

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN

VOORDRACHTEN OVER DE THEORIE DER PROTHODONTIE

DOOR
B. R. BAKKER.

(Vervolg.) 616.314 089.28.

De gevallen, in welke een der beide, of beide, banen dubbel gebogen is, of zijn, moeten worden beschouwd als combinaties van gevallen in welke banen slechts één buiging voor komt. Zeer eenvoudig is dit, van fig. 65 uitgaande, te demonstreeren. Denkt men zich deze figuur nog eens geteekend en verschoven over een afstand 2 B.M. langs den X -as, en bezigt men in dezen nieuwen stand dezelfde letters en cijfers als idices, echter voorzien van een ¹, dan zullen de cirkels M en M^1 elkaar raken in het dubbel-punt $7-1^1$. Als nu B zich beweegt langs de dubbelgebogen baan $9, 8, 7, (1^1), 2^1, 3^1$ dan zal A zich bewegen langs de rechte lijn $9, 8, 7, (1^1), 2^1, 3^1$ en zal de poolbaan hiervoor bestaan uit twee takken, namelijk $9, 8, 7.$ en $1^1, 2^1, 3^1$, die elkaar in $7. 1^1$ raken en daar een lijn evenwijdig aan de Y -as als gemeenschappelijke raaklijn hebben. (fig. 70)

Deze combinatie nu is van bijzonder eenvoudigen aard. Ook minder eenvoudige kunnen niettemin op dezelfde wijze worden behandeld. Uit de bijzonderheden van fig. 70, b.v. dat de dubbele buiging in de puntbaan hier een poolbaan met twee elkaar *rakende* takken tot resultaat heeft en, dat dus het buigpunt in de eerste synchroon is met een *keerpunt* in de tweede, mag echter niet de conclusie worden getrokken, dat deze zich steeds zullen voordoen.

Ik herhaal hier, dat voor de propaline beweging, de eerste benadering, waarbij dus de C -baan en de I -baan als rechten

worden beschouwd, voor den practischen prothetist m.i. voldoende grond van nauwkeurigheid bezit, en op dien grond

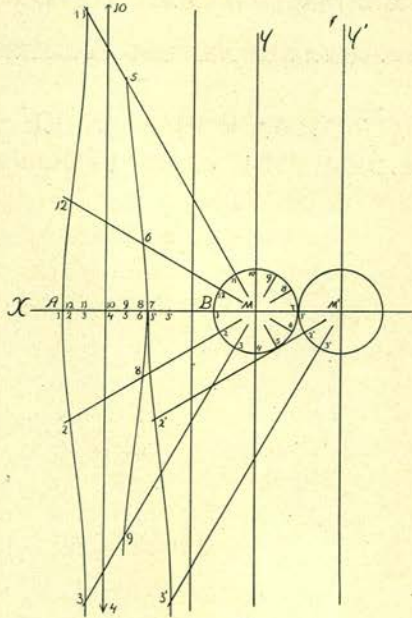


Fig. 70.

dus type 1 dezer beweging door hem als de meest belangrijke kan worden beschouwd. Voor theoreticus geldt deze zienswijze natuurlijk niet. Voor zooverre deze echter in zijn belangstelling ook nog door practische overwegingen wordt beïnvloed zal hij deze bij de beweging, welke wij thans gaan behandelen, de orthale beweging, naar zal blijken, ook aan de dubbel gebogen banen niet kunnen onthouden. Bij de propaline beweging kan men zich desnoods tot het onderzoek der rechte puntbanen bepalen, bij de orthale is dit onmogelijk.

De orthale beweging heeft vrij zeker de tandheekkundige onderzoekers het meest bezig gehouden; waarschijnlijk omdat hare uitslagen grooter zijn dan eenige andere en zij daardoor zich gemakkelijker tot onderzoek scheen te leenen. Toch is zij zonder twijfel voor den prothetist minder belangrijk dan

de propaline en heeft zij tegenover deze het nadeel, dat één harer mogelijke puntbanen, de I-baan, niet zonder meer uit een anatomisch gegeven volgt. Derhalve zal minstens deze, of één dergelijke baan, op experimenteele wijze moeten worden bepaald, als men de beweging wil leeren kennen.

