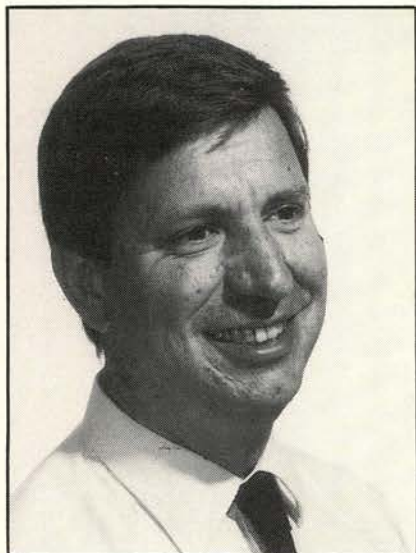


Feuilleton

DIAGNOSTIEK VAN GROEI EN ORTHODONTIE



Op 31 mei 1988 aanvaardde Dr. J. M. H. Dibbets het ambt van hoogleraar in de orthodontie aan de rijksuniversiteit te Groningen. De Redactie verkreeg toestemming de naar haar inzicht voor de lezers belangrijkste passages uit de inaugurele rede over te nemen.

1. EMPIRISCHE BEHANDELING

Therapeutische hulpmiddelen, de zogenaamde orthodontische apparatuur, zijn alle voortgekomen uit de praktijk. Dat wil zeggen dat beugels al toegepast werden vóórdat onderzocht was hoe ze werkten. Zo is in de loop van 100 jaar een rijke keuze aan apparatuur ontstaan. De modern ogende buitenbeugel is door Kingsley al in 1866 met succes toegepast. De in Groningen gebruikelijke vaste apparatuur volgens Begg stamt uit de jaren dertig. Toch mogen we niet stellen dat er géén sprake is van modernisering. Integendeel, behandelingen die tien jaar geleden met destijds geavanceerde apparatuur werden uitgevoerd, komen de vakman nu als gedateerd voor. Zo snel volgen verbeteringen en veranderingen elkaar op.

Het probleem met empirisch ontwikkelde hulpmiddelen is dat ze geheel en al afhankelijk zijn van individueel vakmanschap. Ze zijn vaak moeilijk toegankelijk voor toetsing onder gestandaardiseerde condities. Bovendien is hun invloed op het groeiende hoofd nooit precies te lokaliseren. Het blijft altijd de vraag welk deeltje nu precies welke beïnvloeding heeft ondergaan. Neem nu bij voorbeeld de inmiddels door kinderen geaccepteerde buitenbeu-

gel: dwingt deze nu de kiezen waaraan hij verankerd is naar achteren of remt hij de ontwikkeling af van de totale bovenkaak? Metingen bij behandelde kinderen hebben niet de oplossing gebracht die er van verwacht werd. Reden was de grote variatie in de praktische toepassing van orthodontische apparatuur. Zelfs een simpele buitenbeugel kent vele varianten die door de vakman, meestal onbewust, afwisselend worden toegepast als het resultaat van behandeling volgens praktisch inzicht om bijsturing vraagt.

2. GROEIBEÏNVLOEDING

De praktijk leert dat groeibeïnvloeding heel goed mogelijk is. Ook zéér onregelmatige gebitten kunnen tot bijzonder fraaie monden uitgelijnd worden. Ontelbaar veel goede behandelresultaten bevestigen dit vakmanschap. En het is verbazingwekkend te constateren hoe ver de wetenschapper achterblijft bij zijn praktische wederhelft, de vakman. Het aantal studies waarin fraaie behandelingsresultaten worden getoond zijn legio. Uit het ontwerp van de apparatuur is de richting van de krachten af te leiden. Uit de praktijk kennen we bovendien de mogelijkheden waartoe deze apparatuur in staat is geweest. Toch kan nog steeds niet vóór met enige betrouwbaarheid objectief de beste keuze gemaakt worden. En dat is juist de eis die aan een goede diagnostiek gesteld moet worden.

Toen cephalometrie, zoals het meten op schedelfoto's wordt genoemd, mogelijk werd, zijn over de hele wereld longitudinale groeistudies gestart. Dit zijn onderzoeken waarbij kinderen over een lange periode, soms meer dan 15 jaar lang, jaarlijks of halfjaarlijks zijn gefotografeerd en gedocumenteerd. Zo zijn enorme archieven met röntgenologische documentatie van de groei van het hoofd aangelegd. Het oudste en waarschijnlijk grootste onderzoek is de Bolton Brush Study van de Case Western Reserve University met meer dan 50.000 opnamen. Maar de resultaten van de onderzoeken waren teleurstellend. De zo vurig gehoopte standaards bleken onbruikbaar. De spreiding in de afmeting van een botstuk bij bijvoorbeeld twaalfjarige kinderen kan groter zijn dan de totale ontwikkeling van deze afmeting tussen 10 en 16 jaar. Vanwege het uitblijven van bruikbare resultaten is bijna overal het verzamelen van materiaal in de loop van de jaren '60-'70 gestopt.

