


OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN



THEORETISCHE CURSUS VOOR DE BEHANDELING VAN KAAKFRACTUREN

VOORDRACHT VAN

Prof. Dr. P. R. MICHAËL

10 Februari 1940.

Algemeene Heelkunde.

De algemeene heelkunde bedoelt inzicht te geven in al die processen, welke bij wonden en de genezing van wonden, met alles wat hier verder betrekking op heeft, een rol spelen. Het onderwerp tumoren kan gevoegelijk achterwege blijven, daar zij in het verband, waarin deze lezingen worden gehouden, niet van beteekenis zijn.

Wat is een wond? In den regel verstaat men daaronder een weefseldefect, dat in verbinding staat met de buitenwereld. Dit is niet geheel juist, want er kan een verwonding plaats hebben, die aanleiding geeft tot een wond, welke niet in verband met de buitenwereld staat, b.v. een distorsie van een gewricht, of een gebroken beenstuk e.d. Het in verbinding staan met de buitenwereld is slechts een complicatie. Een wond is in dezen gedachtengang een traumatische scheiding van samenhang, waar die ook moge wezen, ongeacht of er verbinding is met de buitenwereld.

Welke zijn de kenmerken van de wonde? Spreekt men b.v. van osteomyelitis, dan ziet men een bepaald ziektebeeld voor zich, dat nauwkeurig is omschreven, maar wanneer men van een „Wond” spreekt, dringt het niet direct door, dat dit ook een afwijking is met symptomen, zoodat men een traumatische wonde met een ziekte op één lijn kan stellen. Een wond

is evenzeer als pneumonie, caries dentis enz. een symptomen-complex. Deze symptomen dienen herkend, beoordeeld en behandeld te worden. Een symptoom is de bloeding. Of deze bloeding zichtbaar is of niet, doet niet ter zake. Subcutane bloeding kan b.v. een haematoom doen ontstaan; men denke aan een buil op het voorhoofd, of een blauw oog. Dit is een wond met bloeding in de diepte. Een tweede symptoom van de wond is de pijn, een verschijnsel dat slechts zeer zelden wordt gemist. Over de pijn zelf behoeft niet veel te worden gezegd, maar wel over het opheffen daarvan en het tot stand brengen van gevoelloosheid, die noodig is, als wonden kunstmatig worden gemaakt, b.v. bij heelkundige kunstbewerkingen.

Naast deze plaatselijke symptomen zijn er algemeene symptomen van de wond. Deze zijn van meer beteekenis dan bij oppervlakkige beschouwing wordt aangenomen. Wanneer ergens een wonde ontstaat reageert het lichaam binnen een luttel aantal minuten hierop; in de eerste plaats in dezen zin, dat ter plaatse van de wond snel vergiften worden afgescheiden door weefsels, die te gronde gaan. Zij behooren tot de groep der zeer vergiftige eiwitafbraak-producten. Binnen zeer korten tijd veroorzaken zij een eigenaardig complex van verschijnselen, dat kan worden samengevat onder den naam „shock”. Treft men een patiënt in den toestand van „shock” aan, dan kan men niets met hem aanvangen. Met name in den oorlog komt shock veelvuldig voor, omdat naast de directe locale oorzaken ook psychische factoren een belangrijke rol spelen. Een soldaat, die uitgeput is, veel vocht heeft verloren en psychisch de invloed der abnorme omstandigheden ondervindt, is buitengewoon gevoelig voor het optreden van shock.

Een eigenschap van de wond is, dat zij kan genezen. Dit moet vastgesteld worden, omdat er ook weefseldefecten zijn, die niet de neiging hebben tot genezing. Diagnostisch is het derhalve van belang te bepalen of een defect al of niet geneest. Betreft het een defect, dat niet geneest, dan heeft men met een zweer of ulcus te doen; geneest het, dan is het een wond.

Hoe kan men deze beide onderscheiden? Men kan dit zien aan het al of niet aanwezig zijn van granulatiweefsel.

De wond geneest n.l. door het vormen van granulatiweefsel. Constateert men in den mond een defect, dat niet geneest, dan vraagt men zich af wat de oorzaak is. Het kan een specifieke ontsteking zijn b.v.: t.b.c. of lues, het kan ook een tumor zijn; deze hebben geen neiging tot genezing.

De wondgenezing geschiedt op de volgende wijze. Op een bepaald oogenblik, nadat de bloeding tot stilstand is gekomen, is de geheele oppervlakte van de wond bedekt met gestold bloed en ingedroogd plasma. Een bepaalde zône van de wondwand noemt men de degeneratiezône. Onder het microscoop blijkt, dat het weefsel aldaar sterk heeft geleden. Dit deel van de wond vertoont degeneratieverschijnselen en is ten doode opgeschreven. Deze laag is buitengewoon gevaarlijk voor infectie, omdat de kiemen daar in de eerste plaats binnendringen en afstervend weefsel aantreffen, dat derhalve weerkracht mist; het is feitelijk een broedstoof, alle voorwaarden voor een goede ontwikkeling der bacterien zijn aanwezig. Terwijl de wonde zich ontdoet van het niet meer levensvatbare weefsel, voltrekken zich in de directe omgeving der wonde, belangrijke physiologische processen. Reeds door het trauma zelf ontstond daar een actieve hyperaemie, die thans versterkt wordt door de ontledingsproducten der te gronde gaande weefsels. Gelijktijdig met en mogelijk door de hyperaemie gaat het rustende bindweefsel over in een actief stadium en er vormt zich een jong, zeer vaatrijk bindweefsel. Dit gaat gepaard met uitscheiding van plasma, dat zich bij het wondsecretet voegt evenals tal van cellen eveneens uit het jonge bindweefsel afkomstig. Vandaar dat iedere open wonde ook zonder infectie, etter afscheidt. Op de snelheid, waarmede het zich vormt, hebben velerlei factoren invloed, deels in de wonde zelf gelegen, deels van de algemeene toestand van den getroffene afhankelijk. Ofschoon de vorming van dit nieuwe bindweefsel reeds dadelijk na de verwonding begint, wordt het pas zichtbaar nadat de necrotische weefsels zijn afgestooten, d.w.z. nadat de wond zich heeft „gereinigd”. Het reinigingsproces geschiedt deels door autolyse der niet meer levensvatbare weefsels, dus door de functie van endocellulaire fermenten, doch vooral door de proteolytische werking der leucocyten afkomstig uit de hyperaemische zône

om de wonde. Het nieuwgevormde bindweefsel is zeer rijk aan capillaire vaten en daardoor sterk rood van kleur; de oppervlakte vertoont een korreling, vandaar de naam granulatieweefsel; ieder „vleeschheuveltje” correspondeert met een capillair bloedvat, dat gevormd wordt van de diepere laag uit. Dit granulatie-weefsel nu, jong, niet fibreus bindweefsel, vult langzamerhand de wondholte op. Daarbij verandert het echter van karakter; de diepere lagen vormen bindweefsel-fibrillen, die neiging hebben tot retractie; hier wordt het weefsel armer aan capillairen en dus bleeker. Er vormt zich littekenweefsel, waarin kleine arteriën en venae ontstaan voor de voeding van het oppervlakkiger gelegen granulatieweefsel. Nadat de wondholte met granulatie-weefsel is opgevuld, groeit de epidermis der omgeving over de granulatie-vlakte heen; zoodra de geheele vlakte met epidermis bedekt is, groeien de granulaties niet meer, de capillairen verdwijnen voor een groot deel. Het granulatieweefsel verandert in fibreus littekenweefsel.

Het aan capillairen zeer rijke granulatie-weefsel bevat geen lymphvaten, wel ruimten voor de afvloed van het transsudaat. Van het gedrag der lymphbanen bij de wondgenezing is niet veel bekend, doch het schijnt, dat van nieuwvorming dezer lymphcapillairen van de bestaande uit, niet veel komt. Dit komt overeen met het feit, dat van een granuleerende wonde uit, zelden of nooit een lymphangitis ontstaat. Worden daarentegen de granulaties b.v. deels weggekrabd, dan ziet men onder omstandigheden wel een lymphangitis ontstaan. Het schijnt of deze ontstaat doordat bacteriën de lymphbanen op de grens van wonde en niet-gelaedeerd weefsel binnendringen. In het algemeen is granulatieweefsel ongevoelig, zenuwelementen zijn dan ook niet met zekerheid aangetoond. Toch komen nu en dan granuleerende wondvlakten voor, die bijzonder gevoelig zijn. Hoe dit juist moet worden begrepen is een open vraag.

De hier besproken genezing noemt men de *sanatio per secundam*: het is de genezing der aan zichzelf overgelaten, niet geïnfecteerde wonde. De operatiewonden genezen op dezelfde wijze. Alleen wordt het proces hierbij tot een minimum teruggebracht. Bij een operatie-wonde worden de

wondranden door hechtingen bij elkaar gebracht. De wondranden verklevan niet direct met elkaar. Evenals in de zoo even besproken wonden vormt zich hier granulatieweefsel, alleen gebeurt het nu op een kleiner oppervlak. Verloopt de genezing goed, dan vormt zich een kleine naad van granulatieweefsel en komt de wondgenezing spoedig tot stand. Dit noemt men de *sanatio per primam*. Deze moet waar het kan bevorderd worden, omdat de genezing daardoor wordt verkort. Het litteeken is fraaier dan bij een *sanatio per secundam*; bij deze laatste moet men de litteekenvorming wel in het oog houden, omdat litteekens in de omgeving van oog, neus, oor of mond tot zeer wanstaltige vertrekkingen aanleiding kunnen geven. Tegenover de voordeelen van bindweefselretractie staat hier dus een nadeel.

Reeds merkten wij op, dat de beschreven wijze van wondgenezing onderstelde het afwezig zijn van infectiekiemen. Dit is echter bij de accidenteele wonde zeer vaak niet het geval. Een eerste vereischte is dus wondinfectie te voorkomen. Dit tracht men te bereiken door de *antiseptis* en *aseptis*.

De geheele moderne operatieve heelkunde is alleen mogelijk, doordat de wondinfectie kan worden voorkomen. Wanneer wij lezen, dat in de kliniek van Billroth te Zürich, in de jaren van 1860—1867, 60% der gecompliceerde gewrichtsfracturen en luxaties aan wondinfectie te gronde gingen; dat van 38 borstamputaties 7 door infectie stierven en dat van 20 patiënten, die een kropoperatie ondergingen, niet minder dan 8 dit met hun leven moesten betalen, dan rijzen onze haren ten berge.

Dit is thans geheel anders. Door allerlei prophylactische maatregelen zijn wij thans in staat onze heelkundige kunstbewerkingen te doen plaats hebben in een omgeving, waarin micro-organismen, die tot wondinfectie zouden kunnen voeren, afwezig zijn, of, indien reeds pathogene kiemen in een wonde moeten worden aanwezig geacht, deze wonde prophylactisch zoo te behandelen, dat het niet tot wondinfectie komt. De ontwikkeling der wondbehandeling kan hier niet geschetst worden, doch de namen Semmelweis, Pasteur, Lister en Koch moeten genoemd worden, wijl deze namen in dit verband werk hebben tot stand gebracht, waar-

van het mensdrom in alle eeuwen de vruchten zal plukken. Onder „antiseptis” verstaat men het dooden van infectiekiemen of althans het streven in die richting. „Asepsis”, is die toestand, waarbij infectiekiemen niet meer aanwezig zijn. Asepsis kan dus worden beschouwd als het ideale resultaat van antiseptis. Asepsis is niet hetzelfde als steriliteit. Dit laatste is het afwezig zijn van alle kiemen. Antiseptis zou men desinfectie kunnen noemen; dit laatste woord gebruikt men liever in verband met dood materiaal.

De antiseptis onderscheidt men in:

- a. de physiologische,
- b. de chemische,
- c. de physische.

De physiologische antiseptis is die met middelen waarover het organisme zelf beschikt: in het algemeen kan men zeggen door de werking van de, in het bloed en weefselvochten aanwezige, „anti-stoffen”. In iedere wonde zijn bacteriën aanwezig, ook in die, welke onder „aseptische” verhoudingen bij een operatieve kunstbewerking b.v. tot stand komen. Dat vele wonden zonder stoornis genezen, is nu daaraan te danken, dat het organisme over verdedigingsmiddelen beschikt, waardoor de in de wonde aanwezige kiemen onschadelijk gemaakt worden. In bacteriologischen zin is iedere wonde geïnfecteerd. Doch in klinischen zin plegen wij van infectie te spreken, dan, wanneer verschijnselen van den kant der wonde optreden en ook algemeene verschijnselen, die er op wijzen, dat de infectiekiemen op de natuurlijke verdediging de overhand krijgen. De strijd kan in hoofdzaak lokaal worden uitgevochten, doch soms doordringt de vijand het lichaam; in dit geval spreken wij van „sepsis”.

De physiologische antiseptis is dus uit den aard der zaak aan het lichaam gebonden. De chemische antiseptis kan toepassing vinden in wonden en daar buiten. Wanneer wij instrumenten in carboloplossing brengen of aan formoldampen blootstellen is dit chemische antiseptis. Ook in de wonde tracht men door chemische middelen de bacteriën te dooden of althans onschadelijk te maken. Reeds in de oudheid deed men dit. Lister behandelde de wonden met een carboloplossing, hetgeen tot op den huidigen dag hier en daar nog

geschiedt. Vele antiseptica zijn langzamerhand in gebruik gekomen en hun aantal vermeerdert nog steeds. De beteekenis dezer chemische antiseptis wordt bepaald door het antwoord op de vraag: bestaan er stoffen, die in de wonde gebracht de kiemen dooden of onschadelijk maken en het weefsel niet of althans niet te veel beschadigen?

