

# Gelaatsgroei: mannen en vrouwen verschillen

**Samenvatting.** In het craniofaciale complex bestaat een seksueel dimorfisme: mannen en vrouwen verschillen tijdens hun 'actieve' groei wat betreft timing, hoeveelheid groei en specifieke localisatie, maar ook in de 'niet-actieve' fase daarna blijven duidelijk gemiddelde verschillen aanwezig die alleen verklaard kunnen worden op basis van het geslacht.

In de actieve groeifase bereiken meisjes hun definitieve gelaatsdimensies eerder dan jongens en hebben jongens grotere uiteindelijke gelaatsdimensies dan meisjes. De specifieke verschillen worden bij het laterale aanzicht gevonden in de meer uitgesproken supra-orbitale randen bij jongens, een grotere frontale sinus en neus, een meer uitgesproken occipitale condylus en procesus mastoideus. In frontaal aanzicht is er bij jongens een grotere prominentie van de zygomata en de goniale regio.

Als naar de veranderingen na de groeifase wordt gekeken, dan zijn de verschillen subtieler, maar consistent en significant. Vrouwen hebben nog steeds kleinere gelaatsafmetingen (5-9% verschil), maar er zijn tevens configuratieve verschillen. Mannen blijken hun verticale groeipatroon uit de adolescentiegroei te behouden en verder voort te zetten, terwijl vrouwen in de volwassen situatie overgaan van een meer horizontaal naar een verticaal groeipatroon.

CARELS CEL. Gelaatsgroei: mannen en vrouwen verschillen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1998; 105: 423-426.

Uit de afdeling Orthodontie van de Katholieke Universiteit Leuven in België.

Trefwoorden: Gelaatsgroei – Seksueel dimorfisme – Orthodontie

Datum van acceptatie: 14 juli 1998.

Adres: Mw. prof.dr. C.E.L. Carels,  
School voor Tandheelkunde,  
KU Leuven,  
Kapucijnenvoer 7,  
3000 Leuven, België.

## 1 Inleiding

Of en welke verschillen er zijn tussen mannen en vrouwen is vanuit diverse gezichtspunten een interessante vraag. Dit geldt uiteraard niet alleen voor morfologische kenmerken, maar ook voor de psychologische, socio-culturele en maatschappelijke aspecten.

Indien er een seksueel dimorfisme bestaat wat de gelaatsgroei en de gelaatsmorfologie betreft, dan is dat echter niet alleen boeiend maar dan kan dat ook klinisch relevant zijn voor de tandarts, de orthodontist, de kaakchirurg en eventueel de plastische chirurg. Als de gelaatsgroei een ander verloop kent bij jongens en meisjes, qua timing, hoeveelheid, duur of locatie, dan moet daar misschien rekening mee worden gehouden bij orthodontische behandelingen alsook bij eventuele reconstructieve chirurgie.

In wat volgt zal de relevante literatuur omtrent verschillen in gelaatsgroei en morfologie tussen mannen en vrouwen worden besproken; De relevante resultaten van zowel dierexperimenteel als van humaan onderzoek zullen hierbij betrokken worden.