Om een geschikt begin te vinden voor onze besprekingen herinner ik U aan de opvatting van oudere datum, waarbij men sprak van *het draaipunt* der onderkaakbeweging. Men heeft gemeend dit te moeten zoeken in het snijpunt van de lijn getrokken over het voorste punt der Bonwill driehoek en het hoogste punt der derde molaar, met de loodlijn neergelaten uit het meest distale punt van den gewrichtskop: het

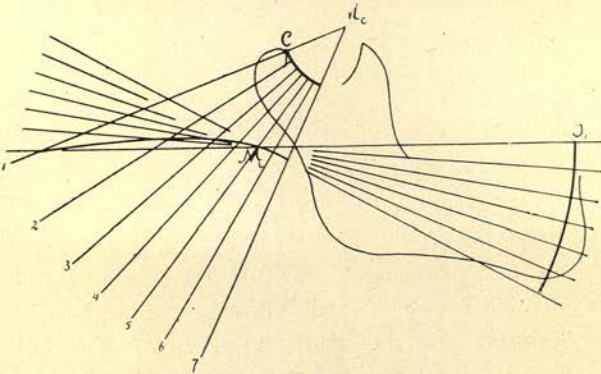


Fig. 71.

punt M_i in fig. 71. Hoe men hiertoe kwam, willen wij voor het oogenblik in het midden laten. Reeds oppervlakkige beschouwing echter van fig. 71 maakt het ons moeilijk haar als juist te aanvaarden. Immers, zelfs al zou men, om tot een voorloopig resultaat te komen, de cirkelboog met de straal $M_i C_1$ als de eenig mogelijke en dus voor alle gevallen geldende baan van I willen aanvaarden, dan zou bij rotatie om M_i het punt C zich op een cirkel moeten bewegen met den straal $M_i C_1$, en de C -baan *altijd* basaal-concaaf moeten zijn. Wij weten dat zulks niet het geval is. C -banen, als in onze figuur geteekend met M_c als kromtemiddenpunt komen zeer zeker voor. Combineert men deze met de I -baan, van welke dan M_i

niet meer rotatie-centrum, maar kromtemiddenpunt is, dan volgt de constructie der poolbaan voor dit hypothetische geval zeer gemakkelijk op de thans reeds dikwijls gevolgde methode. Dat deze poolbaan door *Mi* gaat, is slechts toevallig. Wellicht zullen we dergelijke eenvoudige gevallen kunnen benutten als we tot de niet-symmetrische bewegingen, of juist, tot die bewegingen zullen zijn genaderd, welke niet in het platte vlak en dus in de ruimte plaats hebben.

Vergenoegen wij ons niet meer, met een *I*-baan als hierboven werd aanvaard, dan zullen we dus, op nauwkeuriger waarnemingen moeten afgaan, hetzij deze door anderen, hetzij zij door ons zelf zijn verricht. In de eerste plaats dan halen we de resultaten voor het licht die *Luce*, wiens onderzoekingen bijna klassiek genoemd mogen worden, reeds in 1889 bereikte.¹⁾ Voor zijne methodiek mag naar de oorspronkelijke publicatie worden verwezen. Een zijner, op grond van experimenteële data geteekende, figuren (fig. 2 van *Luce*) werd door ons op de volgende wijze behandeld. Met de epidiascoop werd deze figuur sterk vergroot op een vel papier geprojecteerd en daar nageteekend. Vervolgens werd nagegaan in hoeverre de *I*-baan en de *C*-baan, welke hij beide weergeeft, althans als wij een iets verder naar voren gelegen punt in het mediaanvlak nog met de letter *I* blijven aanduiden, aan deelen van cirkelbanen konden beantwoorden. Een handig instrument hiervoor is de spiegellineaal. Hiermee bepaalt men op de krommen ettelijke loodlijnen. Is de kromme geheel of ten deele een cirkelboog, dan zullen meerdere dezer loodlijnen elkaar in één punt moeten snijden. Natuurlijk moet hierbij in het oog worden gehouden, dat men met eene benaderingsmethode werkt en aan eigen inzicht worden overgelaten, welke afwijkingen toelaatbaar mogen worden geacht. De aldus bewerkte groote figuur, die mechanisch werd vergroot om bij de constructie de fouten relatief te verkleinen, werd thans gefotografeerd en de nu verkregen reproductie vindt men in figuur 72 terug. Hieruit blijkt, dat de *C*-baan slechts één

