

ONDERWIJS

HET LEREN VAN PSYCHOMOTORISCHE VAARDIGHEDEN BINNEN HET TANDHEELKUNDE-ONDERWIJS

J. A. SLUITER
J. E. WIEGMAN

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

Trefwoorden: Onderwijs - Psychomotorische vaardigheden

1. Inleiding

In de opleiding tot tandarts wordt naast de theoretische vakken veel aandacht besteed aan het verwerven van handvaardigheden. Dit geschiedt middels het aanbieden van, relatief gezien, een groot aantal practica. In deze practica worden oefeningen aangeboden om bepaalde handelingen aan te leren. Dergelijke handelingen worden in de onderwijskundige literatuur psychomotorische vaardigheden genoemd.¹⁻⁸ Het begrip psychomotorische vaardigheid wordt op verschillende manieren gedefinieerd. Zo noemt Singer activiteiten, die primair op beweging zijn georiënteerd en die de nadruk leggen op een duidelijke fysieke respons, psychomotorisch.¹ Cratty gebruikt de term 'perceptual motor skill' om aan te geven, dat er meer in het spel is dan alleen de motoriek van het individu.² Volgens hem hangt de uitvoering van een motorische vaardigheid niet alleen af van de nauwkeurigheid en de kracht die wordt uitgeoefend om te bewegen, maar ook van de wijze waarop het individu de verschillende factoren van de totale situatie waarin hij zich bevindt, waarneemt en interpreteert. Ook bij het uitvoeren van sportieve vaardigheden, die op het oog zuiver motorisch lijken te verlopen, speelt het bewustzijn een belangrijke rol.³ Hoewel bij psychomotorische vaardigheden de beweging (en de controle daarvan) van een lichaamsdeel of -delen centraal staat, zijn affectieve en cognitieve vaardigheden er onlosmakelijk mee verbonden. Volgens Simpson spelen naast de motorische vermogens van een individu cognitieve vermogens, bijvoorbeeld verbale vaardigheden en affectieve karakteristieken zoals attitude en motivatie ook een belangrijke rol.⁴ Cratty geeft verder aan, dat een psychomotorische activiteit aan twee criteria dient te voldoen alvorens het een 'vaardigheid' kan worden genoemd. Ten eerste moet de vaardigheid in zekere mate complex zijn en ten tweede moet er een leerperiode nodig zijn om de vaardigheid meester te worden. Uit het voorgaande blijkt, dat er binnen het tandheelkunde-onderwijs voortdurend sprake is van het leren van psychomotorische vaardigheden. Hoewel er onderzoek over het leren van psychomotorische vaardigheden heeft plaatsgevonden en nog steeds plaatsvindt, is nog veel onbekend. Dit geldt zeker voor het leren van specifiek tand-

heelkundige vaardigheden. Toch zal er bij de opzet van het tandheelkunde-onderwijs rekening moeten worden gehouden met hetgeen al wel bekend is. In deze tijd van beperkte middelen en studieduur zal het leren van psychomotorische vaardigheden zeker nog onderwerp van studie moeten blijven.

In dit artikel zal worden ingegaan op verschillende factoren, die een rol kunnen spelen bij het leren van psychomotorische vaardigheden en op enkele implicaties hiervan voor de opzet van het tandheelkunde-onderwijs.

2. Het leren van psychomotorische vaardigheden

De spieractie van de mens resulteert in motorische activiteiten, die zich kunnen uitstrekken van eenvoudige reflexen tot complexe vaardigheden. De eerste categorie activiteiten, zoals bijvoorbeeld de kniepeesreflex, vereist geen leerperiode.

De motorische activiteiten, die complexer zijn worden psychomotorische vaardigheden genoemd. Ze zijn complex, omdat naast coördinatie van bewegingen van het lichaam bovendien coördinatie van motorische en cognitieve vermogens nodig is. Voor deze vaardigheden is dan ook een leerperiode vereist.¹ Het leerproces van deze vaardigheden berust aanvankelijk op cognitieve handelingsstructuren. Bewuste cognitieve processen, zoals weten, denken en beoordelen staan op de voorgrond. Door veel oefenen zullen deze cognitieve activiteiten langzamerhand van minder invloed zijn en zal de uitvoering van de vaardigheid meer automatisch verlopen.⁵ Gal'perin spreekt over het zich oriënteren op toekomstig gedrag als het psychische in de vaardigheid. Volgens hem wordt in de loop van het leerproces de handeling geautomatiseerd, doordat het oriënterende deel van de handeling zich gaat verkorten.⁶ De manier waarop een dergelijk leerproces verloopt wordt onder andere beschreven door Fitts en Posner.⁷ Zij onderscheiden in het leerproces drie fasen.