## 2 Seksueel dimorfisme in de groei

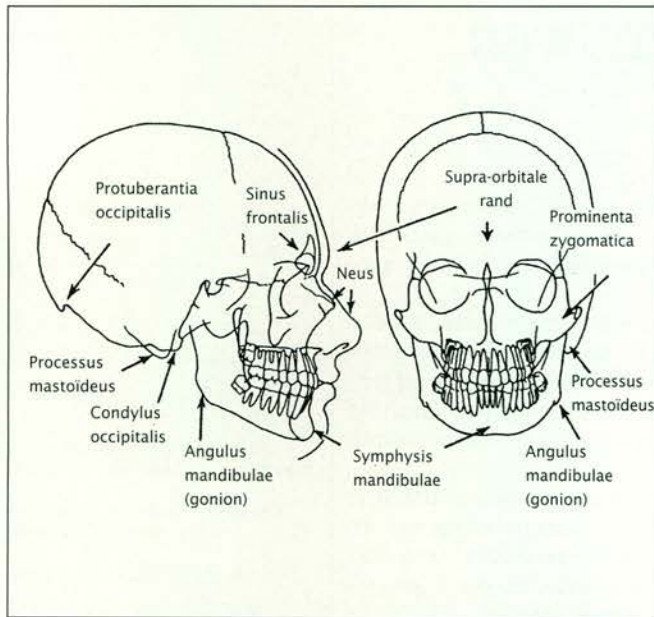
Een literatuuronderzoek (in Medline®) met als trefwoorden 'facial growth' en 'sexual dimorphism' over de laatste dertig jaar, leverde acht literatuurreferenties op in 'hard core' tijdschriften. Als het onderwerp verruimd werd tot 'growth and sexual dimorphism' leverde dit 346 artikelen op waaruit blijkt dat er voor de meest diverse aspecten van groei inderdaad significante verschillen bestaan tussen mannen en vrouwen. Zo bestaat er onder andere een opvallend en goed bekend seksueel dimorfisme in het patroon van de groeihormoon (GH)-secretie en in de snelheid en de timing van de somatische lengtegroei. Bij de rat werd aangetoond dat bij mannelijke dieren de GH-secretie cyclisch verloopt, terwijl die bij vrouwelijke dieren continu is (Painson en Tannenbaum, 1991). Dit verschil in GH-secretiepatroon wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een seksueel dimorfe expressie van de GH-genen, wat op

zijn beurt het verschil in groeisnelheid en hoeveelheid groei tussen mannen en vrouwen zou kunnen verklaren.

Hoewel de mechanismen voor deze geslachtsverschillen nog steeds niet helemaal bekend zijn, ligt het voor de hand te denken dat het seksuele dimorfisme terug te voeren zou zijn op de verschillen in genetische constitutie van mannen en vrouwen: de aanwezigheid van een Y-chromosoom bij de man, de afwezigheid van een Y-chromosoom bij de vrouw, de aanwezigheid van slechts 1 X-chromosoom bij de man en van 2 X-chromosomen bij de vrouw doet vermoeden dat de verschillen hierdoor zouden kunnen zijn veroorzaakt.

Biometrisch onderzoek bij patiënten met geslachtschromosoomafwijkingen (bijv. XYY, XXY enz.) die vergeleken werden met individuen met normale chromosomale constitutie, bevestigde dit vermoeden wel degelijk. Het Y-chromosoom blijkt namelijk een belangrijk aantal genen te bevatten die groeibepalend zijn. De invloed van deze geslachtschromosomen die zich in de celkernen bevinden, is voor het grootste deel indirect: secundair aan de genen op de chromosomen, zijn er de vrouwelijke en mannelijke genproducten waardoor uiteindelijk de perifere macroscopische verschillen tot stand komen. Zo oefenen genproducten als androgenen en oestrogenen – de circulerende mannelijke en vrouwelijke geslachts-hormonen – een differentiële werking uit op de target-cellen (o.a. de osteoblasten) waarop hun specifieke receptoren zijn gelegen. Ook wordt een differentiële interactie van androgenen en oestrogenen met onder andere GH verondersteld.

Seksueel dimorfisme is aangetoond voor verscheidene morfologische aspecten, die ook duidelijk aanwezig zijn in het gelaat. Hoewel vooral de schaalvergroting bij mannen opvallend is – dit blijkt ook bij vele diersoorten het geval – zijn er toch een beperkt aantal anatomische kenmerken die als 'typisch mannelijk' of 'typisch vrouwelijk' kunnen worden bestempeld. Uit onderzoek bij doodshoofdaapjes blijkt bijvoorbeeld dat het grootste faciale dimorfisme bij deze diersoort het orbitonasale gedeelte van de onderste gezichtshelft, de craniale basis en het palatum betreft (Corner en Richtsmeier, 1992). Ook bij de gorilla en de pongo is het meest seksueel dimorfe aspect gelokaliseerd in het subnasale deel van het gezicht. In dierexperimenteel onderzoek naar de rol van het



Afb. 1. Seksueel dimorfisme in kaart gebracht op een sagittale en transverse trasing (bron: Broadbent, 1985).

kraakbenig neusseptum bij de gelaatsgroei werd onder andere een seksueel dimorfisme aangetoond voor de groeisnelheid van de premaxilla (Siegel, 1979). Bij bavianen zijn de lokale en de totale gelaatsafmetingen veel meer dimorf dan de lokale en de globale gelaatsvorm en anatomie (Leigh en Cheverud, 1991).