¹⁾ Boston medical and Surgical Journal. 1889.

maal, de *I*-Baan daarentegen twee maal gebogen is. Hiermee wordt ons dus een geval voorgelegd, dat nader onderzoek loont. Opgemerkt moet worden, dat Luce geen poolbaan construeert. Hij geeft slechts, behalve de beide genoemde, nog enkele puntbanen, v.n.l. n die buurt van de kaakhoek en de opstijgende tak. Door onze bewegings-analyse zijn de poolbanen echter thans gemakkelijk vast te stellen. Het puntenpaar *C* en *I* immers bewegen zich op de cirkel (*A*) en op (*B*) en (*C*). Wij hebben dus te doen met twee systemen van beweging, welke beide als stangenvierzijde kunnen worden

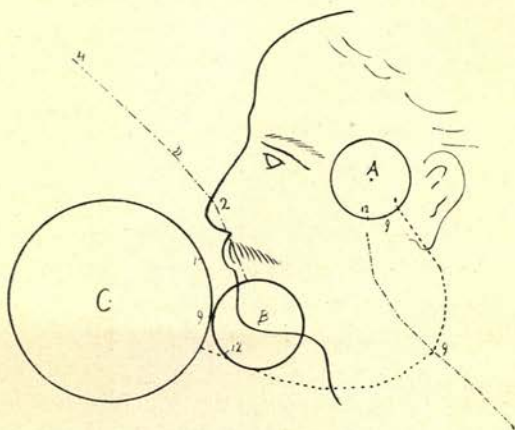


Fig. 72.

beschouwd en bij welke beide de koppelstang even lang is. Op cirkel (*A*) en (*C*) bewegen de punten zich in gelijken zin. De volledige poolbaan voor een phase der beweging is dan ook gemakkelijk te construeeren, op de wijze als in fig. 69 is geschied. De beweging op de cirkel (*A*) en (*B*) heeft plaats in tegengestelden zni. De volledige poolbaan is, zooals we reeds opmerkten, in deze gevallen niet in teekening te brengen.

Voor een voldoende aantal standen is dit niettemin mogelijk. De beide deelen der baan 1, 2, 3, 4 en 8, 9, 10, 11, 12 vindt men in fig. 72 geteekend. ¹⁾ Voor de standen tusschen 4 en 8,

¹⁾ Slechts enkele cijfers zijn aangegeven.

vallen de momentassen buiten het veld van teekening en liggen gedeeltelijk in het oneindige. Het geconstrueerde stuk 8, 9, 10, 11, 12 is voor ons doel reeds voldoende. Dit deel der $A B$ poolbaan en de $A C$ poolbaan, die beide dus een afzonderlijke kromme vormen snijden elkaar in punt 9, d.w.z. op de plaats van de momentas, welke correspondeert met het buigpunt 9 der puntbaan.

Ontleden we nu nog een tweede resultaat, dat langs experimenteelen weg werd verkregen.

Bennett ¹⁾ levert ons in de hierbij gereproduceerde tekening het materiaal; fig. 73 is fig. 4 uit zijne verhandeling.