De eerste fase noemen zij de cognitieve fase. In deze fase wordt een plan opgesteld met betrekking tot hoe de handeling zal worden uitgevoerd. Er wordt een analyse gemaakt, opdat de verschillende stappen in het uitvoeren van de handeling duidelijk worden. Daartoe moet de student weten

Samenvatting:

Binnen het tandheelkunde-onderwijs moet een groot aantal psychomotorische vaardigheden worden geleerd. Om dit onderwijs efficiënt te laten verlopen is het zinvol de psychomotorische vaardigheden nader te beschouwen.

In nevenstaand artikel wordt beschreven wat er in de literatuur in het algemeen onder psychomotorische vaardigheden wordt verstaan en wat er bekend is omtrent het leren van deze vaardigheden. Aan de orde komt de wenselijkheid om algemeen geldende onderwijskundige principes expliciet in de onderwijsopzet te betrekken.

Op basis van enkele belangrijke leerpsychologische uitgangspunten is een aantal tandheelkundige psychomotorische vaardigheden geanalyseerd en wordt uiteengezet welke consequenties een en ander zou kunnen hebben voor de onderwijsopzet. Daarna wordt aan de hand van enkele voorbeelden beschreven hoe in de vakgroep Parodontologie, Prothetodontie en Sosiodontie een aanzet is gemaakt met het concreet invullen van de beschreven uitgangspunten.

wat de bedoeling is van de handeling en tijdens het uitvoeren ervan dient voortdurend informatie aan de lerende te worden gegeven. De tweede fase is de intermediaire of associatieve fase. Hierin vindt integratie plaats van de verschillende deelhandelingen, die bij de analyse in de eerste fase werden onderscheiden. In de derde of autonome fase wordt tenslotte tijdens het uitvoeren de cognitieve controle steeds minder. Bovendien zullen omgevingsinvloeden een steeds kleinere rol gaan spelen. In deze laatste fase kan er uiteindelijk sprake zijn van een hoge mate van automatisme. Gageeva, die de ontwikkeling van de handelingsstructuur van een motorische vaardigheid in de sport heeft bestudeerd, onderscheidt eveneens een dergelijke indeling in het leerproces.³

'Leren is een veranderingsproces, welk proces door het onderwijs geïnduceerd en geleid wordt.'⁴ De vraag doet zich voor, hoe de onderwijssituatie voor het leren van psychomotorische vaardigheden moet worden ingericht om het leerproces zo optimaal mogelijk te laten verlopen. Verscheidene factoren zullen in overweging moeten worden genomen alvorens een keuze te maken hoe het onderwijs in te richten. Een uitgebreide analyse van de psychomotorische vaardigheid zal hierbij zinvol zijn. Op grond daarvan kan dan een keuze worden gemaakt voor de wijze waarop het onderwijs wordt aangeboden, zodat

voor de studenten het maken van een analyse tijdens de eerste fase van het leerproces, de cognitieve fase wordt vereenvoudigd. Volgens Naylor en Briggs zullen hierbij twee aspecten in ogenschouw moeten worden genomen: de ingewikkeldheid en de organisatiegraad van de vaardigheid.⁸ Een toename van de mate van ingewikkeldheid of complexiteit resulteert over het algemeen in een toename van de moeilijkheid van de vaardigheid. Met organisatiegraad bedoelen zij de mate van onderlinge verwevenheid van de verschillende deelvaardigheden, die in de totale vaardigheid zijn te onderscheiden. Fitts en Posner sluiten in hun beschrijving van belangrijke kenmerken van een vaardigheid hierbij aan.⁷ Zij beschouwen vaardigheden als ketens van stimulus- en respons-combinaties. Dat houdt in, dat in de verschillende ketens binnen een vaardigheid steeds een waarneming (de stimulus) een geïnduceerde beweging (de respons) tot gevolg heeft. Deze ketens delen zij in volgens vier kenmerken: continuïteit, coherentie, complexiteit en frequentie. Zij gebruiken de term continuïteit om aan te geven in welke mate een activiteit aaneengesloten verloopt. Dit kan variëren van een lage mate van continuïteit, waarbij er duidelijke pauzes voorkomen tussen de afzonderlijke, discrete deelvaardigheden of responsies, tot een hoge mate van continuïteit. De term coherentie wordt gebruikt om de mate van samenhang van de verschillende onderdelen (de responsies) binnen een vaardigheid aan te geven. De term complexiteit heeft betrekking op het aantal verschillende bewegingen (of responsies), dat volgt op de waarnemingen (of stimuli) en de mate van coördinatie tussen de bewegingen. Met frequentie wordt aangegeven het aantal keren, dat bepaalde bewegingen herhaald moeten worden gedurende een bepaalde tijdseenheid.

