

HET VERLEDEN, HET HEDEN EN DE TOEKOMST VAN DE MATERIAALKENNIS IN DE TANDHEELKUNDE

DOOR PROF. IR. J. N. TEKENBROEK

De tandheelkunde heeft zich vooral in de laatste decennia in een snel tempo ontwikkeld, waarbij zich het feit heeft voorgedaan, dat het aantal door haar gebruikte materiaalsoorten sterk is toegenomen, terwijl bovendien de materialen veel ingewikkelder van samenstelling werden. Dit geschiedde in een dusdanige mate, dat de materialen de tandheelkunde over het hoofd dreigden te groeien en zich bij haar uitoefening vele problemen opwierpen. Men werd daardoor genoodzaakt zich meer in de materialen te verdiepen en zo drong de materiaalkennis, dat iets anders is dan het kunnen verwerken van materialen, zich als een niet klinisch onderdeel aan de tandheelkunde op. De materiaalkennis is een exponent te noemen van de recente snelle ontwikkeling der tandheelkunde en de geschiedenis van dit onderdeel is daarom nog betrekkelijk kort. Niettegenstaande heeft deze geschiedenis reeds een interessante en leerzame ontwikkelingsgang te melden. Bij een retrospectieve beschouwing wordt de weg overzien, waarlangs de ontwikkeling is gegaan en dit stelt dan tevens in staat een oordeel te vormen over de wijze waarop die in de toekomst verder zal verlopen.

Het verleden

Zo oud als de tandheelkunde zelf zijn de overleveringen omtrent het toepassen van materialen voor restauratieve en prothetische doeleinden. Het gebruik van draadgoud en bandgoud voor de vervaardiging van prothetische apparaten dateert reeds van vele jaren voor de Christelijke jaartelling, hetgeen ethnologische vondsten betrekking hebbende op Egyptische, Phoenicische en Etruskische beschavingsperiodes aantoonde. F a u c h a r d, die door de publicatie van zijn boek in 1728 de naam verwierf van vader der tandheelkunde, beschrijft een methode om kunstgebitten uit ivoor te maken. Ook menselijk „ivoor” is in de tandheelkunde als materiaal gebruikt. Ten tijde van Lodewijk XIV lieten hovelingen en edelvrouwen hun door tandbederf geschonden uiterlijk soms herstellen door protheses, waarin menselijke gebitsellemen ten verwerkt werden. Jeugdige personen der lagere standen offerden, door geldaanbiedingen daartoe gebracht, hun gezonde tanden voor dat doel. Omtrent de in de tandheelkunde gebruikte hulpmaterialen vindt men bij P f a f f (1756) een methode beschreven om met behulp van was afdrukken van de mond te nemen, waarvan dan met gips modellen gemaakt werden.

Van kennis der materialen was aanvankelijk geen sprake, het was meer een kunst te noemen om daarvoor in aanmerking komende materialen voor tandheelkundige doeleinden te gebruiken.

In 1792 nam de *Charmant* een patent op het vervaardigen van kunststanden uit porcelein. Deze handelwijze, het aanvragen van een octrooi, wees op het streven naar materieel voordeel uit de fabricatie van de materialen, en deze drijfveer is de krachtige motor gebleken, die de ontwikkeling van de tandheelkundige materialen heeft bevorderd.

Ieder materiaal heeft in de tandheelkunde zijn eigen ontwikkelingsgang gehad, waarbij tot voor kort uitsluitend de empirische weg begaan werd, volgens de „*trial and error*” methode met de geduldige patiënt als proefkonijn. Bij het ene materiaal verliep de ontwikkeling rustig en bijna ongemerkt, bij een ander ging het soms wat luidruchtiger toe. Het amalgaam b.v. gaf een nogal bewogen gang van zaken te zien. Dit materiaal, dat onder de naam zilverpasta in 1828 voor het eerst in Europa werd toegepast, stuitte in Amerika op grote tegenstand. In 1833 verbood na een heftige strijd de Amerikaanse Tandartsen Organisatie zijn leden op straffe van roeyement het amalgaam ooit bij patiënten toe te passen. Hier demonstreerde zich het verantwoordelijkheidsbesef voor het welzijn der patiënten van de beoefenaars der tandheelkunde en wel op een collectieve wijze. Dit is een gang van zaken, die, zoals hieronder zal blijken, bij de verdere ontwikkeling van het materiaalprobleem in de tandheelkunde een belangrijke rol heeft vervuld.

In het midden der vorige eeuw zijn in de tandheelkundige vakliteratuur de eerste tekenen waar te nemen van onderzoek naar de eigenschappen van enkele materialen, o.a. van amalgaam, porcelein en cohaesief goud. Deze onderzoekingen, waarbij gestreefd werd naar kennis van deze stoffen, bleven echter sporadisch en bovendien bleven zij veelal onder de maat. Zij culmineerden in het werk van *G. D. Black*, die omstreeks 1895 onderzoekingen omtrent amalgaam begon. *Black* was een scherpzinnig waarnemer en zijn werk stak uit boven hetgeen tot die tijd op het gebied van onderzoek der materialen was gepresteerd.

Omstreeks het begin van deze eeuw begon de vraag naar tandheelkundige hulp sterk toe te nemen, een proces dat zich tot op de dag van heden in stijgende mate heeft voortgezet. De grotere behoefte aan materialen, die daardoor veroorzaakt werd, schiep goede levensvoorwaarden voor een industrie van tandheelkundige materialen en deze dentalindustrie bloeide dan ook snel en succesvol op. Buiten de tandheelkunde om werden in de laboratoria van deze gespecialiseerde industrie de producten verder tot ontwikkeling gebracht. In grote verscheidenheid werden zij aan de markt gebracht en daaronder bevonden zich ook stoffen, die vroeger nooit in de tandheelkunde gebruikt waren. De vooruitgang van de conserverende en prothetische tandheelkunde vanaf de eeuwwisseling is voornamelijk te danken aan de betere materialen en de meer doelmatige technische hulpmiddelen, die de tandartsen door de industrie sindsdien in handen zijn gegeven. Een nadeel was echter, dat de tandheelkunde en daarmee de tandartsen van de gebruikte materialen vervreemden. Was het vroeger zo geweest dat de

tandarts omtrent de nog vrij beperkte materiaalsoorten aan zijn leverancier wist voor te schrijven wat en in welke kwaliteit men hem een materiaal dan wel een grondstof te leveren had, de toestand werd allengs aldus dat dentalfabrikanten en handelaren de tandarts kwamen vertellen welke materialen ter beschikking stonden en op welke wijze deze juist te verwerken waren. In grote verscheidenheid van soorten en merken stormden de materialen met de fanfares van de moderne reclame en propaganda-techniek op de tandarts af. Een gefundeerd oordeel moest de tandarts wel gaan ontvallen; de materialen waren veel ingewikkelder van samenstelling geworden en het werd door hun grote verscheidenheid voor de praktizerende tandarts zo goed als onmogelijk daaruit een op eigen ervaring berustende keuze te maken. Ook wat betreft de verwerking moest hij ervan gaan afzien deze naar eigen ervaring en inzicht uit te voeren, maar hij handelde daarbij het beste door de voorschriften, waarvan de fabrikanten hun producten vergezeld deden gaan, nauwgezet te gaan volgen.

