

Onderwijs

HET LEREN PREPAREREN VAN CAVITEITEN VOOR COMPOSITRESTAURATIES IN FRONTELEMENTEN

EEN PROBLEEMGERICHTE BENADERING

SAMENVATTING

In onderstaand artikel wordt een preklinische oefening beschreven gericht op het leren vervaardigen van preparaties voor composietmateriaal in frontelementen met behulp van een probleemgeoriënteerde benadering. Het practicum bestaat uit vijf onderdelen, die in een vaste volgorde moeten worden doorlopen. In elk onderdeel wordt een fase van de probleemoplossingscyclus dan wel een aantal deelvaardigheden op het gebied van de composietrestauratie geleerd.

Allereerst leert de student het carieus defect analyseren en specificeren. De student moet vervolgens aan de hand van voorbeeldkaken, een aantal laesies met behulp van artificieel carieus weefsel namaken in kunststof elementen die zijn opgesteld in een fantoomkaak. Op deze manier krijgt de student een goed, dat wil zeggen driedimensionaal, beeld van een carieus defect.

Nadat de student er blijk van heeft gegeven de criteria voor composietpreparaties te beheersen gaat hij in genoemde fantoomkaken de preparaties maken. Het vervaardigen van de composietrestauraties wordt geleerd nadat het verwerken van het materiaal in een mal is geoefend.

De oefening wordt afgesloten met een toets waarin de student het geleerde in een voor hem nieuwe situatie (probleem) geheel zelfstandig moet uitvoeren.

WIEGMANJE, VAN DE POEL ACM. Het leren prepareren van caviteiten voor composietrestauraties in frontelementen. Een probleemgerichte benadering. Ned Tijdschr Tandheelkd 1987; 94: 00-00.

J. E. Wiegman, tandarts
A. C. M. van de Poel, tandarts

Uit de vakgroep Parodontologie-
Prothetodontie-Sosiodontie van de
rijksuniversiteit te Groningen.

Trefwoorden: Prepareren - Restaureren -
Probleem-oplossen

Datum acceptatie: 27 augustus 1986.

Adres: J. E. Wiegman, Ant. Deusinglaan 1, 9713
AV Groningen.

1. INLEIDING

De overgang van de preklinische naar de klinische fase van de studie geeft in het tandheelkunde-onderwijs nogal eens problemen. De student heeft dan moeite om, naast het omgaan met en behandelen van een patiënt, de theorie en de preklinisch aangeleerde preparatievormen toe te passen bij het maken van een preparatie. Hij kan de verworven kennis niet voldoende actualiseren en toepassen. Dit probleem treedt op doordat in de preklinische fase de aangeboden theorie en practica als een autonoom en intern consistent geheel zijn bestudeerd en gevolgd, en er te weinig aandacht is besteed aan de wijze waarop het geleerde bij de klinische tandheeldkundige problemen kan worden toegepast.¹ Als oplossing voor het gesignaleerde probleem wordt wel aanbevolen vlak voordat de overstap naar de klinische fase plaatsvindt nog oefeningen op geëxtraheerde carieuze elementen in te lassen. In deze 'extra' preklinische oefening wordt dan bijvoorbeeld het maken van een preparatieplan voor een solitair aangeboden carieus gebitselement geoefend^{2,3} of moet er een preparatie in dit gebitselement worden gemaakt.⁴

Als de totale tijd die in het curriculum beschikbaar is voor restauratief onderwijs

echter niet wordt verlengd of zelfs wordt verkort zal deze opzet een kortere klinische fase tot gevolg hebben. Dit hoeft niet noodzakelijkerwijs negatief te zijn, een kortere klinische fase kan zelfs een voordeel zijn. Absolute voorwaarde is wel dat de preklinische fase de patiëntenbehandeling optimaal simuleert. Oefeningen op solitair aangeboden geëxtraheerde gebitselementen simuleren echter slechts enkelvoudige problemen, terwijl tijdens de patiëntenbehandeling een gebitselement met een carieus defect in de aanwezige dentitie veelal als een meervoudig of een complex probleem moet worden gezien.^{5,6}

In dit artikel wordt een preklinisch practicum beschreven, waarbij het leren maken van preparaties voor composietmateriaal centraal staat. Bij deze opzet wordt de klinische situatie als meervoudige problemen gesimuleerd en leert men deze met behulp van een probleemgeoriënteerde benadering op te lossen.