Wanneer de organisatiegraad of coherentie van een vaardigheid laag is en er duidelijke, discrete deelhandelingen te onderscheiden zijn, kan het zinvol zijn deze in het onderwijs ook als deelvaardigheid aan te bieden. Dit is zeker het geval als de deelvaardigheden op zichzelf complex zijn.⁸ Door een lage organisatiegraad of coherentie zal de mate van integratie, die daarna plaats zal moeten vinden om de totale vaardigheid uit te voeren, gering zijn en weinig problemen opleveren. Met andere woorden: het is van belang na te gaan in hoeverre een vaardigheid samengesteld is uit deelvaardigheden en hoe de onderlinge relatie tussen deze deelvaardigheden is.

Bij het overwegen om de deelvaardigheden al dan niet afzonderlijk aan te leren zal ook nog met een aantal andere factoren rekening moeten worden gehouden. Eén van de factoren is de motivatie van een student.

Singer omschrijft motivatie als de drang van iemand om een speciaal doel te willen bereiken.¹ Dit doel voldoet daarbij aan zijn behoefte of zijn belangstelling. De aan- of afwezigheid van motivatie beïnvloedt de manier, waarop wordt geoefend en daarmee het leren. De kwaliteit van uitvoeren van een vaardigheid verbetert niet zonder meer door veel oefenen. Het is noodzakelijk de motivatie van een student vast te houden aldus Fitts en Posner.⁷ Verschillende factoren zoals omgevingsfactoren, persoonlijkheidskenmerken en de aard van de vaardigheid zijn van invloed op de motivatie.¹ Het duidelijk formuleren van het doel van een vaardigheid, het aangeven van de zin van een handeling en het verschaffen van inzicht in het geheel beïnvloeden de motivatie positief. Volgens Gal'perin is de oriëntatiefase in het leerproces van essentieel belang om een duidelijke voorstelling van de uit te voeren vaardigheden te verkrijgen.⁶ Het indelen in deelvaardigheden is van belang om het mogelijk te maken inzicht te krijgen in hun onderlinge relatie als ook om duidelijk te maken wat het belang is van de deelvaardigheden op zich en voor de totale vaardigheid. Dit alles zal tot gevolg hebben, dat de zin van een vaardigheid wordt ingezien, waardoor de motivatie zal toenemen, aldus Singer.¹ Door een toenemende motivatie zal er effectiever worden geleerd.

Een andere factor, die bovendien van invloed is op de motivatie, is het geven van terugkoppeling. De Cecco noemt terugkoppeling het informatie-aspect van het leren.⁹ Hiermee wordt bedoeld het verschaffen van informatie aan de student tijdens het oefenen van een vaardigheid. De kwaliteit van de terugkoppeling hangt af van de soort informatie, de hoeveelheid en het tijdstip waarop de informatie wordt verschaft.

Bij voorkeur wordt het onderwijs zo opgezet, dat een vaardigheid in deelvaardigheden wordt geleerd. Dit verschaft de gelegenheid om op effectieve wijze terugkoppeling aan een student te geven. Ten eerste is het mogelijk per deelvaardigheid gericht terugkoppeling te geven; deze is specifiek dan de terugkoppeling, die over een totale vaardigheid wordt gegeven. Ten tweede kan de hoeveelheid informatie beperkter zijn, omdat de informatie die wordt gegeven betrekking heeft op slechts een deel van de te leren vaardigheid. Hierdoor kan de gegeven informatie beter worden opgenomen en verwerkt dan wanneer deze in één keer over de totale vaardigheid wordt gegeven. In het geval dat alle informatie ineens wordt verschaft, kan slechts een deel daarvan worden benut. Tenslotte geeft deze methode de mogelijkheid om direct na iedere deelhandeling terugkoppeling te geven. Hierdoor ligt het tijdstip van het uitvoeren van een deelhandeling en het krijgen van terugkoppeling zo dicht moge-

lijk bij elkaar, hetgeen voor het rendement van de terugkoppeling erg belangrijk is.⁹ Een dergelijke opzet van het onderwijs, waarbij terugkoppeling beter kan worden gegeven, heeft een positief effect op de motivatie van een student. Het geeft een student sneller inzicht in welke deelvaardigheid voor hem nog problemen oplevert. Het geeft bovendien de mogelijkheid om deze deelvaardigheid extra aandacht te geven. Als in het leerproces de deelvaardigheden apart worden verworven voorkomt men dat het leerproces negatief wordt beïnvloed door een slecht resultaat van een voorgaande deelhandeling. De kans dat de student de gestelde doelen bereikt wordt door een dergelijke benadering groter, hetgeen van groot belang is voor zijn motivatie.¹

Motivatie kan echter ook negatief worden beïnvloed door het aanbieden van deelvaardigheden. Dit kan plaats hebben wanneer het splitsen in deelvaardigheden te ver wordt doorgevoerd. De kleine deeltaakjes kunnen op zich dan te weinig uitdagend worden.² Bovendien kunnen de verschillende aspecten van een vaardigheid op deze manier zo uit hun verband worden getrokken, dat de mogelijkheid om inzicht in het geheel te verkrijgen verloren gaat.