Als physische antiseptis kan men beschouwen het uitspoelen van wonden met indifferente oplossingen b.v. physiologisch water; verder het excideeren van wonden of het uitbranden van wonden, dat in vroegere tijden werd toegepast. Ook het borstelen van handen is een mechanische dus physische antiseptis. De physische antiseptis vindt echter vooral toepassing buiten het lichaam en kan dan den ideaaltoestand doen ontstaan, d.w.z. zij kan tot kiemloosheid, d.i. tot steriliteit voeren. Door allerlei voorwerpen aan hoogere temperaturen gedurende korteren of langeren tijd bloot te stellen, kan men deze voorwerpen, die bij de behandeling met de wonde in aanraking komen, geheel kiemvrij maken, zoodat niet meerdere kiemen in de wonde behoeven te worden gebracht.

V e r a a r t heeft gelijk, wanneer hij zegt, dat antiseptis een behandeling is, die tot den toestand van afwezigheid van pathogene kiemen kan voeren; die toestand is asepsis. In de praktijk der wondbehandeling zijn antiseptis en asepsis niet van elkaar te scheiden; immers het desinfecteeren der huid b.v. met jodiumtinctuur bij een z.g. aseptische operatie is een antiseptische handeling en de meest „aseptische” operatiewonde bevat bacterien, die intusschen gelukkig in den regel weinig kwaad stichten, wyl de „physiologische antiseptis” hen vernietigt. Een wonde is dus nooit steriel; zij kan wel aseptisch zijn.

Het tijdstip waarop een wonde ter behandeling komt is uiteenlopend en de vraag doet zich dadelijk voor, welke beteekenis heeft dat voor de wondbehandeling. Wij moeten handelen over den *incubatietijd der wondinfectie*; om eenig inzicht in deze vraag te krijgen dient men uit te gaan van de proeven van F r i e d r i c h. Deze infecteerde spierwonden van marmotten met tuinaarde, welke allerlei bacteriën bevat. Deze, met bacteriën bevuilde wonden, werden nu op verschillende tijdstippen radicaal uitgesneden, 1—2 m.M. in het gezonde

weefsel. Friedrich kon nu waarnemen, dat de proefdieren, waarbij de wonde na 6 uur werd uitgesneden met zekerheid voor infectie konden worden behoed en die, waarbij de operatie na 8 uren plaats vond, althans voor een deel genazen. Alle overige dieren, die later behandeld werden, gingen aan een soort maligne oedeem te gronde.

In een andere serie proefnemingen bracht Friedrich tuinaarde, die in de spier van een marmot gebracht was met stukjes spier van dit dier, 1 tot $8\frac{1}{2}$ uur later in een spierwonde van een andere marmot. Nu konden de dieren na 6 uren niet meer gered worden door wondexcisie.

Deze experimenten zijn later uitgebreid en door anderen bevestigd. Mede in verband met klinische waarnemingen brachten zij Friedrich tot gewichtige gevolgtrekkingen. Wanneer bacteriën in een wonde komen, is deze bevuiling der wonde, deze contaminatie, vooreerst als een plaatselijk proces te beschouwen en dit blijft het tot minstens 6 uur later. Deze tijdsduur, 6—8 uur dus, is de incubatie-tijd. Bacteriën uit de buitenwereld afkomstig, hebben dus geruimen tijd van noode om agressief het lichaam binnen te dringen. Daarnaast is het uit de menselijke pathologie bekend hoe onder omstandigheden, infecties zeer snel kunnen optreden, b.v. na een verwonding bij een obductie. Voor deze gevallen geeft de andere serie proeven eenige verklaring. Bacteriën, die reeds in het lichaam hebben vertoefd, reeds „uitgebroed infectie-materiaal”, zoals Friedrich het noemde, hebben een veel korteren incubatie-tijd en dringen veel sneller de weefsels binnen. Dergelijke bacteriën komen ook in de natuur voor. Vandaar dat wonden, die met rottende mest, zijn bevuild, zoo spoedig tot ernstige infecties aanleiding geven. Vandaar, dat door ons waargenomen grootere verwondingen, zulk een ernstig verloop hebben.

De oorlogsverwondingen, waar bevuiling met aarde veelvuldig voorkwam, heeft met dit vraagstuk te maken gehad. De bodem toch, waarop vele soldaten weken lang aanwezig waren, bevatte zonder twijfel virulente kiemen. Hitte en vochtigheid, bevulde, doorzweete kleeding hebben eveneens een rol gespeeld. Voeg daarbij de niet zelden voorkomende uitputting van het slachtoffer en het wordt duidelijk, dat de

incubatie-tijd aanmerkelijk korter werd, dan uit Friedrich's dierproeven zou volgen.

Ook het vervoer der gewonden, waarbij de wonde niet steeds de noodige rust genoot, moet als een ongunstige factor beschouwd worden.

Proeven van Friedrich en Magnus hebben aangetoond, dat het peritonaeum niet bijster gevoelig is voor infectie. Noetzel stelde de volgende rij op wat gevoeligheid betreft: peritonaeum, pleura, huidwonden, spierwonden, gewrichten, welke laatste zeer gevoelig zijn. Desniettegenstaande treedt na een verwonding van het maag-darmkanaal zeer snel een peritonitis op en wij moeten wel aannemen, dat de darmbacteriën zich ook reeds aan het organisme aangepast hebben. Vooral ook het retro-peritoneale weefsel schijnt uiterst gevoelig en zeer spoedig treedt hierin voortschrijdende ontsteking op. Ditzelfde geldt voor slokdarm-verwondingen.

Ofschoon dus de experimenten van Friedrich en zijn medewerkers ons veel geleerd hebben, moet niet vergeten worden, dat de incubatietijd bij den mensch sterk wisselt, vooral door de soort bacteriën en de plaats, waar zij vandaan komen.

Wij komen nu tot de *wondbehandeling in het algemeen*. De behandeling der wonde hangt af van de vraag of deze al of niet als geïnfecteerd of liever als gecontamineerd moet beschouwd worden. Te veel wordt men bij de beoordeeling daarvan beïnvloed door de oorlogservaring, waar vooral de granaatverwondingen tot zulke ernstige infecties aanleiding gaven. Het is de ervaring van iederen arts, dat tal van verwondingen uit het dagelijksche leven ongestoord genezen, zonder noemenswaardige reactie genezen. Daarnaast zijn echter gevallen bekend, waar een kleine verwonding tot een ernstige, zelfs doodelijke infectie aanleiding kan geven. In de practijk zijn wij, wat het infectiegevaar betreft, aangewezen op klinische beschouwingen en ervaringen, temeer daar de behandeling dadelijk moet aansluiten. Hierbij moet op velerlei gelet worden, soort der wonde, plaats der wonde, het voorwerp, waarmee zij is tot stand gekomen, bevuiling der wonde, enz. Enkele voorbeelden mogen dit verduidelijken. Een gladde snijwond b.v. bij iemand, die door een ruit is gevallen, of een

beitelsnede bij een timmerman geneest vaak ongestoord; daarentegen een snijwonde bij een slager of leerlooier is steeds bedenkelijk. Wonden in het gelaat genezen vaak glad, echter wanneer tegelijkertijd een furunkel of impetigo aanwezig is, is infectie te duchten. Bij steekwonden na vechtpartijen, zag ik een groot aantal ongestoord genezen; een steekwondje door een stuk bot in een beendermeelfabriek geeft infectie. Revolverschot-verwondingen genezen ongestoord, een hagelschot-verwonding op korten afstand, waarbij de propfen in de wonde waren gedrongen, gaf gasphlegmone; talrijke hagelschot-verwondingen op verren afstand afgeschoten, genezen met geringe reactie. Een zaagwond in een houtzagerij genas ongestoord, een knieverwonding door overrijding voerde tot sepsis. Een flink bloedende wond, heeft zelfs bij den leek een betere reputatie, dan zulk een, die, onder overigens zelfde verhoudingen, niet bloedde. Echter nog eens; de beoordeeling der infectiekansen blijft steeds een gissen.

Acht men infectiegevaar uitgesloten of heeft men een aseptische wonde, dan wordt deze laagsgewijze gehecht. Gewrichtskapsels worden gesloten, pezen gehecht, bloedvaten onderbonden of enkele malen door vaatnaad hersteld; spieren worden gehecht, subcutis- de huid eveneens. Vooral moet zorg worden gedragen, dat nergens ophooping van bloed of weefselvocht ontstaan, deze toch bevorderen een late optredende infectie; immers is in bacteriologischen zin, geen wonde steriel. Vreest men dergelijke ophooping, dan wordt de wond „gedraineerd” met een gummi of glazen buisje of „sigaretdrain”.

Moet reeds van het begin af worden aangenomen, dat wondinfectie zal optreden, dan kan men verschillende wegen bewandelen. Men kan de wonde geheel open laten en zorg dragen, dat alle wondsecreet gemakkelijk naar buiten kan komen. Wanneer b.v. een etternier verwijderd wordt en het gelukt niet deze gesloten te verwijderen, zoodat de groote wonde met etter in aanraking komt, dan laten wij de wonde open, deze kan per secundum genezen.

Moet een extremitet na een ernstige infectie, b.v. een kniegewrichtsetting geamputeerd worden, dan doet met

goed de wonde open te laten. Ook bij traumatische verwondingen kan men dezen weg bewandelen. De methode heeft echter groote nadeelen: de wondgenezing duurt lang, er ontstaan vaak ontsierende litteekens, doordat de huid zich ver terugtrekt, terwijl b.v. pezen, die niet plaatselijk gehecht worden zich sterk terugtrekken en het zeer de vraag is of herstel der continuïteit later nog mogelijk is. Ook voor zenuwen is de primaire naad van groot belang.

Al deze nadeelen doen de chirurgen streven naar de primaire wondnaad. Steunende op de Friedrichsche leerstellingen, zou het mogelijk zijn om, althans in de eerste 6—8 uur na een accidenteele verwonding de ingedrongen kiemen te verwijderen, en dus een aseptische wonde te verkrijgen, indien men de wonde, in haar geheel, kan uitsnijden. Het spreekt vanzelf echter, dat dit in de praktijk slechts zelden kan. Want om dit doel te bereiken, zou men somtijds zenuwen, groote bloedvaten, gewrichtskapsels moeten verwonden, waar niemand aan zal denken. Toch heeft het primaire wond-toilet of de primaire wondexcisie volgens Friedrich groote betekenis en wel des te meer naar mate zij vroeger, liefst binnen 24 uren, kan worden verricht. De huidranden worden met zooveel mogelijk wondvlakte omsneden en reeds daarmee vele bacteriën verwijderd; bovendien wordt alle, niet meer levensvatbare weefsel, wat aan bacteriën een goede voedingsbodem biedt, weggesneden; wondbochten en doode ruimten worden breed geopend. De bloeding wordt zorgvuldig gestelpt en de anatomische verhoudingen worden zooveel mogelijk hersteld. Door herhaaldelijk wisselen van instrumenten wordt verspreiding van bacteriën zooveel mogelijk tegengegaan.

Bij grotere wonden kan dit echter, zooals reeds gezegd, vaak slechts ten deele geschieden en men is ten slotte toch aangewezen op een drainage der wonde, die deels open blijft.

Doch steeds zal men trachten de borstholte, de buikholte, de schedelholte, en gewrichtskapsels te sluiten, daar juist de lichaamsholten zeer gemakkelijk secundair geïnfecteerd worden.

De primaire wondexcisie is te beschouwen als een mechanische, physische methode van antiseptische wondbehandeling.

Ditzelfde beoogde ook het „uitbranden” van een wonde, hoe dit dan ook moge geschieden. Tegenwoordig geschiedt het met behulp der hoog-frequeute electriche stroomen, de diathermie. Met deze laatste kan men niet alleen wondranden branden of verkooiken, doch ook weefsel wegsnijden; met behulp van het diathermie-apparaat kan een wondexcisie bijna ideaal geschieden, weinig storende bloeding, verwisselen van het mes is niet noodig.

Ook de chemische antiseptis is bij de wondbehandeling te hulp geroepen. De, in dit opzicht alles beheerschende vraag, is deze: bestaat er een chemische stof, die in de wonde gebracht, wel de bacterie doodt doch de weefsels niet aantast? Een dergelijk ideaal antisepticum bestaat niet, doch wel beschikt men over een aantal antiseptica, die alleszins bruikbaar zijn. In de eerste plaats wordt het jodiumtinctuur genoemd, dat in een 5% oplossing als een voortreffelijk wonddesinfectans wordt beschouwd. Tal van kleinere verwondingen uit het dagelijksch leven genezen ongestoord na behandeld te zijn met tinctura jodii. Doch ook voor grootere wonden is het een bruikbaar desinfectans. De omgeving der wonde wordt met tinct.jodii gereinigd, de wonde wordt met waterstofsperoxyde uitgewassen, daarna volgt de wondexcisie en tenslotte wordt de wonde met 5% tinct.jodii gedept.

Daarna volgt de wondnaad.

