

OVER EXPERIMENTELE EMBRYOLOGIE VAN HET GEBIT

DOOR PROF. C. DE LA PARRA

Gelijk bekend betekent de lamina dentalis of tandlijst – een bij de mens in de zesde embryonale week optredende instulping van het mondepitheel in het onderliggende mesoderm – de eerste aanduiding van de ontwikkeling van het gebit. Aan deze lijst ontstaan na korte tijd knopvormige verdikkingen als eerste aanleg van de melkelementen; in een later stadium vormen zich soortgelijke knoppen voor de blijvende.

Het is begrijpelijk dat deze ontwikkelingsprocessen door de jaren heen onderwerp van belangwekkende discussies zijn geweest. Intussen zijn de discussies met betrekking tot de potenties van de tandlijst nog geheel van hypothetische aard. Geen wonder dus dat zich bij overdenking van dit probleem onwillekeurig de vraag opdringt: moeten wij nu blijven stilstaan bij zuivere veronderstellingen, die met even veel recht weer worden tegengesproken door andere onderzoekers, op grond van andere hypothesen? Sommigen spreken bijvoorbeeld van een onnipotentie van de tandlijst. Daarmee zijn dan prompt alle moeilijkheden omzeild, want hiermee kan men alle processen verklaren, die zich op al dan niet willekeurige plaatsen kunnen voordoen. Wanneer wij evenwel de plaatsen, waar de elementen normaliter tot doorbraak komen, zien als het gevolg van een zodanig geselecteerde implantatie der kiemen, dat daardoor aaneensluitende vlakken of contactpunten tot stand komen, dan luidt onze eerste vraag: hoe is het mogelijk dat uit de tandlijst een kiem juist op die plaats ontstaat waar het element behoort te komen, wil er van een gesloten tandenrij sprake zijn? Het is dus niet, zoals in het reptielengebitt, een kwestie van regelmatig, op bepaalde afstanden van elkaar tevoorschijn komen, waarbij dus diastemen worden gehandhaafd, maar juist van een dichter aaneensluiten.

Men heeft dit uit een opdringing van disto-linguaal naar mesio-buccaal, of vanuit een zg. „achterste drukcentrum” pogen te verklaren. De normaal gevormde kaakboog, waarin zich dus geen storende factoren – zoals bv. te grote elementen voor te kleine kaken – voordoen, maar waar ruimte is voor de mesio-distale afmetingen der elementen, geeft blijk van een regelmatige inplanting: op bepaalde afstanden komen de elementen te

voorschijn. Waarom worden deze plaatsen verkozen boven andere? Dit is eigenlijk de kern van het vraagstuk.

Op deze vraag heeft men een antwoord gegeven: de harmonische bouw van de organen in het lichaam. Misschien ook zal men zich tevreden stellen met het antwoord: om dezelfde reden waarom hart, lever en andere organen steeds op dezelfde plaats in het lichaam worden aangelegd. Doch wij hebben behoefte aan een duidelijker verklaring. Wellicht hebben de veranderingen in de lengte der kaken een dichtere inplanting der gebitselementen tot gevolg gehad. Waren bij verschillende diersoorten de lange kaken voorzien van veel elementen en even zovele diastemen, bij de mens kan men verdwijning van de diastemen en – behalve de verkorting der kaken – een relatieve verbreding van de gebitselementen waarnemen.

Zou men hier bijvoorbeeld van een terminale reductie spreken, dan is nog niet verklaard waarom verbreding van de elementen optreedt. Volgens enkele auteurs zou de functionele aanpassing aan het gestelde doel tot vormverandering hebben geleid. Welk verband er precies tussen vorm en functie bestaat, is niet bekend; wèl weet men dat een bepaalde vorm een zekere mechanische functie impliceert en dat omgekeerd een bepaalde functie een zekere vorm vooropstelt. Hier zou dus een gewijzigde functie een morfologische verandering tot gevolg hebben gehad. De voor deze functie toegenomen kauwkracht vereiste grotere spierinspanning en daarmee weer vermeerdering van spieren met bepaalde aanhechtingsplaatsen. Hierdoor ontstonden andere druk-trekverhoudingen, die tenslotte fungeerden als mechanische prikkels en aldus een molaarpatroon deden ontstaan.

In de experimentele embryologie nu hebben wij kennis gemaakt met verschillende doelgerichte experimenten, die een waardevolle steun bleken voor de onderzoekingen betreffende de morfologie. Zo herinneren wij aan de onderzoekingen van Miss FELL (Cambridge).