2. ONDERWIJSKUNDIGE EN ORGANISATORISCHE UITGANGSPUNTEN

De preklinische oefening 'Restaureren en prepareren met composietmateriaal' heeft tot doel, de student te leren een oplossingsplan met behulp van dit restauratiemateriaal op te stellen en uit te voeren voor

carieuze defecten in frontelementen. Caviteiten zijn bij de patiënten nooit identiek wat betreft vorm, plaats en complexiteit. Het preklinisch onderwijs moet de student, naast het aanleren van bepaalde prepareervaardigheden, leren met dit soort complexe situaties om te gaan, zodat hij in staat is deze kennis en vaardigheden bij de patiënt toe te passen.⁷

Zonder uitvoerig in te gaan op de onderwijskundige achtergronden zij gesteld dat de doelstelling die met de oefening wordt nagestreefd vraagt om een probleemgeoriënteerde aanpak. Het gaat immers om het verwerven van het vermogen tot het genereren en vinden van oplossingen in nieuwe situaties. Aangezien het gaat om het leren van een complexe vaardigheid is bovendien een stapsgewijze opbouw van het onderwijsleerproces op zijn plaats.

De effecten van het leerproces worden dan expliciet gemaakt en daardoor zichtbaar. Dit maakt het geven van terugkoppeling aan de student mogelijk. Deze moet niet alleen te horen krijgen of het resultaat van het leerproces goed of fout is, maar ook *wat* er fout is in de procesgang en hoe dit kan worden verbeterd.⁸

Bij het ontwikkelen van onderwijs moet behalve met onderwijskundige principes ook rekening worden gehouden met *doel-*

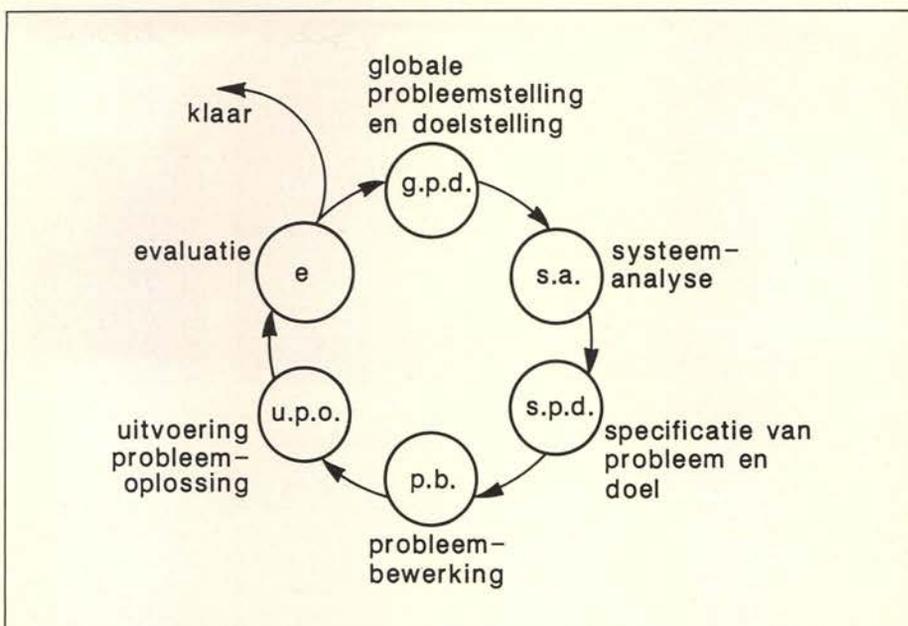
matigheidsaspecten. Het inrichten van onderwijs zal om de verwachte baten te bereiken altijd betekenen 'offers vragen' in de zin van overheidsmiddelen en tijd en geld van de studenten. Het onderwijs moet zodanig worden opgezet, dat de student zijn leerdoelen bereikt met een zo gering mogelijk middelenbeslag.⁹