3. VOORSPELLING VAN GROEI

Door de opkomst van de computercentra aan de universiteiten kregen onderzoekers de beschikking over véél meer rekencapaciteit. Deze is onder andere benut om de samenhang tussen diverse schedelmaten te berekenen. Zo is bij voorbeeld in Ann Arbor het oude onhaalbare doel een standaard te vinden, verlaten en richtte men de aandacht op de voorspelling van groei. Was het mogelijk, zo vroeg men zich af, om met enige precisie bij een kind te voorspellen hoeveel een schedel of het gezicht nog zou groeien? Men heeft dit vraagstuk trachten op te lossen met behulp van stapsgewijze multiële lineaire regressie. Daarbij is geprobeerd de voorspelling van groei van een bepaalde schedelmaat te verbeteren door andere maten uit de directe omgeving in de voorspelling te betrekken. Helaas heeft ook deze andere benadering geen betrouwbaar resultaat opgeleverd.

3.1 Groei van de bovenkaak

De bovenkaak kan in verschillende richtingen groeien. Dit kan op twee manieren geschieden: de ene manier berust op verplaatsing, de andere op een proces van ombouw.

In de eerste situatie, namelijk die waarin de bovenkaak in haar geheel verplaatst wordt, zullen ook de tandkiemen passief meegaan. De kiemen kunnen zonder verdere aanpassing ongestoord doorgaan met de vorming van kroon en wortels. Als de tijd rijp is, volgt vanuit de oude vertrouwde omgeving het doorbraakproces. Zo niet bij het tweede mechanisme. De tandkiemen zullen zich moeten verplaatsen, een verschijnsel dat we drift noemen, om hun oorspronkelijke relatie ten opzichte van de kaakwanden niet te verliezen. Behalve dat in de tandcrypte gewerkt wordt aan kroon en wortels zal de hele tandzak met tandlijst een avontuurlijke reis moeten ondernemen temidden van botstructuren die aan voortdurende ombouw onderhevig zijn.

Ook zonder verdere biologische explicatie zal het begrijpelijk zijn dat beide groei-mechanismen gekenmerkt zullen zijn door een geheel eigen patroon van tanddoorbraak. In de meest uitgesproken situatie hebben we hier te maken met twee totaal verschillende groeipatronen van de bovenkaak. Beide patronen hebben hun eigen werkingsmechanisme, maar leiden tot nagenoeg hetzelfde eindresultaat. Daarom

ook zal het nodig zijn om bij ogenschijnlijk gelijke afwijkingen naar verschillende oplossingen te zoeken.

3.2 Groei van de onderkaak

De bovenkaak is samengesteld uit vele botstukken en is bovendien bijzonder ingewikkeld opgebouwd. Hoe anders en eenvoudiger moet dan wel de groei zijn van het stevige monosysteem dat de onderkaak vormt. Daar betreft het één botstuk dat slechts twee scharnierpunten met de schedel heeft en dat verder vrij opgehangen is tussen hoofd en hals. Inderdaad zou eenvoud voor de hand liggend zijn, maar ook hier heeft de natuur een verrassing voor ons in petto.

Het groeimodel van de onderkaak zoals dat in de tekstboeken wordt beschreven, stamt van de achttiende-eeuwse chirurg Hunter. Deze Engelse pionier bezat een scherp waarnemingsvermogen en zijn model om lengtegroei van het corpus te verklaren uit achterwaartse remodeling van de ramus, is vele malen bij het laboratoriumonderzoek juist bevonden. Deze onderzoeken hadden uiteraard betrekking op dieren, terwijl de groei bij mensen veel gecompliceerder is gebleken. Vanaf 1955 immers, is in de literatuur het fenomeen van groeierotatie bekend. Doordat de Deen Björk het had aangedurfd om bij groeiende kinderen in de kaken metaalimplantaatjes aan te brengen, was er een mogelijkheid tot exacte vergelijking ontstaan. De implantaten bleven inert in het bot verankerd liggen en gaven op röntgenfoto's een bijna perfecte plaatsaanduiding. Daardoor ontdekte hij dat de onderkaak niet alleen groter groeide, maar bovendien nog vaak een rotatie om haar eigen as uitvoerde. Deze groeierotatie is aanleiding geworden tot grote verwarring die tot op de dag van vandaag voortduurt. Uit onmacht dit fenomeen te begrijpen wordt het meestal genegeerd in de literatuur. Björk zelf gaat niet verder dan een beschrijvende terminologie: totale rotatie, matrixrotatie en intramatrixrotatie. Uit het feit dat één en hetzelfde mechanisme drie namen kreeg toebedeeld, mag worden afgeleid dat de ontdekker zelf niet is toegekomen aan orde op zaken te stellen. Totale rotatie bij voor-

beeld is alleen al daarom een ongelukkige aanduiding omdat zij een verzamelnaam is voor alles wat er zich tussen schedelbasis en onderkaak tijdens de groei heeft afgespeeld. En dat terwijl we hebben gezien dat er meer ingewikkelde en onderling totaal verschillende mechanismen van bovenkaakgroei bestaan.

