

ONDERWIJS

HET CONDENSEREN VAN AMALGAAM IN PROEFCAVITEITEN

EEN PRACTICUMOEFENING

J. E. WIEGMAN
A. OELOFF-KOY

*Uit de vakgroep Parodontologie –
Prothetodontie-Sosiodontie en
Materia Technica
van de rijksuniversiteit te Groningen.*

Trefwoorden: Onderwijs – Amalgaam – Condenseren

1. Inleiding

Het restauratiemateriaal, dat in de tandheelkunde het meest wordt toegepast, is amalgaam. De kwaliteit van een amalgaamrestauratie is voor een groot deel afhankelijk van de manier waarop het materiaal is verwerkt en van de adaptatie aan de wanden van de preparatie. Bij het condenseren van het amalgaam in een preparatie, zullen de diverse handelingen gericht moeten zijn op: 1. een optimale goede *adaptatie* van het materiaal amalgaam aan de wanden en in de hoeken van de preparatie en 2. op de *homogeniteit* van het amalgaam in de restauratie.

Het hoeft geen betoog dat ook het onderwijs met betrekking tot het verwerken van amalgaam op deze facetten gericht moet zijn.

In de literatuur zijn een aantal oefeningen beschreven, die de student inzicht moeten geven in de problemen, die het verwerken van amalgaam kunnen geven (o.a. Nicholls en Harding, 1977; Salvendy e.a., 1976). De beschreven oefeningen geven inzicht in de adaptatie van het amalgaam tegen de cavitetswanden en trainen de student om tijdens een bepaalde periode een continue kracht uit te oefenen die voor het goed condenseren van amalgaam is vereist.

In dit artikel wordt een oefening beschreven, gericht op het leren verwerken van amalgaam, die wordt uitgevoerd door eerstejaarsstudenten van de Subfaculteit Tandheelkunde te Groningen. Het doel van deze oefening is de student te leren, dat alhoewel amalgaam een weerbaar materiaal is bij het verwerken, er toch een goede adaptatie en homogeniteit kan worden bereikt. De student kan in deze oefening zelf zijn resultaat beoordelen en verbeteren.

Dit laatste houdt verband met de principes die ten grondslag liggen aan het onderwijs in het eerste studiejaar. Dit is opgezet in de vorm van een Individueel Studie Systeem (I.S.S.) (Rookhuyzen e.a., 1977). De onderwijskundige principes die aan een I.S.S. ten grondslag liggen zijn:

1. Individualisering naar studietempo en tijdbesteding.

2. Systematische terugkoppeling van de studieresultaten.

3. Voortgang naar een volgend cursusonderdeel na voldoende beheersing van voorgaande onderdelen.

Teneinde deze uitgangspunten te bewerkstelligen moet de onderwijsorganisatie er op zijn gericht, dat:

4. Er een verdeling van de leerstof in studietaken is.

5. De student zelfstandig het studiemateriaal kan hanteren en er over beschikken.

Een practicumoefening voor het condenseren van amalgaam is om deze reden in een onderwijsstructuur geplaatst waarbij de student eerst de theorie over amalgaam en de verwerking van amalgaam bestudeert. Wanneer hij heeft getoond de theorie te beheersen mag hij aan het condenseren van amalgaam in een proefcaviteit beginnen.

Een beschrijving van de werkwijze en de criteria bij de beoordeling van het werkstuk worden in een handleiding aan de student verstrekt. Bovendien kan hij alles nog eens op een videoband bekijken. Tijdens het oefenen en het zelf beoordelen van het werkstuk wordt de student door assistenten begeleid. Ze zijn voor de student een referentiekader. Hij leert in deze fase zijn eigen werkstuk te beoordelen en bij het beoordelen met criteria te werken. Een gevolg van het onderwijs in de vorm van een I.S.S. is dat de student de oefening zo vaak mag herhalen als hij zelf wenselijk vindt om de toets te halen.

