnen van nieuwe producten en materialen op andere terreinen dan de tandheelkunde leidt tot onderzoek naar de bruikbaarheid daarvan voor de tandheelkunde. Prijstechnische aspecten kunnen eveneens dwingen tot aanpassingen of nieuwe ontwikkelingen.

2.2 Hoe wordt men geïnformeerd over nieuwe ontwikkelingen?

Informatie-overdracht vindt plaats door en vanuit vakliteratuur, vakbeurzen, vertegenwoordigers, cursussen en collega's. Ongemerkt kan men zich daarbij laten beïnvloeden door een markt, die wordt bewerkt door totaal anders georiënteerde personen, met andere bedoelingen. De bedoeling kan bijvoorbeeld zijn om een zo groot mogelijk aandeel te verkrijgen van die markt, die

reeds voor een groot deel door andere producten wordt beheerst. De argumenten voor het gebruik van het nieuwe product kunnen worden gevormd door een opsomming van al of niet relevante verschillen tussen het oude en nieuwe product. Een goede produktvergelijking zal gebaseerd moeten zijn op een produktvergelijkend onderzoek waarbij met kennis van zaken een beargumenteerde afweging van voor- en nadelen wordt gemaakt. Het boek *Reality* van EDRG (Esthetic Dentistry Research Group) bevat besprekingen van dergelijke verantwoord opgezette produktvergelijkende onderzoeken. Regelmatig vinden op dit boek ook aanvullingen plaats. Daarnaast is het belangrijk dat tandtechnici en tandartsen criteria opstellen waaraan producten moeten voldoen. Hierbij valt te denken aan studiegroepen met als hoofddoel kwaliteitszorg. Immers, een van de onderdelen van kwaliteitszorg in tandtechnische laboratoria is het bepalen van de kwaliteit van de aangeleverde goederen. Dit heeft betrekking op de door de dental depots verstrekte materialen, de door de tandarts geleverde afdrucken, relatiebepalingen en dergelijke, en de door de tandtechnische laboratoria afgeleverde producten.

2.3 Hoe maakt men kennis met nieuwe materialen en producten?

Vaak worden nieuwe producten aangeboden op basis van een 'niet-goed-geld-te-rug'-garantie. Soms worden daar geselecteerde groepen voor gebruikt. Later kan zo'n groep als referentie worden gebruikt. De vraag is welke criteria deze groep hanteerde en/of deze overeenkomen met de eigen criteria. Als dat niet duidelijk is, kan geen goed antwoord worden gegeven op de vraag of er inderdaad een verbeterd product op de markt gekomen is.

2.4 Welke soorten vooruitgang kunnen worden onderscheiden?

Uit het voorafgaande blijkt dat het ook voor de tandtechnicus noodzakelijk is richtlijnen op te zetten voor het toetsen van nieuwe ontwikkelingen en producten. De drie criteria die nodig zijn om vooruitgang te kunnen onderscheiden, zijn van technische, economische en esthetische aard.

2.4.1 Technische vooruitgang

Om technische vooruitgang van nieuwe producten te kunnen waarnemen, zal eerst een inventarisatie moeten plaatsvinden van de beschikbare materialen in het tandtechnisch laboratorium en de tandartspraktijk. Daarna wordt een lijst opgesteld van nieuwe materialen en producten die op de markt zijn. Vervolgens zal uit deze lijst een keuze gemaakt moeten worden welke producten voor een nadere beoordeling in aanmerking komen. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van onder andere de ISO-normen (International Organisation for Standardisation), produktinformatie van de fabrikanten en bijvoorbeeld de informatie uit het al eerder genoemde boek *Reality* van EDRG. Op grond van deze informatie kunnen eisen worden opgesteld voor de te gebruiken producten. Als voorbeeld dienen de eisen die aan afdrukmaterialen gesteld worden:

- manier van verpakken van het product en de bruikbaarheid van het product;
- hoe nauwkeurig kan het gemengd worden? kan dit ook door assistentes worden gedaan? is het reproduceerbaar?
- geeft het materiaal in verband met biocompatibiliteit op enigerlei wijze een belasting voor de patiënt?
- hoe is de verwerkbaarheid in de mond?
- is het in het mondmilieu gevoelig voor bloed, speeksel of andere stoffen van welke aard dan ook?
- hoe is de detailweergave, elasticiteit, krimp en stabiliteit?