Eveneens een goed wonddesinfectans is het „superol”, d.i. ortho-oxychinolin-sulfaat, een Nederlandsch praeparaat; naast krachtige antiseptische eigenschappen, is het voor de weefsels weinig giftig. Het kan als wondpoeder of als oplossing toepassing vinden. In het laatste geval als een $\frac{1}{2}$ % oplossing ¹⁾. In het ziekenhuis aan den Coolsingel te Rotterdam wordt in wonden, die zoo goed als zeker niet of zeer weinig verontreinigd zijn, zooals gladde snijwonden door een mes, door glas, enz., een weinig superol-poeder tusschen de wondranden gebracht en de wonde daarna primair gesloten.

Meer onregelmatige wonden aan handen en voeten kan men behandelen met een superolbad, gedurende 15 tot 30 minuten. Daarna volgt de gewone wondbehandeling.

Bij groote, sterk verontreinigde wonden, al of niet met been-

¹⁾ Zie geneeskundig jaarboekje.

fractuur, zou de volgende behandeling aanbeveling verdienen.

Desinfectie der omgeving van de wonde. Uitspoelen der wonde met waterstof-superoxyde en verwijdering van het voor de hand liggende vuil, kleedingflarden, glas, etc. Daarna late men uit een irrigator superol-oplossing gedurende 15—30 minuten in de wonde druppelen en scheppe een behoorlijke gelegenheid, dat het overtollige vocht kan afvloeien. Daarna definitieve wondbehandeling onder narcose of anaesthesie.

Van de vele andere antiseptica willen wij slechts noemen de oplossing van *Carrel-Daken*, het trypaflavine en het rivanol.

Uit het bovenstaande volgt, dat de physische en chemische wond-antiseptis bijna steeds gezamenlijke toepassing vinden.

Reeds werd als een der wondsymptomen, de bloeding vermeld. Men pleegt te onderscheiden de arterieele, de veneuse en de parenchymateuse (diffuse) bloeding. Bij de arterieele bloeding late men zich niet verleiden slechts op het verschijnsel van intermitterende bloedstraal, af te gaan. Het zichtbaar pulseeren is bij de arterieele bloeding niet noodzakelijk; wanneer in de diepte der wonde een arterie spuit, kan de straal door bedekkende weefsels of door een wondrand worden opgevangen. De arterieele bloedingen uit de kleinere arteriën, kunnen in den regel door hoog houden der extremiteit en door compressie met een doeltreffend verband tot stilstand worden gebracht. Bij grootere vaten is dit niet altijd mogelijk en bij de grootste vaten treedt in korten tijd de dood in. Een bloeding uit de grootste vaten, b.v. uit de *A. carotis* ziet men slechts zelden op de Verbandplaatsen, daar de gewonde in zulke gevallen de plaats waar hem redelijke hulp kan worden verstrekt, niet bereikt. De hulp aan soldaten in de voorste frontlijn is buitengewoon elementair; zij kan nauwelijks de naam dragen van eerste hulp bij ongelukken. Ook iemand, die geruimen tijd een kleine bloeding heeft, kan veel bloed verloren hebben, voor hulp verleend wordt. Echter blijft altijd nog een groote hoeveelheid bloed in de parenchymateuse organen, die groote reservoirs vormen, achter. Gelukt het dit bloed weer te doen circuleeren, dan kan de patiënt gered worden. Men kan meestal een goed resultaat

bereiken met het intraveneus inbrengen van een steriele physiologische zoutoplossing. Dit moet zoo spoedig mogelijk na de verwonding gebeuren; de vloeistof moet langzaam de vena instroomen. Om te functioneeren heeft het hart een zekeren tegendruk noodig. Is er dus te weinig bloed in de vaten, dan kan dit tekort direct worden opgeheven met een intraveneus infuus. De hoeveelheid vocht in de vaten vermeerderd, de vulling van het hart wordt grooter en dit is een prikkel voor het hart tot krachtiger contractie en het nog aanwezige bloed gaat circuleeren. Vangt die circulatie weer aan, dan komt het bloed uit lever, milt, longen enz. weer in circulatie om zijn functie te vervullen. De toestand van den patiënt verbetert. Dit is een feit, dat op ervaring berust. Het aantal gevallen, waarin deze behandeling geen goed resultaat oplevert, is minimaal.

Een ander middel om het bloedtekort aan te vullen is de bloedtransfusie. 400 of 500 cc bloed van een donor worden in de bloedbaan van den patiënt gebracht. Voor bloedtransfusie heeft men echter bloed noodig en dit is niet altijd aanwezig op de plaats waar men het gebruiken moet. Echter is door uitgebreide proeven op honden aangetoond, dat wanneer zij zoover waren verbleed, dat zij op het punt stonden niet meer verder te kunnen leven, een intraveneus infuus van physiologische zoutoplossing hen weer redde. Dit beteekent echter niet dat bloedtransfusie niet nuttig en noodig zou zijn. Men kan er, waar mogelijk, een dankbaar gebruik van maken.

Men heeft over het toedienen van keukenzout wel eens anders gedacht n.l. dat het NaCl spoedig uit het bloed in de weefsels zou verdwenen zijn, omdat deze laatste in de hier bedoelde gevallen arm zijn aan vocht. Men trachtte dit tegen te gaan door een gomhoudende stof in het bloed te brengen, in casu Arabische gom. Deze vloeistof blijft iets langer in de bloedbaan, doch niet veel, en gaat tenslotte door de weefsels heen. Bovendien zijn deze gomstoffen niet onschadelijk voor de lever.

Een ander middel bij verbloeding is het infuus per rectum, het druppelclysma. Op deze wijze kan een niet onaanzienlijke hoeveelheid vocht worden ingebracht. Dit kan onder de meeste primitieve omstandigheden worden toegepast: men

heeft een slang en een trechter noodig; steriliteit, als bij andere methoden, is niet vereischt. Rectaal toegepast is het niet eens zoo erg als de concentratie niet precies de juiste is. De omstandigheden waaronder te velde moet worden gewerkt zijn vaak zeer primitief. Men moet dus met de eenvoudigste hulpmiddelen volstaan; bij goede toepassing kan men ook dan niet zelden levensreddend handelen.

Men heeft verschillende middelen voor bloedstelping, o.a. het onderbinden van het bloedvat. Men zet op het bloedvat een klemmetje met min of meer stompe punt; daaronder wordt een draadje geknoopt om het bloedvat. Het heeft tot het midden der vorige eeuw geduurd eer deze methode algemeen goed der chirurgie werd.

Een ander middel om een bloeding te stelpen is de hoog-frequente stroom, waarbij het bloed door warmte wordt gestelpt. Dit herinnert dus aan de methode der oudheid en middeleeuwen: met gloeiende instrumenten werden bloedende wonden behandeld.

Te velde kan men alleen gebruik maken van afklemmen en onderbinden der bloedvaten.

Voor de behandeling van parenchymateuse bloedingen zij genoemd het „sangostop” dat lokaal en per os kan worden toegediend.

TANDHEELKUNDIGE VERZORGING NA DEN SCHOOLPLICHTIGEN LEEFTIJD*)

DOOR

Prof. Dr. G. C. HERINGA

Al willen we gaarne der schooltandverzorging toestaan beslag te leggen op een aanmerkelijk deel van de werkkraft onzer vereeniging, het zou ontoelaatbaar zijn te vergeten, dat de zorg voor de schoolkinderen maar een klein onderdeel van het geheele werkterrein der sociale tandheelkunde is. Ja, de bedoeling, waarmee we het onderwerp van de bespreking van hedenmiddag hebben vastgesteld, is de overtuiging uit te spreken en te verdedigen, dat schooltandverzorging en sociale tandheelkunde onscheidbare begrippen zijn. Evenzeer als sociaal-tandheelkundige hygiëne en zorg onrealiseerbaar zijn, tenzij zij beginnen bij het schoolkind, evenzeer krijgt de schooltandverzorging haar werkelijke beteekenis eerst als zij deel is van een sociaal-tandheelkundig apparaat, dat *met* de kinderen ook de volwassenen omvat. We kunnen ons voorstellen, dat, dank zij een intensief organisatorisch streven, ten slotte 100 % der Nederlandsche kinderen de lagere school zullen verlaten met een gezond gebit en met het vaste voornemen voortaan hun heele leven lang tweemaal 's jaars ter contrôle en behandeling naar den tandarts te gaan. Wat zouden we met een dergelijk utopistisch resultaat van de schooltandverzorging bereikt hebben voor

*) Inleiding gehouden voor de Jaarlijksche Algemeene Vergadering der Nederl. Vereeniging voor Sociale Tandheelkunde, te Arnhem, 17 Februari 1940. Met één wijziging bij den druk. Incauda laetitia!

de mondhygiëne van het Nederlandsche volk, indien voor het overgrootste deel dier kinderen na het afscheid van de school geen tandarts bereikbaar zou zijn? Overigens, het is onnoodig onze gedachte in den vorm van een veronderstelling te kleeden. Immers, de werkelijke toestand is — zij het op kleinere schaal — in beginsel dezelfde. In een aantal gemeenten in Nederland bestaat schooltandverzorging, hetzij van overheidswege of particulier; wij beijveren ons het aantal daarvan te helpen vergrooten. Hoeveel van „onze” kinderen vinden, wanneer ze onder onze zorgen weg zijn, den tandarts, die den pas doorgekomen tweeden blijvenden molaar beschermt, zooals wij het den eersten deden, en die het gebit den gevaarlijken adolescentietijd doorhelpt? De ervaringen destijds van T.A.V.O.N.A. in Amsterdam spraken daaromtrent sombere taal. De cijfers, die de heer S t u y U over de Haagsche „nazorg” zal noemen, houden al evenzeer t.o.v. de standvastigheid van de bij de schooltandverzorging bereikte resultaten een ernstige waarschuwing in, wijzen althans er op, dat voor een doeltreffende zorg na den schoolleeftijd een bijzondere, niet zoo bijzonder gemakkelijk te verwezenlijken organisatie noodig is. Maar zelfs bij deze overweging mogen we niet blijven staan. De caries blijft dreigen, zoolang het gebit in stand blijft; en het is dus duidelijk, dat het doel onzer schooltandverzorging, n.l. de verbetering der gebitshygiëne van het geheele Nederlandsche volk eerst bereikt kan worden indien er in onze maatschappij een apparaat aanwezig is, dat niet alleen de kinderen na de school in een gelijksoortige zorg opvangt, maar verder ook deze zorg over alle leeftijdsklassen uitbreidt tot een werkelijk bevredigende sociaal-tandheelkundige verzorging van het geheele volk. Aangezien een dergelijk apparaat *niet* bestaat, is er alle reden om ons ernstig de vraag voor te leggen, of de schooltandverzorging als op zich zelf staand instituut al de moeiten en zorgen, die zij aan overheid en enkelingen oplegt, wel inderdaad waard is! Ik acht het mijn plicht als voorzitter der Nederlandsche Vereeniging voor Sociale Tandheelkunde deze vraag onomwonden te stellen niet alleen, maar ook haar te beantwoorden. Mijn antwoord dan is radicaal: Zonder sociaal-tandheelkundig apparaat als zoeven aangegeven,

dat de bereikte gebitssaneering in stand houdt en de eenig redelijke beteekenis geeft aan den paedagogischen opzet der schooltandverzorging, heeft deze geen zin. Men ontkomt niet aan het bewustzijn, dat ieder jaar werk ten behoeve der schooltandheekunde het aantal ouders doet toenemen, dat ons terecht verwijten kan, hen te hebben meegetrokken in een socialen opzet met geen ander resultaat, dan hun kinderen des te harder bewust te doen worden van een schrijnend tekort in onze maatschappij. Onder deze omstandigheid kan niemand zich gerechtigd achten aan de tot stand koming van eenigerlei schooltandverzorgingsorganisatie mede te werken, tenzij hij de tot standkoming van de boven bedoelde bredere sociaal-tandheekundige organisatie als mogelijkheid erkent en medewerking daartoe als moreelen plicht aanvaardt. Over deze mogelijkheid wil ik U spreken, zoo concreet mogelijk.

Alvorens daarmee te beginnen wil ik — ten overvloede — nog eens de twee grondslagen formuleeren, waarop het gebouw der sociale tandheekunde moet worden opgetrokken. De eerste grondslag is ontleend aan de sociale (preventieve) geneeskunde, waarvan de sociale tandheekunde een onderdeel is. Hij houdt in, dat de sociaal-geneeskundige bemoeiing zich richt tot bevolkingsgroepen en haar kracht en aangrijpingspunt ontleent aan binnen deze groepen bestaande overeenstemmende factoren. Het is op grond van deze karakteristiek, dat de sociale tandheekunde hare intrede in onze maatschappij deed op de school, waar — het eerst — de slachtoffertjes der caries in groepsverband een nuttig object voor haar werk uitmaakten.

De tweede grondslag voor de sociale tandheekunde is gegeven in de voor de tandheekunde zelf typische scherpe afscheiding tusschen beginnende en voortgeschreden caries en de technische mogelijkheid de behandeling der beginnende defecten af te grenzen binnen betrekkelijk eenvoudige handgrepen en zodoende aan die behandeling de karakteristiek der voorbehoeding te verleen.