Groeianalyse van de onderkaak dient opgesplitst te worden in twee onderdelen. Eén is de lineaire vergroting volgens het Hunterse model. Groei van de condylus wordt daarbij volledig gevolgd door vergroting van de onderkaak. Daarnaast is er de circulaire groei waarbij de gehele bijdrage van de condylus wordt geneutraliseerd door gecoördineerde compenserende remodeling. Alles groeit, maar de onderkaak wordt niet groter. Wij hebben deze rotatievorm 'counterbalancing rotation' genoemd omdat zij een deel van de groei van de kaakkop zou neutraliseren. Zonder deze ingreep van de natuur zou het groeievenwicht dat tussen boven- en onderkaak bestaat, verstoord worden. Het is daarmee een balancerend mechanisme. Onverbrekelijk verbonden met het circulaire model is een sterke verticale drift van de tandboog, met name in de molaarstreek. Als gevolg van de remodelingsprocessen zullen de kiezen fors verticaal moeten uitgroeien om niet door het alveolaire bot begraven te worden.

Hier sluiten de analyses van de ontwikkeling van bovenkaak en die van de onderkaak weer op elkaar aan. Beide kaken kennen twee groeipatronen. In hun extreme vorm hebben deze patronen gemeen ofwel dat er nauwelijks een verticale groei van de tandboog bestaat ofwel dat er een nogal forse verticale groei van de tanden en kiezen is. Hier ligt dan ook, letterlijk en figuurlijk, het aangrijpingspunt voor de kliniek. Tandbogen met weinig verticale drift blijven vrij stabiel boven hun kaakbasis. Beïnvloeding van boogvorm kan dan ook alleen gebeuren als de kiezen dóór het bot heen willen groeien, naar achteren meestal, en zodoende voor ruimte zorgen. Kiezen met een grote verticale drift daarentegen kunnen geleidelijk door een geringe richtingsverandering voor grote aanpassing in de tandboog zorgen. Het is dan ook zaak deze patronen snel te herkennen bij het individuele kind. We mogen wederom

vaststellen dat een goede diagnostiek van groot belang kan zijn bij de keuze van de therapie.

4. HUIDIG ONDERZOEK

Thans wordt op twee manieren geprobeerd aan het onderzoeksbestand van de Groninger vakgroep Orthodontie het geheim van patronen in groei te ontgifselen. De eerste manier is om in alle denkbare combinaties te gaan meten vanuit de stabiele referenties. De moderne computertechnologie biedt daartoe prachtige en relatief eenvoudige oplossingen. Een gedegen kennis van de anatomie en de ontwikkeling van het hoofd/halsgebied is hier de basis van waaruit gewerkt wordt. Op deze manier hopen we voor boven- en onderkaak de beide groeipatronen te documenteren én te onderscheiden. De tweede manier bestaat hieruit dat met behulp van wiskundige theorieën over dynamische systemen stabiele trajectorieën worden gedefinieerd die de meetpunten op de verschillende tijdstippen met elkaar verbinden. Statistische onzekerheden bewaken daarbij de ruimte voor zo'n trajectorie. Met behulp van moderne rekenapparatuur hopen we datgene te vinden wat ons oog nog niet zag, en wel de verschillende groeipatronen. Deze bewerkingen vereisen een gedegen wiskundige achtergrond maar staan nagenoeg los van kennis van de anatomie en de groei. De beide geschetste manieren vullen elkaar aan en komen op verschillende gronden tot een eigen indeling van patronen. Hopelijk zullen deze patronen in beide onderzoeksbenaderingen van dezelfde soort blijken, want dan zullen we meer zekerheid hebben over de juistheid van de resultaten.

Hoe het ook zij, dit type onderzoek heeft zich losgemaakt van de discipline waaruit de oorspronkelijke vraagstelling voortkwam. Het heeft ons tot het inzicht gebracht dat wij met een statisticus en een numericus problemen van groei moeten bespreken. Groei is te complex om vanuit één discipline benaderd te worden. Alleen een multidisciplinaire aanpak met gelijkwaardige partners kan de huidige impasse in de diagnostiek doorbreken.