Voor het onderwijs in prepareren en restaureren met composietmateriaal zal een opzet moeten worden gekozen, die wat betreft onderwijsmateriaal en de organisatie, relatief gezien goedkoop en eenvoudig is. In dit verband zou preklinisch onderwijs, dat een minder lange klinische fase noodzakelijk maakt, gunstig zijn. De patiënt in het klinisch onderwijs maakt door zaken als administratie, sterilisatie en het gebruik van units het onderwijs duur en het organiseren ervan gecompliceerd. Een ander aspect is de student-staf-ratio die voor een bepaalde onderwijsopzet nodig is. In dit verband kan ook worden genoemd dat het evalueren van en het vaak hierop volgende bijstellen van het onderwijs niet te moeilijk en/of kostbaar moet zijn. Tenslotte geldt dat wanneer het restauratief onderwijs in het omgaan met composieten, preklinisch in een probleemoplossende benadering wordt aangeboden, de klinische problemen zo goed mogelijk gesimuleerd moeten worden. Daarbij zou het ideaal zijn als de grootte en complexiteit van de problemen doseerbaar zijn. Elke student kan dan met een zelfde scala van problemen worden geconfronteerd wat betreft moeilijkheidsgraad en diversiteit. Onvoorziene complicaties in het oefenmateriaal moeten zoveel mogelijk worden vermeden, daar anders het probleem gedurende de uitvoering vaak van een ander niveau wordt.

Uitgaande van bovenbeschreven uitgangspunten is in Groningen het practicum 'Het leren prepareren van caviteiten voor composietrestauraties in frontelementen' ontwikkeld.

3. HET ONDERWIJSMATERIAAL

Bij de inrichting van het nieuwe practicum bleek dat de geformuleerde uitgangspunten voor een deel samenhang vertonen maar soms ook tegenstrijdig zijn. Er moesten dan ook concessies worden gedaan, c.q. op basis van afweging worden beslist welke factor/uitgangspunt in een bepaalde situatie prevaleert. Om de student het 'meervoudige probleem' te kunnen aanbieden, moet het door cariës aangetaste gebitselement, dat met composietmateriaal kan worden gerepareerd, opgesteld zijn in een kaak in een fantoomkop. Het opstellen van geëxtraheerde natuurlijke gebitselementen met carieuze laesies lijkt dan de oplossing voor een optimale simulatie van het klinisch probleem. De student wordt zo geconfronteerd met een echte carieuze laesie en bovendien met de struc-



Afb. 1. De probleemoplossingscyclus zoals deze in het beschreven onderwijsprogramma wordt aangeboden.

tuur en de kleur van gezond en aangetast tandweefsel. Ook het efficiënt gebruiken van het instrumentarium kan op deze manier preklinisch optimaal worden geoefend. De uitgangspunten in ogenschouwend heeft het gebruik van carieuze natuurlijke gebitselementen echter ook een aantal nadelen:

- Het verzamelen van voor dit practicum geschikte elementen blijkt moeilijk. Extractie is immers veelal alleen geïndiceerd wanneer er sprake is van uitgebreide carieuze laesies.¹⁰ Het gebitselement is dan met composiet niet of maar zeer moeilijk te restaureren.

- Het opstellen in een fantoomkaak van geëxtraheerde gebitselementen tot een harmonisch geheel met goede anatomische contacten is een bewerkelijke procedure en voor een student (te) moeilijk, tijdrovend en demotiverend.

- Aangezien het gaat om biologisch materiaal met vele variabelen en een cariësproces dat qua uitgebreidheid en plaats ook sterk kan variëren is de moeilijkheidsgraad moeilijk voorspelbaar en beheersbaar. Dit betekent dat het vrijwel onmogelijk is ervoor te zorgen dat elke student een zelfde scala problemen krijgt voorgeschoteld.

- Het verwisselen van een opgesteld gebitselement is niet eenvoudig en het opnieuw doen van dezelfde oefening is vrijwel uitgesloten.