In de hier gegeven twee formules ligt de kracht, maar tevens ook de beperking der sociale tandheekunde. Het is van belang zich speciaal ook van deze laatste — de be-

perking — goed bewust te blijven. Deze beperking trekt de grens tusschen het domein onzer organisatorische bemoeiing en het werkgebied der particuliere tandheelkunde. Voor deze grens vragen we de aandacht speciaal van die tandartsen, die van de doorwerking der sociaal-tandheekundige gedachte ondergraving vreezen van de bestaansmogelijkheid van het „vrije” tandheekundige beroep. Wij kunnen hen geruststellen: De sociale tandheekunde, die natuurlijke grenzen heeft, waarbuiten zij onbestaanbaar is, is voor hen geen bedreiging, integendeel. Zij biedt hunnen stand en ieder van hen persoonlijk een ondergrond, waarop zij vaster dan thans kunnen bouwen. Het gebrek aan begrip bij het groote publiek omtrent waarde en beteekenis van hun werk, het gebrek aan waardeering voor de kunstvaardigheid van den tandarts, en de uit dit gebrek aan inzicht voortkomende schuld van de patiënten aan de vergankelijkheid der met zooveel moeite verkregen resultaten; ten slotte de den tandarts zoo vaak verweten duurte van zijn werk; al deze onaangenaamheden, die het aanzien en den welstand van het tandartsenberoep dreigen te ondermijnen, komen in eerste instantie voort uit de wankelheid van de sociaal-hygiënische basis, waarop de tandheekundige praxis thans rust. Hoe geheel anders, hoe veel voldoening-gevender zou het werk der tandartsen zijn, indien zij dit konden aanvangen in gesaneerde monden! Alleen wie de grenzen der sociale tandheekunde niet kent, kan meenen, dat deze (lees ook: de schooltandverzorging) de individueele tandheekunde overbodig zou maken. Zoowel door verzuim van patiëntenkant als door constitutioneele factoren (d.w.z. door ziekte-toestanden, die den welstand van het gebit ondergraven) zullen tal van cariesgevallen blijven vallen buiten bereik van het sociaal-tandheekundig massawerk. Aan voorkoming van ouderdomsverval, orthodontie, parodontose-behandeling zal meer zorg kunnen gegeven worden, naarmate de algemeene toestand der gebitten verbetert. Indien ooit ons sociaal-tandheekundig ideaal werkelijkheid wordt, eerst dan zal de tandheekunde volledig tot haar recht komen meer dan thans de haar toekomstige eervolle plaats onder de medische specialismen innemen.

Wat omvat dit ideaal? We hebben het reeds gezegd: Dat

in onze maatschappij een apparaat ontsta, dat, naar het model der schooltandverzorging van thans, voor een ieder systematisch-periodiek gebitsonderhoud bereikbaar maakt. Ik verklaar, dat ik, in het algemeen gesproken althans, dit mogelijk acht.

Om dit aan te toonen ga ik uit van het ontwijfelbare feit, dat door middel der schooltandverzorging (waaraan zoo mogelijk nog de kleutertandverzorging kan voorafgaan) massale gebitssaneering realiseerbaar is tegen kosten, die ieder betalen kan, afgezien van de laagste welvaartsklassen, die voor rekening der overheid zullen moeten blijven komen. Mijn stelling is voor $\frac{2}{3}$ bewezen als aangetoond is, dat voor ongeveer dezelfde kosten, als het gebitsonderhoud bij de schooltandverzorging eischt, ook het onderhoud mogelijk is van het eenmaal gesaneerde gebit na den kinderleeftijd.

De grootste moeilijkheid in dit opzicht schijnen wel de cijfers te geven, die voortkomen uit wat men thans o.i. ten onrechte als „nazorg” afscheidt uit het gebied der sociale tandheelkunde van den na-schooltijd, nl. den tijd van 12—18 jaar. Deze tijd n.l. geeft onder invloed der adolescentie veelal minder gunstige cariescijfers en eischt dienovereenkomstig bij de systematische contrôles waarschijnlijk meer behandelingen. Toch zijn de cijfers die de heer S t u y U hieromtrent geven zal, alleszins bevredigend. Evenzeer gunstig voor mijn betoog zijn intusschen de over grooter leeftijdsgebied loopende cijfers, die de heer F a b r i c i u s geven zal. Uit beide mededeelingen blijkt, dat bij geregelde contrôle van gesaneerde gebitten, de daaraan te verrichten behandelingen binnen zoo enge perken blijven, dat een alle leeftijden omvattende sociale tandheelkunde voor enkele guldens per persoon en per jaar realiseerbaar moet zijn.

Met deze cijfers voor oogen vraagt men zich met verbijstering af, hoe het mogelijk is, dat bijna zonder uitzondering de groote lichamen, die op verzekeringsbasis aan het Nederlandsche volk trachten gezondheid te verschaffen — de ziekenfondsen — voortgaan ontzaglijke sommen voor tandheelkunde uit te geven zonder zich rekenschap te geven van de bedroevend slechte resultaten, die uit den a-socialen opzet van dit werk voortkomen.

Aan den opbouw van de sociale tandheelkunde na den schoolplichtigen leeftijd, zooals we die thans als eisch stellen zullen vier instanties hebben mee te betalen:

In de eerste plaats de belanghebbenden zelf. Verzekerings-lichamen als de „Vereeniging voor systematisch-tandheelkundige hulp aan den Middenstand” zullen hier op nuttige wijze hulp en bemiddeling kunnen verleen.

In de tweede plaats de ziekenfondsen. Niet *boven* de aanzienlijke lasten, die ze thans betalen, maar — na een ingrijpende wijziging in de gevolgde tactiek — in plaats daarvan. Het is een zaak van overtuiging, die door ernstig onderzoek ware te verifieeren, dat met de thans door de ziekenfondsen beschikbaar gestelde sommen op de basis der sociale tandheelkunde aan de geheele ziekenfondsbevolking een redelijken gebitswelstand ware te verschaffen.

In de derde plaats de werkgevers. Vooral in de groote bedrijven, waar honderdtallen arbeiders bijeen zijn, is systematisch gebitsonderhoud naar het model der schooltandheelkunde bijzonder gemakkelijk en goedkoop te organiseeren, tmeer, daar de finantieele verhouding, die eo ipso tusschen werkgever en arbeiders bestaat, de grootste moeilijkheid die op den weg der schooltandheelkunde ligt — de inning der deelnemersgelden, automatisch wegneemt.

De vierde instantie (last not least), die haar taak heeft in den opbouw der sociale tandheelkunde, is de overheid, van wie thans helaas gezegd moet worden, dat zij, wat de tandheelkundige verzorging van minvermogenden aangaat, hoogstens met de slechtste fondsen op een lijn gesteld kan worden.

Als de thans opgesomde vier instanties tezamen de sociaal-tandheelkundige verzorging van het Nederlandsche volk tot haar zorg willen nemen, is deze amper een kwestie van geld, in hoofdzaak een van organisatie. Noodig is een organiseerend lichaam, dat tusschen de vier cooperatie en correlatie tot stand brengt, dat normen stelt en toeziet, dat deze worden nageleefd, en dat ieders aandeel in de kosten redelijkerwijze helpt bepalen. Dit lichaam zou de Nederlandsche Vereeniging voor Sociale Tandheelkunde kunnen zijn. Beter nog ware het de Centrale Raad voor Sociale Tandheelkunde, het lichaam, waarin leeken, tandartsen en medici elkaar ontmoet

hebben om tezamen in Nederland het voortwoekereud
kwaad van het tandbederf te bestrijden. Moge deze Raad
de moreele consequenties der schooltandverzorging aan-
vaardend, zich zoo spoedig mogelijk bevrijden uit de be-
perking die hij zich ten aanzien van zijn taak ter ongeluk-
kiger ure heeft opgelegd.

CARIES PROBLEMEN
IS PREVENTIE MOGELIJK? HET VOORBEELD VAN
TRIM HOUSTON

DOOR

C. H. WITTHAUS

Is het mogelijk, — gegeven de constitutie en de levensgewoonten der cultuurvolken — de tandcaries te weren, of haar ten minste tot een minimum te beperken? Zijn er betrouwbare voorbeelden van volksgroepen, waarbij dit door doelbewuste maatregelen bereikt is?

Het antwoord op deze vraag is niet gemakkelijk te geven, aangezien er zoo vele factoren bij het ontstaan en den voortgang der caries samenwerken en er fouten bij de observatie en de beoordeeling van den gebits-toestand kunnen insluipen. Zoo wordt bijv. vaak een sterke cariesfrequentie aan structuurgebreken der tandweefsels toegeschreven, zonder dat de kauwgewoonten en de aard der voeding gecontroleerd worden, soms ook een relatieve caries-absentie aan het praef- of postnataal toedienen van mineralen en vitaminen, terwijl ze te danken is aan de constitutie van het voedsel of aan zijn geringe dispositie voor zure gisting, of aan bijzonder nauwkeurige automatische of bewuste reiniging. En dan de opname van den status: Als bijv. reeds met het 9de jaar de eerste molaren wegens diepe caries geofferd zijn, kan er met het 13de jaar een cariesvrij gebit geconstateerd worden, maar met een diepe beet of met een, aan langdurige cariespijn der melkmolaren en der eerste molaren te wijten, kauwzwakte, met kanteling der kiezen, en met dat al een sombere cariesprognose. Door niet-tandartsen wordt glazuur-hypo-

plasia bij de caries geteld en ook wel een door korthed der lippen of prognathie sterk zichtbaar en droog, dus helder, gebit als gezond gequalificeerd, hoewel er heel wat approximale caries aanwezig kan zijn. Eindelijk is de waardeering van ras, klimaat en drinkwater als factoren voor caries-frequentie vaak van speculatieven aard.

Alleen een jarenlange observatie van een tandarts, die alle factoren in aanmerking neemt, kan omtrent het succes van bepaalde preventiemethodes bij een groep van menschen betrouwbare gegevens opleveren, en dan laat een relatief bescheiden aantal veiliger conclusies toe, dan een statistiek over duizenden personen, zonder die details.

Wat *het melkgebit* betreft, kunnen wij uit alle statistieken een rapide toename der caries constateeren, met bij het schoolbegin al een caries-frequentie van 70 % der zoo belangrijke melkmolaren. Maar geen voorbeeld van een in ons cultuurgebied succesvolle preventiemethode.

Bij *het gebit der schoolkinderen* is sinds het illuster pionierswerk van *Jessen te Straatsburg* in vele landen de toestand enorm verbeterd. De geboekstaafde resultaten zijn over het algemeen uitstekend, de kindergebitten worden gesaneerd, er is geen caries-misère meer tijdens de schooljaren, geen caries profunda en geen pulpainfecties etc. Ook wordt aan kinderen en ouders de noodzaak van reiniging en van periodiek onderzoek van het gebit duidelijk gemaakt.

Van den leider der Haagsche Schooltandverzorging, tandarts *Eibrink Jansen*, ontving ik een overzicht over een aantal van 550 kinderen, sinds schoolbegin tot het 13de jaar onder verzorging.

116 kinderen (21 %) behoefden geen vullingen.

398 kinderen (72 %) behoefden 1341 vullingen (1—6 per kind).

36 kinderen (7 %) behoefden 291 vullingen (7—13 per kind).

Veelvuldig onderzoek *bij volwassenen* heeft uitgewezen, dat er gemiddeld nog geen 5 % van de caries geheel verschoond blijven, dus tenzij de 21 % met het 13de jaar nog cariesvrije gebitten door het onderhoud ook na de schooljaren gaaf zouden blijven, wat weinig waarschijnlijk is, en tenzij een

geslaagde *nazorg met regelmatige inspectie* kan volgehouden worden, hetgeen tot dusverre niet bereikt is, kan het werk der schooltandverzorging niet als geslaagde cariespreventie bestempeld worden. Wel als geslaagd saneerwerk en herstel-prestatie van enorme betekenis voor gezondheid der kinderen, een werk dat echter eerst door blijvende contrôle zijn volle waarde kan verkrijgen.

Er bestaat echter één goed gedocumenteerd voorbeeld van cariespreventie en ik acht het van betekenis, dit hier bekend te maken als steun voor de velen, die aan de mogelijkheid van cariesbestrijding wanhopen.

Het betreft de sinds 33 jaren door tandarts Trim Houston in een groot weeshuis in Corsicana uitgevoerde caries-prophylaxis. Ik geef hieronder een verslag van zijn rapporten, het eerste, over den tijd van 1907—1934, ontving de Hygiene Commissie der F.D.I. 1935, daarop volgden korte jaarverslagen, en in 1938 een overzicht over 30 jaren ervaring in prophylactische tandheelkunde, door T. H. in het Journal of the American Dental Association, Oct. 1938 gepubliceerd. De verslagen zijn nauwkeurig en gedocumenteerd en bij het lezen komt men onbewust onder de bekoring van den schrijver, die een nobel karakter en een enthousiast en consciëntieus tandarts blijkt te zijn. De resultaten van zijn veeljarigen arbeid zijn o.a. gecontroleerd door A. D. Black, N.W. University, te Chicago. Trim Houston heeft ook eenige bijdragen tot onze literatuur geleverd, o.a. over de verschijnselen van hereditaire syphilis in den mond.

Het weeshuis is op een hoogte, ca. 5 km van Corsicana (Texas) gevestigd, bezit akkers, tuinen en koeien, de massieve gebouwen zijn modern en hygienisch ingericht. Het drinkwater wordt uit een eigen, niet zeer diepe bron opgepompt. Voor openlucht-sport is er ruimschoots gelegenheid. Er is een autobus voor diverse doeleinden.

De weezen of halfweezen zijn allen blanken, de meesten Angelsachsen, slechts geringe bijvoeging van andere rassen. Zij worden van elken leeftijd tot 15 jaar opgenomen en zij blijven in het huis tot na hun 18den verjaardag. De meeste kinderen

zijn van minder goeode families afkomstig, vaak ondervoed en uit armelijke behuizing komende.