Door het grotere aantal patiënten, dat zich dagelijks voor behandeling kwam aanmelden, werd de practicus genoodzaakt zijn techniek voor een deel aan een tandtechniker over te dragen. Meerdere materialen werden daardoor niet meer door de tandarts zelf verwerkt en dit vervreemde hem nog meer daarvan. Uit de tandtechniker, die aanvankelijk nog in persoonlijke dienst van de tandarts stond, groeide het tandtechnisch laboratoriumwezen op. Er zijn thans zelfs materialen in gebruik, die niet aan tandartsen geleverd worden maar uitsluitend aan tandtechnische laboratoria die voor de verwerking van zo'n materiaal waardig gekeurd waren door de betreffende fabrikanten en daartoe een licentie kregen.

Alle bovengenoemde factoren hebben er toe medegewerkt dat er wat betreft de materialen in de tandheelkunde een situatie groeide, die niet juist te noemen was.

Hoe onbevredigend de toestand feitelijk geworden was, kwam duidelijk aan de dag in 1919, welk jaar in de geschiedenis van de materiaalkennis als het begin van een nieuwe area, zo niet als het feitelijke begin van de tandheelkundige materiaalkennis te boekstaven is.

In 1919 wilden de Amerikaanse legerautoriteiten voor de tandheelkundige verzorging van het leger amalgaam inkopen. Zij wensten dat de leverantie daarvan gebonden werd aan eisen, die men aan deze materiaalsoort te stellen had en wendden zich tot verschillende tandheelkundige instanties met het verzoek hen over deze eisen te willen inlichten. Niet gering was de verbazing echter toen niemand in staat bleek te zijn van deze in de tandheelkunde meest gebruikte materiaalsoort, de eisen aan te geven, waaraan dit materiaal redelijkerwijs moest voldoen. Dit deed de legerautoriteiten tenslotte besluiten zich tot het National Bureau of Standards te wenden met het verzoek dit probleem te onderzoeken en standaard-eisen voor dit materiaal op te stellen. De opdracht tot dit onderzoek is de stoot geweest die een weg heeft doen inslaan, waarlangs thans gestreefd wordt het materiaalprobleem in de tandheelkunde tot een meer bevredigende situatie te voeren.

In de geschiedenis der materiaalkennis is de ontwikkelingsgang van het in Amerika verrichte onderzoek op dit gebied zonder twijfel, het hoofdmoment. Teneinde de beschrijving daarvan zo objectief mogelijk te doen zijn zal hieronder in ruime mate aangehaald worden, hetgeen dienaangaande opgemerkt is door bij deze onderzoeken betrokken deskundigen.

In 1941 werd door het National Bureau of Standards te Washington U.S.A., een boek uitgegeven met de titel „Physical Properties of Dental Materials.” In dat boek waren de resultaten verwerkt van onderzoeken op het gebied van de tandheelkundige materialen, welke door het Bureau of Standards in samenwerking met de American Dental Association waren verricht. Ter inleiding schreef de Directeur van het Bureau of Standards, J. Briggs, het volgende voorwoord.

„Deze publicatie is een samenvatting van de resultaten welke een thans 23 jaar lang lopend onderzoek aangaande de chemische en fysieke eigenschappen van tandheelkundige materialen heeft opgeleverd. Deze onderzoeken hebben zich ontwikkeld uit een indertijd door de regering gedaan verzoek om standardeisen voor tandheelkundig amalgaam te willen vaststellen. Gedurende de jaren 1919—1922 heeft het Bureau of Standards dit onderzoek alleen gedaan; van 1922 tot 1928 is het voortgezet in samenwerking met het Weinstein researchlaboratorium, vanaf 1928 heeft de American Dental Association een researchstaf aan dit Bureau toegevoegd, die in samenwerking met dit Bureau een vooraf opgesteld research-programma heeft uitgewerkt.

Sinds 1919 zijn meer dan 100 rapporten over het researchwerk verschenen en dit boek is een samenvatting van die rapporten.

Het hoofddoel van het opgestelde researchprogramma was en is dit feitelijk nog, 1e. het vaststellen van specificaties voor verschillende tandheelkundige materiaalsoorten; 2e. het nagaan van de invloed, die de verschillende handelingen bij het verwerken hebben op de eigenschappen van de materialen en 3e. het voorlichten van de tandheelkundige professie over de resultaten van de onder 1 en 2 genoemde werkzaamheden. Deze voorlichting geschiedt voor een groot deel door het op geregelde tijden publiceren van lijsten, waarop de merken van materialen vermeld staan, waarvan de betreffende fabrikant garandeert, dat zijn product voldoet aan de eisen van de specificatie der betreffende materiaalsoort.

Die garantie is echter vooraf door een onderzoek aan dit Bureau op zijn juistheid getoetst. De aan een dergelijk onderzoek verbonden kosten worden niet door de fabrikant, maar door dit Bureau en de American Dental Association samen volledig voor hun rekening genomen.

Van de zijde der fabrikanten en ook van de tandartsen hebben wij bij de uitvoering van dit werk volle medewerking mogen ondervinden en dit heeft er toe bijgedragen dat dit werk zo succesvol kon worden uitgevoerd. De waarde ervan voor de burgers van dit land kan moeilijk worden onderschat.”

Aan deze inleidende woorden voegde de voorzitter van de Research-commissie van de American Dental Association, M. D. Huff, het volgende toe.

„Het was voor de American Dental Association een gelukkige dag, toen in 1927 Dr. Barber, Dr. Brown en Dr. Volland van de Research-Commissie zich naar het National Bureau of Standards begaven om definitief de detailregelingen te treffen aangaande het researchwerk, dat van zoveel waarde voor de tandheelkundige professie is geworden. Onze researchmogelijkheden werden er op zeer nuttige wijze in een juiste richting door verwezenlijkt en onze medewerkers hebben aan het Bureau steeds de grootst mogelijke steun bij hun werk mogen ondervinden.

Tezamen met het Bureau of Standards hebben wij, en daarvan getuigt deze publicatie, het onderzoek van de tandheelkundige materialen op een in de geschiedenis der tandheelkunde nog niet gekende hoogte weten te brengen.