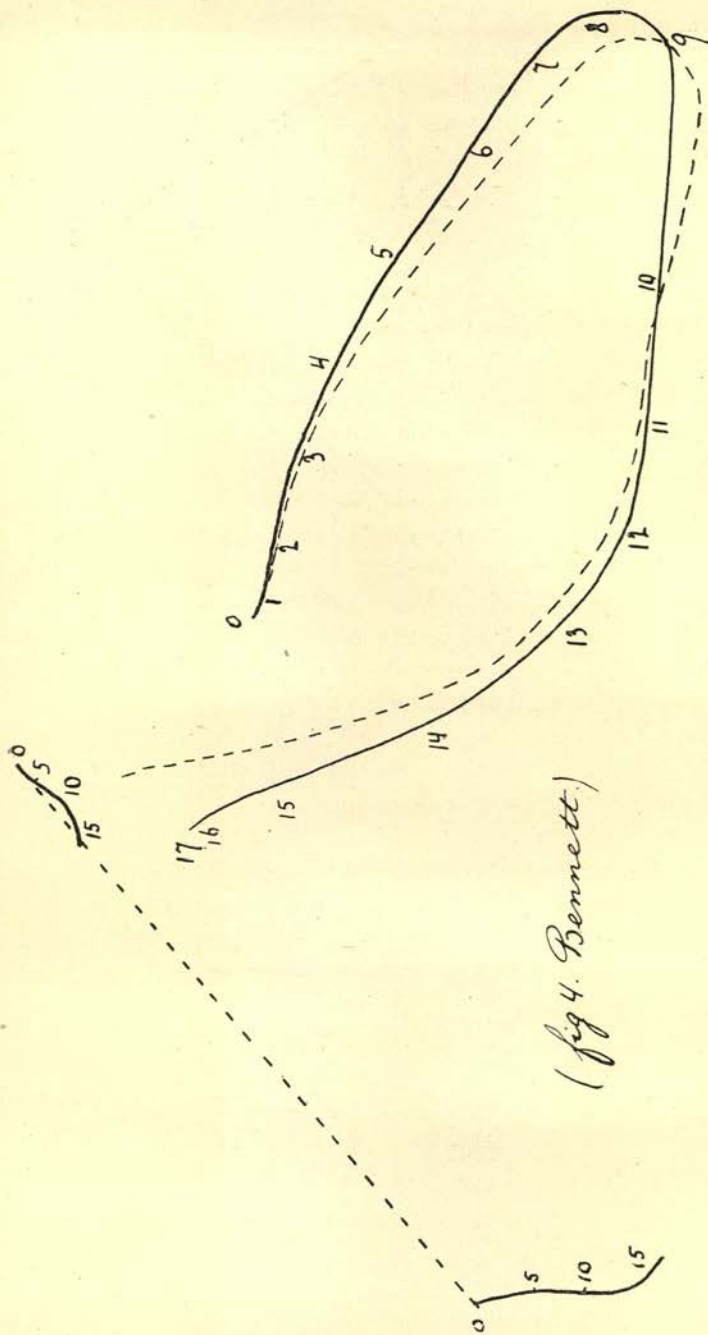
Hij geeft ons twee puntbanen in het mediaanvlak, de aequivalenten dus van C en I .

Bovendien geeft hij nog de poolbaan en poolkromme, door hem centroden genoemd. Beide laatsten werden vastgesteld langs grafischen weg. Na eerst uit een aantal momentassen een pool-veelhoek te hebben gewonnen, (fig. 74, is fig. 3 van Bennett) meent hij door vermeerdering van dit aantal het recht te hebben een vloeiende kromme te trekken. Laten wij zien in hoeverre deze in laboratoria zoo veelvuldig heerschende erfzondige begeerte naar continu-krommen ook onze collega parten speelde.

Zoowel de C - als de I -baan vertoonen een buigpunt; in het geheele systeem komen dus vier cirkelbanen voor. Op de straks beschreven wijze benaderen wij deze zoo nauwkeurig mogelijk. De koppelstang blijft tijdens de geheele te bestudeeren beweging even lang. Bijzondere opmerking verdient, dat de afstand tusschen de beide buigpunten *niet* de lengte van de koppelstang is en deze punten dus niet synchroon zijn. Achtereenvolgens onderscheiden wij dan:

1e. een phase, waarin de condylus zich beweegt op den cirkel (A) en I op den cirkel (B); 2e. een phase, waarin de condylus zich beweegt langs den cirkel (C) en I langs den cirkel (B); 3e. een phase, waarin de condylus zich beweegt

¹⁾ Norman G. Bennett. Proceedings of the Royal Society of Medicine. 1908. May.