2. Beschrijving van de oefening

De oefening bestaat uit het met het voorgeschreven instrumentarium aanbrengen en condenseren van amalgaam in een tweetal, in een stalen mal aangebrachte tweevlaksproefcaviteiten. De manier waarop het amalgaam wordt gecondenseerd staat geheel vrij. Nadat het amalgaam aan het condenseren enige tijd is uitgehard, wordt

Samenvatting:

Beschreven wordt hoe in Groningen de tandheelkundige studenten amalgaam leren verwerken. Daartoe condenseren ze op een door henzelf gekozen manier amalgaam in proefcaviteiten. Aan de hand van het behaalde resultaat wordt terugkoppeling gegeven over de juistheid van de door hen gekozen methode. Op deze wijze verkrijgt de student inzicht over de manier waarop amalgaam moet worden verwerkt en de graad van moeilijkheid hiervan.

de mal geopend en de restauratie onder de stereomicroscoop, 20× vergroot, bekeken.

De amalgaamrestauratie moet dan aan een aantal criteria voldoen. Is dit niet het geval, dan wordt de oefening herhaald zo vaak als nodig om het gewenste resultaat te behalen.

3. Beschrijving van de stalen mal met twee proefcaviteiten

De stalen mal bestaat uit drie platen van roestvrij staal van 30 bij 50 mm, de beide buitenste platen zijn 4 mm dik, de centrale plaat is 3 mm dik. Deze drie platen worden door middel van twee schroeven tegen elkaar gedraaid. In één van de lange zijden van de middelste plaat bevinden zich twee proefcaviteiten (zie afbeelding 1).

Voor het verwerken van het amalgaam heeft de student de beschikking over de volgende instrumenten:

- Plastisch instrument Ash 49.
- Plastisch instrument Ash 207/208.
- Excavator nr. 125/126 en nr. 129/130.
- Discloïd/cleïd modelleerinstrument.

4. De condensatie-oefening

In één van de twee proefcaviteiten in de stalen mal wordt het amalgaam aangebracht. De mal staat daarbij op de techniektafel. Het amalgaam, dat gebruikt wordt, is Amalcap^{®*}. Voor het schudden wordt de Silamat^{®**} gebruikt. Het aangemaakte amalgaam moet binnen tien minuten in één van de twee proefcaviteiten met het voorgeschreven instrumentarium zijn aangebracht. Het amalgaam krijgt daarna nog 15 minuten om uit te harden.

*^o) Amalcap[®] – Degussa Special Alloy van Vivadent-Schaan, Lichtenstein.

**^o) Silamat[®] – Vivadent-Schaan, Lichtenstein.

De schroeven worden dan losgedraaid en de centrale plaat met de amalgaamrestauraties wordt eruit gehaald. De amalgaamrestauratie wordt vervolgens onder een stereomicroscop, met een vergroting van 20x, bekeken op de volgende punten:

- a. De *adaptatie* van het amalgaam aan de:
- caviteitsbodem;
 - verschillende opstaande wanden;
 - punt- en lijnhoeken.

b. De *homogeniteit* – hierbij wordt gekeken naar laminatie en luchtinluitsels. De oefening heeft als uitgangspunt, dat de student het amalgaam-kwikmengsel in een mal verwerkt en daarbij de theorie over het verwerken van amalgaam probeert toe te passen. Zodra het amalgaam is verhard, kan de student waarnemen hoe het resultaat is. Hij gaat dan na of deze waarneming overeenkomt met het resultaat, dat hij verwachtte van het door hem verwerkte amalgaam. Door deze oefening een aantal malen te herhalen zal de student er achter komen welke handelingen voor hem nodig zijn, om een werkstuk te maken dat bij de beoordeling in de categorie voldoende valt.

5. Wijze van beoordelen

Het beoordelen van de gemaakte werkstukken gebeurt met criteria, die zijn ontwikkeld aan de hand van een groot aantal voorbeelden van amalgaamrestauraties, die verschillende soorten fouten bevatten. Op een plakbord zijn de foto's van deze amalgaamrestauraties aangebracht. Op de foto's zijn met letters de plaatsen aangegeven, die fout zijn. Deze foto's zijn ingedeeld in vijf categorieën, die oplopen van zeer slecht tot goed.