Het toezicht van het Bureau op de verrichte onderzoeken, het mededragen van de verantwoordelijkheid voor de verkregen resultaten en de volledige publicatie van alle bevindingen, hebben ons een bij dit soort van onderzoeken maar zelden gekende, gezaghebbende positie gegeven.

Hierdoor zijn wij in staat, steunende op een onafgebroken reeks van serie-onderzoeken, die volgens verantwoorde voorschriften worden uitgevoerd, om geregeld lijsten te publiceren van goedgekeurde materialen, waardoor de professie op nauwgezette wijze van raad gediend wordt.

Wij hopen de samenwerking met het Bureau of Standards te kunnen handhaven tot al onze doelstellingen in deze bereikt zijn.”

Het is gewenst het nut van deze onderzoeken voor de tandheelkunde en de hoeveelheid werk, die daarbij verricht is, nader toe te lichten.

Toen in 1919 met dit werk begonnen werd, was er omtrent de samenstelling en de eigenschappen van tandheelkundige materialen practisch niets bekend; het zijn ingewikkelde specialité's, waarvan de samenstelling en wijze van vervaardiging door de fabrikanten zorgvuldig geheim gehouden worden. Het Bureau of Standards, dat grote ervaring heeft op het gebied van algemeen materiaalonderzoek en daarvoor bij uitstek is toegerust wat betreft personeel en inrichting, zag zich om tot het opstellen van een specificatie voor een tandheelkundige materiaalsoort te kunnen komen, tegenover een moeilijke en veelomvattende taak geplaatst. Men moest beginnen met monsters van alle aan de markt zijnde merken van een materiaalsoort te kopen. Deze monsters moesten quantitatief chemisch onderzocht worden, terwijl er bovendien verschillende fysische eigenschappen van bepaald dienden te worden. De resultaten van dit veelomvattende analytische werk scheurden de sluier van geheimzinnigheid, waarin tandheelkundige materialen door de fabrikanten gehuld worden. Voor het eerst in de geschiedenis werd de tandheel-

kunde tot een diepere kennis omtrent haar materialen in staat gesteld. Verder stond men voor de taak de vraag te beantwoorden welke eigenschappen voor de beoordeling van een tandheelkundige materiaalsoort van doorslaggevende betekenis zijn. Vervolgens moesten er speciale methoden uitgewerkt worden om die eigenschappen te kunnen bepalen, waartoe veelal het ontwerpen van speciaal daartoe geschikte apparaten noodzakelijk was. Ook dit heeft uitgebreide onderzoekingen vereist, die volledig gepubliceerd werden en waarvan de waarde eveneens van baanbrekende betekenis voor het tandheelkundige weten genoemd kan worden. Het heeft nog tot 1928 geduurd alvorens de waarde van dit werk in voldoende mate tot de tandheelkundige professie doorgedrongen was, zodat de American Dental Association door zijn leden gemachtigd en in staat gesteld werd met het Bureau of Standards te gaan samenwerken om deze onderzoekingen te kunnen voortzetten.

In de loop der jaren zijn voor de volgende materiaalsoorten specificaties opgesteld kunnen worden.

Specificatie no.	1	Amalgaam
„	„	2 Inbedmassa's
„	„	3 Plastische afdrukmassa's
„	„	4 Inlaywas
„	„	5 Gietgoud
„	„	6 Kwik
„	„	7 Getrokken gouddraad
„	„	8 Zinkphosphaatcement
„	„	9 Silicaatcement
„	„	10 Prothese rubber
„	„	11 Elastische afdrukmassa's
„	„	12 Prothese kunststof

In deze specificaties zijn de standardeisen vermeld, waaraan de betreffende materiaalsoort moet voldoen en de gestandaardiseerde onderzoekingsmethoden daarvoor aangegeven. Een fabrikant kan onder bepaalde voorwaarden de Research-commissie verzoeken zijn product door het Bureau of Standards te laten onderzoeken en als daarbij naar voren komt, dat het aan de eisen der betreffende specificatie voldoet en mede aan enkele andere voorwaarden inzake verpakking, het maken van reclame, enz., dan wordt het product op de lijst van goedgekeurde materialen geplaatst en mag de fabrikant dit o.a. bij de aanprijzing van zijn artikel vermelden. De bedoeling en de procedure bij deze certificering kan niet beter worden toegelicht dan door hetgeen hieromtrent door het Bureau of Standards in het reeds genoemde geschrift wordt opgemerkt.

Noch bij het Bureau of Standards noch bij de American Dental Association heeft ooit het plan voorgezeten zelf tandheelkundige materialen te gaan vervaardigen. Te zeer was men er van overtuigd, dat de diensten van een op de fabricatie van tandheelkundige materialen gespecialiseerde industrie niet gemist kunnen worden. Deze industrie

heeft er steeds naar gestreefd zijn producten te verbeteren en daarmee de vooruitgang van de tandheelkunde ten zeerste bevorderd. In enkele gevallen hebben deze fabrikanten het willen dienen der tandheelkunde zo ver doorgedreven, dat zij te veel aan de wensen van een tandarts toegaven; zij hebben toen moeten ervaren dat het voldoen aan de wensen en het inzicht van één individu, niet kan worden beschouwd als voldoende aan de behoefte van de tandheelkunde in zijn geheel.

Het was voor de tandarts onmogelijk geworden om een juiste keuze te doen tussen de vele merken die zich aan zijn oordeel opdrongen, waarbij veelal getracht werd zijn oordeel met alle middelen der moderne verkoop en reclame techniek te beïnvloeden. De tandarts deed daarbij de ervaring op dat hetgeen hem als het „nieuwste” werd opgedrongen niet altijd synoniem was met het „beste”. Er naar strevend om aan zijn patiënten alle voordelen te geven van de vooruitgang der tandheelkundige wetenschap stond de tandarts tegenover de door hem moeilijk te beantwoorden vraag welk materiaalmerk hij moest kopen. Diende zich een nieuw merk of een nieuw materiaal bij hem aan, dan rees bij hem de twijfel of dat materiaal dan wel dat merk klinisch reeds voldoende geprobeerd was en of het zich misschien nog in een experimenteel stadium bevond. Ook deed hij de ervaring op, dat het duurste product achteraf niet altijd het beste materiaal bleek te zijn.

Uit de samenwerking tussen het Bureau of Standards en de American Dental Association heeft zich een gang van zaken ontwikkeld, waardoor de tandartsen thans in staat gesteld zijn materialen te kopen, waarvan terecht gegarandeerd wordt dat zij voldoen aan een reeks van standardeisen. Het is zonder twijfel nuttig in het kort te vermelden, hoe men tot de huidige wijze van certificeren der materialen is gekomen.