- Het geven van goede feedback aan de student tijdens de oefening is moeilijk of vraagt erg veel assistentie. De begeleidende docent kan alleen, indien hij het proces continu kan volgen, zien wanneer en hoe de student bijvoorbeeld de caviteitsvorm aanpast bij de specifieke verschillen in zijn natuurlijke gebitselementen. Is een dergelijke student-docent-ratio niet mogelijk,

dan kan de docent alleen terugkoppeling geven over algemene kenmerken waaraan het eindproduct moet voldoen en niet over het proces. Het is niet goed mogelijk te beoordelen of de gekozen preparatievorm de beste oplossing is voor een bepaald probleem. Zo is een disto-incisale (klasse IV-) preparatie die aan alle eisen voldoet en die met composietmateriaal kan worden gerepareerd, niet de meest adequate oplossing als ook een kleine distale (klasse III-) preparatie nog mogelijk was. Het is in een dergelijke situatie moeilijk en tijdrovend de vraag te beantwoorden waarom en op welke wijze een verkregen resultaat werd bereikt. Het evalueren als laatste fase van de probleemoplossingscyclus is derhalve niet goed mogelijk omdat het oorspronkelijke probleem niet reproduceerbaar is. Dit alles overwegend is er gekozen voor het gebruik van kunstmatig gecreëerde carieuze laesies in kunststof elementen. Daarbij zijn concessies gedaan aan de simulatie.

4. DE PRACTICUMOPZET

Het practicum bestaat uit vijf eenheden, die in een vaste volgorde moeten worden doorlopen. In elke eenheid wordt een fase van de probleemoplossingscyclus dan wel een aantal vaardigheden met betrekking tot het oplossen van het probleem geoefend (afb. 1).

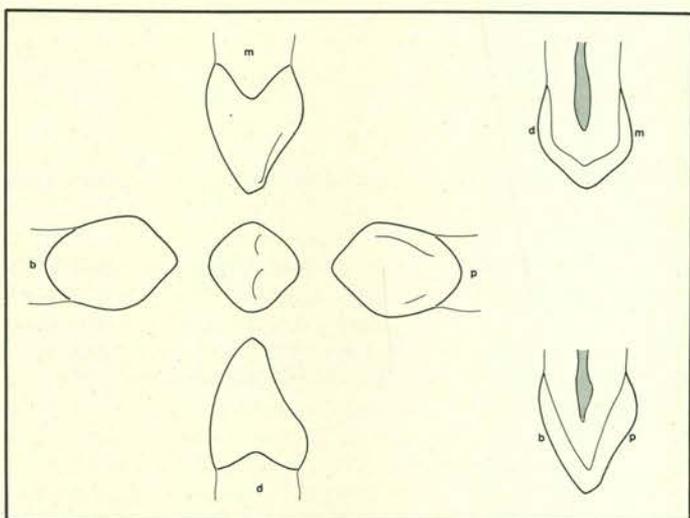
In *eenheid 1* leert de student de probleemspecificatie van het carieuze defect uit te voeren. Hij maakt hiervoor 'carieuze laesies' in kunststof gebitselementen van een bovenfront dat is opgesteld in een fantoomkaak. De 'bovenfronten' die moeten worden nagemaakt bevatten alle een zelf-



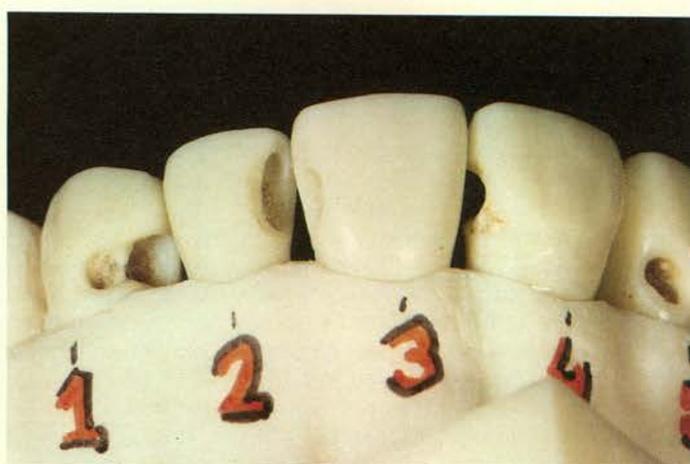
Afb. 2a. Een bovenfront met 'cariëuze laesies', dat door de student nagemaakt moet worden in een fantoomkaak met gave kunstelementen.