- met welke materialen kan de afdruk uitgegoten worden en leveren deze de verlangde nauwkeurigheid op?
- hoe kan, mag of moet het materiaal behandeld worden in de praktijk en in het laboratorium?
- brengt het materiaal werkelijk vooruitgang mee ten opzichte van het op dat moment gebruikte materiaal?
- mogelijkheden van desinfectie?
- hoe zijn de fysisch-chemische eigenschappen van het materiaal?

Vele vragen kunnen worden gesteld en iedere vraag roept weer nieuwe vragen op. Zo kan iedere studiegroep (tandarts en tandtechnicus) criteria opstellen voor het bereiken van het gewenste niveau dat, indien mogelijk, overeenkomt met wat landelijk wordt nagestreefd.

2.4.2 Economische vooruitgang

De economische vooruitgang van bijvoorbeeld een afdruk materiaal kan betrekking hebben op de prijs, de kans van mislukken, het snel en eenvoudig verwerken, enzovoorts. Indien een afdruk vaak opnieuw gemaakt moet worden of voor het laboratorium moeilijk is uit te gieten, is het voor tandtechnicus en tandarts raadzaam om naar nieuwe materialen op zoek te gaan. Economisch heeft dit materiaal namelijk voor beide partijen weinig voordelen meer.

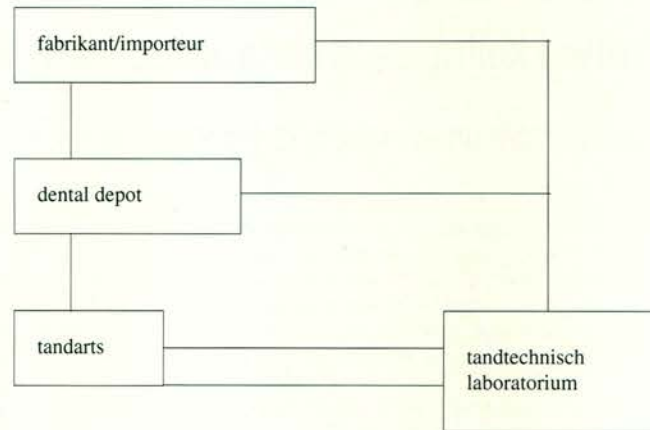
2.4.3 Esthetische vooruitgang

Hoewel afdrukmaterialen op zichzelf geen esthetische vooruitgang met zich mee brengen, kan toch de kleur een bijdrage leveren. Door een goede treksterkte is het mogelijk met zodanig dun uitlopend materiaal te werken, dat minimale retractie van de gingiva noodzakelijk is. Hierdoor wordt de minst mogelijke weefselbeschadiging toegebracht. In de afdruk moet dus deze dun uitlopende rand goed contrastrijk zichtbaar zijn. Uiteindelijk zal de kroon, mits goed gevormd, met de gingiva een dusdanig harmonieus geheel moeten vormen, dat een optimaal esthetisch resultaat ontstaat.

2.5 Dienen alle disciplines bij het toetsen van nieuwe ontwikkelingen vertegenwoordigd te zijn?

Wanneer een nieuw produkt voor toetsing in aanmerking komt, dient eerst bekeken te worden welke goederenstroom het produkt aflegt:

- van de tandartspraktijk naar het tandtechnisch laboratorium of
- van het tandtechnisch laboratorium naar de tandarts of
- van de fabrikant/importeur naar dental depot, naar de tandarts en ten slotte het tandtechnisch laboratorium (afb. 1).



Afb. 1. Goederenstroom van materialen en produkten.

Een keuze maken uit deze groepen is belangrijk om de procedures eenvoudig te houden en elkaar niet overmatig te belasten. Indien met diverse groepen samengewerkt wordt, is het van belang om goede afspraken met elkaar te maken. Een en ander wordt verduidelijkt in het schema van afbeelding 2. Dit schema is zo algemeen mogelijk gemaakt en dient als een hulp om stap voor stap tot goede afspraken te komen tussen fabrikant, dental depot, tandarts en laboratorium, die allen bij de besluitvorming rond nieuwe ontwikkelingen betrokken zijn. Vanuit de relatie tandtechnisch laboratorium-tandartspraktijk zijn er twee instroommogelijkheden: 1. wanneer er een technisch probleem is met een materiaal of produkt. In dat geval moet naar vervanging gezocht worden of 2. wanneer er een nieuw produkt of materiaal voor het tandtechnisch laboratorium of de tandartspraktijk op de markt is gebracht. Er zijn dan op iedere weg fasen of stappen waarin de besluitvorming moet plaatsvinden. Uiteindelijk zal een nieuw produkt of materiaal in een proeffase terechtkomen. Hierna volgen weer diverse fasen zoals de instructie van personeel, die van belang zijn voor het welslagen van de proefneming. Uiteindelijk volgen productie en/of levering en worden procedures voor de nazorg opgesteld. Zo kan men op een simpele manier tot goede afspraken komen en een begin worden gemaakt met het verlenen van kwaliteitszorg.