“And it is lots of fun to watch them grow — come up from next to nothing, some of them, and go out healthy, hearty, well above the average physically and mentally too, quite often”. Het aantal der kinderen is van 175 tot ca. 300 opgeklommen, jaarlijks worden 30—35 achttienjarigen ontslagen.

De voeding: De kinderen, vooral de kleinen, krijgen veel geheel versche melk. Eenmaal per dag is er vleesch, gewoonlijk versch, en er wordt veel versche of gedroogde groente gegeten, ook veel vruchten. Het brood is goed doorbakken wit brood. *Geen ontbijtboek, geen meelpap, geen stroop, geen snoepgoed*, en misschien eens per week als toetje een pudding of zoetigheid. De consumptie van suiker is 30 % van de in de U.S.A. gebruikelijke. Het voedsel is eenvoudig toebereid en vereischt behoorlijk kauwen. De raad van den tandarts is onmiskenbaar bij de samenstelling opgevolgd.

Anno 1902 werd aan Trim Houston de tandheelkundige zorg toevertrouwd, maar op zijn voorstel van systematische contrôle wilden de curatoren niet ingaan, er moest alleen extractie tegen kiespijn verricht worden. “For instance, the pleas of one trustee — no more sincere man ever lived — was:” If a tooth hurts, pull it out. This newfangle business of filling teeth is all bosh. Once fill a tooth and you have to keep on filling it.” And he was absolutely honest in his viewpoint.” Bestaat deze zienswijze ook elders?

Na veel strubbeling weigerde T. H. op deze wijze door te gaan; in 1905 en 1906 werden andere tandartsen aangesteld, die om dezelfde redenen ontslag namen. In 1907 deed men opnieuw een beroep op T. H., hij accepteerde op voorwaarde, dat hijzelf den aard der verzorging te bestemmen zou hebben, waarin aarzelend werd toegestemd. “Little did I realize, that I was entering upon the Great Adventure of my professional life.”

Er was toen nauwelijks één tandenborstel in het weeshuis. T. H. schreef *reiniging* met een eenvoudigen borstel met recht handvat en kort borstelvlak voor, 's ochtends en 's avonds, zonder poeder of pasta, met een weinig keukenzout, tenzij

het kind een aversie tegen den smaak had. De meisjes volgden het voorschrift getrouwer op dan de jongens, bij de contrôle worden ze op ev. onreinheden gewezen en wordt zoo noodig "the matron who has him in charge" of wel de directie ge-waarschuwd.

Als de kinderen opgenomen worden, dan wordt — na een 14-daagsche isoleering om voor infectie-ziekten te waken — ook *de status van het gebit opgemaakt en dit gesaneerd*, daarna worden ze eerst om de drie maanden en na een jaar, zooals de anderen, om de zes maanden gecontroleerd.

Op een dag aan het einde van de maand komt T. H. naar het weeshuis voor het onderzoek van de kinderen, die aan de beurt zijn. Zij, die behandeling behoeven, worden genoteerd. Elken Zaterdagochtend brengt de bus de daarvoor aange-vozen patiënten naar het praktijkhuis van T. H., en bijna iederen keer zijn er kinderen, die een spoedgeval voorwenden om den tandarts te bezoeken en de rit naar de stad mee te maken.

De noodige behandeling varieert natuurlijk sterk naar gelang van den leeftijd en den gebitstoestand. Bij *het saneeren* vervalt menige melktand-ruïne, en zelden een eerste molaris, aan de tang. Bij beginnende melktand-caries wordt gevuld met amalgaam met cement-onderlaag of met koper-cement, bij oppervlakkige caries met nitras-argenti getoucheerd, zulks ook bij ondiepe proximale caviteiten, na afslijpen der zij-wanden. Van de blijvende molaren worden de caviteiten met amalgaam gevuld, maar ook de fijne spleten in het midden der fissuren, voordat ze carieus zijn, zoodra de fijnste sonde blijft haken, volgens H y a t t.

Zooals gezegd, varieert de status bij de opname sterk. Van 75 kinderen van 14 en 15 jaren was er niet één, die geen vulling behoefde, (één meisje had 21 caviteiten), van de kinderen van 5 jaar of jonger behoefden 50 van de 75 geen vulling.

Behalve de laatkomers behoefde zelden een kind ortho-dontische hulp, slechte aanwensels werden direct bestreden, voor neus-ademhaling werd zorg gedragen, en door de ver-eischte flinke masticatie was de ontwikkeling van de proc. alveolares en de kaakbeenderen normaal en was er dus zelden gedrongen stand en distale oclusie.

Herhaaldelijk werden *sypilitische afwijkingen* van de kronen gevonden. Trim Houston zegt o.a.: "The chief annoyance from this affliction is a tendency to a gingivitis, with persistent bleeding and wasting away of tissue, without reference to attention given, locally. Intermitted administration of iodide of iron with the smaller children and iodide of potassium with the older ones controls this very effectively. My observation is, that this type of gums, mulberry first molar, straightsided upper central, dwarfed lower centrals or shorter, more rounded not properly developed cusps on any of the teeth are as pathognomic of lues as the Hutchinson tooth." T. H. meent ook, dat analoge afwijkingen zich door meerdere generaties kunnen opvolgen.

Gevlekte tanden (mottled teeth) werden soms waargenomen, steeds bij kinderen uit streken afkomstig, waar het drinkwater uit groote diepte werd opgepompt (fluorhoudend).

Een aantal gevallen van *Vincent's angina* (waarmede men, meen ik, ook wel stomatitis ulcerosa betitelt) kwamen voor bij 2 jongens, die bij hun moeder sliepen; deze had een geheel vervuild gebit, ze had vermoedelijk haar kinderen besmet, die de infectie nog op anderen overbrachten. Na onschadelijk maken van de infectiebron verdwenen de maandenlange bezwaren.

Het overzicht van 33 jaar tandheelkundige verzorging is zeer instructief. Er zijn 1347 kinderen onderzocht in 13322 status-opnamen. 2854 vullingen zijn in temporaire en blijvende tanden geplaatst, waarvan 13 met pulpa-behandeling. 32 extracties van blijvende tanden waren na het saneeren noodig, op een getal van ca. 27000 blijvende tanden en kiezen zonder derde molaren. 13 waren hopeloos buiten de boog geplaatst, 4 overtollige, 3 door trauma versplinterd, 1 met osteomyelitis en 3 door secundaire caries onder groote vullingen.

Voor 116 kinderen, die met 6 jaar of jonger opgenomen waren, was, met uitzondering van een geheel gebrekkig kind, *niet één proximale vulling* noodig, alleen centrale molaren-vullingen, en van deze waren er 65 % preventieve vullingen in nog niet carieuze fissuurspleten. *Meer dan twee derde dezer kinderen verlieten het weeshuis na hun 18de jaar zonder eenige vulling.*

(Ze voelen zich te kort gedaan, daar T. H. nooit iets voor hen gedaan heeft!)

Uit een rapport van 1938:

Voor de kinderen, opgenomen met het 5de jaar of jonger:

Aantal, die geen vulling behoefden 50

Aantal, die wel een vulling behoefden 25

Deze vullingen waren:

Kauwvlak-vullingen 27

Buccale kuiltje 3

Approximale, gingivale, labiale, linguale, palatinale 0

Voor de kinderen in het 14de jaar of ouder opgenomen:

Geen vulling behoefden 0

Wel vullingen behoefden 75

Daarvan kauwvlak-vullingen 171

Buccale vullingen 30

Approximale vullingen 75

Palatinale vullingen 6

Geen vullingen voor gingivale of linguale caviteiten; een labiale. De beteekenis van het vullen der fijne spleten in de fissuren of de buccale kuiltjes der molaren vóór het begin der caries (Hyatt's Prophylactic Odontotomie) schetst **Trim Houston** op voorbeeldige wijze aldus:

“Take, for instance, a lower left first molar, the first tooth in the mouth to decay. There will often be, on its eruption, a pit in the center. The chewing of any hard or coarse substance will be painful; as will contact with sweets as well as acids. A girl quickly learns not to use that side, consciously or unconsciously. Granting that she brushes her teeth regularly and carefully, there will be, as a consequence of the disuse, a lack of the additional cleansing effect of food passing over not only this molar, but also the other teeth on that side. There will be insufficient stimulation to both teeth and gum tissue, also a lack of quantity as well as quality of the saliva on that side of the mouth. As a consequence, there will be a certainty of decay in that molar, and a far better chance for decay in the upper first molar, the lower second bicuspid, lower second molar, upper second molar and upper second bicuspid, and then the first bicuspid on that side, in the order named. All this extra hazard for these

teeth would be avoided if this first molar was treated by a prophylactic odontotomy, taking probably fifteen of twenty minutes of time, with no real punishment for the patient."

De eerste ondermolaren zijn het meest vatbaar voor centrale fissuren-caries, daarna de eerste bovenmolaren, dan de tweede ondermolaren centraal of buccaal; veel minder de tweede bovenmolaren en de praemolaren. Approximale fronttandcaries komt bij deze flinke „bijters" welhaast niet voor. Approximale caries der molaren en der praemolaren zelden, gemiddeld één vulling per jaar, gewoonlijk bij een laatkomer.

Trim Houston geeft de volgende *verklaring voor de relatieve afwezigheid van caries* van de kinderen in het internaat:

"These results, as to both the number of fillings and the lack of approximal fillings, we ascribe to the fact that they had regular sensibly balanced meals at regular hours, about one third the usual sugars, and no sweets, soft drinks nor gooies between meals; regular careful examinations, 2, 3 or 4 times a year as indicated, all pits and fissures filled just as soon as an explorer would hang; no waiting to see if a decay would develop; regular care on their part — brushes, water, salt if they cared for it, — no dentifrices; plenty of outdoor pastimes. That is all there is to it."

De geneesheer van het weeshuis heeft in zijn enthousiasme herhaaldelijk verklaard, dat, nadat T. H. eenmaal de mond van een kind gesaneerd had, *hij* er zelden meer iets voor te doen had, behalve misschien het spalken van een gebroken been, door wild spel van het van vitaliteit tintelend kind.

Het verslag van Trim Houston laat duidelijke *gevolgtrekkingen betreffende cariespreventie* toe. Zij zijn m.i. veel beter bewijsmateriaal dan vele vaak geciteerde voorbeelden van bevolkingsgroepen met zgn. vatbare — resp. immune — gebitten en van preventie-proeven met diëet etc. De contrôle in het weeshuis van Corsicana over meer dan 30 jaren is tot nu toe enig in haar soort.

Bij de resultaten moet men voornamelijk de kinderen in aanmerking nemen, die vroeg, dus tot het zesde jaar, waren opgenomen en dus gedurende twaalf jaren en langer het bestaan in het weeshuis en de verzorging door T. H. hebben

meegemaakt. Bij de laatkomers is de toestand van het gebit door caries der melkmolaren en der eerste blijvenden reeds gecompromitteerd, zij hebben ook niet vroeg genoeg den stimuleerenden invloed van flink kauwen op de ontwikkeling der kaakbeenderen ondervonden.

Van de 75 vroeg opgenomenen verlieten $\frac{2}{3}$ op achttien-jarigen leeftijd zonder eenige caries of vulling het weeshuis, bij $\frac{1}{3}$ is voor elk kind een vulling verricht: kleine vullingen in fissuren der molaren, de meeste voordat manifeste caries aanwezig was. De verdere prognose voor deze gebitten is zeer gunstig, de contrôle en een eventueel cariesherstel kan elk ziekenfonds gemakkelijk bekostigen en het zal daarbij zeker het veelvoud dezer kosten besparen door het voorkómen der cariesgevolgen.

Waarom is de beschreven caries-preventie te danken?

Niet aan sterk ras of aan bijzonder goede gezondheid der ouders, noch aan goede voeding of gunstige hygiënische factoren vóór de opname; de meeste kinderen zijn uit een armelijk milieu afkomstig. Ook niet aan gunstige factoren van klimaat of drinkwater of aan algemeen gebruikelijke voedingsgewoonten in deze streek. Bij de kinderen, die met het 15de jaar binnenkomen, is er niet één met een cariesvrij gebit en er moesten voor 75 dezer 283 vullingen gelegd worden.

T r i m H o u s t o n acht de *openlucht-sport* van beteekenis; zeker zullen de kauwspieren van de algemeene stimulatie der musculatuur mede profiteeren, ook van de daarbij onvermijdelijke flinke eetlust, die de kinderen met smaak ook in hard en taai voedsel doet happen. Ongetwijfeld is ook het *herstel van beginnende caries* van groot belang, daar het voorkómt, dat de kauwactie voortdurend door gevoeligheid geremd wordt. De *regelmatige reiniging* onder toezicht is eveneens van beteekenis, dat spreekt van zelf, terwijl het dubieus is, of de toepassing van keukenzout de caries remt; wel kan menig voedingsmiddel door pekelen tegen bederf beveiligd worden, maar de voorwaarden voor gisting zijn in den mond zóó gunstig, dat de korte aanwezigheid van chloornatrium ze maar weinig kan verstoren. Ik meen echter, dat de belangrijke beperking van de caries niet alleen aan sport, reiniging en vroeg herstel te danken is, onze eigen patiënten, die van

dezelfde omstandigheden kunnen profiteeren, toonen veel meer primaire caries.