Afb. 2b. Het bovenfront van afb. 2a van palatinaal gezien.



Afb. 3. De verschillende vlakken van 13, waarin de uitgebreidheid van de cariëuze laesie moet worden aangegeven. Op de twee doorsneden moet de uitbreiding in het dentine worden getekend (m = mesiaal, d = distaal).



Afb. 4. Een voorbeeld van de kaken, waarin door de student tijdens de toets twee preparaties met de criteriumlijst moeten worden beoordeeld.



Afb. 5. Palatinale aanzicht van de mal waarin het verwerken van composiet wordt geoefend. De preparaties bevinden zich distaal in 11 en 22.



Afb. 6. Tijdens de toets worden 'toets'kaken gebruikt waarin de elementen op een meer natuurlijke manier staan opgesteld. In deze 'toets'kaak is een licht ruimtegebrek aanwezig.

de aantal en scala aan cariëuze laesies, die onderling alleen verschillen qua plaats en vorm van de laesie (afb. 2).

Alvorens de cariëuze laesie na te maken maakt de student eerst een tekening van de cariëuze laesie, waarbij hij het zichtbare deel aangeeft (afb. 3). Op een doorsnede

moet ook de te verwachten theoretische uitbreiding in het dentine met 'dead tract' worden aangegeven. Deze tekeningen worden vervolgens met een assistent besproken en zonodig verbeterd. Daarna wordt de preparatie van dit defect in een gaaf kunststof element gemaakt. Deze

'preparatie' wordt na gecontroleerd te zijn gevuld met 'cariëus weefsel'. Dit 'weefsel' bestaat uit een mengsel van kunsthars en oploskoffie.¹¹

De student leert door middel van deze oefening het zichtbare defect te transformeren in een driedimensionaal ca-

riësbeeld. Een fase die als een onderdeel van de analyse en specificatie van het probleem 'het carieus defect' noodzakelijk is.

In *eenheid 2* leert de student de criteria hanteren waaraan de preparatie moet voldoen alvorens het restauratiemateriaal mag worden aangebracht. In het oefenmateriaal en de toets zijn bewust foute en goede items aangebracht (afb. 4). Om een preparatieplan te kunnen maken, moeten de criteria waaraan die preparatie dient te voldoen niet alleen theoretisch bekend zijn, maar ook gebruikt kunnen worden bij het ontwerpen van het preparatieplan en het evalueren van het eindproduct.

Eenheid 3 bevat de stof over het verwerken van het composietmateriaal in een mal (afb. 5). Hier wordt de vaardigheid van het inbrengen van het materiaal en het gebruik van een matrix geoefend. Hiervoor wordt een composietmateriaal, bestaande uit twee te mengen pasta's, gebruikt.

Eenheid 4 betreft het maken van preparaties voor composietmateriaal. De student gebruikt hiervoor een willekeurige kaak uit eenheid 1, met de kunstmatig vervaardigde 'carieuze laesies' in het bovenfront. Alvorens te prepareren moet de student het probleem analyseren en specificeren. Het is voor hem immers een nieuw probleem. Hij stelt een preparatieplan op en tekent daarna de vorm van de te maken preparatie en de bevel op een gaaf kunststof element. Dit element is op dezelfde plaats in de kaak te plaatsen. Het plan wordt met een assistent besproken, waarbij de probleemspecificatie, aannames, en dergelijke ter sprake komen.

Na het uitvoeren van de preparatie wordt deze geëvalueerd. Hierbij worden betrokken: de oorspronkelijke nagemaakte voorbeeldkaak uit eenheid 1 en de getekende en uitgevoerde preparatie. Daar de voorbeeldkaken zo zijn gemaakt dat de carieuze laesie zich steeds naast een gaaf vlak van het buurelement bevindt, is na te gaan in hoeverre het buurelement bij het oplossen van het probleem is betrokken. Bekeken kan bijvoorbeeld worden of het buurelement ten gevolge van het prepareren is beschadigd!