2.6 Hoe is de invoering van nieuwe ontwikkelingen in laboratorium en tandartspraktijk te stroomlijnen?

Op grond van het voorafgaande kan de informatiestroom over nieuwe produkten en materialen gestructureerd worden. Hiertoe dienen we

- eigen normen voor produkten en materialen vast te stellen;
- een inventarisatie te maken van gebruikte produkten en materialen;

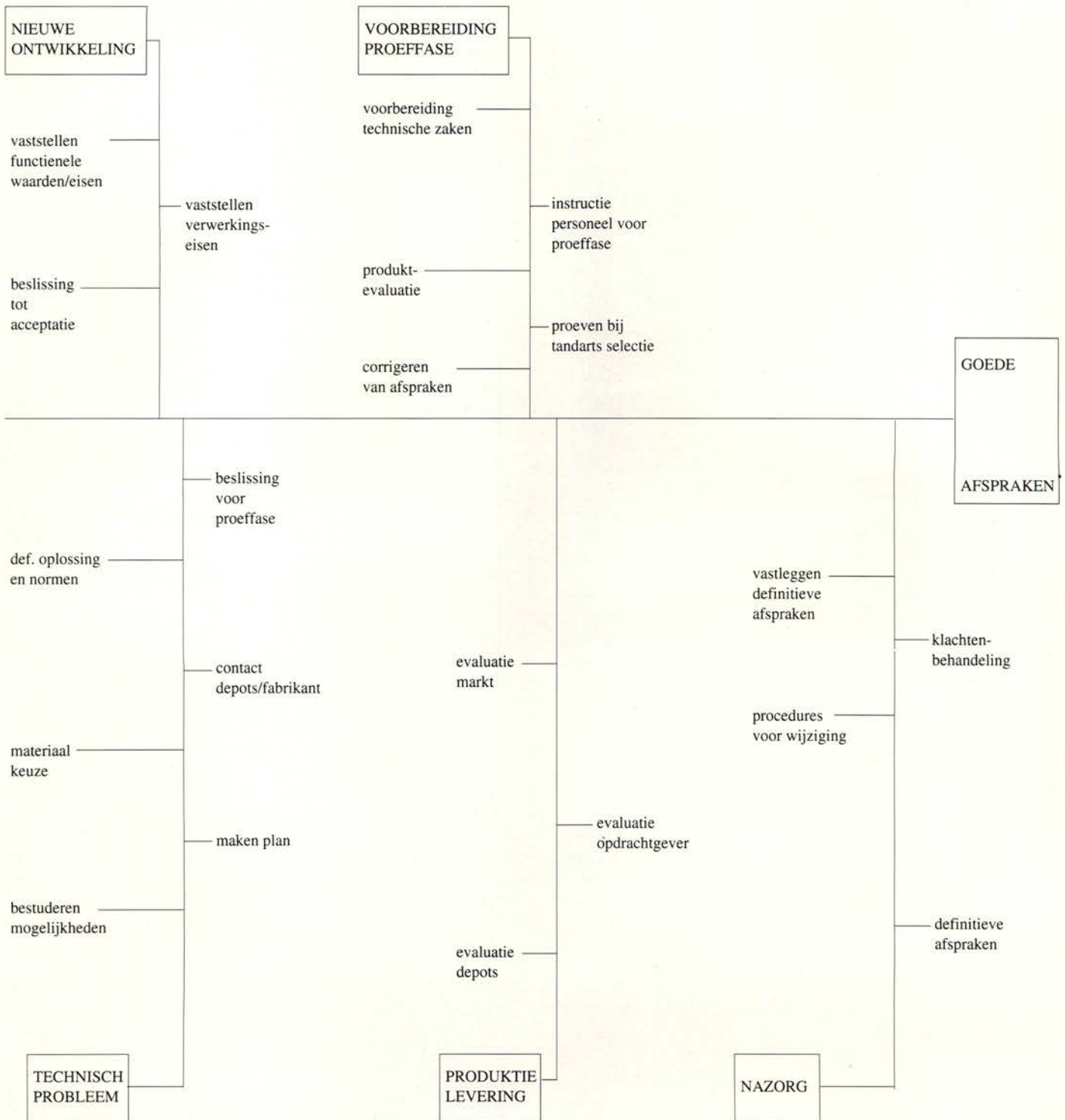
- een keuze te maken uit die lijst van produkten en materialen;
- mogelijkheden voor verbetering te bestuderen;
- studiegroepen op te richten voor kwaliteitszorg;
- te bepalen in welke relaties het overleg moet plaatsvinden;
- het schema in afbeelding 2 aanvullen of wijzigen.