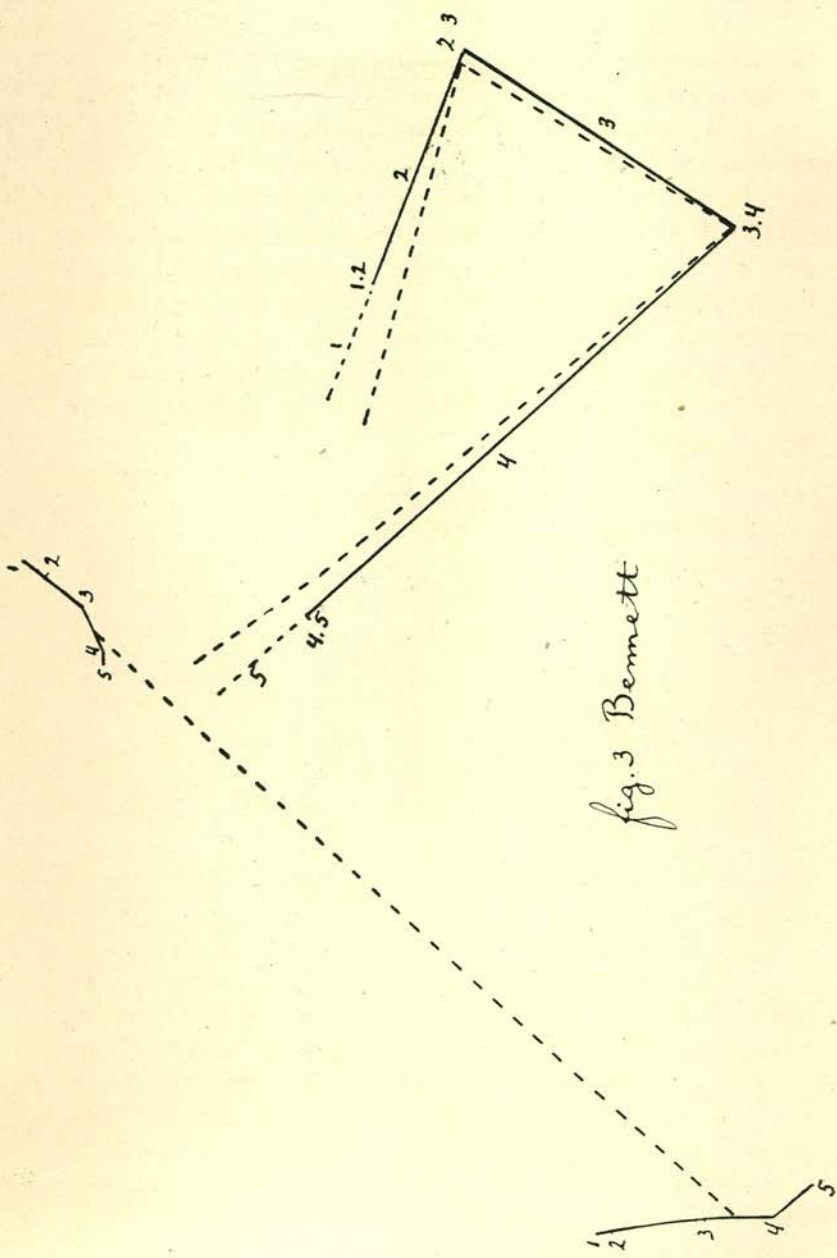


fig. 3 Bennett

langs den cirkel (C) en I langs den cirkel (D). Wil men nu eenige zekerheid hebben over den loop der geheele poolbaan, dan dient men over althans een voldoende traject de poolbanen der systemen $A B$, $C B$ en $C D$ op te sporen. Dit is geschied in onze fig. 75. Nadere toelichting omtrent de constructie is thans wel overbodig. Men ziet bij twee niet synchrone buigpunten in de puntbanen eveneens twee snijpunten tusschen drie poolbanen ontstaan. Van een continu kromme is dus geen sprake. Het merkwaardigst is misschien wel de overeenstemming tusschen Bennett's voorloopig resultaat uit fig. 3, en onze constructie, wat zoowel de op meerdere juistheid van de