Ten aanzien van het femur bv. was men de mening toegedaan dat dit skeletstuk zich onder invloed van omgevende spieren en ligamenten in zijn typische gedaante, met gebogen hals en sterke beenknobbels, uit het kraakbeen ontwikkelde. Miss FELL nu nam een stukje kraakbeen van een kippen-embryo, dat zich normaliter tot een femur zou hebben ontwikkeld, en bracht dit in een voedende vloeistof, waar het transplantaat zich ontwikkelde tot een normaal gevormd femur. Het merkwaardige is hier dus dat dit skeletstuk zijn structuur verkreeg vóórdát het enigerlei functie verrichtte.

Wat de knobbelformatie der molaren betreft, leert het experiment van SHIRLEY GLASSTONE, dat een aan zichzelf overgelaten tandkiem in een

voedingcultuur, zonder druk van buitenaf, dus zonder mechanische oorzaken (EULER), in staat is verschillende knobbels te doen ontstaan. Dit experiment werd door haar vóór de tweede wereldoorlog ondernomen. Na de oorlog zette zij haar onderzoekingen voort en vond toen dat de ontwikkeling van de kroonknobbels een dirigerende invloed op de omgeving uitoefende, zodat van daaruit bloedvaten naar het inwendige van het glazuurorgaan werden geleid. Aldus werd voor de vascularisatie van de tandkiem zorg gedragen. De conclusie uit deze waarnemingen luidde dat dit alles wordt beheerst door interne factoren, doordien de tandkiem beschikt over eigen potenties tot differentiatie, die dus op het milieu kunnen inwerken en o.a. aanzetten tot vascularisatie.

Maar ook ten opzichte van de knobbelformatie bezit de tandkiem volgens Miss GLASSTONE een eigen differentiatie-potentie, zodat verscheidene cuspes kunnen worden gevormd.

Diverse experimenten hebben overtuigend aangetoond dat de ontwikkeling van een individu onder invloed staat van verschillende factoren. De stoot tot de ontwikkeling in een bepaalde richting noemt men de „inductie” en de elementen die een dergelijke prikkel kunnen teweegbrengen, zijn door SPemann „organisatoren” genoemd. Uit onderscheidene proeven is verder komen vast te staan dat het probleem niet altijd zo eenvoudig kan worden gesteld, aangezien ook bepaalde ontwikkelingen kunnen plaatsvinden zonder voorafgaande prikkel, namelijk uit zichzelf, op de daartoe bestemde plaats (presumatief vermogen). Hierin heeft men een zg. „dubbele veiligheid” (doppelte Sicherung) willen zien. Zo kan men zich dus afvragen of in de tandkiem de beïnvloeding van het binnenste glazuurepithel door de tandpapil geschiedt (inductie) òf dat het glazuurorgaan het vermogen bezit, het mesenchym aan te zetten tot vascularisatie: volgens de proeven van SHIRLEY GLASSTONE is het laatste het geval.

Miss GLASSTONE gebruikte nl. de kiem van een knaagdiermolaar en kweekte die op een cultuur van kippeweefsel. De omgeving (soortvreemd weefsel) werd in dit geval aangezet tot vascularisatie. Men kan naar aanleiding hiervan de vraag stellen of de door VON BARTHELD gedane uitspraak, nl. dat de mogelijkheid tot knobbelontwikkeling niet afhankelijk is van de basale laag, maar van verschillende interne papillen, zodat meer cuspes tot ontwikkeling zullen komen, juist is. Prikfelt de papil het basale epithelium, zodat hier door middel van mitose nieuwe ameloblasten worden gevormd?

Is de prikkeling uitgegaan van het epithelium en is op grond daarvan een vermeerderde bloedtoevoer ontstaan met hypertrofie van de papil, of