De manier waarop de invoering van nieuwe ontwikkelingen kan worden gestroomlijnd, zal worden toegelicht aan de hand van een voorbeeld uit de eigen praktijk. Als voorbeeld nemen we het invoeren van de Dental Imaging System-apparatuur van New Image International. Het gaat om nieuw ontwikkelde apparatuur waarmee bij de patiënt, via een videocamera, mondfotografen getoond kunnen worden (afb. 3). De patiënt kan op snelle en eenvoudige manier door de verandering van het monitorbeeld voorgelicht worden over de te verwachten resultaten van diverse behandelingsmogelijkheden. Aan de hand van het schema in afbeelding 2 zal worden nagegaan hoe de beoordeling van de gebruiksmogelijkheden en de invoering van zo'n apparaat verlopen. Hierbij moet worden opgemerkt dat niet alle onderdelen en/of facetten van het schema op dit voorbeeld van toepassing zijn.

We komen het schema van afbeelding 2 binnen bij een technisch probleem: het kleurbepalen. Kleurbepaling en kleurcommunicatie zijn moeilijk en van veel factoren afhankelijk, zoals lichtinvloed, omgevingskleur, kleurperceptie van de kleurbepalende persoon, interpretatie van de kleurcommunicatie door de tandtechnicus en het uiteindelijk uitvoeren in porselein.

2.6.1 Bestuderen van mogelijkheden

Veel oplossingen voor het kleurprobleem zijn al gezocht in het registreren van kleur door bijvoorbeeld het werken met kleurstiften, het maken van individuele kleur-



Afb. 2. Stappen die ondernomen worden om nieuwe ontwikkelingen te stroomlijnen; op weg naar goede afspraken.

tabs voor een patiënt, en het standaard fotograferen van kleurtabs naast de te vervangen tanden van de patiënt. Deze technieken hebben echter hun beperkingen. Het grootste probleem is het inbouwen van een reproduceerbare constante.

De basis van de oplossing ligt in het aanpassen van de lichtbronnen in het tandtechnisch laboratorium en de praktijkruimte van de tandarts. De bron van kleur is namelijk licht. Indien de lichtbron niet dezelfde is, kan de tandsubstantie niet die

specifieke kleuren(golflengte) uit het licht absorberen die het voor zijn karakter nodig heeft. Het gelijkstellen van de lichtbronnen kan bijvoorbeeld met True-Lite Plus-TI-buislampen gebeuren. Deze buislampen geven het volledige spectrum van ons daglicht, gecombineerd met de ultraviolette stralen van het zonlicht. True-Lite Plus buislampen geven zowel de kleur als de eigenschappen van het natuurlijke zonlicht weer.

Daarnaast zal de kleurbehalingsruimte

zo neutraal mogelijk ingericht dienen te worden. Ook het invoeren van werkelijke kleur- communicatiegrootheden als 'hue', 'value' en 'chroma' zijn van essentieel belang. Het zou de kleurbehaling ten goede komen wanneer een constante ingevoerd kan worden waarmee de invloed van de kleurperceptie van de kleurbehalende persoon uitgeschakeld wordt.



Afb. 3. Volledige of gedeeltelijke close-ups van de patiënt worden op een kleurenmonitor vertoond en kunnen dan worden bewerkt.

2.6.2 Het maken van een plan

Kan de kleurconstante geïntegreerd worden door middel van mondfotografie in een computersysteem, of met een gelijkwaardig systeem? Doelmatigheid, efficiëntie en kostenaspect mogen niet uit het oog worden verloren en dienen tijdens de toetsperiode herhaaldelijk gecontroleerd te worden. Ook dienen cursussen op het ge-