Deze eenheid wordt afgesloten met een eindtoets die op fantoomkaken wordt gemaakt die een zelfde soort kunstmatige carieuze laesies bevatten. De simulatie van de klinische situatie is daarbij nog verder doorgevoerd door de bovenfronten niet in een ideale boog op te stellen maar onder andere in een situatie met ruimtegebrek (afb. 4). De toets omvat het geheel zelfstandig prepareren van twee carieuze defecten. Daarbij geldt dat de gave kunststof elementen waarop het preparatieplan is getekend binnen 15 minuten moeten worden ingeleverd. Het vervaardigen van de twee getekende preparaties moet daarna binnen 60 minuten worden uitgevoerd. Ook de beoordelingslijst voor beide ge-

maakte preparaties moet dan zijn ingevuld. Het kan voorkomen dat niet aan alle criteria voor de preparatie wordt voldaan doordat de aannames, die tijdens de probleemanalyse en -specificatie zijn gemaakt, niet goed waren. Zo kan het carieproces toch groter blijken te zijn dan de student aanvankelijk dacht.

De uitgevoerde preparaties worden bij de beoordeling vergeleken met de getekende preparaties op de gave elementen; de ingevulde criteriumlijst wordt vergeleken met de beoordeling van de criteria door de docenten. De student mag de preparatie afmaken als blijkt dat alleen het criterium 'perifeer reinigen' ten gevolge van een niet goed geschatte uitbreiding nog fout is. Uiteindelijk moeten alle criteria voldoende zijn.

Eenheid 5 behelst het maken van de composietrestauratie, nadat de preparatie volgens de criteria is gemaakt.

De indeling in eenheden maakt het mogelijk de deelvaardigheden afzonderlijk te leren, alvorens ze geïntegreerd worden toegepast.¹² In de eenheden 1, 2 en 3 worden de deelvaardigheden geleerd die in de eenheden 4 en 5 gecombineerd met andere vaardigheden worden toegepast. Tijdens eenheid 4 doorloopt de student de probleemoplossingscyclus zoals weergegeven in afbeelding 1.¹³

Het frontelement met de carieuze laesie is (a) de *globale probleemstelling*. De *systeemanalyse* (b) omvat de bestudering van de caviteit (eenheid 1), de contacten met de buurelementen en antagonisten, de toestand van de pulpa en het parodontium, fractuurlijnen en de andere restauraties. Op basis van de verkregen gegevens wordt het probleem tijdens de *probleemspecificatie* (c) nader omschreven en worden er aannames gedaan over bijvoorbeeld het vitaal houden en genezen van de pulpa.

Op basis van deze probleemspecificatie en de criteria waar een preparatie aan moet voldoen (eenheid 2) wordt een preparatieplan gemaakt en getekend op een gaaf element. Dit kan worden aangeduid als de fase van de *probleembewerking* (d). De uitvoering van het preparatieplan is de fase van de *probleemoplossing* (e). De *evaluatie* (f) beoogt na te gaan of het uitgevoerde preparatieplan een preparatie heeft opgeleverd die gerestoreerd kan worden met composiet. Bovenal moet de evaluatie antwoord geven op de vraag of daarmee het probleem is opgelost.

5. SLOTBESCHOUWING

Een tandarts beslist op basis van onderzoek en diagnose om in een gegeven situatie met composietmateriaal een defect te restaureren. In gedachten zal hij daarbij voor een bepaald preparatieplan kiezen en dat uitvoeren. Het uitvoeren van het on-