In 1928 liet de American Dental Association 26 verschillende merken amalgaam door het Bureau of Standards onderzoeken om na te gaan of deze voldeden aan de door dit Bureau opgestelde specificaties van deze materiaalsoort. Het resultaat was dat slechts zes van deze 26 merken daaraan voldeden. In 1929 liet men 44 merken onderzoeken (waaronder die van het vorige jaar) en toen bleken 18 merken de toets te kunnen doorstaan. Alhoewel dit een verbetering t.o.v. het jaar daarvoor aangaf, stond men toch in 1929 voor het feit dat meer dan de helft van de aan de markt zijnde merken amalgaam niet aan redelijke eisen voldeden. Meer dan 50% van de tijd, die nodig was om deze 44 amalgaammerken te onderzoeken was in beslag genomen door het onderzoek van materialen die niet deugdzaam waren en dat was verloren tijd. Deze wijze van organiseren van het routine-onderzoek der aan de markt zijnde materialen was daarom niet raadzaam. Het zou bovendien betekenen, dat men een kosteloze onderzoekservice ging geven aan fabrikanten, die hun product onvoldoende verzorgden. Noch het Bureau of Standards noch de American Dental Association oordeelde het verantwoord het routine-onderzoek daarin te laten ontvallen. Het willekeurig kopen en onderzoeken van alle aan de markt zijnde merken van een materiaalsoort bracht bovendien het gevaar met

zich, dat een incidenteel gekocht monster van een bepaald merk bij toeval aan de eisen voldeed, maar men verkreeg geen zekerheid, dat dit ook het geval was met andere partijen van dit merk. Het gevaar was niet denkbeeldig, dat een materiaal ten onrechte op de lijst van goedgekeurde materialen vermeld zou komen te staan.

Daarom werd door het Bureau of Standards en de American Dental Association in gezamenlijk overleg tot het volgen van een procedure besloten, die deze onrechtvaardigheid uitsloot en waarbij bovendien de omvang van het te verrichten routineonderzoek aanzienlijk minder werd. Bij deze procedure werd men namelijk ontslagen van de noodzakelijkheid om alle aan de markt zijnde merken te moeten inkopen en onderzoeken.

Een product wordt thans eerst onderzocht om eventueel op de lijst der goedgekeurde materialen geplaatst te kunnen worden wanneer een fabrikant kan aantonen, dat hij zijn product vooraf zelf onderzocht heeft en gemeend heeft daarbij te hebben kunnen vaststellen, dat het aan de specificatie-eisen voldoet. Bovendien moet de fabrikant vooraf aannemelijk maken, dat hij zijn productie door eigen onderzoek onder voortdurende controle houdt, zodat het steeds met dezelfde kwaliteit op de markt komt.

Bij de aanvraag voor onderzoek van zijn product moet de fabrikant de resultaten van zijn eigen onderzoek overleggen, waarbij hij de gevolgde onderzoekingsmethoden zowel als de daarbij gebruikte apparatuur moet omschrijven en de naam van de onderzoeker moet vermelden. Eerst dan gaat men er toe over om op de vrije markt ergens monsters van dit merk te kopen om deze te onderzoeken, teneinde na te gaan of de door de fabrikant gerapporteerde gegevens al of niet juist zijn en het materiaal werkelijk aan de specificatie voldoet.

Alhoewel deze procedure de totale hoeveelheid routine-onderzoeken weinig heeft verminderd, heeft het wel de hoeveelheid tijd verminderd, die besteed moest worden aan het onderzoek van slechte materialen. De tussen de jaren 1938 en 1941 uitgevoerde onderzoeken betroffen o.a. 79 verschillende amalgaammerken. Hiervan voldeden 64 merken, dat is dus 81%, aan de eisen.

De namen van de goedgekeurde merken worden op de lijsten van goedgekeurde materialen geplaatst, die de American Dental Association op geregelde tijden in zijn officiële orgaan publiceert. Deze periodiek verschijnende lijsten van gecertificeerde materialen zijn voor de gebruikers der tandheelkundige materialen van direct en waardevol nut. De tandarts kan zijn materiaal uit de op deze lijst voorkomende merken kiezen en is dan verzekerd dat hij een materiaal van goede kwaliteit gebruikt; de patiënt oogst het voordeel, dat bij hem geen ondeugdelijk materiaal wordt toegepast.

Het is voor een fabrikant van belang zijn product bij de goedgekeurde merken vermeld te zien. De tandarts weet dan dat dit product aan de eisen voldoet en dat er door geregelde controle op de fabricatie zorggedragen wordt, dat het daaraan blijft voldoen.

Alleen materialen, waarvoor een specificatie is opgesteld komen

op deze lijsten voor. Aan het onderzoek door het Bureau of Standards, welke over het goedkeuren van een materiaal beslist, zijn voor de fabrikant geen kosten verbonden.

Bij deze procedure wordt een fabrikant, wiens product niet blijkt te voldoen aan de specificatie, in zoverre niet blijvend benadeeld, dat daarvan nooit melding wordt gemaakt. Ook het niet meer voldoen aan een specificatie snijdt voor een fabrikant de weg niet af om weer op de lijst geplaatst te worden, zodra hij de fout van zijn product hersteld heeft.

Deze wijze van certificeren is efficiënt en van bijzonder veel nut; het verdient ten voordele van een beroep en van het publiek te worden toegepast op alle markten van materialen, waaraan hoge eisen gesteld moeten worden.

Aldus Wilmer Souder en George Pfaffenberger, researchmedewerkers van de A.D.A. bij het Bureau of Standards, over het certificeren der tandheelkundige materialen.

Hieromtrent zij verder nog vermeld, dat alleen in Amerika geproduceerde materialen op de lijst van goedgekeurde materialen kunnen worden opgenomen en wel omdat de Research Commissie de mogelijkheid wil hebben om eventueel zich ter plaatse een oordeel te vormen of de productie van een materiaal met voldoende zorgzaamheid geschiedt.

De waarde van het Amerikaanse materiaal-onderzoek voor de tandheelkunde over de gehele wereld is zonder meer duidelijk. Fabrikanten buiten Amerika ziet men bij de aanprijzing van hun producten er steeds meer naar verwijzen, dat deze aan de Amerikaanse specificaties zouden voldoen. Alhoewel er buiten Amerika geen contrôle op deze beweringen mogelijk is, dan blijft toch het grote nut, dat de fabrikanten weten aan welke eisen hun producten moeten voldoen en hoe zij die daaraan kunnen toetsen.

Hoezeer het pionierswerk, dat in deze in Amerika is verricht de algemene aandacht trekt en bevorderend werkt op de ontwikkeling van onze kennis omtrent de materialen, blijkt o.a. ook uit de publicaties buiten Amerika, waarin onderzoekers, veelal in dienst van fabrieken hun bevindingen omtrent de door het Bureau of Standards uitgewerkte onderzoekingsmethoden geven. Men vindt daarin soms critiek op de geformuleerde eisen en op de vastgestelde onderzoekingsmethoden. Niet altijd is deze critiek geheel zonder grond. Deze eisen en onderzoekingsmethoden zijn dan ook niet voor de eeuwigheid vastgelegd en inderdaad zijn enkele specificaties reeds aan een wijziging onderhevig geweest.