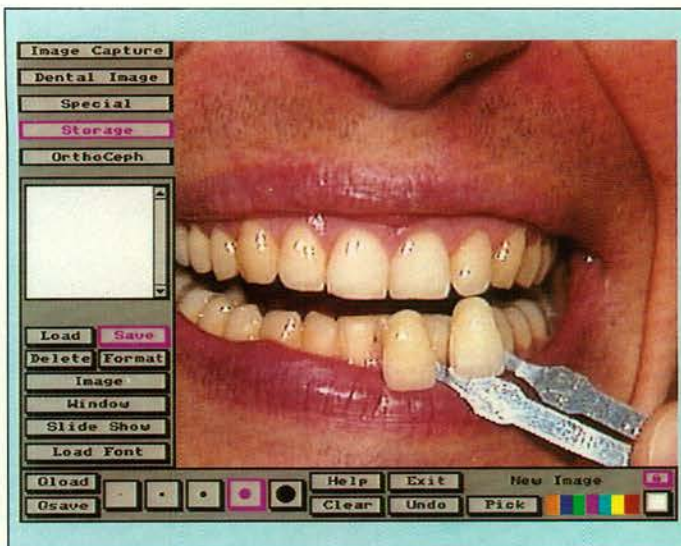
bied van kleur gevolgd te worden. Daarnaast dient instructie voor het personeel een wezenlijk onderdeel van de aanpak van het kleurprobleem uit te maken. De praktijkruimten dienen conform de eisen te worden aangepast. Verder zal men in studiegroepen moeten bekijken hoe collega's het probleem van de kleurcommunicatie aanpakken.

2.6.3 De keuze van het product

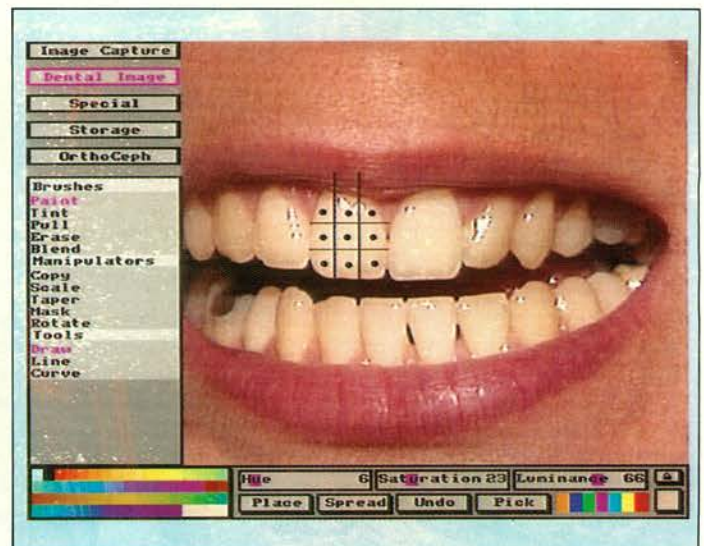
Voordat een definitieve keuze wordt gemaakt, wordt een nieuwe markt oriëntatie uitgevoerd. In het algemeen zal de reden hiervan duidelijk zijn. In het onderhavige voorbeeld echter kan van een echte keuze geen sprake zijn, aangezien de nieuw ontwikkelde apparatuur op dit moment de enige mogelijkheid is.

2.6.4 Het contact met depot of firma

Na een uitgebreide demonstratie van de mogelijkheden en beperkingen wordt bekeken of de configuratie aangepast moet worden aan de gestelde eisen. De in 1985 in laboratoriumfase bestaande kleurbepalingsapparatuur van François Duret, heeft ons op het idee gebracht deze in de nieuwe apparatuur te integreren. Diverse kleurringen zullen in het geheugen worden opgenomen. Bij mondfotografie kan dan de kleurtab mee opgenomen worden, waarna kleurherkenning uit het computergeheugen kan plaatsvinden (afb. 4). Ook zal een raster in de programmatuur worden aangebracht, dat over de tanden gelegd kan worden, zodat de computer weet in welke gebieden hij een kleuranalyse moet geven van hue, value en chroma (afb. 5). Op de afbeeldingen 4 en 5 zien we hue, 'saturation' (chroma) en 'luminance' (value). Het programma zal verder aangeven in welke verhouding deze grootheden ten opzichte van elkaar staan. Deze verhouding kan later tijdens het vervaardigen van het porselein in het tandtechnisch laboratorium gebruikt worden om een goede kleuropbouw te maken. Door proeftabs te maken van die kleur kan worden nagegaan of de kleur overeenstemt met die van de tanden van de patiënt. Eventueel kan dan ook de correctie aangegeven worden. Hierdoor zal op wat langere



Afb. 4. Kleurtabs worden mee opgenomen in het computergeheugen voor verificatie met dit geheugen.