is hier sprake van een „dubbele veiligheid”? Proeven van LEWIS met kikvorslarven hebben geleerd dat de oogblaas een zekere organisatorische invloed op de erboven gelegen huddelen uitoefent, als gevolg waarvan de ooglens wordt gevormd. SPEMANN en DEAN KING slaagden er echter in een ooglens te doen ontstaan zonder aanwezigheid van de oogblaas. Laatstgenoemde ontwikkeling werd toegeschreven aan het „presumptief vermogen”. WOERDEMAN verrichtte experimenten, waarbij een stukje kopectoderm naar de buikwand werd getransplanteerd: hij zag op die plaats een mondje met hoorntandjes ontstaan. Wanneer omgekeerd buikectoderm werd overgebracht naar het gebied waar normaliter de mond zich zou vormen, dan ontstond door inductie van de omgeving ter plaatse wederom een mondje (verg. Tijdschr. Tandheelk. 47, 760: Functionele Structuren, 1940). Hieruit leidde SPEMANN het principe der „doppelte Sicherung” af. Nu lijkt het enerzijds dat uit de proeven van Miss GLASSTONE de „inductie” door de basale laag van het binnenste glazuur-epitheel wordt bewezen, terwijl andere proeven juist de inductie van de papillen op de basale laag zouden aantonen (volgens de opvatting van VON BARTHELD). Moet men hier nu niet denken aan de mogelijkheid van „doppelte Sicherung”?

Uit het bovenstaande blijkt wel dat niet mag worden volstaan met één bepaald soort experimenten, maar dat er verschillende en gevarieerde dienen te worden uitgevoerd, waaruit wellicht de omgekeerde werking wordt aangetoond. Wat het beschreven geval betreft, het zou mogelijk zijn dat normaliter de inductie van de vermeerderde bloedtoevoer (de papil) uitgaat, terwijl, wanneer de basale laag in een vreemd milieu wordt overgebracht (proef van Miss GLASSTONE) deze de omgeving aanzet tot papilformatie. Men bewijst met een veronderstelling als deze eigenlijk niets en het is te hopen dat nieuwe experimenten de nodige opheldering zullen verschaffen.

Een volgende vraag luidt: welke mogelijkheden zijn gelegen in de tandkiemontwikkeling, wanneer een deel van de tandlijst, waaruit bv. een molaar tot ontwikkeling zou moeten komen, wordt overgeplaatst naar een meer frontaal gelegen gebied, of wanneer beide delen, frontaal en distaal, worden verwisseld. Komt dan zonder invloed van het milieu toch een molaar in de incisiefstreek tot ontwikkeling en wordt een incisief gevormd in de molaarstreek? Of zien wij uit het distale transplantaat een incisief ontstaan inplaats van een molaar. Heeft dus met andere woorden het milieu zijn invloed op de kiem doen gelden? Bovengenoemde experimenten kunnen, wanneer zij verschillende malen worden herhaald, de inzichten verhelderen.

Na de voorgaande beschouwingen zal het waarschijnlijk wel duidelijk wezen dat de daarin gestelde vragen niet nieuw zijn, doch dat zij zonder voldoende experimenten met levend materiaal onbeantwoord moeten blijven. Natuurlijk dringen zich daarbij technische problemen op. Hoe moet bijvoorbeeld het jonge, nog ongedifferentieerde, weefsel worden bereikt? Men ziet zich gesteld voor de taak, een intra-uterine operatie te verrichten met grote kans op mislukking als gevolg van onvoldoende steriliteit, of omdat de ingreep voor het embryo te groot is. Wellicht loopt men nog het minste risico wanneer de proeven (zouden) worden uitgevoerd op het embryo van een kangoeroe. Na de intra-uterine periode is nl. de „joey”, nog niet volgroeid doch baant zich een weg naar de buidel, waar hij zich onmiddellijk aan een daar aanwezige tepel vasthecht. Tepel en embryo worden daardoor als het ware een geheel, omdat de tepel, door uitzetting in de mond van het embryo a.h.w. een „drukknoop”-verbinding tot stand brengt. Aangezien dan reeds een directe verbinding van de neusgangen via de luchtpijp naar de longen bestaat, behoeft het dier de tepel niet los te laten om te kunnen ademen. Aldus blijft het weken lang vastzitten. De band tussen moeder en jong is zó hecht dat verwijdering ruptuur van de tepel of van de mond tot gevolg kan hebben!

Indien het mogelijk zou zijn om met deze diersoort in het extra-uterine stadium te experimenteren, dan zouden voornoemde technische moeilijkheden, verbonden aan intra-uterine operaties, vermeden kunnen worden. De bedoeling van deze bijdrage is slechts, de aandacht te vestigen op het feit, dat naast de studie van morfologie en paleontologie, onderzoek van levend materiaal in het kader van de experimentele embryologie, aanbeveling verdient. Mogelijkerwijs kan hierdoor op tal van vragen antwoord worden gegeven.