Verder dient nog vermelding, dat de geformuleerde eisen minimum eisen zijn en dat meerdere gerenommeerde merken van bepaalde materialen wat hun eigenschappen betreft boven deze eisen uitgaan.

Om aan te geven hoe dit onderzoek in Amerika zich tot op recente datum verder heeft ontwikkeld en in welke richting deze ontwikkeling in de toekomst zal gaan, worden hieraan nog toegevoegd de inleidende woorden van het uitvoerige rapport over het tandheelkundige werk bij het Bureau of Standards, dat in 1950 werd gepubliceerd.

De materialen, die in de conserverende en de prothetische tandheelkunde worden gebruikt nemen een belangrijke plaats in bij de zorg voor het tandheelkundig welzijn van de bevolking der U.S.A. In 1948 gaf men in totaal 864 miljoen dollar uit voor tandheelkundige behandeling en van dit bedrag werd 100 miljoen dollar besteed aan de daarbij gebruikte materialen. Ongeveer 70% van alle tandheelkundige verrichtingen betreft conserverend of prothetisch werk waarbij een of ander materiaal gebruikt wordt. Goede tandheelkunde is daarom slechts mogelijk als goede materialen ter beschikking staan en deze op de juiste wijze worden verwerkt.

Een onderzoek dat in 1919 voor dit Bureau werd uitgevoerd is het begin geweest, van hetgeen later tot een breed opgezet onderzoek van tandheelkundige materialen is uitgegroeid. In de afgelopen 30 jaar heeft dit speurwerk belangrijke resultaten opgeleverd welke er toe bijgedragen hebben vele problemen, waartegenover men in de tandheelkunde was komen te staan, op te lossen.

Het werk, dat in die jaren door de aan dit Bureau werkzame tandheelkundige researchgroep is verricht, omvat algemeen fundamenteel researchwerk, het onderzoeken van de materialen, het opstellen van standaardeisen, het uitwerken van onderzoekingsmethoden, het certificeren van de materialen, het oplossen van problemen bij de klinische en tandtechnische verwerking der materialen en voorlichting aan tandartsen, aan tandheelkundige opleidingsinstituten en aan andere tandheelkundige instanties. Het voorlichtingsprogramma richt er zich voornamelijk op om de bij de onderzoeken gevonden gegevens algemene bekendheid te geven en deze te doen begrijpen door de tandheelkundige professie teneinde er de voordelen uit te kunnen trekken.

Het onderzoek van tandheelkundige materialen door het National Bureau of Standards nam een aanvang in het jaar 1919 toen het Departement van Oorlog voorlichting verzocht over de eisen die aan tandheelkundige materialen te stellen zijn. Het aldus aangevangen werk kon gedurende de jaren 1922—1928 voortgezet worden dankzij de geldmiddelen die het Weinstein Research Laboratory daarvoor beschikbaar stelde. In 1928 nam de Research Commissie van de American Dental Association deze taak over en werd in samenwerking met dit Bureau een uitgebreid onderzoekprogramma opgesteld. Het kundige werk dat verricht is door de staf van chemici, physici e.a. die door de American Dental Association aan dit Bureau te werk zijn gesteld, heeft voor een groot deel bijgedragen tot het succes van dit werk.

Toen het tandheelkundige researchprogramma aan het National Bureau of Standards werd opgesteld besloot men het in de aanvang voornamelijk te richten op de materialen, die het meest gebruikt werden voor herstel of vervanging van door tandbederf aangetaste of verloren gebitselementen. Door zich aanvankelijk te beperken kon het werk op de snelste wijze dienstbaar worden gemaakt aan de bevolking en aan de tandheelkundige professie. De onderzoeken hebben betrekking gehad op de zeer uiteenlopende materiaalsoorten

als amalgaam, silicaatcement, zinkphosphaatcement, zinkoxydecement, was, edelmetaallegeringen, basis metaallegeringen, hydrocolloidale afdruk materiaal, gipsproducten, kunststoffen, rubber en meerdere hulpmaterialen die in de tandtechniek gebruikt worden.

Bij de tandheelkundige professie zowel in dit land als overal elders in de wereld hebben deze onderzoeken veel waardering gevonden. Allerwegen wordt thans de noodzaak ingezien om dit werk niet alleen voort te zetten maar ook uit te breiden. Teneinde dit laatste mogelijk te maken heeft het Bureau of Standards in 1947 gemeend de aan de tandheelkundige researchgroep verleende faciliteiten te moeten vermeerderen door ook de mogelijkheden te openen voor klinisch onderzoek der materialen. Bij het verloop der onderzoeken was de noodzakelijkheid gebleken om de uitkomsten van het laboratoriumonderzoek nauwer met het klinische gedrag van de materialen in verband te kunnen stellen. Teneinde klinisch onderzoek mogelijk te maken werd een volledige tandheelkundige en tandtechnische installatie ter beschikking gesteld en aan de researchstaf tandheelkundige krachten toegevoegd. De daardoor verkregen ruimere onderzoeksmogelijkheden versnellen o.a. het onderzoek van nieuwe materialen, die zich in een onafgebroken stroom aan de tandheelkunde presenteren veelal zonder behoorlijke verantwoording van de „claims” waarmede zij worden uitgebracht en soms zelfs zonder voldoende inlichting omtrent de juiste wijze waarop zij verwerkt moeten worden.

Tijdens de afgelopen oorlog werden door de tandheelkundige diensten van leger en vloot vele moeilijkheden ondervonden, doordat de materialen soms onder zeer uitzonderlijke omstandigheden moesten worden gebruikt en bewaard. Op verzoek van de autoriteiten zijn toen in samenwerking met de desbetreffende diensten aan het Bureau of Standards onderzoeken verricht omtrent het gedrag van de materialen onder omstandigheden, die zich in de burgerpraktijk nooit voordoen.

Het arbeidsterrein van de tandheelkundige materiaalafdeling omvat thans verder ook het onderzoek van glazuur en dentine. Dit is een logische gang van zaken, gezien de grote ervaring die men hier heeft met het chemische, fysische en technische onderzoek van materialen en het ter beschikking hebben van de daarvoor benodigde speciale apparatuur.

Uit deze uiteenzetting blijkt, en de publicaties van het Bureau of Standards der laatste jaren bevestigen dit reeds, dat, nu de certificering en de onderzoeken, die nodig waren om de specificaties te kunnen opstellen, voor het grootste deel voltooid zijn naast het routinewerk voor de certificering, dat steeds doorgang zal blijven vinden, ook meer fundamenteel onderzoek is aangevat.