Een andere factor, waarmee bij het opzetten van onderwijs in psychomotorische vaardigheden rekening moet worden gehouden is het niveau, waarop de geleerde vaardigheid moet kunnen worden uitgevoerd. Het is ook mogelijk te kiezen welke fase in het leerproces moet worden bereikt. In het ene geval kan het wenselijk zijn, dat een fase wordt bereikt, waarin het uitvoeren van de vaardigheid op een hoog niveau van automatisatie gebeurt, terwijl in een ander geval de cognitieve fase voldoende wordt geacht. Als bepaald is dat voor een vaardigheid het onderwijs niet verder hoeft te gaan dan het leren ervan op een hoog cognitief niveau dan is het, in een onderwijsopzet waar de deelvaardigheden van een vaardigheid afzonderlijk worden aangeleerd, mogelijk bepaalde deelvaardigheden ervan wel op een hoger niveau van automatisatie aan te leren.

3. Psychomotorische vaardigheden binnen het tandheelkunde-onderwijs

Om vast te stellen in hoeverre de beschreven theorieën voor het leren van psychomotorische vaardigheden kunnen worden toegepast binnen het tandheelkunde-onderwijs, zullen de doelstellingen van dit onderwijs duidelijk moeten zijn. Pas dan is het mogelijk deze theorieën expliciet toe te passen bij het onderwijs in de tandheelkundige psychomotorische vaardigheden. Bij het opzetten van tandheelkundige practica dient duidelijk te zijn, wat het doel van dit

onderwijs is. Wanneer een psychomotorische vaardigheid moet worden aangeleerd, is het dan juist indien alleen naar het eindresultaat wordt gekeken? In de onderwijssituatie is de weg, waarlangs dit resultaat wordt bereikt van even groot belang. De student zal niet alleen theoretisch maar ook praktisch inzicht moeten verkrijgen in de uit te voeren vaardigheid. Met dit inzicht kan de student later ieder eindresultaat zelf evalueren en zo zelf een fout eindresultaat analyseren, de fout uitgevoerde deelvaardigheid opsporen en daarna de uitvoering bijsturen. Daarom moet niet alleen het eindresultaat maar ook de wijze waarop het resultaat wordt verkregen in de beoordeling worden betrokken.¹⁰ De student moet inzicht verwerven in het proces dat tot het eindresultaat heeft geleid. Daarmee kan hij later bewust in de uitvoering van de geleerde psychomotorische vaardigheid veranderingen aanbrengen, omdat hij de invloed kent van de uitvoering van de deelvaardigheden op het eindresultaat. De doelstelling van het onderwijs is dat de student zich een analyserende aanpak eigen maakt tijdens het leren van psychomotorische vaardigheden. In de doelstelling zal ook moeten worden aangegeven tot welke mate van automatisatie de verschillende psychomotorische vaardigheden in het onderwijs moeten worden geleerd. De mate van automatisatie kan voor de verschillende psychomotorische vaardigheden of deelvaardigheden afzonderlijk worden vastgesteld. Voor de totale onderwijstijd betekent het tijdswinst, wanneer bepaalde psychomotorische vaardigheden tot een lagere mate van automatisatie worden aangeleerd. Er hoeft geen extra tijd te worden besteed aan het meer automatisch laten gaan verlopen van de vaardigheid. Een gevolg van deze keuze kan bijvoorbeeld zijn, dat er in de beschikbare onderwijstijd aandacht kan worden gegeven aan een groter aantal verschillende psychomotorische vaardigheden.

Naast het maken van deze keuzes voor het vaststellen van de doelstellingen zal bij de opzet van het onderwijs ook rekening moeten worden gehouden met algemene onderwijskundige principes. Zo zal het onderwijs motivatiebevorderend dienen te zijn en zal gezorgd moeten worden voor een efficiënte wijze van het geven van terugkoppeling.

Een volgende stap zal zijn het analyseren van de psychomotorische vaardigheden, om te bepalen in hoeverre het voorgaande in de onderwijsopzet is te verwezenlijken. Ten behoeve van deze analyse kunnen de kenmerken van psychomotorische vaardigheden worden gehanteerd, zoals deze door Fitts en Posner en door Naylor en Briggs zijn beschreven.^{7 8}

In het navolgende zal worden geprobeerd het bovenstaande aan de hand van twee

voorbeelden toe te lichten.