### 3 Gelaatsgroei

Vanuit orthodontische hoek is het meeste onderzoek naar geslachtsverschillen in gelaatsgroei aangetoond aan laterale schedelröntgenopnames; frontale opnames werden veel minder frequent gebruikt. Eén van de belangrijkste onderzoeksgroepen waaruit groeidata zijn verzameld zijn de zogenaamde Bolton Series die hebben geleid tot de zogenaamde 'Bolton Standards of Dentofacial Growth and Development' (Broadbent *et al*, 1975). Het betreft een door Bolton gefinancierd longitudinaal onderzoek waarin gestandaardiseerde laterale en frontale schedelröntgenopnames werden gemaakt bij 5877 Noord-Amerikaanse kinderen (van West-Europese voorouders). De dataverzameling gebeurde aan de afdeling Orthodontie van Case Western Reserve University in Cleveland. Het betrof een populatie die werd geselecteerd op basis van de normale skelettale en dentale verhoudingen, de afwezigheid van orthodontische behandelingsbehoefte en de bereidheid mee te werken in het onderzoek. Jaarlijks werden bij deze populatie kinderen onder andere één frontale en één laterale schedelröntgenfoto genomen vanaf de leeftijd van 1 tot 18 jaar. De eerste resultaten worden gerapporteerd in het boek 'Bolton standards of dentofacial developmental growth' door Broadbent, Broadbent en Golden (1975). In dit boek besloten de auteurs op basis van een kwalitatieve beoordeling van 'striking similarity', de laterale schedelfoto's van jongens en meisjes tot één gemiddelde standaard tracings te reduceren aangezien er geen duidelijke morfologische verschillen bleken te bestaan tussen jongens en meisjes, met uitzondering van de afmetingen van het gelaat. Dit laatste zou dan ook pas duidelijk zijn na twaalf jaar. De faciale patronen zijn volgens de auteurs '...so strikingly similar, that they can be coalesced'. Hier moet wel worden vermeld dat de gemiddelde gegevens van de cefalometrische metingen in het boek zowel apart voor jongens en meisjes als 'gepooled' worden weergegeven, terwijl

Tabel 1. Seksueel dimorfisme in craniofaciale patronen: verschillen tussen jongens en meisjes (bron: Broadbent *et al*, 1975).

	Meisjes	Jongens
Circumpubertaire groeisput	10-12 jaar	12-14 jaar
Volwassen afmetingen	Plateau op 14 jaar met milde toename mogelijk tot 16 jaar	Actieve groei tot 18 jaar
Supra-orbitale kammen	Afwezig	Goed ontwikkeld
Frontale sinussen	Klein	Groot
Neus	Klein	Groot
Jukboogprominentie	Klein	Groot
Mandibulaire symfyse	Afgerond	Vooruitstekend
Goniale hoek	Afgerond	Naar achter uitstekend
Occipitale condylus	Klein	Groot
Processus mastoideus	Klein	Groot
Occipitale protuberantie	Onbeduidend	Prominent

er van dezelfde gegevens slechts één trasing werd geproduceerd.

De auteurs sommen echter wel voor negen skelettale kenmerken (zie tab. 1 en afb. 1) groeiverschillen op die tijdens de adolescentie-groeifase ontstaan en die karakteristiek zijn voor het seksuele dimorfisme. In het laterale aanzicht zijn dat de supra-orbitale randen (1), de frontale sinussen, de neus, de mandibulaire symfyse, de goniale hoek (2), de occipitale condylus, de processus mastoideus (3) en de occipitale protuberanties. In frontaal aanzicht kunnen de locaties 1, 2, 3 en de prominentie van de zygomata ook worden beoordeeld.