Met de bespreking van de ontwikkeling, die het tandheelkundige materiaalonderzoek in Amerika heeft doorgemaakt, is men in de geschiedenis van dit onderdeel der tandheelkunde genaderd tot het heden.

De in het bovenstaande omschreven ontwikkeling gaf te zien, dat tegenover het economische streven van de industrie, dat de motorische kracht was bij de snelle ontwikkeling der materialen, zich het verantwoordelijkheidsbesef van de tandheelkundige professie stelde en wel in de vorm van hetgeen de American Dental Association heeft gedaan, toen deze het door het Bureau of Standards reeds aangevatte werk opving en het in samenwerking met dat Bureau zo voortreffelijk voortzette. Het grote nut van dit pionierswerk en de daardoor geopende mogelijkheden voor een verdere gunstige ontwikkeling dringen thans langzaam tot de tandheelkundige professie door. Meer systematisch onderzoek stelt zich thans in de plaats van de tot voor kort gevolgdde meer empirische weg, waardoor jarenlang geldende opvattingen en verhoudingen hun waarde verliezen en prijs gegeven moeten worden. Zolang juist begrip nog niet is doorgedrongen stuit dit op weerstand. In het algemeen gesproken staat men in de tandheelkunde nog vreemd en onervaren tegenover het materiaalprobleem; en aangaande het onderzoek b.v. koesteren sommigen onmogelijke verwachtingen.

Het heden

Niettegenstaande de vooruitgang, die met betrekking tot het materiaalvraagstuk is gemaakt, voornamelijk door het pionierswerk der Amerikaanse collega's, is de toestand voor de practicus nog niet geheel bevredigend te noemen. Als b.v. een demonstrator van een buitenlandse dentalfabriek het land afreist om het gebruik van een nieuw materiaal te demonstreren en te propageren, dan voelt een tandarts, die een dergelijke demonstratie bijwoont, zich nog onvoldoende gesteund door een op een toereikend inzicht berustende zekerheid, voldoende kritisch te kunnen staan tegenover het geflierefluit, waarmede deze in propaganda geschoolde specialist met grote stelligheid het betreffende product aanpraat. Nog maar al te zeer laat men zich ook tegenwoordig nog verleiden tot een praemature blootstelling van de patiënt aan een aanstormende, nog niet geheel verantwoorde, nieuwigheid. Zelfs lang niet de geringsten laten zich daartoe brengen, zoals een recent geval een klinische docent betreffend, aantoonde.

Het beste zal niet het enige middel om de practicus tegenover het materiaalvraagstuk in een juiste positie te brengen is het verbreiden van voldoende theoretisch inzicht in de materialen. Dit stelt in staat om tot een kritische instelling te komen, die op kennis van zaken berust.

Het is communis opinio dat bij de vroegere tandheelkundige opleiding het onderwijs in de materiaalkennis niet voldoende was. De toen vigerende wet verlangde zelfs van de candidaat slechts kennis van de metalen, zij het dan dat men zich bij het doceren en examineren gelukkig niet strikt aan deze beperking heeft willen houden.

Bij de nieuwe opleiding kan de studenten, steunende op hun vermeerderde kennis van chemie en physica die vereist wordt voor het candidaatsexamen en door hetgeen er in de laatste jaren omtrent de materialen bekend is geworden, de materiaalkennis in een veel aantrekkelijker, meer uitgebreide en nuttiger vorm worden bijgebracht.

Beter theoretisch inzicht vermeerderd de belangstelling voor het volgen en kritisch beoordelen van de betreffende literatuur, het bevordert het op de juiste wijze kunnen verwerken en toepassen der materialen en stelt in staat het klinische gedrag der materialen nauwkeuriger te beoordelen. Door dit beter inzicht is een vruchtbaarder discussie mogelijk geworden; men is in staat zijn ervaring en opvattingen op betere wijze met anderen uit te wisselen.

De kloof tussen de tandheelkunde en de zich snel ontwikkelende materialen is alleen te overbruggen door beter theoretisch inzicht van de tandarts in zijn materialen en op deze noodzakelijkheid baseert zich de onderwijstaak van dit niet klinische onderdeel der tandheelkunde.

Ten dienste van de vroeger opgeleide tandartsen ligt hier een taak voor de wetenschappelijke verenigingen en voor het Tijdschrift. Een taak, die reeds ten dele is opgenomen en welke gezien de voortvarendheid, die het tandheelkundige organisatieleven in ons land kenmerkt, op nuttige wijze volvoerd zal worden.

Het is niet waarschijnlijk, dat de georganiseerde tandheelkunde in ons land ooit het grote geldbedrag ter beschikking zou kunnen stellen om ten gerieve van de practici het omvangrijke routine-onderzoek te bekostigen, dat voor een certificering van de in ons land aan de markt zijnde materiaalmerken volgens het Amerikaanse voorbeeld nodig zou zijn. Of dit in de toekomst op Benelux, dan wel op Europese basis mogelijk zal zijn, is thans moeilijk te beoordelen. Voorlopig zal men in ons land wat dit betreft wel moeten volstaan met het zijdelingse voordeel, dat het materiaalonderzoek in Amerika ons en andere landen geeft en dat is, hetzij nogmaals vermeld, reeds een niet gering voordeel.

Het beslissende oordeel over een materiaal is en blijft het antwoord op de vraag hoe een materiaal zich na verloop van tijd in de mond van de patiënt houdt. Dit is niet door laboratoriumonderzoek, maar door eenvoudig klinisch onderzoek met sonde, spiegel en macroscopische waarneming vast te stellen en de uitvoering daarvan behoort tot de competentie van de practicus en de clinicus. Een moeilijkheid voor de practici hierbij is echter, dat zij niet in de gelegenheid zijn zo'n onderzoek systematisch en aan een voldoende groot aantal gevallen uit te voeren. Daartoe hebben bij uitstek de klinische afdelingen der opleidingsinstituten de mogelijkheid. Ongetwijfeld geven publicaties van dergelijke, op statistisch verantwoorde schaal uitgevoerde onderzoekingen aan de praktizerende tandartsen waardevolle inlichtingen omtrent de materialen.