Als eerste voorbeeld zal het nemen van een afdruk worden besproken. Hierin kunnen vier stappen worden onderscheiden. Deze zijn: 1) het mengen van het materiaal, 2) het vullen van de lepel, 3) het plaatsen van de gevulde lepel in de mond en 4) het verwijderen van de afdruk uit de mond. Deze stappen gelden voor alle typen afdrukken en afdrukmaterialen. Bij het nemen van een spuitafdruk moet de af te drukken preparatie, voor het plaatsen van de gevulde lepel, eerst nog worden omspoten met het afdruk materiaal. Dit betekent, dat na het mengen van het materiaal het spuitje nog moet worden gevuld en gehanteerd. De diverse afdrukmaterialen hebben verschillende eigenschappen zoals gevoeligheid voor vocht, verwerkingstijd en verloop van het hardingsproces. Deze aspecten worden beschouwd als theoretische achtergrondinformatie, waar rekening mee moet worden gehouden binnen de vier stappen. De genoemde vier stappen of deelvaardigheden verlopen continu binnen de totale vaardigheid. Ze vinden na elkaar plaats; ze hebben echter wel invloed op elkaar. Er is dus sprake van coherentie. De vaardigheid als geheel is niet echt complex. De verschillende deelvaardigheden, die moeten plaatsvinden, hoeven niet tegelijkertijd te worden uitgevoerd. Door de beperkte verwerkingsduur is er wel een tijdslimiet waarbinnen de handeling (stap 1 t/m 3) moet zijn uitgevoerd. Hiervoor wordt de term frequentie gebruikt.

De analyse op grond van deze kenmerken kan ook op deelvaardigheidsniveau worden uitgevoerd. Van de eerste stap of deelvaardigheid, het mengen, kan dan worden gesteld, dat dit een complexe, continu verloopende handeling is. Bij het afdruk materiaal alineaat bijvoorbeeld worden de componenten, poeder en water, gemengd in een mengnap. Bij het spatelen wordt eerst het poeder met het water bevochtigd. Pas daarna moet door krachtiger bewegen van de spatel en gelijktijdig draaien van de mengnap het materiaal ook nog regelmatig weer worden verzameld, zodat in een zo kort mogelijke tijd het juiste mengsel ontstaat. De derde stap, het inbrengen en plaatsen van de gevulde lepel laat een dergelijk continu, complex verloop zien. Weghouden van de wangen en tong, richting van inbrengen, aandrukken van de lepel, drooghouden en het rekening houden met comfort van de patiënt zijn punten, die bij deze stap tegelijkertijd moeten worden uitgevoerd. Ook de tijdslimiet speelt weer een rol (frequentie).

Een tweede voorbeeld waarop geprobeerd is de analyse toe te passen komt uit de curatieve tandheelkunde.

In een aantal practica wordt de student het maken van verschillende preparaties aangeleerd. Vaak worden standaardprepara-

ties voor plastische vulmaterialen en voor gegoten restauraties onderwezen. Bij het analyseren van deze verschillende preparaties kan worden nagegaan in hoeverre er sprake is van verschillende psychomotorische vaardigheden en wat er eigenlijk nodig is voor het kunnen uitvoeren van deze preparaties.

Allereerst is er theoretische kennis nodig, die als basis dient. Zo gelden er specifieke criteria voor de verschillende preparatievormen. Deze criteria worden bepaald door de plaats en vorm van het defect in het gebitselement, door de invloed van het prepareren en het restaureren op de onderliggende en de omringende weefsels, zoals pulpa, gingiva en antagonisten en door de eigenschappen van het te gebruiken restauratiemateriaal.

Voor het werkelijk kunnen toepassen van deze theoretische grondslag tijdens het prepareren is het hebben van ruimtelijk inzicht onontbeerlijk. Bovendien is vaardigheid vereist in het hanteren van het voor het prepareren benodigde instrumentarium, zoals roterend instrumentarium, excavatoren en glazuurmessen. Tenslotte moeten de theorie en de vaardigheid worden geïntegreerd. Een systematische aanpak is bij dit integratieproces een vereiste.

Alle preparatievormen die geleerd moeten worden vereisen theoretische kennis, handvaardigheid en integratie van deze beide zaken. Het valt te veronderstellen, dat voor elke preparatie de toe te passen theorie verschilt, maar dat het hanteren van het preparatie-instrumentarium als basis psychomotorische vaardigheid voor alle preparatievormen kan worden beschouwd en dat het volgende stadium, het integreren van theorie en motorische vaardigheid, kan worden gezien als de tweede fase in het leerproces, door Fitts en Posner de intermediaire of associatieve fase genoemd.⁷

Steeds moet worden afgewogen of in de onderwijssituatie de autonome fase, waarbij de cognitieve controle tijdens het uitvoeren minder belangrijk wordt, ook dient te worden bereikt.

In het bovenstaande zijn slechts een tweetal voorbeelden beschreven. Het spreekt vanzelf dat er tal van andere tandheelkundige psychomotorische vaardigheden op een dergelijke wijze kunnen worden geanalyseerd, men denke slechts aan het aanbrengen van onderlagen en het vervaardigen van een brug als preklinische oefening. Ook hierin zijn weer deelvaardigheden te onderscheiden.