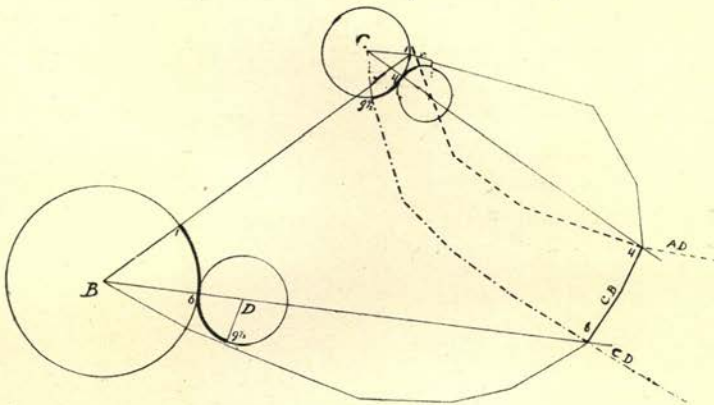


Fig. 75.

eerste boven fig. 4, als op de betrouwbaarheid onzer contrôle schijnt te duiden.

Afgezien van détails hebben de poolbanen der door Luce en door Bennett onderzochte gevallen dit gemeen, dat zij hun begin- en eindpunt vinden in de buurt van den condylus, en dat zij zich tusschen deze beide min of meer lus-vormig uitstrekke naar achteren en naar beneden. *Misschien* komt deze vorm het veelvuldigst voor. Uit deze enkele gevallen mag echter een dergelijke conclusie niet worden getrokken. De beide onderzoekers wachten zich dan ook wel zulks te doen. Ter aanvulling, en om ook in de toekomst te haastige gevolgtrekkingen te voorkomen, behandelen wij nu nog een derde

geval, welke gegeven in ons laboratorium op den door Fischer aangegeven experimenteelen weg werden gevonden. Het voor grafische interpretatie geschikt gemaakt resultaat is weergegeven in fig. 76. Uitgaande van het feit, dat men voor de bepaling der beweging eener vlakke figuur men in een plat vlak de baan van twee *willekeurige* met dien figuur vast verbonden punten dient vast te leggen, koos ik niet de punten *C* en *I*, maar twee punten, die *beide* bij de beweging een zoo groot

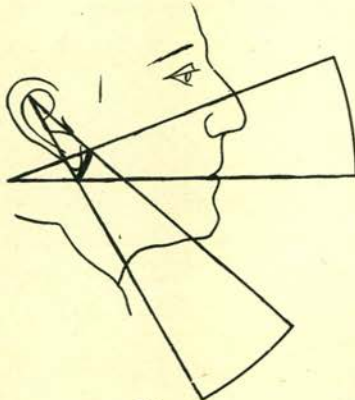


Fig. 76.

mogelijk traject zouden afleggen. De techniek van dit onderzoek bespraken wij reeds vroeger.

Ons blijkt, dat wij hebben te doen met twee enkelvoudig gebogen banen, die zonder de objectieve data geweld aan te doen, als cirkels konden worden beschouwd. Voor hem, die van deze stangenvierzijden de poolbaan volledig zou willen bepalen, wat wij thans nalaten, zij opgemerkt, dat de lengteverhouding tusschen basis, stang en armen een heel andere is, dan bij de in een vorige voordracht besproken gevallen. Simpele beschouwing onzer figuur echter leert reeds, dat de moment-as voor de werkelijk uitgevoerde beweging zich beweegt langs het zeer kleine traject, dat door de snijpunten der naar de kroontemiddelpunten *A* en *B* convergeerende bundels stralen.

(Wordt vervolgd.)