De tandheelkundige materialen bieden een schier onoverzienbaar terrein voor wetenschappelijk onderzoek, dat zich in verschillende categorieën laat verdelen. Het door het Bureau of Standards bewerkte gebied om te kunnen komen tot het opstellen van specificaties en het uitwerken van standaard onderzoekingsmethoden is uitgebreid, omdat de tandheelkunde van zo veel verschillende materiaalsoorten gebruik maakt. Het routine-onderzoek voor de certificering der materiaalmerken is eveneens veel omvattend, aangezien de vele materiaalsoorten ieder met een zo talrijk aantal merken op de markt aanwezig zijn. Het weten-

schappelijke werk, dat in de research laboratoria der dentalfabrieken wordt uitgevoerd, beweegt zich weer in andere richting en is, gezien het rijk geschakeerde palet van de materiaalsoorten zo uitgestrekt als het onderzoekterrein van bijna alle chemische industrieën tezamen. Het zoëven vermelde klinische onderzoek in de klinische afdelingen der opleidingsinstituten is wederom een andere categorie bij dit materiaalonderzoek.

Tenslotte wordt op de richting gewezen, waarin zich recent ook wat het researchwerk aan het Bureau of Standards betreft is gaan bewegen en waarmede zich reeds eerder de industriële laboratoria bezighielden. Het betreft hier feitelijk een uitbreiding van de gewone physische en chemische onderzoekingen; deze worden uitgevoerd onder de in een laboratorium heersende omstandigheden. Met optische precisie-instrumenten, electronische meetapparaten, isotopen enz., kortom met alle moderne middelen van de physica en chemie tracht men het gedrag en de eigenschappen van de materialen onder vivo-omstandigheden na te gaan, waartoe o.a. ook van het dierexperiment gebruik gemaakt wordt. Deze richting van onderzoek, waarbij de wisselwerking tussen materiaal en het milieu, waarin het wordt toegepast, op de voorgrond staat, is ongetwijfeld als de meest tandheelkundig georiënteerde richting bij dit materiaalonderzoek aan te merken.

Stelt men zich de vraag welke categorie van het materiaalonderzoek thuishoort in het laboratorium voor tandheelkundige materiaalkennis aan een Universiteit, dan komt daarvoor om meerdere redenen deze laatstgenoemde categorie van onderzoek het meest in aanmerking. Naast de onderwijstaak is er dus voor de tandheelkundige materiaalkennis ook op een nuttige onderzoektaak te wijzen en het heden is ervan getuige, dat men in alle landen de maatregelen treft en ten dele reeds getroffen heeft om dit onderdeel der tandheelkunde in staat te stellen zijn onderwijs- en zijn onderzoektaak te kunnen ontplooiën.

De toekomst

De dental-industrie zal ijverig doorgaan met de verbetering van de bestaande materialen, met het zoeken naar nieuwe materialen, met het uitwerken van meer doelmatige methoden van verwerking en met het de tandarts in handen geven van verfijnde technische hulpmiddelen. Aan dit alles heeft de tandheelkunde in de laatste decennia reeds een grote vooruitgang te danken gehad en men kan ervan verzekerd zijn, dat dit in de toekomst onverminderd door zal gaan. Feitelijk geschiedt deze ontwikkeling grotendeels buiten de tandheelkunde om, een situatie, die voor sommigen schijnbaar wat moeilijk is om te onderkennen; aan deze situatie zijn echter ook voordelen verbonden. Het stelt de tandheelkunde in staat meer de aandacht aan de wetenschappelijke ontplooiing in de meest noodzakelijke richting te schenken. Alleen de ontplooiing in medisch-biologische richting immers kan voor de tandheelkunde de mogelijkheid openen om te komen tot een aanvaardbare en doorvoerbare tandheelkundige verzorging van de bevolking, hetgeen toch zijn enige doelstelling is. Het is een maatschappelijke onmogelijkheid

dit ooit te bereiken met de symptomatische behandelingswijzen waartoe de conserverende en de prothetische tandheelkunde thans slechts in staat zijn omdat daarbij een onoverzienbare hoeveelheid werk verricht zou moeten worden.

Indirect is hierbij ook de materiaalkennis betrokken. De lage honoreringen bij de sociale verrichtingen dwingen de tandarts tot een dusdanig snel tempo van werken, dat daarbij van een juiste verwerking en toepassing der materialen geen sprake meer kan zijn. Men vraagt zich wel eens af, of de materiaalkennis van degenen, die leiding gevende posities bij de sociale tandheelkunde bekleden, wel voldoende is om dit te beseffen en om hun geweten in opstand te brengen tegen hetgeen waartoe zij hun collega's min of meer gedwongen weten bij de sociale verrichtingen. Die onmogelijkheid om langs de thans begane weg ooit tot een aanvaardbare tandheelkundige verzorging te kunnen komen, dringt zich steeds duidelijker aan een ieder op; men zou daarvoor immers een door de samenleving niet op te brengen hoeveelheid geld nodig hebben. Dit groeiende inzicht bergt echter het gevaar in zich, dat de sociale instanties er zich door gedrongen kunnen menen, om de uitoefening der tandheelkunde mede aan minder geschoolde, lager gesalarieerde krachten te moeten gaan toevertrouwen. Naar veler mening zou dit de tandheelkunde ernstig terugzetten, het zou een stap terug zijn op de weg naar boven en men beseft terdege welke zware last nog bergopwaarts gedragen moet worden, welke afgrond er grijnst en aan welke sfeer de tandheelkunde zich te ontworstelen heeft.

Het is nog niet zolang geleden, dat de tandheelkunde ook nog op de markt stond. Onder de lezers van dit artikel zullen er ongetwijfeld nog meerderen zijn, die de vroeger alombekende Kokadorus, wel eens zijn tandheelkundige weldaden hebben horen aanprijzen op het Amstelveld dan wel op een weekmarkt elders in het land. De geest van Kokadorus is de omgeving der tandheelkunde nog niet geheel uitgedreven maar manifesteert zich nog o.a. in advertenties betreffende kunstgebitten van Amerikaanse nylon plastic en in het pijnloos trekken bij de Evipan-instituten.

Als één gebied zich tot humbug leent of, mogelijk reeds juister gezegd, geleend heeft, dan is het zeker het aanprijzen van tandheelkundige materialen. Men kan echter met voldoening vaststellen, dat tegenwoordig de modaliteit van deze aanprijzingen aanvaardbaar is. Om dit te kunnen vaststellen bladere men slechts de advertentierubriek van deze aflevering door. Doch het is, om maar één voorbeeld te noemen, nog amper een goede tien jaar geleden, dat men in dit Tijdschrift een silicaatcementmerk geadvertieerd kon lezen, waarin zeepoeder was gemengd, met de mededeling, dat dit de pulpadood onder deze materiaalsoort zou voorkomen.