De belangrijkste factor moet de voeding zijn! Niet om het glazuurpantser te versterken resp. te mineraliseeren — daarvoor zou het te laat zijn. Maar in de eerste plaats als een mechanische reinigings-factor, daar het voedsel in het weeshuis op aandringen van T. H. niet te week is, maar behoorlijk kauwen vereischt, en daar de kinderen eten moeten, wat op tafel komt, dus niet apart kunnen soppen.

Groote beteekenis moet ik aan *het geringe gebruik van suiker en aan het niet snoepen* toekennen. De statistiek zou in U.S.A. een consumptie van 100 pond per hoofd aangeven. Dit zal wel voornamelijk saccharose zijn (uit riet of bieten), de glucose en de fructose zullen er wel buiten vallen. In het weeshuis zou het 30 pond per hoofd zijn. Nu is natuurlijk de in thee, koffie, chocolade en limonade opgeloste suiker spoedig ingeslikt, en ze bereikt alleen dan de retentie-plaatsen, als kleverig voedsel met de suikeroplossing doorkneet wordt, wat vooral bij koek en gebak het geval is; maar die ontbreken in het diëet. Echter ook gekauwd brood neemt de suikeroplossing op, daarom is drinken eerst na het eten geboden. *Het zoete snoepgoed wordt de kinderen volkomen onthouden*, en dit acht ik van de grootste beteekenis. Het is kleverig en het bevat diverse suikers in afwisselende verhouding. Als het tusschen de maaltijden in telkens in den mond gebracht wordt, dan worden, zooals bekend, de retentie-schuilhoeken steeds opnieuw met materiaal voor de zure gisting voorzien. Gebak en koek zijn speciaal door de kleverigheid, zuurtjes door het gehalte aan citroenzuur gevaarlijk. Het is een opmerkelijk feit, dat kinderen in een internaat, die niet telkens door anderen of met eigen zakgeld op snoepen onthaald worden, steeds minder caries hebben, dan de kinderen der omgeving.

Zijn de genoemde preventie-factoren in de vrije maatschappij in toepassing te brengen?

De versterking van het lichaam door sport en gymnastiek wordt reeds overal gepropageerd en op groote schaal toegepast. De regelmatige reiniging eveneens, ze zou door aanmoediging op school misschien bevorderd kunnen worden. De propaganda voor hard, niet kleverig voedsel moet onver-

moed worden volgehouden. Op den regel van periodieke contrôle mogen geen uitzonderingen toegestaan worden. De schooltandverzorging moet algemeen worden. Een mondverzorging van de kleuters behoort georganiseerd te worden. Het brood moet met harde korsten resp. met knäckebrood gegeten worden. De kinderen moeten cariesvrij naar de contrôle der ziekenfondsen of analoge instellingen overgebracht worden en onder die contrôle blijven, voor zoover een particuliere verzorging niet mogelijk is. Uit ons voedsel moeten de gevaarlijkste zuurvormers gebannen worden. Er moet naar gestreefd worden, een geschikt diët voor het melkgebit samen te stellen. Ook moet men trachten, lekkernijen te construeeren, die niet in zure gisting overgaan in den mond.

De meeste genoemde voorwaarden zijn niet nieuw. Maar — zijn ze te verwezenlijken in de maatschappij, die het individualisme en het *laisser faire et laisser aller* blijft huldigen?

Mag de persoonlijke vrijheid aan de gezondheid der komende generaties opgeofferd worden? Is er soms een compromis mogelijk?

Ziedaar de vragen, die den tandarts-hygiënist bezwaren!

ERFELIJKHEIDSONDERZOEKINGEN IN DE TANDHEELKUNDE

DOOR

R. W. BROEKMAN

1. *Algemeene beschouwingen* *).

Wanneer een tandarts zich interesseert voor wetenschappelijke problemen, zal hij vroeg of laat tot de ontdekking komen, dat het voor hem niet gemakkelijk is om zelfstandig resultaten te bereiken. In welke richting zijn belangstelling ook wordt gedreven, steeds moet hij stuiten op een gemis aan biologische, medische, chemische of technische fundamenteen. De zeer uiteenlopende aard van deze grondslagen maakt het niet gemakkelijk om bij de tandheelkundige opleiding hierin verandering of verbetering te brengen. Het bestudeeren van erfelijkheidsvraagstukken biedt ons echter een prachtige gelegenheid om aan deze moeilijkheden te ontkomen. De algemeene erfelijkheidsleer is een betrekkelijk afgerond geheel en is daardoor zonder al te veel moeite onder de knie te krijgen. Zij verruimt bovendien in niet geringe mate ons biologisch en medisch denken en verschaft ons tenslotte op tandheelkundig terrein onverwachte perspectieven. Een eerste vereischte hierbij is, dat men kan beschikken over veel materiaal en juist daarom ligt hier voor den tandarts, die dagelijks met patienten in aanraking komt, de mogelijkheid om resultaten te bereiken. Omgekeerd is het een onderwerp, dat in hooge

*) Naar aanleiding van voordrachten, gehouden voor Ned. Tandhk. Genootschap, Ver. v. Nederl. Tandartsen en afd. „De Mensch” v. d. Ned. Genetische Ver.

mate de belangstelling van de patienten heeft. Ten opzichte van de cariës-frequentie, beetverhoudingen, tandstand, parodontose, enz. worden door hen bijna dagelijks opmerkingen gemaakt door vergelijkingen met vaders- of moedersgebit. Men moet er echter wel op verdacht zijn, dat bij leeken een groote verwarring in het biologisch begrip „erfelijk” is ontstaan, doordat men erin terugvond de woorden „erven” en „erfenis”, datgene wat men dus zoo van vader of moeder heeft meegekregen of overgenomen. De leek rekent daartoe niet alleen datgene wat de bioloog onder erfelijke eigenschappen verstaat, zooals oogkleur, haarkleur, vorm van de neus, tandvorm enz., maar ook misvormingen door een tangverlossing, congenitale infecties zooals lues, bepaalde vormen van idiotie door ziekten tijdens de zwangerschap, zwakzinnigheid door alcoholische kiembeschadiging bij den vader, enz. enz. Hij maakt over het algemeen geen verschil tusschen „overerfelijk” en „erfelijk” in biologischen zin, waarbij dus eigenschappen of afwijkingen van geslacht op geslacht worden doorgegeven en waarvan erfactoren in het kiemplasma verankerd liggen.

Historisch overzicht.

Het is natuurlijk niet wenschelijk om in het verband van deze artikelen uitvoerig stil te staan bij de geschiedenis der erfelijkheidsleer. Reeds mannen als *Hypocrates*, *Plato* en *Aristoteles* hebben er hun aandacht aan besteed. In de vierde eeuw v. Ch. merkte *Aristoteles* op dat uit het huwelijk tusschen een vrouw uit Ellis met een neger uitsluitend blanke kinderen werden geboren, terwijl in de volgende generatie weer negers opraden. Met de vraag die hij zich stelt, waar in de middelste generatie de donkere huidkleur was gebleven, raakte hij tenslotte de kern van het probleem dat pas in het jaar 1867 door *Mendel* zou worden opgelost. In dat jaar werden de wetten der erfelijkheid door *Johan Mendel* (*Gregorius* genaamd) opgesteld. Jarenlang heeft hij in zijn kloostertuin proeven met planten voortgezet, totdat hij tenslotte inzicht kreeg in een groote wetmatigheid. Hij heeft de resultaten van zijn werk meegedeeld op de vergadering van een natuurkundig gezelschap in Brunn. Niemand

der toen aanwezigen zal hebben vermoed dat deze mededeelingen een omwenteling zouden brengen in de proefondervindelijke erfelijkheidsleer en daardoor ook voor den mensch zoo bijzonder belangrijk zouden zijn. Tot 1902 sluimerden deze belangrijke gegevens. In dat jaar werden ze aan de vergetelheid onttrokken door het werk van geleerden als Hugo de Vries, Correns, Tschermack, Morgan e.a.

Zooals bij iedere nieuwe tak van wetenschap, zelfs bij iedere nieuwe gedachte op wetenschappelijk gebied, was ook hier aanvankelijk het aantal tegenstanders groot.

In het licht van deze enkele korte historische opmerkingen behoeft het ons niet te bevreemden dat het ook in de Tandheelkunde jarenlang een belangrijk strijdpunt is geweest. Het spreekt hierbij vanzelf, dat de vóór 1902 uitgesproken meeningen slechts konden berusten op veronderstellingen en vage hypothesen. Het is dan ook geenszins te verwonderen dat een streng wetenschappelijk denker en werker, zooals Edward Angle, geen rekening hield met de in 1884 verschenen publicatie van Parreidt over de invloed van erfactoren. Zelfs is het begrijpelijk, dat iemand met een geestelijke structuur als de zijne, zich ertegen verzet als reactie tegen dergelijke hypothetische uitingen. Angle moest van erfelijkheid als aethiologische factor in het ontstaan van anomalieën niets weten. Door hem werd immers alles verklaard uit de inwerking van uitwendige (paratypische) factoren. „Nature does not make the mistake of having a child inherit a short leg from the mother and a long leg from the father, or a narrow arch from the mother and broad teeth from the father”.

Volgens de oude praeformatie-leer, die tot ongeveer het midden der 18e eeuw veelal werd aangenomen, waren alle geslachten van den mensch van vroeger, heden en toekomst reeds in de eierstok van Eva vastgelegd. In 1756 komt Casp. Fr. Wolff met de tegenovergestelde leer, volgens welke de mensch als een onbeschreven blad papier zou worden geboren. Blijkbaar stond Angle nog te zeer onder den invloed van deze laatste gedachtengang die inmiddels, mede onder invloed van de erfelijkheidsleer ook weer is verlaten.

Zonder eenig bewijs voor de juistheid van hun veronderstellingen, stegen echter ook andere klanken uit Amerika op. Cryer, Dewey, Jackson en vooral Calvin Case toonden zich in dit opzicht tegenstanders van Angle en onderschatten de invloed van erfelijke factoren geenszins. Case schreef: „Every wrong position which we may find in dental and dento-facial relations points immediately to the law of heredity as a cause of many malocclusions of teeth”. Parreidt was in 1884 de eerste die de veronderstelling uitsprak dat tanden en kaken in hun grootte onafhankelijk van elkaar geërfd zouden kunnen worden. Deze strijd over den invloed der erfelijkheid heeft natuurlijk ook in Europa haar voor- en tegenstanders gehad. In een vorig artikel heb ik er reeds op gewezen hoe Carl Herber, die toen hoofdredacteur was van het „Zeitschrift f. Zahnärztliche Orthopaedie” in 1910 met een uitvoerige publicatie, „Die Lehre von der Vererbung in ihrer letzten Konsequenz auf Kiefer und Zähne des Menschen” zich richt tegen alles wat met erfelijkheid te maken had. Gelukkig waren er ook nog andere hoofdredacteurs en zoo gaf reeds in 1915 Nord blijk van een juist inzicht in deze materie met zijn publicatie over „De beteekenis van de Biologie voor de Tandheelkunde”, daarmee speciaal de erfelijkheid bedoelend.

Een lange reeks van onderzoekingen is sindsdien verschenen met overtuigende resultaten. Vooral de jaren 1924—30 waren in dit opzicht zeer vruchtbaar. Niet minder dan een dertigtal publicaties verscheen in deze vijf jaren over dit onderwerp, o.a.: 1924 Praeger; 1925 Kantorowitz, Herbst en Kadner, 1926 Herbst, Beatle, Goldberg; 1927 Kantorowitz, Korkhaus, von Verschuer, Kösters; 1928 Siemens, Berger, Korkhaus, Downs, Lewin; 1929 Kösters, Riepenhausen, Zeiger, Korkhaus, Curtius. Deze lijst is natuurlijk lang niet volledig, maar geeft er althans eenigszins een beeld van hoezeer de Erfelijkheidsleer de belangstelling van de Tandheelkunde genoot. Toch zijn we, wat de resultaten en speciaal wat de consequenties uit deze resultaten betreft, nog niet zoo heel veel verder gekomen dan in het allereerste moeilijke begin. Slaan wij

bijvoorbeeld een der laatste werken op, op het gebied der Maxillaire Orthopaedie, zooals het overigens zéér waardevolle boek van Prof. Martin Schwarz, die in vier afdelingen zijn stof behandelt van „Die Kieferbezügliche Untersuchung” tot en met de „Schädelbezügliche Befund”, dan valt het ons op, hoe ook thans, dat is 30 jaar na de publicatie van Carl Herber de resultaten van het erfelijkheidsonderzoek bij de orthodontische diagnose en therapie nog steeds worden voorbijgezien.

Methoden van onderzoek.