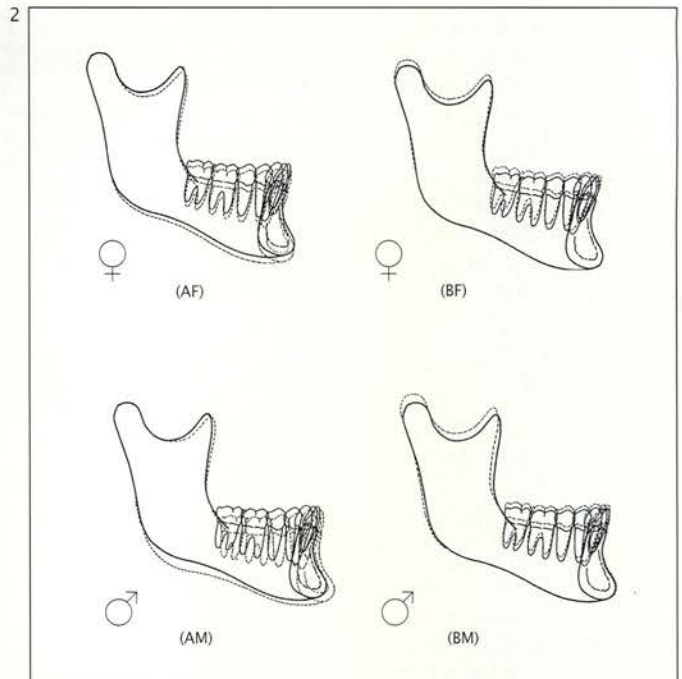
Bij meisjes zijn de orbitale randen nagenoeg afwezig, terwijl ze goed ontwikkeld zijn bij jongens; de frontale sinussen zijn klein bij meisjes en groot bij jongens; de jukbogen zijn meer uitgesproken bij jongens dan bij meisjes; de mandibulaire symfyse is afgerond bij meisjes en vooruitstekend bij jongens; de gonionhoek is afgerond bij meisjes en is eerder scherp bij jongens; jongens hebben grote occipitale condyli, meisjes kleine; de processus mastoideus bij jongens is groter dan bij meisjes en occipitale protuberanties komen niet voor bij meisjes terwijl deze bij jongens uitgesproken aanwezig zijn. De conclusie van Broadbent *et al* (1975) was dus dat er vooral verschillen in afmetingen, dan wel in configuratie zijn. De lineaire faciale variabelen waren significant groter bij jongens vanaf twaalf jaar in tegenstelling tot de angulaire variabelen die niet-significant verschilden over de hele onderzochte leeftijdscategorie.

In 1993 werd een cefalometrisch onderzoek uitgevoerd naar het 'ontstaan' van het seksuele dimorfisme in het dentofaciale complex. Hiertoe werden (opnieuw!) laterale schedelfoto's van 51 individuen uit het Bolton-Brush-onderzoek geselecteerd op basis van de volledige aanwezigheid van deze foto's voor de leeftijden 6, 9, 12, 14, 16 en 18 jaar. Op elke leeftijd werden de röntgenfoto's van zestien meisjes en zestien jongens geselecteerd en geanalyseerd. De cefalometrische evaluatie toonde aan dat de lengte van de craniale basis groter was bij jongens dan bij meisjes, maar dat de verschillen in de hoekwaarden tussen het voorste en achterste deel van de craniale basis niet kunnen worden verklaard door het verschil in geslacht. De effectieve lengte van onder- en bovenkaak bleef dezelfde tot veertien jaar; daarna bleef de lengte ongeveer constant bij de meisjes, terwijl die nog gestadig toenam bij de jongens. De groeirichting verschilde niet tussen jongens en meis-

**Tabel 2. Procentueel verschil in afmetingen tussen mannen en vrouwen op  $\pm 17$  jaar en op  $\pm 40$  jaar (bron: Behrents, 1985)**

Afmeting	$\pm 17$ jaar	$\pm 40$ jaar
Sella - Gnathion	7,8%	8,6%
Sella - Nasion	5,7%	5,5%
Nasion - Menton	7,4%	7,5%
PM verticale - punt A	6,0%	6,4%
PM verticale - punt B	5,9%	8,6%

Afb. 2. Gemiddelde positionele (A) en dimensionele (B) veranderingen van de onderkaak van  $\pm 17$ - tot  $\pm 40$ -jarige leeftijd bij mannen (M) en vrouwen (V) (bron: Behrents, 1985).



jes, hoewel er een tendens tot een meer horizontaal gericht groeipatroon aanwezig was bij meisjes (Ursi *et al*, 1993). Het geslacht blijkt dus niet zozeer bepalend voor het groeipatroon, dan wel voor de hoeveelheid groei: los van de groeipatronen zijn de afmetingen in alle richtingen van de ruimte duidelijk groter bij mannen dan bij vrouwen.