In de ontwikkelingsgang van de tandheelkunde was de recente vernieuwing van het onderwijs voor de nationale tandheelkunde het passeren van een mijlpaal. Van de verbreding der medisch-biologische basis bij de opleiding zullen de beide meest medisch georiënteerde afdelingen der tandheelkunde, namelijk de mondheelkunde en de or-

thodontie het eerste profiteren. De tandheelkunde is meer dan een alleen technisch vak en zal het odium dit slechts te zijn, steeds meer te boven komen. Zolang de medisch-biologische ontwikkeling nog niet geleid heeft tot het kunnen aangeven van meer causale behandelingswijzen, waarvan de uitvoering aan de conserverende tandheelkunde kan worden toevertrouwd zal dit onderdeel der tandheelkunde grotendeels evenals de prothetische tandheelkunde van deze verbreding der medisch-biologische grondslag weinig direct nut hebben. Deze beide technische onderdelen zijn echter ten nauwste betrokken bij de grote technische vooruitgang, die de tandheelkunde te zien geeft, dank zij de ontwikkeling der dental-industrie.

Hier dringt zich voor de technische onderdelen der tandheelkunde een vergelijking op met de bouwkunde.

Stelt men naast elkaar de bouwer van het uit bamboe opgetrokken huis in de Javaanse kampong en de bouwer van een modern kantoorgebouw, raadhuis, theater, laboratorium, ziekenhuis, woonhuis e.a., dan is het verschil zo groot, dat men het essentieel en niet gradueel zou willen noemen. Men mene echter niet dat eerstgenoemde minder vakbekwaam of minder kunstzinnig zou zijn, doch de laatstgenoemde is tot zijn meer nuttige en duurzame schepping alsmede tot de vaardige wijze waarop hij zijn werk kan uitvoeren, in staat gesteld door de vele voortreffelijke materialen en technische hulpmiddelen, die hem ter beschikking staan. Deze materialen en hulpmiddelen zijn buiten de bouwkunde om door de voortvarendheid van een groot aantal verschillende industrieën ontwikkeld en daaraan heeft de bouwkunde voornamelijk zijn vooruitgang te danken. Bij die ontwikkeling is een belangrijke plaats toe moeten vallen aan de materiaalkennis, die zich in de bouwkunde zo sterk ontwikkelde, dat een differentiatie noodzakelijk bleek, zoals het ontstaan van meerdere instellingen als T.N.O.-instituten, proefstations, bouwpolitie, etc. aantoonde.

Een analoge gang van zaken doet zich bij de vooruitgang voor van de beide technische onderdelen der tandheelkunde, aangezien ook hier de vooruitgang voor het grootste deel afhankelijk is van hetgeen de industrie de tandheelkunde in handen weet te geven. Dit betreft dan in de eerste plaats de materialen en de belangrijke rol, die deze daardoor bij de vooruitgang zullen blijven vervullen maken het duidelijk, dat de materiaalkennis zijn taak in de tandheelkunde zal zien toenemen.

Dat de tandheelkunde er ooit in zal slagen het tandbederf geheel te voorkomen, is niet te verwachten. Het zou echter reeds een grote vooruitgang zijn als de hoeveelheid restauratief werk aanzienlijk zou kunnen afnemen. Deze vermindering zou immers in staat stellen de behandelingszorgvuldiger uit te voeren, hetgeen een juiste verwerking der materialen ten goede komt. Dat dit laatste thans nog vaak te wensen overlaat zal door een groeiend inzicht in de materialen voor een ieder duidelijker naar voren treden, hetgeen het opgaan van de weg naar verbetering zal bevorderen.

Naast de dental-industrie hebben de tandtechnische laboratoria zich bij de ontwikkeling van de tandheelkunde in de laatste decennia een

nog steeds in omvang toenemende taak zien toegewezen. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen o.a. het feit dat de verwerking van verschillende materialen de routine en vaardigheid van daarop gespecialiseerde vakmensen ging vereisen en daarvoor soms kostbare installaties nodig zijn. De diensten die de tandtechnische laboratoria, men kan feitelijk reeds van een tandtechnische industrie spreken, de tandheelkunde in toenemende mate bewijst, stellen in staat de eisen van veelzijdige technische vaardigheid te verminderen, die aan de tandarts gesteld moeten worden. Een zelfde tendens is toe te kennen aan de verfijnde technische hulpmiddelen, die de tandarts ter beschikking zijn gekomen voor zijn werk aan de stoel. In analogie kan men hier wijzen op de mindere technische vaardigheid, die nodig is om een moderne auto met zijn vele technische verfijningen, onder alle omstandigheden, veilig en bekwaam te besturen, dan de vaardigheid die nodig was om de auto van een dertig jaar geleden te besturen. Het is bij het besturen van een auto meer een kwestie van begrip en karakter dan van technische vaardigheid geworden om daarbij geen gevaar voor zijn medemens, zijn auto en zichzelf te zijn.

Bij de tandheelkundige opleiding heeft het bijbrengen van technische vaardigheid steeds een dusdanig grote plaats ingenomen, dat de studenten er door van het werkelijke studeren werden afgedreven en dit geeft door de vermeerdering van de theoretische stof, die de studenten bij de nieuwe opleiding moeten verwerken, grotere moeilijkheden, welke echter door de zojuist vermelde ontwikkelingstendens nader tot hun oplossing kunnen komen.

Het stellen van de indicatie, het aangeven van de vorm der te vervaardigen apparaten en het voorschrijven van het materiaal waaruit deze vervaardigd moeten worden is de onvervreembare taak van de tandarts, die immers verantwoordelijk is tegenover de patiënt; de vervaardiging valt de tandtechniek toe.

Voor de goede samenwerking, een symbiose tussen de tandarts en de steeds zelfstandiger wordende tandtechniek, is noodzakelijk, dat er aan de zijde van de tandarts behoorlijke kennis aanwezig is omtrent de materialen, hun eigenschappen, hun verwerking en de mogelijkheden daarbij. Indien dit niet het geval is, zal bij die samenwerking een te groot woord aan het tandtechnisch laboratorium gegeven moeten worden, hetgeen voor een goede gang van zaken bij de uitoefening der tandheelkunde niet te aanvaarden is.

Ook de hier tot slot geschetste ontwikkeling bij de tandheelkunde wijst op de toenemende noodzaak van kennis der materialen.

Materiaalkennis is evenals kennis van anatomie, histologie, farmacologie, bacteriologie enz., niet door doen maar slechts door studie te verwerven. Het belang en het directe nut, dat dit basisvak voor de uitoefening der tandheelkunde heeft, rangschikken de tandheelkundige materiaalkennis zeker niet onder de minste belangrijke van de vakken waarop de tandheelkunde zich baseert; het is een integrerend onderdeel van de zich wetenschappelijk ontwikkelende tandheelkunde geworden.

Het verleden, het heden en de toekomst der materiaalkennis kort

samenvattend, kan opgemerkt worden, dat eerst in het jonge verleden van kennis der materialen gesproken kan worden, dat het heden zich daardoor kenmerkt, dat de ontwikkelingsmogelijkheden voor de materiaalkennis geopend zijn en dat de toekomst de taak van dit onderdeel der tandheelkunde zal zien toenemen.