In de tandheelkunde wordt in hoofdzaak gebruik gemaakt van dezelfde methoden van erfelijkheidsonderzoek die ook in de algemeene geneeskunde worden toegepast. Daar zijn in de eerste plaats de dierproeven, verder het rassenonderzoek, het familie- of stamboomonderzoek en tenslotte vooral het tweelingenonderzoek.

a. Wat de *dierproeven* betreft, zijn interessante mededeelingen gedaan door Gaspar, Katz en Ritter. Deze laatste onderzoeker schreef een zeer waardevol boekje „Über die Frage der Vererbung von Anomalien der Kiefer und Zähne”. Ritter heeft gedurende enkele jaren kruisingsproeven met honden doorgezet. Hij ging daarbij uit van de kruising van een Duitsche herdershond met een smalle kop en overigens normale beet met als teefje een boxer met een breede korte bovenkaak en een flinke progenie. Merkwaardige anomalieën ontstonden in het nageslacht die alle met de erfelijkheidswetten konden worden verklaard. Het is aardig om te bemerken dat ook buiten de Tandheelkunde belangstelling bestaat voor dezelfde problemen die ons interesseeren. Zoo las ik in het orgaan van de Nederl. Genetische Ver., de vereeniging van Nederlandsche erfelijkheidsonderzoekers, teelers zoowel op plant- als dierkundig terrein en medici die zich hebben gegroepeerd in een afdeling „De Mensch”, een aardig artikelje over het overerven van „overbijten” bij honden. Met deze „overbijters” wordt in het belang van de soort niet voortgeteeld. Gelukkig worden dergelijke eugenetische maatregelen bij den mensch nog niet toegepast, hoewel enkele eeuwen v. Chr. reeds

Plato in deze richting adviseerde. De dierproevenmethode is tijdrovend en kostbaar en wordt daardoor helaas weinig toegepast. Ritter werd hiertoe financieel in staat gesteld door het Universiteitsfonds van de stad Breslau, maar niet iedereen is zoo gelukkig. Het spreekt van zelf dat men de uiterste reserve in acht moet nemen, wanneer men zonder meer de resultaten van dergelijke dierproeven gaat gebruiken voor menschelijk materiaal.

b. Een tweede methode die wordt toegepast voor het opsporen van erfactoren in den mond, is de bestudeering van rassen en rassenvermengingen. Publicaties verschenen van Abel, Choquet, Fischer, Iwanowsky, Roberts, Rose, Schafer en vooral het uitvoerige en belangrijke werk van de Terra: „Odontographie der Menschenrassen”. Roberts schreef reeds in het begin van deze eeuw, dat hij veronderstelde, dat een groot aantal anomalieën bij Amerikanen werd veroorzaakt door de vermenging van (erfelijke) rassenmerken, bijvoorbeeld doordat een kind de breede tanden van vaderszijde en een smalle kaak van moederszijde had geërfd, of omgekeerd. Hij meende dit vooral te kunnen constateeren bij de kruising van Duitschers met Ieren.

Heel interessant zijn ook de mededeelingen van Fischer in zijn bekende studie over de Rehother-bastaarden. Fischer merkte op, dat bij de bastaarden van kleine boschjesmannen met groote negers heel dikwijls engstand van het gebit voorkomt, doordat groote tanden overheerschend erfelijk zijn (dominant) en kleine kaken eveneens. In deze nakomelingschap ziet men dus heel dikwijls kinderen met de kleine kaken van de Boschjesmannen met de groote tanden van de negers. Ook Abel kwam tot dezelfde resultaten. Hij gaf als breedte van de bovenboog bij Hottentotten en Boschjesmannen een gemiddelde van ongeveer 50 mM op. Bij de Negers is dit ruim 60 mM. Bij kruisingen van deze rassen bedroeg deze maat nauwelijks 53 mM. en lag dus belangrijk beneden het zuivere gemiddelde, waaruit ook blijkt dat kleine kaken meer dominant erfelijk zijn.

Hoe belangrijk en interessant dergelijke rassenonderzoekingen ook zijn, nog meer dan bij het dierexperiment geldt

hier, dat tijd en kosten een toepassing van deze methode in den weg staan.

c. *Het Familie- of Stamboomonderzoek* ondervond o.a. belangstelling bij Kadner, Gummersheimer, Kantorowitz, Knoche, Rubbrecht en de schrijver van dit artikel. Getracht wordt daarbij dus, om bepaalde kenmerken of anomalïën gedurende zooveel mogelijk generaties te bestudeeren. Wat het tandheelkundig onderzoek betreft stuit deze methode op groote moeilijkheden. Men kan namelijk zelden meer dan de eerste generatie in het onderzoek betrekken. Op het oogenblik dat de kinderen onder behandeling komen, zijn heel dikwijls de grootouders niet meer in het bezit van voldoende eigen tanden en kiezen om in het onderzoek te worden betrokken. Ook voor de toekomst zijn er factoren die maken dat men van het familieonderzoek niet al te veel kan verwachten. In de eerste plaats gaan door het moderne verkeer geïsoleerde bevolkingsgroepen steeds meer verloren. Plaatsjes als Staphorst boden in dit opzicht voor den erfelijkheidsonderzoeker belangrijk materiaal. In de tweede plaats komen door geboortebeperving kinderrijke families steeds minder voor, terwijl in de derde plaats men er langzamerhand van doordrongen is, dat bloedverwanten-huwelijken, die uit een oogpunt van erfelijkheid ook heel interessant kunnen zijn (zie Gummersheimer) dikwijls minder gewenscht zijn.

Toch zijn met deze methode aardige resultaten bereikt. Overbekend zijn natuurlijk de publicaties van Galippe, Rubbrecht, St. Kekulé von Stradonitz, Haecker, Kantorowitz en anderen over de onderzoekingen naar de erfactoren van den aangezichtsvorm bij de Habsburgers, de typische progenie, kinvorm, kinkussen en onderlip. Ook de schrijver van dit artikel heeft in het Tijdschr. v. Tandheelkunde en het Korresp.bl. f. Zahnärzte 1931—32 over dit onderwerp zijn gedachten gepubliceerd. Van meer direct belang is het zéér uitgebreide familieonderzoek dat door Kadner is gedaan. Met een werkelijk prijzenswaardige hoeveelheid materiaal heeft hij belangrijke resultaten verkregen waarop ik in een volgend artikel nader terugkom. Ik mag er hier reeds op wijzen, dat over het

algemeen de verschillende methoden van het onderzoek naar erfactoren ook gelijke resultaten hebben opgeleverd. Zoo werden de bevindingen van K a d n e r door mij getoetst aan een uitgebreid tweelingenonderzoek en ik kwam daarbij tot een volkomen bevestiging van zijn conclusies. Ook hierop kom ik in een afzonderlijk artikel nogmaals terug. Verder is er een familie-onderzoek van G u m m e r s h e i m e r, dat zich uitstrekt over 7 families, waarbij zéér veel onderlinge huwelijken plaats hadden.

d. De belangrijkste methode om erfactoren in den mond op te sporen is ontegenzeggelijk het *tweelingen-onderzoek*. Wat de nadere bijzonderheden over deze methode betreft, mag ik verwijzen naar mijn artikel over „De waarde van het tweelingenonderzoek voor het opsporen van idiotypische factoren in den mond” in het Tijdschr. v. Tandheelkunde 1931 Nr. 1.

Heel dikwijls, ook in de Tandheelkunde, is men door het bestudeeren van de resultaten van erfelijkheidsonderzoek tot de fatalistische gedachte gekomen, dat iedere therapie gedoemd was te zullen stranden op een foutieven erfelijken grondslag waaraan tòch niets viel te veranderen. Men vergat hierbij dat de geneticus evenveel belangstelling heeft voor het phaenotype — de verschijningsvorm en daarmee de paratypische invloeden — als voor het genotype, de erfelijke grondslag. In de Openbare Les, die Dr. P. J. W a a r d e n - b u r g op 16 Oct. 1934 uitsprak toen hij werd toegelaten als Privaat Docent in de Medische Erfelijkheidsleer aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, zei hij: „Erfelijkheidsleer is allesbehalve synoniem met therapeutisch nihilisme” en hij vervolgde: „De genetica bij den mensch geeft meer dan wetenschappelijke bevrediging, zij heeft mijn inziens reeds meermalen practisch nut afgeworpen”. Moge dit inzicht ook tot de Tandheelkunde doordringen.

ARNHEM, Maart 1940.

LITERATUUR

Het komt mij voor dat het goed is dit algemeen inleidend artikel te besluiten met een literatuurlijst. Deze is bedoeld voor de drie artikelen die reeds vooraf zijn gegaan en de artikelen die, naar ik hoop, nog zullen mogen volgen. Het groote aantal publicaties geeft er een beeld van hoezeer deze onderwerpen ook in de Tandheelkunde in het middelpunt van de belangstelling staan.

- A b e l, Untersuchungen über die getrennte Vererbung der Kiefergrösse und Zahngrösse bei Mischlingen von Buschmännern, Hottentotten und Negern. (Akademischer Anzeiger Wien 1931).
- A d l o f f, P. Vererbung der Auslese im Zahnsystem des Menschen. (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, S. 74, 1911).
- A n d r e s e n, V. Normbegriff und Optimumsbegriff. Fortschr. Orthodont. 1931, 1 Jahrg., S. 276.
- A s t a c h o f f, N. 1926, Konstitutionelle Fragen in der odontologischen Klinik. D. Mschr. Zahnhlkd. Jhg. 44, S. 241—252.
- B a u e r, F i s c h e r, L e n z; Menschliche Erblichkeitslehre. J. F. L e h m a n n s Verlag, München.
- B e r g e r, H. Orthodontische Diagnose im Lichte der Erblichkeits- und Konstitutionswissenschaft. Z. f. Zahnärztl. Orth. 1933, Hft 1.
- B e r g e r, H. Untersuchungen über das Verhältnis der Schädelbreite zur Zahnbogenbreite. (Korresp. bl. Zahnärzte 1927).
- B e r g e r, H. Die Bedeutung der neueren Konstitutionsforschung für die Orthodontie. D. M. f. Z., 46., 1928, H. 16.
- B e r g e r, H. Wie steht es um die Jochbogen-Molarenrelation? Fortschr. Orthodont. 1932, 3 Jahrg., S. 309.
- B e r g e r, H. Massbeziehungen zwischen Schädel- und Zahnbogenbreite. Vorl. Mitt. Zahnärztl. Rdsch. Bd. 35, S. 329—330. 1926.
- B l u n t s c h l i, H. Zur allgemeinen Gebisslehre. In. Misch. Die Fortschritte der Zahnheilkunde, Bd. 4, Liefg. 1,25, S. 1928.
- B o n s d o r f f, P. v. Untersuchungen über die Massverhältnisse des Oberkiefers, mit spezieller Berücksichtigung der Lagebeziehungen zwischen den Zahnwurzeln und der Kieferhöhle. Akad. Abh. Helsingfors. T. 1 : 157, S. T. 3: Röntgenolog. S. 159—287. (T. 2 noch nicht ersch). 1925.
- B r o c a, P. Instructions relatives à l'étude anthropologique du système dentaire. Bull. Soc. Anthop. Paris. Ser. 3, Bd. 2, S. 128. 1879.
- B r o e k m a n, R. W. Ueber den Habsburger Familientypus. (Korresp. bl. f. Zahnärzte 1932 Hft. 4).

- Broekman, R. W. Het verband tusschen Phylogenie en Ontogenie met erfelijkheidsproblemen v. h. osincisivum. (Tijdsch. v. Tandhk. 1931 Nr. 1).
- Broekman R. W. De waarde v. h. tweelingenonderzoek voor het opsporen van idiotypische factoren in den mond. (Tijdsch. v. Tandhk. 1930 Nr. 11.)
- Buschan, G. Zähne, anthropologisch und morphologisch. Breslau. Hdwörterb. Zool. Bd. 8. 1900.
- Choquet, J. Etude comparative des dents humaines dans les différentes races. Odontologie, Paris, 30 Jan., 15—29 Febr. 1908.
- Comte, E. Anthropologie et Orthodontie. Schweiz. Mschr. Zahnhlkd. Jhg. 32 Nov. 1922.
- Downs, Jr. W. G. Studies in the causes of Dental Anomalies. The Journal of Dent. Research 1928, Nr. 3.
- Droogleever Fortuyn, Prof. Dr. A. B.: Inleiding tot de Variatie en Erfelijkheidsleer, 1927.
- Fischer, Lenz, Bauer: Menschliche Erblichkeitslehre. J. F. Lehmanns Verlag, München.
- Friedlander, H.: Die Bissarten und andere anthropologische Eigenschaften bei 1500 Berlinern. Wien. Österr. Ungar. Vjschr. Zahnhlkd. Bd. 20, S. 425: S. 592—632, und Inaug. -Diss. Berlin. 1904.
- Gardner, Über einen Fall von 6 Generationen mit kongenital fehlenden Zähnen. Misch. Fortschr. 4. 11. 926 (1928).
- Gaspar, J. Untersuchungen zur Feststellung der Erblichkeit der Zahnanomalien. Z. Stomat. 29. 1209 (1931).
- Gaspar, J. Analyse der Erbfactoren des Schedels. (Jena. Z. Naturwiss. OLXV, H. 1., 245—74. 1930.
- Gaspar, J. Analyse der Erbfactoren bei einer Paarung von Ceylon-Nackthund und Dackel. (Jena Naturwiss. 1930).
- Goldberg, S. Biometrics of identical twins. The Journal of Dent. Research 1929, Nr. 3.
- Gregory, W. K. The evolution of orthodonty. Dent. Cosmos. Jhg. 60. 1918.
- Greve, K. Ueber die Gültigkeit des Pontschen Index. Fortschr. Orthodont, 1933, S. Jahrg., S. 163.
- Gummersheimer, J. Beitrag zur Anthropologie und Vererbungslehre. (D.Z.W. 1929, Nr. 20).
- Guyer M. F. Abnormalities of the teeth and jaws from the standpoint of inheritance. Int. Journ. Orthodont. Bd. 10. S. 323—332.
- Hellman, M. An interpretation of Angle's classification of malocclusion of the teeth, supported by evidence from comparative anatomy and evolution. Dent. Cosmos. Jhg. 62, April, 1920.
- Hemmer, H. Über die verschiedenen Bissarten und ihre Anomalien. Inaug. Diss. med. dent. Breslau, 1924.
- Herber, C. Die Lehre von der Vererbung in Ihrer letzten Konsequenz auf Kiefer und Zähne des Menschen. (Dyksche Buchh. Leipzig 1910).