#### 4 Late groeiveranderingen

De 'groei' van het craniofaciale complex na de adolescentie-groeiversnelling – het zogenaamde 'aging' of ouder worden van het craniofaciale complex – heeft in de afgelopen decennia ook de nodige aandacht gekregen. Zo hebben Behrents *et al* (1985) uit de Bolton onderzoekspopulatie die individuen geselecteerd van wie records voorhanden waren vanaf zeventienjarige leeftijd. Deze individuen werden opnieuw voor het verzamelen van documentatie uitgenodigd. Uiteindelijk kwamen uit de 5877 individuen van de oorspronkelijke Bolton onderzoekspopulatie 113 mensen in aanmerking voor het nieuwe onderzoek. Uit de resultaten hiervan bleek dat er zoiets als craniofaciale 'groei' op volwassen leeftijd bestaat; of moet hier eerder de term 'vergroting' worden gebruikt aangezien we spreken over 'groei' na veertig jaar?

Als deze 'late groei' bij vrouwen en mannen werd vergeleken, dan bleken de verschillen subtiel, maar wel consistent en significant. In tegenstelling tot de groeionderzoeken bij adolescenten konden deze late veranderingen niet meer worden verward met grote kwantitatieve en kwalitatieve veranderingen ten gevolge van maturatieverschillen tussen jongens en meisjes, hetgeen de beoordeling eenvoudiger en duidelijker maakte. De biologische verschillen in gelaatsconfiguratie tussen mannen en vrouwen blijven permanent aanwezig. Het seksuele dimorfisme was dan ook makkelijker aan te tonen. Vrouwen hebben nog steeds kleinere gelaatsmetingen dan mannen (tussen 5% en 9% verschil, afhankelijk van de meting; tab. 2), maar er blijken nu ook wel kleine configuratieve verschillen te bestaan, iets wat – misschien met de beperkingen van de vroegere statistiek – niet in de adolescentie-groeiperiode kon worden aangetoond. Eén van de kleine configuratieverschillen bleek te zitten in het feit dat mannen hun verticaal groeipatroon vanuit hun gemiddelde groeipatroon in de adolescentie

behouden, terwijl vrouwen pas na de adolescentie een verticaal groeipatroon ontwikkelen. De gemiddelde positionele en dimensionele veranderingen voor de onderkaak voor mannen en voor vrouwen zijn aangegeven in afbeelding 2. Ook blijken de mannelijke gelaatsafmetingen het grootst in de categorie van 30-50 jaar.

#### 5 Klinische relevantie

Mannen en vrouwen verschillen inderdaad qua gelaatsgroei en het is zonder meer noodzakelijk daar in verschillende klinische situaties rekening mee te houden.

Een goede kennis van het seksuele dimorfisme van de gelaatsstructuren is ook klinisch relevant in de maxillofaciale chirurgie, vooral in de traumatologie, alsook in de reconstructieve en plastische chirurgie. Bij uitgebreide maxillofaciale traumata is het bij de reconstructie wel van belang het geslacht van de patiënt voor ogen te houden. Soms zal de plastisch chirurg worden geconfronteerd met de vraag naar transseksuele gelaatschirurgie. Hierbij zijn het de subtiele verschillen in de faciale contour, de skeletale onderbouw van de weke weefsels die in de ogen van de patiënt substantieel zullen helpen bij het proces van feminisatie of masculinisatie.