derzoek en het stellen van de diagnose zijn te beschouwen als stappen van een algemeen toepasbare probleemoplossingscyclus, respectievelijk als de probleemanalyse en -specificatie. Het preparatieplan, dat bij de tandarts over het algemeen alleen in gedachten aanwezig is, wordt in de beschreven opzet om onderwijskundige redenen expliciet gemaakt. Dit gebeurt door de gekozen preparatie op een zelfde gaaf element op de juiste plaats en in de juiste vorm te laten tekenen. Door te kiezen voor kunststof elementen zijn altijd dezelfde gave elementen voorhanden en kunnen ook op de plaats in de kaak van het te restaureren element of als de preparatie gemaakt is, van het geprepareerde element worden geplaatst. Dit optimaliseert de mogelijkheid tot het geven van informatie en bruikbare terugkoppeling aan de student. Het gekozen en uitgevoerde preparatieplan is daarbij expliciet en zichtbaar. De beoordeling van het proces is goed mogelijk omdat zowel het getekende plan, het oorspronkelijke probleem en het bewerkte probleem (de gemaakte preparatie volgens het preparatieplan) aanwezig zijn. Bovendien worden de technische vaardigheden van de student bespreekbaar, hij moet immers de geplande preparatie zelfstandig uitvoeren. Deze preparatie wordt met behulp van de beoordelingslijst geëvalueerd. Op deze wijze wordt het de student duidelijk aan welke criteria hij met zijn oorspronkelijke plan niet heeft voldaan. Bovendien blijkt dan of de student die criteria wel goed hanteert.

De beschreven opzet maakt het mogelijk de oefening zonder veel tijdverlies te herhalen. De oorspronkelijk carieuze laesie behoeft slechts in een gaaf kunstelement opnieuw te worden nagemaakt, waarna een ander preparatieplan kan worden getekend en uitgevoerd.

Het tekenen van het preparatieplan (expliciet maken van de gedachte na probleemanalyse en specificatie van de gemaakte aannames) en het vervolgens conform dit plan uitvoeren wijken af van hoe de tandarts werkt. De tandarts bewerkt tijdens het prepareren in gedachten het probleem, zal het tussentijds evalueren, eventuele onjuiste aannames verwerken en zonodig het preparatieplan bijstellen.

Wat betreft de doelmatigheid kan worden opgemerkt dat deze opzet het mogelijk maakt met een zelfde staf-student-ratio als voordien (1:10) bij het preklinisch leren vervaardigen van standaardpreparaties, het proces van probleemoplossend prepareren te begeleiden. De nieuwe oefening is doelmatiger dan het probleemoplossend leren prepareren in geëxtraheerde solitaire gebits-elementen, waarbij het proces continu moet worden gevolgd en een staf-student-ratio van één op één noodzakelijk is. Het prepareren in kunststof elementen is

daarentegen niet geheel identiek aan dat in natuurlijke elementen, maar in de ontwikkelde opzet worden nu wel méérvoudige in plaats van énkelvoudige problemen aangeboden en opgelost. De oefening is voor wat betreft het onderwijsmateriaal niet duurder en vraagt niet meer tijd van de student dan een preklinische oefening voor het leren van standaardpreparaties. Het aantal benodigde kunststof gebitselementen om te oefenen lijkt niet te verschillen met de klassieke preklinische opzet voor het leren van standaardpreparaties. Daarbij gold dat wanneer de student tijdens het prepareren van de standaardpreparatie een fout maakte, vaak meteen een nieuw element nodig was, omdat herstel niet mogelijk was. De leerfase werd dan beëindigd en de student moest opnieuw beginnen. In de nieuwe opzet kan bij een 'foute oplossing' de oefening, eventueel met aanpassingen, worden afgemaakt en geëvalueerd.

De student vervaardigt in de nieuwe opzet zelf het onderwijsmateriaal. Door het gebruik van kunststof elementen in plaats van natuurlijke elementen wordt veel tijd gewonnen, omdat de fase van opstellen van deze elementen in een fantoomkaak kan worden overgeslagen. Het nadeel van het niet echt werken met natuurlijke tandweefsels staat tegenover het voordeel dat elke student een bepaald scala van problemen gegarandeerd heeft doorlopen. Deze garantie is zelfs bij een zeer lange klinische periode waarin veel patiënten worden behandeld erg moeilijk te realiseren.