Afb. 5. Een raster kan over de tand van kleurbeoordeling worden geplaatst met negen punten, waarin 'Hue' 'Chroma' 'Value' in verhouding gemeten kunnen worden.

termijn een beter kleurreproducerend vermogen ontstaan bij technici omdat nu een constante objectieve waarneming is ingevoerd.

2.6.5 Het maken van een definitieve

oplossing en het opstellen van normen

De definitieve oplossing in dit systeem om, onafhankelijk van de kleurperceptie van een persoon, kleur te bepalen bij patiënten zou de communicatie over kleur eenvoudig kunnen maken. In ieder geval kan een constante factor in het kleurbepalen worden ingevoerd waarna normen vastgelegd kunnen worden. Een aantal normen waar de hardware aan moet voldoen zijn ook opgesteld. De lens van de videocamera moet in telefunctie macro-opnamen kunnen maken. De lichtbron moet 5500-6500 graden Kelvin zijn en het kleurspectrum moet het daglicht evenaren. Het totale systeem zou in 'high definition' uitgevoerd moeten worden. Verder zal een frame ontworpen moeten worden om het hoofd van de patiënt tijdens de opnamen te fixeren zodat standaardopnamen gemaakt kunnen worden.

2.6.6 Beslissing tot een proeffase

Indien door de firma een configuratie geleverd kan worden die overeenkomt met de wensen van het tandtechnisch laboratorium en de tandartspraktijk, kan de beslissing genomen worden de apparatuur in de praktijk te gaan toetsen. Ook worden financiële afspraken gemaakt. Hierdoor kan men beoordelen of de apparatuur ook financieel verantwoord is.

2.6.7 Voorbereiding voor de proeffase; voorbereiding technische zaken

Zowel voor de tandartspraktijk als het laboratorium zal een ruimte voor deze apparatuur ingericht moeten worden om de pa-

tiënt goed en rustig te woord te kunnen staan. Raadzaam is voor iedere maand een rooster te maken om de verkregen informatie goed te kunnen verwerken. Ook kan het noodzakelijk zijn om, voor meer informatie, bijvoorbeeld studiemodellen te vervaardigen om de patiënt volledig te kunnen informeren over de behandelingsmogelijkheden. Veel aandacht dient gegeven te worden aan de verwerking van de informatie en de presentatie hiervan aan de patiënt.

2.6.8 Instructie van personeel voor proeffase

Het spreekt vanzelf dat een goede instructie aan medewerkers van het totale tandheelkundige team mede het succes bepaalt van het project. Een goede instructie en training kosten veel tijd. Ergernis en vrees voor nieuwe dingen worden hierdoor vaak voorkomen.

2.6.9 Produktevaluatie

Opnieuw wordt beoordeeld of de nieuwe apparatuur aan de door de fabrikant verstrekte informatie voldoet. Tevens gaan we na of aan de door ons aan het systeem gestelde eisen tegemoet gekomen is, de wijzigingen in hardware en software zijn uitgevoerd en of het gehele computersysteem naar tevredenheid functioneert. De financiële en economische eisen wegen

zwaar en moeten in dit stadium goed beoordeeld worden. Daarnaast moet sprake zijn van een aantoonbare technische, economische en esthetische vooruitgang. Vooral de toevoeging van het kleurbepalingsgedeelte aan het systeem zal van doorslaggevende betekenis zijn voor het welslagen van het project. Als het past in de structuur van tandtechnisch laboratorium en tandartspraktijk kan het aangeschaft worden.

De verdere stappen in het schema van afbeelding 2, zoals productie, levering en nazorg, behoeven hier niet nader te worden besproken.

3 Conclusie

Het kiezen van een weg en het omschrijven van doelstellingen van tandarts en tandtechnicus om die weg te kunnen bewandelen, zijn de basis tot succes om nieuwe ontwikkelingen te toetsen en/of in te voeren.

Het samenbrengen van informatie over en van producten is de verantwoordelijkheid van de gehele tandheelkundige sector. Het verwerken en gebruiken van informatie, en het aanvullen en corrigeren van die informatie is de taak van degenen die er mee werken. Het vormen van studiegroepen en/of kwaliteitskringen is een 'must' voor alle tandheelkundige disciplines.

Summary

PROCESS OF DEVELOPMENTS IN DENTAL TECHNICIS

Key words: Laboratories, dental – Practice management, dental

Dentists and dental technicians are interested in new products. They should, together, evaluate the quality of such new products with regard to technical, economic and esthetic aspects.