Moet de tandarts-orthodontist voor het orthodontisch/orthopedische behandelplan rekening houden met het feit dat zij een jongen/man of een meisje/vrouw in de stoel heeft? Hoewel het niet zo is dat er omwille van het seksuele gelaatsdimorfisme andere orthodontische apparaten noodzakelijk zullen worden voor jongens en meisjes, moeten we rekening houden met een latere start van de puberteitsgroei, een grotere groei leidend tot grotere kaken en grotere volwassen gezichten en ten slotte een langer doorgroeien van de kaken bij jongens. Het komt dus voornamelijk neer op het rekening houden met een andere timing van de groei en andere uiteindelijke afmetingen van het gelaat in al zijn onderdelen. Van der Linden (1984) voert hierbij aan dat er bij jongens een grotere discrepantie bestaat tussen de timing van de gebitsontwikkeling en de gelaatsgroei dan bij meisjes, maar dat dit niet van invloed hoeft te zijn op de timing van de orthodontisch/orthopedische behandeling.

De auteur van dit artikel is de mening toegedaan dat

omwille van de differentiële timing van de gelaatsgroei bij jongens en meisjes, de uiteindelijke uitkomst van de orthodontische/orthopedische behandeling bij jongens daardoor onzekerder is. Bij meisjes heeft zij het gevoel met veel grotere zekerheid op 14 jaar te kunnen voorspellen wat de situatie op lange termijn zal zijn ('what you see is almost what you get'), terwijl ze zich veel meer op glad ijs voelt bij het beëindigen van eenzelfde orthodontische/orthopedische behandeling rond dezelfde leeftijd bij jongens. Zijn mannen dan toch ook onvoorspelbaar?

## Literatuur

BEHRENTS R. Growth in the aging craniofacial skeleton. Monograph 17, from the Craniofacial Growth Series, Center for human Growth and Development. Michigan: The University of Michigan, 1985.

BROADBENT BH, BROADBENT BH, GOLDEN WH. Bolton Standards of Dentofacial Developmental Growth. St. Louis: C.V. Mosby Company, 1975.  
CORNER BD, RICHTSMEIER JT. Cranial growth in the squirrel monkey (*Saimiri sciureus*): a quantitative analysis using three-dimensional coordinate data. *Am J Phys Anthropol* 1992; 87(1): 67-81.  
ENLOW D, HANS M. Essentials of facial growth. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996.  
LEIGH SR, CHEVERUD JM. Sexual dimorphism in the baboon facial skeleton. *Am J Phys Anthropol* 1991; 84(2): 193-208.  
LINDEN FPGM VAN DER. Gelaatsgroei en Gelaatsorthopedie. Alphen aan den Rijn: Stafleu, 1984.  
PAINSON JC, TANNENBAUM GS. Sexual dimorphism of somatostatin and growth hormone releasing factor signaling in the control of pulsatile growth hormone secretion in the rat. *Endocrinology* 1991; 128(6): 2858-2866.  
SIEGEL MI. A longitudinal study of facial growth in *Papio cynocephalus* after resection of the cartilaginous nasal septum. 1970; 8(2): 122-127.  
URSI WJ, TROLINAN CA, MCNAMARA JA JR, BEHRENTS RG. Sexual dimorphism in normal craniofacial growth. *The Angle Orthod* 1993; 63(1): 47-56.

## Summary

### FACIAL GROWTH: MEN AND WOMEN DIFFER

Key words: Ortodontics – Facial growth – Several dimorphism

In the craniofacial complex there appears to be a sexual dimorphism: men and women not only differ during the 'active growth' period for the timing, amount and localization of growth, but also in the non-active phase thereafter gender differences in facial morphology remain present.

In the active growth phase, girls reach their final facial dimensions earlier than boys and boys have larger final facial dimensions than girls. The specific differences in the lateral view of the face are situated in the eminent supra-orbital sinus and nose, a larger occipital condyle and mastoid process. In the frontal view, boys show a larger prominence of the zygomatic bones and the gonial region than girls.

As far as the 'non-active growth' changes in adulthood are concerned, the differences between men and women are smaller, but consistent and significant. Women have smaller faces (5-9% difference) but there are now configurational differences that appear in the pattern of growth. While men maintain their vertical growth pattern from puberty, women change from a horizontal to a vertical growth pattern during adulthood.