4. Beschrijving van de huidige opzet. Enige voorbeelden.

Beschouwen we het onderwijs, zoals het tot voor kort door de vakgroep Parodontolo-

logie, Prothetodontie en Sosiodontie (P.P.S.) in Groningen werd gegeven, dan moet worden geconstateerd dat het onderwijs in de psychomotorische vaardigheden niet aangeboden werd vanuit een duidelijk theoretisch kader. Vanuit traditie moesten deze vaardigheden op een bepaalde wijze worden geleerd. De gehanteerde onderwijsvorm was niet gebaseerd op een analyse van de te leren vaardigheid. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de wijze van beoordelen: alleen op grond van de kwaliteit van het eindproduct werd vastgesteld of de vaardigheid was geleerd. Natuurlijk is in de klinische situatie de kwaliteit van het eindproduct van essentieel belang, maar in de leersituatie dienen ook de handelingen, die tot het goede eindresultaat moeten leiden in de beoordeling te worden betrokken. Het geven van terugkoppeling, het op peil houden van de motivatie en het bevorderen van een analyserende aanpak¹¹ zijn bij dit alles zeer belangrijk. Ten aanzien van het eerste voorbeeld, het nemen van een afdruk, moet worden gesteld dat voorheen vaak alleen naar het eindresultaat, de kant en klare afdruk werd gekeken. Er werden dan constatering gedaan, zoals 'er zitten luchtballen in', 'de lepel is niet gecentreerd', wat betekende, dat de psychomotorische vaardigheid van het afdrukken nog onvoldoende werd beheerst. Met dergelijke constatering is het niet goed mogelijk om terugkoppeling te geven, die voldoende specifiek is om door de student te worden gebruikt bij een volgende poging. Hoe met het geven van terugkoppeling wordt omgegaan in het onderwijs hangt echter nauw samen met de doelstellingen van het onderwijs; wordt er bewust naar gestreefd de student te helpen bij het ontwikkelen van de oriëntatiefase of moet de student zich middels 'trial and error' oriënteren. Met andere woorden, wordt de student gestimuleerd na te gaan waardoor de fout in het eindresultaat kan zijn ontstaan of wordt aan de student overgelaten of hij deze analyse uitvoert.

Binnen de vakgroep P.P.S. is gekozen voor het zo efficiënt mogelijk laten verlopen van de oriëntatiefase, opdat deze niet onnodig wordt verlengd: een benadering, die overeenkomt met de opvattingen van Gal'perin.⁶ In het voorbeeld 'het nemen van een afdruk' is er sprake van continuïteit tussen de deelhandelingen. Daarom lijkt het raadzaam de student de gehele handeling te laten uitvoeren, waarbij hij dan wel op de hoogte is van de verschillende deelvaardigheden. Op deze wijze wordt de oriëntatiefase bewust verkort in de onderwijssituatie. De student overziet dan de gehele vaardigheid en heeft informatie over de invloed van de verschillende deelhandelingen op de totale vaardigheid. Dit is voor de student ook van belang als er later iets verandert (materiaal, verwerkingstijd, enz.). Hij is dan in staat dit zelf op de juiste wijze in de

totale vaardigheid in te passen, zodat met bijsturing weer een goed eindresultaat wordt verkregen. De opbouw is nu zo, dat de student eerst middels het maken van alginaatafdrukken het vullen en het plaatsen van de lepel leert alsook het weer verwijderen van de afdruk. In een speciale preklinische oefening wordt daarna het nemen van een spuitafdruk geleerd, waarbij het vullen en hanteren van het afdrukspuitje en het daarna omspuiten van één of meer dan één preparatie centraal staan.

Binnen het onderwijs in de restauratieve tandheelkunde zoals dat nu wordt gegeven door de vakgroep P.P.S. wordt geprobeerd in de oriëntatiefase bewust te maken om welke deelvaardigheden het gaat bij de te leren psychomotorische vaardigheid. Daartoe wordt allereerst de theorie aangeboden, waarin het waarom en het hoe van de deelvaardigheden uiteen worden gezet. Vervolgens worden de verschillende deelvaardigheden in aparte oefeningen geleerd. Voorbeelden van een dergelijke veranderde opzet zijn op vele plaatsen in het P.P.S.-practicum terug te vinden. Twee voorbeelden zullen hier worden beschreven.

4.1. *Het leren maken van restauraties met behulp van plastische materialen*

4.1.1. *De oude onderwijsopzet*

Tot voor kort werd als practicum oefening aangeboden het leren maken van standaardpreparaties volgens de principes van Black. Dit was tevens de eerste kennismaking met het gebruik van roterend instrumentarium. Hiermee moesten in een fantoomkop in natuurlijke of kunststof gebitselementen standaardpreparaties worden gemaakt. Alleen het eindresultaat, de standaardpreparatie, werd beoordeeld. Deze beoordeling gebeurde aan de hand van een itemlijst. De individuele items werden veelal beoordeeld op grond van nauwkeurige afmetingen.