- Herbst, Dr. Die Grundbegriffe der Vererbung unter besonderer Berücksichtigung der Vererbung der Kiefer und Zahnbildung. (D. Zahnärztl. W. 1926, Nr. 18).
- Herwerden, Dr. M. A. v. Erfelijkheid en Eugenetik. Uitg. Wereldbibliotheek. 1929.
- Hoff, Zähne und Kiefer des Menschen im Lichte der Vererbungswissenschaft. Zahnärztl. Rdsch. Jhg. 36, S. 129—130.
- Hrdlicka, A. The normal dental arch. Dent. Cosmos, Jhg. 58, Sept. 1916.
- Hrdlicka, A. The causes of malocclusion. Dent. Cosmos, Jhg. 64, May, 1922.
- Iwanowsky, A. Die Zähne bei den verschiedenen Menschenrassen. Russ. Anthropol. Journ. S. 203. 1901.
- Kadner, A. Zähne und Kiefer des Menschen im Lichte der Vererbungswissenschaft. Z. R., 34., 1925, Nr. 2. S. 17; 34. 1925, Nr. 52, S. 821.
- Kadner, A. Die Aetiologie der Stellungsanomalien und Vereinfachung der Behandlung auf Grund der Aetiologiekenntnis. Zahnärztl. Rdsch. H. 1 u. 2.
- Kadner, A. Das Problem der Vererbung von Zahnstellungsanomalien. D. E. W. 1929, Nr. 15—16.
- Kadner, A. Zur Frage der Aetiologie der Zahnstellungs- bzw. Kieferdeformitäten. Zahnärztl. Rdsch. Nr. 1 en 2, 1925.
- Kantorowicz, A.: Die Progenie und ihre Vererbung. (Deutsche Monatschr. f. Zahnh. 1915, Hft. 3).
- Kantorowicz, A.: The genetic causes of dental anomalies. Int. Journ. Orthod. Bd. 12, S. 223—234.
- Kantorowicz und Korkhaus: Aetiologie der orthodontischen Anomalien. Misch, Fortschritte d.Z., 11., 1., S. 773.
- Kantorowicz: Eine Sammelforschung über die Vererbungsercheinungen im menschlichen Gebiss. Z. O. u. P., 7., 1913, Nr. 2, S. 69.
- Katz, Dr. A. Anatomie des Kauapparates und experimentelle Bissanomalie bei Hunden. Z. f. Zahnärztl. Orth. 1932, Hft. 1.
- Keeler, Clyde E.: Heredity in Dentistry. (Dental Cosmos 1935, 77, 1147).
- Knoche, Die Progenie in der Nachkommenschaft Goethes. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 1916, S. 220.
- Knorrr, W. Beziehungen der Beschaffenheit des Schädels zum Gebiss. D. Mschr. Zahnheilkd. Bd. 40. S. 417—439.
- Köppe, W. Die Jochbogenbreite als zuverlässiger Mass zur Bestimmung der Zahnbogenbreite. Z. f. Zahnärztl. Ortho. 1936, Hft. 1—2.
- Korkhaus, Der erbliche Anteil an der Entstehung der Zahnwurzelform. (Schweiz. M. f. Z. 1929, Nr. 10).
- Korkhaus, Zahnkariës und Vererbung. (D. Z. W. 1929, Nr. 23).
- Korkhaus, Die Vererbung der Zahnstellungsanomalien und Kieferdeformitäten. (Z. f. Stomatologie XXV 111, 22—59, 1930).
- Korkhaus, Anthropologische und odontologische Zwillingsstudien. D. Z. W., 31., 1928, Nr. 11, S. 487.

- Korkhaus. Die Vererbung der Kronenform und grösze menschlicher Zähne. (Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1929).
- Korkhaus. Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Früdehnung. Fortschr. d. Orthodontik 1931, Hft. 1.
- Korkhaus, Dr. F. Neumann und Dr. G.: Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Früdehnung. Fortschr. der Ortho. 1931, Hft. 1.
- Korkhaus, Die erste Dentition und der Zahnwechsel im Lichte der Zwillingsforschung. Vjschr. Zahnheilk. 1929.
- Korkhaus, Die Vererbung der Zahnfarbe. Beitr. zur Zwillingsforschung Z. Konstit. Lehre 1930.
- Korkhaus, Die Vererbung der Anomalien der Zahnzahl. Korresp. bl. Zahnärzte 1929.
- Kösters, Dr. M. Neue Zwillingspathologische Untersuchungen der Mundhöhle. (D. M. f. Z. 1929 Hft. 2).
- Lenz, Bauer, Fischer: Menschliche Erblichkeitslehre. J. F. Lehmanns Verlag, München.
- Loon, van: Neue Methode zur Feststellung normaler und abnormaler Beziehungen der Zähne zu den Gesichtslinien. Zschr. zahnärztl. Orthodont. H. 1/4, 1916.
- Loon, van: Die Topographie des menschlichen Gebisses im Schädel als Grundlage für die Systematik und die Diagnostik in der Kieferorthopädie. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 1922. S. 557.
- Martin, Rudolf: Lehrbuch der Anthropologie. Jena. Fischer, 1928.
- Mayrhofer, B. Kretinismus und Gebiss. Ergebn. ges. Zahnheilk. Jhg. 4. S. 144—188.
- Muhlreiter, E. Anatomie des menschlichen Gebisses. Mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Zahnersatzkunde. Leipzig, 1870.
- Nachtsheim, Prof. Dr. H.: Über Zahnkaries und Vererbung. Fortschr. der Medizin. 1939, Nr. 1.
- Neumann, Dr. G. Korkhaus und Dr. F.: Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Früdehnung, Fortschr. der Orth. 1931, Hft. 1.
- Nord, Ch. F. L. Considérations orthodontiques. 1921.
- Nord, Ch. F. L. The Importance of Biology as applied to Dentistry. Dental Cosmos 1916.
- Oppler, P. Der geeignete Zeitpunkt zur orthodontischen Behandlung im allgemeinen und der Milchgebiszanomalien im besonderen. Zahnärztl. Rdsch. Bd. 36, Nr. 42, S. 657. 1925.
- Parreidt, Die Ursachen der Miszverhältnisse zwischen der Grösze der Kiefer und derjenigen der Zähne. Dtsch. Mschr. Zahnhlk. 1884.
- Petermann, H. J. Zahnanomalien und ihre Beziehungen zu Nase und Kieferhöhle. Zschr. Hals-, Nasen-, Ohrenhlkd. Bd. 17, S. 51—59, 1926.

- Pfaff, Lehrbuch der Orthodontie. Dresden 1906.
- Pfaff, Der Normbegriff und die orthodontische Diagnose. Z. Zahnärztl. Orthop. 1925, Nr. 4.
- Praeger, W. Die Vererbungspathologie des menschlichen Gebisses. Zahnärztl. Rdsch. Jhg. 34, Nr. 44/45, 1924.
- Praeger, Aus der Vererbungspathologie des menschlichen Gebisses. D. M. f. Z., 43., 1925.
- Prager, Vererbungsverhältnisse des Gebisses. Zahnärztl. Rdsch. 1925.
- Riege, N. H. Vergleichende Untersuchungen über die Beschaffenheit des Schädels und des Gebisses. D. Mschr. Zahnhlkd. Jhg. 40, S. 65—78, 1922.
- Riepenhausen. Odontologische Zwillinguntersuchungen. Inaug. Diss. München 1925.
- Rose, C. Beiträge zur europäischen Rassenkunde und die Beziehungen zwischen Rasse und Zahnverderbnis. Arch. Rassenbiol. Bd. 3, S. 42. 1906.
- Rubbrecht, Prof. Dr. O.: Les variations maxillo-faciales sagittales et l'hérédité mendélienne. (Revue Belge d. Stomatologie 1930 Nr. 3).
- Rubbrecht, Prof. Dr. O.: L'hérédité et l'orthodontie.
- Rubbrecht, Prof. Dr. O.: Der unterkieferprognathismus und dessen Vererbung nach dem Mendelschen Gesetz. Province Dentaire 1930.
- Rubbrecht, Prof. Dr. O.: Die Unterkieferprognathie im Hause Habsburg und ihre Vererbung. Rev. belge stomat. 1930, S. 175.
- Sanders, Dr. J. De erfelijkheid van Hazelip en gespleten verhemelte. (Tijdschr. v. Tandhk. 1934, Nr. 5 en 6).
- Scheibe, Dr. P. Über Zahn- und Kieferbogenverhältnisse bei Zwergen unter Berücksichtigung der Artikulation. Zeitschr. für Zahnärztl. Orthopädie. Heft 3/4, 1936.
- Scheidt, C. Gesichtsschädelmessung und ihre Anwendung in der Orthodontie zur Ermittlung der Kiefer-Schädel-Beziehungen und zur Herstellung von Uebersichtsmodellen. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 1926, S. 816.
- Schroeder-Benseler, B.: Der normale Bisz im leptoprosopen und chamaeprosopen Gesichtsschädel, der architektonische knöcherne Aufbau im Obergesicht über dem normalen Bisz. Die natürliche Grösze des Oberkiefers als anatomischwissenschaftliche Grundlage der Kiefer-Orthopädie. Verh. V. internat. zahnärztl. Kongr. Bd. 1, S. 185. 1909.
- Schwarz, A. M. Orthodontische Prophylaxe und Frühbehandlung. Z. Stomat. Bd. XXXV 11, Nr. 4. S. 339, 1929.
- Schwarzhoff, Die Zähne bei Zwergen. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 1884.
- Schweitzer, G. Zur Frage der erblichen Bedingtheit. u.s.w. (Dtsch. Zahn-, Mund-, Kieferheilk. 1. 236—52. 1934).
- Schäfer, Dental caries and race. Eugen. News, S. 70—71. 1922.
- Siemens, Die Vererbungspathologie der Mundhöhle. M.M.W. 1928, Nr. 41.

- Siemens, u. Hunold: Zwillingspathologische Untersuchungen der Mundhöhle. (Arch. f. Derm. u. Syph. dolorie Bnd. 47. Hft. 3).
- Siffre, A. La denture des jumeaux. Rev. anthrop. Bd. 35, S. 251—252, 1925.
- Simon, P. W. Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebiss-Anomalien nebst Darbietung einer neuen Einteilung auf Grund der gnathistischen Untersuchungsmethoden. Berlin, 307, S. 1922.
- Simon, P. W. Über den Normbegriff in der Orthodontie. Sammlg. Meusser, Abhdlg. Geb. klin. Zahnheilk. H. 18, 50, S. 1925.
- Simon, P. W. Ueber die praktische Auswertung des biometrischen Normbegriffs in der Orthodontie. Z. f. Zahnärztl. Orth. 1932, Hft. 1.
- Simon, P. W. Ueber die Notwendigkeit einer gnathostatischen Diagnostik in der Orthodontischen Praxis. Z. f. Zahnärztl. Orth. 1927, Hft. 45.
- Stanton, Fr. L. Heredity. (Dental Cosmos, L 1, 1049—55, 1914).
- Teichmann, H. Die Vererbung der früheren Dentition. Inaug. Diss. Jena 1922.
- Teichmann, H. Die Vererbung der früheren Dentition. D. zahnärztl. Wschr., Nr. 8. 1922.
- Terra, M. de Beiträge zu einer Odontographie der Menschenrassen. Inaug.-Diss. phil. Zürich, 302, S. 1905.
- Trauner, R. Zur Vererbungsfrage i.d. Zahnheilkunde. (Z. f. Stomatologie XXX 1, 283—91, 1933).
- Verschuer, Priv. Doz. Dr. Frhr. O. v. Die Vererbungsbiologische Zwillingsforschung. (Die Med. Welt. 1927, Nr. 42).
- Verschuer, Priv. Doz. Dr. Frhr. O. v.: Ergebnisse der Zwillingsforschung. (Verh. d. Gesellsch. f. Phys. Anthropologie Bnd. V 1).
- Villain, G. und Villas, M.: Kiefermiszbildung in einer Familie. (L'Odontologia 1926) Misch Fortschr. 3. 11, 554 (1927).
- Wardenburg, Dr. P. J.: De biologische achtergrond van aanleg, milieu en opvoeding. P. Noordhoff, Groningen.
- Walkhoff, O. Der Einfluss der Vererbung und der Funktionellen Selbstgestaltung bei der Entstehung von einigen Stellungsanomalien der Zähne. D. Mschr. Zahnheilk. Bd. 12, S. 865. 1910.
- Walkhoff, O. Zahnanomalien auf phylogenetischer Basis. B. M. f. Z. 1925.
- Weitz, W. Über die Bedeutung der Erbmasse für das Gebisz nach Untersuchungen von eineiigen Zwillingen. D. Mschr. f. Zahnhlk. S. 91, 1924.
- Young, J. L. Early treatment of malocclusion of the teeth. Dent. Cosmos Bd. LI, Nr. 4, u. 5, S. 307. 1909.
- Zeiger, K. Das Problem der Vererbung am Zahn- und Kieferapparat. Zschr. zahnärztl. Orthop. Jhg. 18, S. 106—118. 1926.
- Zuckerkandl, E. Anatomie der Mundhöhle mit besonderer Berücksichtigung der Zähne. Wien, 1891.