Door het aanbieden van problemen die men ook later tegenkomt, lijkt de voorbereiding op de kliniek te worden verbeterd. Of deze onderwijsopzet een verkorting van de klinische fase mogelijk maakt, wordt thans onderzocht. Ook wanneer uit evaluaties blijkt dat de nu ontwikkelde preklinische opzet moet worden verlengd, dan nog zou deze oefening zowel uit onderwijskundig oogpunt als uit doelmatigheids-

oogpunt een vooruitgang kunnen betekenen ten opzichte van de klassieke situatie, waarin de student slechts werd geconfron-

teerd met standaardpreparaties, een enkele maal aangevuld met een oefening op een carieus gebitselement.

SUMMARY

LEARNING TO CUT CAVITIES FOR COMPOSITES IN ANTERIOR TEETH.

Keywords: Preparations – Restorations – Problem solving

A pre-clinical exercise, involving the cutting of preparations suitable for composite, which promotes a problem solving approach is described in this article. The practical work consists of five parts which must be completed in sequence. In each part one step of the problem solving cycle, or a part there of is learnt in relation to the problem of a composite restoration.

The identification and analysis of the carious lesion is the first step.

A scala of problems encompassing every size and position of caries are presented in plastic teeth, with artificial caries set up in a phantom head. The cavities are also prepared on these teeth when the students have had sufficient practice on the use of criteria for composite restorations.

Finally these cavities are only restored with composite when the students have first completed an exercise on the placing of composite in a mold.

LITERATUUR

- ¹ VAN PARREREN CF. Psychologie van het leren. Deventer: Van Loghum Slaterus, 1970.
 - ² KERSTEN HW, STEURES RWR, TROMP THJM. Making of a treatmentplan I. Construction of a course. *Neth Dent J* 1981; 19: 8-17.
 - ³ SILVERSTIN AR, COHEN SN. Teaching clinical problem solving in a preclinical operative dentistry course. *J Dent Educ* 1981; 45: 765-8.
 - ⁴ HINKELMAN KW, LONG NK. Utilizing learning theory to promote effectiveness of instruction in preclinical operative dentistry. *J Dent Educ* 1976; 40: 154-7.
 - ⁵ VERDONSCHOT EHAM. Dental treatment planning and problem solving. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1984. Academisch proefschrift.
 - ⁶ VERDONSCHOT EHAM. Mogelijkheden voor het leren van een systematische aanpak van tandheelkundige problemen. Voordracht Interfacultaire Onderwijsdag voor ontwikkeling van tandheelkundig onderwijs te Groningen, 1986.
 - ⁷ OELOFF-KOOY A, WIEGMAN JE. Het leren omgaan met roterend instrumentarium. Een practicumoefening. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1981; 88: 153-5.
 - ⁸ WILLEMS J, WOLTERS L. Kiezen van didactische werkvormen. Utrecht, Antwerpen: Het Spectrum, 1980.
 - ⁹ VAN DE DRIFT KDJM. Onderwijs economisch beschouwd. In: De doelmatigheid van het tandheelkundig onderwijs. Proceedings Zesde tandheelkundige onderwijsdag. Interne publikatie. Amsterdam, Universiteit van Amsterdam, 1983: 6-12.
 - ¹⁰ BOUMA J, VAN DE POEL ACM. Caries and total extraction in a medium-sized city in The Netherlands. *Community Dent Oral Epidemiol* 1985; 13: 168-72.
 - ¹¹ AMBROSE ER, HALHOUT MN, GOURLEY JM. Simulating clinical carious lesions in composition teeth. *J Dent Educ* 1981; 45: 352-4.
 - ¹² KIELA F. Om de kwaliteit van het tandheelkunde onderwijs. In: Proceedings: Teksten van inleidingen en samenvattingen van discussies en conclusies. Interne publikatie. Utrecht: rijksuniversiteit, 1982: 31-4.
 - ¹³ TEN BOSCH JJ, BUSSCHER HJ, WITTMANS SJ, DOORBOS G. Blok 1730 Systeembenadering. Interne publikatie. Groningen: Subfaculteit Tandheelkunde, rijksuniversiteit te Groningen, 1983.
-