De vraag komt dan op wat er eigenlijk wordt gemeten en beoordeeld. Deze onderwijsopzet gaat uit van de veronderstelling, dat de student op deze wijze leert om bij een patiënt een preparatie voor een amalgaamrestauratie te vervaardigen in een door cariës aangetast gebitselement, zodanig dat het cariësproces wordt gestopt en het gerestaureerde gebitselement weer kan functioneren. Dat dit doel niet altijd werd bereikt bleek regelmatig bij de patiëntenbehandeling. Het carieuze weefsel werd bijvoorbeeld niet geheel verwijderd, omdat anders de maten van de standaardpreparatie, zoals die tijdens het preklinische practicum werden gehanteerd zouden worden overschreden.

4.1.2. *De nieuwe onderwijsopzet*

In de oude opzet was onduidelijk, wat er

moest worden geleerd, omdat de verschillende deelvaardigheden, zoals prepareren en excaveren en de invloeden op elkaar in één oefening waren verweven.¹⁰ In de nieuwe opzet zijn deze deelvaardigheden uit elkaar gehaald; hiervoor zijn nieuwe oefeningen ontworpen.

Zo werd ten behoeve van het leren prepareren in Groningen als basisoefening het leren hanteren van het boorinstrumentarium opgenomen; een oefening, waarbij met indirect zicht in een resopalplaat moet worden geboord.¹² Als vervolg daarop is als specifieke preparatie-oefening in het preklinisch onderwijs een oefening excaveren opgenomen. Daarbij wordt op natuurlijke carieuze gebitselementen het excaveren met hetzelfde boorinstrument aangeleerd, zonder dat er al sprake is van het zodanig prepareren van de caviteit, dat deze geschikt is voor een bepaald restauratiemateriaal. Op deze wijze wordt geprobeerd bij de student het inzicht in de verschillende deelvaardigheden te vergroten. Om het inzicht en daarmee de motivatie te bevorderen wordt de erbij behorende theorie op hetzelfde moment aangeboden. Hetzelfde principe wordt gehanteerd bij het onderwijs in het leren verwerken van de plastische vulmaterialen amalgaam en composiet. Eerst wordt het verwerken van het materiaal geleerd in een speciale preklinische oefening.¹³ Nadat de student dit beheerst, leert hij vervolgens preklinisch restauraties vervaardigen met deze materialen. Wanneer de student ook de preparatievormen preklinisch beheerst, leert hij tenslotte tijdens de patiëntenbehandeling de deelvaardigheden integreren door amalgaam- en composietrestauraties te vervaardigen in door cariës aangetaste gebitselementen.

4.2. *Het leren vervaardigen van gegoten restauraties*

4.2.1. *De oude onderwijsopzet*

Tot voor kort leerde de student preklinisch voor de verschillende gegoten restauraties standaardpreparaties vervaardigen op kunststof gebitselementen. Het vervaardigen van de gietstukken op deze preparaties moest daarna door de student zelf in zijn geheel worden uitgevoerd, inclusief het afdruk nemen en de techniek werkzaamheden. Aan de hand van de kwaliteit van het uiteindelijk vervaardigde gietstuk werd beoordeeld of de student de vaardigheid van 'het maken van gegoten restauraties' beheerste. Nadeel van een dergelijke opzet is, dat het moeilijk is na te gaan, wat de student in feite beheerst. Kan hij nu in de klinische situatie op een gemutueerd gebitselement, dat misschien is gekipt of gerooteerd een preparatie vervaardigen voor een gegoten restauratie? Op welk niveau beheerst hij de afdruktechniek en de tandtechnische werkzaamheden?

4.2.2. De nieuwe onderwijsopzet

In het nieuwe onderwijsprogramma is een eerste aanzet gegeven om de verschillende deelvaardigheden, die noodzakelijk zijn voor het vervaardigen en plaatsen van dergelijke restauraties uit het totale vervaardigingsproces te lichten.

In deze opzet worden de volgende, op zichzelf staande, oefeningen achtereenvolgens aangeboden:

- a. het maken van preparaties;
- b. het maken van een spuitafdruk;
- c. het aangeven en bijsteken van de preparatierand op een aantal modellen van preparaties die speciaal voor dit doel op het tandtechnisch laboratorium zijn vervaardigd;
- d. het beoordelen van gietstukken, die terugkomen van het tandtechnisch laboratorium. Op grond van de aangeboden criteria leert de student beoordelen of deze, eventueel na aanpassing, bij de patiënt gepast c.q. geplaatst kunnen worden;
- e. het leren solderen en bijwerken van een contactpunt;
- f. het vervaardigen van een gietstuk. Dit omvat het eenmalig modelleren van een waspatroon, het inbedden, gieten en afwerken van het gietstuk met intensieve begeleiding en hulp van een tandtechnicus.