De 5 categorieën zijn:

Categorie I	goed	voldoende
Categorie II	acceptabel	

Categorie III	matig	
Categorie IV	slecht	onvoldoende
Categorie V	zeer slecht	

Categorie V bestaat uit foto's van amalgaamrestauraties, die veel fouten bevatten, terwijl in categorie I foto's van amalgaamrestauraties zijn geplaatst, die geen of zeer geringe fouten vertonen. De afbeeldingen 2a tot en met c zijn voorbeelden van foto's uit deze categorieën. Tijdens het practicum zijn van elke categorie verschillende foto's aanwezig.

De student krijgt tot opdracht een werkstuk te vervaardigen dat bij beoordeling in categorie I of II valt.

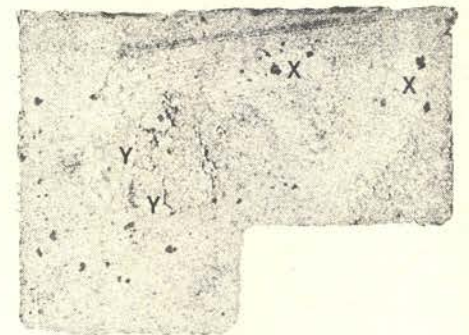
Resultaten en slotbeschouwingen

De oefening is er, in tegenstelling tot de andere oefeningen, niet speciaal op gericht die handelingen te leren, die het gewenste resultaat opleveren. We willen bereiken dat de student via explorerend leren, zelf een methode ontwikkelt om aan de criteria te voldoen. Op dit moment hebben van de 50 studenten, die aan het onderwijsblok deelnamen 41 studenten de toets gehaald. De resultaten kwamen als volgt tot stand: 27 studenten haalden de toets bij de eerste toetspoging, 4 bij de tweede toetspoging, 2 bij de derde toetspoging, terwijl 4 studenten de toets na 3 pogingen nog niet haalden. Het was soms moeilijk te beoordelen in welke categorie een werkstuk moest worden geplaatst. De calibratie, d.w.z. het qua wijze van beoordeling op elkaar afstemmen van de staf, die bij het practicum assisteer-

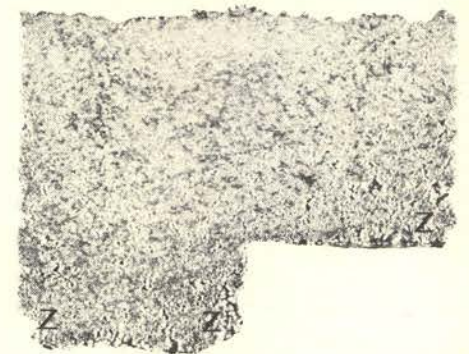
de bleek van groot belang te zijn. Onze indruk is, dat de student na deze oefening enig inzicht heeft gekregen hoe moeilijk het verwerken van amalgaam is om kwalitatief goede restauraties te verkrijgen. We hopen dat hij daardoor kritisch wordt ten aanzien van het maken van amalgaamrestauraties, gaat nadenken over hoe belangrijk het is om snel te restaureren en zich bewust wordt dat de preparatievorm voor de kwaliteit van een amalgaamrestauratie van groot belang is.