De eerste vijf oefeningen hebben een duidelijk leerdoel. In de oefeningen is een oefenfase en een toetsfase te onderscheiden. In de toetsfase moet de student tonen dat hij de verschillende deelvaardigheden beheerst. De laatste oefening, het vervaardigen van een gietstuk, heeft een vormingsdoel. De student moet tijdens deze oefening alle stappen uitvoeren, die in het tandtechnisch laboratorium plaatsvinden tussen de binnenkomst van de afdruk en de aflevering van het gietstuk. Deze tandtechnische werkzaamheden voert de student éénmaal uit met intensieve begeleiding en hulp van een tandtechnicus. De student leert niet het gietproces beheersen, maar verkrijgt wel inzicht in de mogelijkheden en de moeilijkheden met betrekking tot dit procédé en in de implicaties hiervan voor het eigen handelen. Het bereiken van deze doelstelling is belangrijker dan het leren beheersen van het gietproces, dit laatste vraagt (te) veel studietijd.

Slotbeschouwing

Concluderend kan worden gezegd, dat binnen de vakgroep Parodontologie, Prothodontie en Sosiodontie een begin is gemaakt met het analyseren van het onderwijs op grond van de in het voorgaande beschreven leerpsychologische en onderwijskundige uitgangspunten. Bij deze analyse bleek, dat bij veel tandheelkundige psychomotorische vaardigheden deelvaardigheden zijn te onderscheiden. Door hiervan in het onderwijs gebruik te maken kan de student sneller inzicht verwerven in de te leren psychomotorische vaardigheid en is het mogelijk om tijdens het leerproces specifiekere terugkoppeling te geven. Dit alles zal er toe bijdragen, dat het leerproces sneller verloopt. Ook is minder studietijd nodig als de student de vaardigheid na een gestructureerde oriëntatiefase niet hoeft te oefenen tot een hoge mate van automatisatie. Deze onderwijsaanpak biedt mogelijk een oplossing voor het probleem, dat de student ten gevolge van nieuwe en te verwachten ontwikkelingen in een kortere studieduur meer vaardigheden moet leren.

Summary:

Title: Teaching psychomotor skills in dental education.

Keywords: Education - Psychomotor skills

During the course of professional education in dentistry, many psychomotor skills have to be learned. If a course in dentistry is to progress efficiently it is important to devote specific attention to the development of psychomotor skills. A review of the relevant literature has been carried out. This has included defining what is meant by the concept psychomotor skill and describing what is known about the learning process of these skills. It is emphasized that the learning of these skills should be a part of a dental curriculum, which is based on sound educational principles.

In the light of this a number of dental examples, where motor skill learning plays a dominant role, have been analysed. This analysis, it is argued, has important consequences for the dental curriculum.

Finally, some newly developed educational

units in the department of Parodontology, Prothodontics and Restorative Dentistry are described. These units have been constructed taking into account the educational principles and consequences for the dental course previously reviewed.

Literatuur:

1. Singer RN. Motor learning and human performance. 2nd. ed. New York: MacMillan, 1975.
2. Cratty BJ. Teaching motor skills. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1973.
3. Parrelen CF van, Pijning HF (red). Psychomotoriek. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1981.
4. Klerk LFW de. Het leren van psychomotorische vaardigheden. Een onderwijs-psychologische benaderingswijze. Deventer: Van Loghum Slaterus, 1980.
5. Pijning HF. Motoriek en leren. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1978.
6. Parrelen CF van, Carpay JAM (red.). Sovjetpsychologen aan het woord. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1972.
7. Fitts PM, Posner MI. Human performance. Belmont: Brooks, Cole Publishing Company, 1969.
8. Naylor JC, Briggs GE. Effects of task complexity and task organization on the relative efficiency of part and whole training methods. In: Readings in motor learning (ed. Singer RN). Philadelphia: Lea and Febiger, 1972: 347-352.
9. Cecco JP de, Crawford WR. The psychology of learning and instruction. 2nd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1974.
10. Steffanie GA. Enkele aspecten van het leren en doceren van tandheelkundige vaardigheden. In: Om de kwaliteit van het tandheelkunde-onderwijs. Proceedings: teksten van inleidingen, samenvattingen van discussies, conclusies. Utrecht: afd. Onderzoek en Ontwikkeling van Onderwijs. Interne Publikatie, rijksuniversiteit te Utrecht, 1982: 23-30.
11. Oeloff-Kooy A, Vermeer EH. De veranderende rol van de docent. Ned Tijdschr Tandheelkd 1983; 90:368-371.
12. Oeloff-Kooy A, Wiegman JE. Het leren omgaan met roterend instrumentarium: een practicum-oefening. Ned Tijdschr Tandheelkd 1981; 88:153-155.
13. Wiegman JE, Oeloff-Kooy A. Het condenseren van amalgaam in proefcaviteiten: een practicum-oefening. Ned Tijdschr Tandheelkd 1981; 88:74-76.

Februari 1983.

Antonius Deusinglaan 1,
9713 AV Groningen.