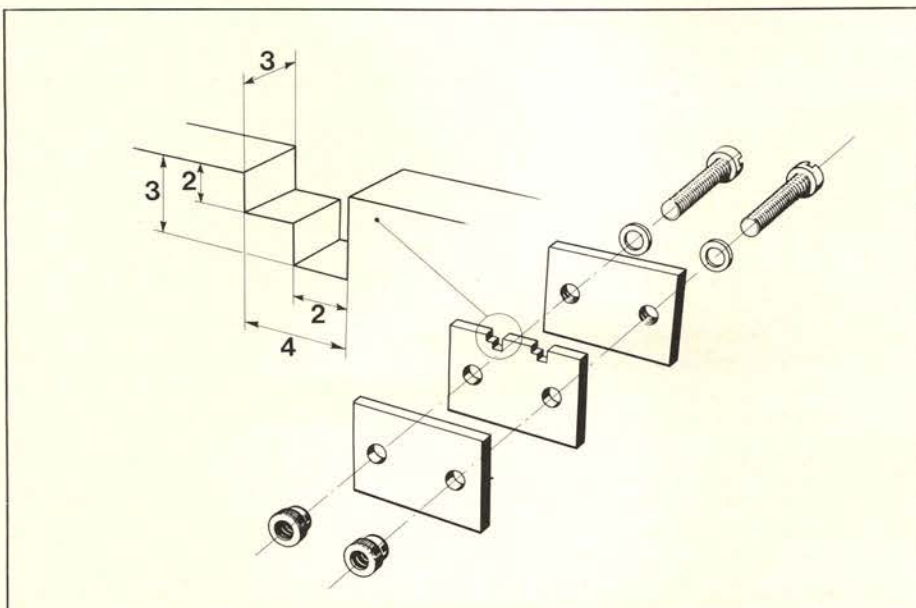
Afb. 2a. Voorbeeld van een in de proefcaviteit gecondenseerde amalgaamrestauratie die in de categorie II valt. De adaptatie aan de wanden is goed en het amalgaam is homogeen van samenstelling.



Afb. 2b. Dezelfde proefcaviteit als in afb. 2a. Er zijn in de amalgaamrestauratie nu luchtinluitsels (x) en laminatie (y) te zien.



Afb. 2c. Een voorbeeld van een amalgaamrestauratie in dezelfde proefcaviteit als afb. 2a, waar het amalgaam niet goed aanligt tegen de wanden en in de hoeken (z).



Afb. 1. De constructie van de stalen mal met de afmetingen van de proefcaviteit in mm zoals gebruikt voor het condenseren van het amalgaam.

Summary:

Title: The condensation of amalgam in artificial cavities. A practical preclinical exercise.

A practical preclinical exercise for first year dental students in working with amalgam has been described. The exercise consisted of the condensation of amalgam in artificial cavities. The artificial cavity was made in a stainless steel plate, bounded on either side by two further steel plates capable of being screwed together. The student used a condensation technique of his own choice for this discovery learning exercise. After the model had been dismantled, the amalgam restoration in the middle plate was viewed using a stereo microscope. The student was presented with a photographic scale of re-

sults varying from good to poor. It was hoped that using the scale he would gain insight into his condensation method and the problems involved in the achievement of optimal condensation techniques necessary for his future clinical dentistry.

Literatuur:

1. Nicholls, J. I., Harding, D. C. (1977): Self-evaluation unit for teaching adequate amalgam condensation. *J Dent Educ* 41: 94-96.
2. Rookhuyzen, R. F. van, Plomp, Tj., Pilot, A. (1977): Individuele Studie Systemen in het tertiair onderwijs. Wolters Noordhof, Groningen.
3. Salvendy, G., Joost, M. G., Ferguson, G. W., Cunningham, P. R., Schiff, A., Wilko, R. A. (1976): Training in force exertions during condensation of dental amalgam. *J Dent Educ* 40: 370-372.

November 1980.

Ant. Deusinglaan 1
9713 AV Groningen.**EVALUATIE VAN MEERKEUZE-TOETSEN**

CH. PENNING

S. K. THODEN VAN VELZEN

Uit de vakgroep Cariologie, Endodontologie en Pedodontologie van de Universiteit van Amsterdam

Trefwoorden: Onderwijs – Cariologie – Meerkeuze-toetsen

Inleiding

Een van de problemen waarmee de opsteller van meerkeuze-toetsen wordt geconfronteerd, is de evaluatie van de onderscheiden vragen, in dit verband meestal items genoemd. Studenten klagen soms over onduidelijke, dubbelzinnige of zelfs onjuist geachte formuleringen en in een aantal gevallen blijken de klachten terecht te zijn. Het spreekt vanzelf dat de docent zich veel moeite moet geven om zijn items correct te formuleren. Maar ondanks een zorgvuldige voorbereiding kan na het afnemen van een toets blijken dat er onvolkomenheden zaten in sommige vragen. Het is om drie redenen van belang dergelijke onvolkomenheden op te sporen.

In de eerste plaats kunnen sommige studenten een onvoldoende hebben gescoord als gevolg van onjuist geformuleerde items. In de tweede plaats wil de docent de items op een later tijdstip wellicht weer gebruiken en tenslotte verschaffen de aan het licht getreden tekortkomingen nuttige feedback aan de itemschrijver.

De gangbare evaluatiemethode van meerkeuze-toetsen is de geautomatiseerde itemanalyse met behulp van een computerprogramma, dat een aantal scores oplevert die inzicht verschaffen in de kwaliteit van de toets als geheel en van de afzonderlijke

items. Men krijgt langs deze weg met geringe inspanning vrij veel informatie. Teneinde aanvullende informatie te verkrijgen van meer inhoudelijke aard kan men dan verder de toetsdeelnemers vragen om tijdens het afleggen van de toets schriftelijk commentaar op de afzonderlijke items te leveren. Het sorteren en analyseren van deze commentaren kost echter nogal wat tijd en de vraag moet worden gesteld of de verkregen informatie deze extra inspanning rechtvaardigt. Doel van het hier beschreven onderzoek was om de uitkomsten van de beide evaluatiemethoden te vergelijken en op grond daarvan vast te stellen of de extra informatie die met de tweede methode wordt verkregen van wezenlijke betekenis is.

De geautomatiseerde itemanalyse

Voor het scoren en evalueren van een afgelegde toets wordt binnen de Subfaculteit Tandheelkunde van de Universiteit van Amsterdam meestal gebruik gemaakt van een computerprogramma waarmee per item de drie hiernavolgende waarden worden berekend.

1. De zogenaamde p-waarde, d.i. het gedeelte toetsdeelnemers dat het goede alternatief heeft gekozen, m.a.w. het aantal deelnemers met het goede alternatief ge-

Samenvatting:

Kritische opmerkingen van toetsdeelnemers zouden hun nut kunnen hebben bij de evaluatie van een tentamen. Bijeen toets voor derdejaars studenten over cariëspathogenese en -etiologie werd hen gevraagd op een formulier hun op- en aanmerkingen te noteren. Nadat met geautomatiseerde toetsverwerking gegevens waren verkregen over de kwaliteit van de toetsvragen, werden deze gegevens gelegd naast de opmerkingen van de toetsdeelnemers, teneinde vast te stellen of de combinatie van beide evaluatiemethoden tot een beter resultaat leidt. Naar de mening van de auteurs moet het antwoord bevestigend luiden.

deeld door het totale aantal deelnemers. Betreft het foutieve antwoord-alternatieven dan spreekt men meestal van a-waarde. De p-waarde dient niet te laag te zijn; de bepaling van de ondergrens is arbitrair, het zal echter zonder meer duidelijk zijn dat als de p-waarde gelijk of lager wordt dan de raad-kans, het aantal 'raders' bij de goede antwoorden proportioneel sterk gaat toenemen hetgeen afbreuk doet aan de betrouwbaarheid van de toets.

2. De zogenaamde r_{it} en r_{at} , deze zijn een maat voor de correlatie tussen elk der antwoord-alternatieven van het item en de score die is behaald voor de toets als geheel door hen die het bewuste alternatief hebben gekozen. De r_{it} geeft de correlatiewaarde van het goede item-alternatief; de r_{at} 's geven de waarden van elk der foutieve alternatieven. Het is gewenst dat de r_{it} positief uitvalt en de r_{at} 's negatief, m.a.w. een vraag wordt geacht goed te functioneren als de goede deelnemers hem goed en de