

# Links-rechts asymmetrieën en andere anatomische varianten van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken

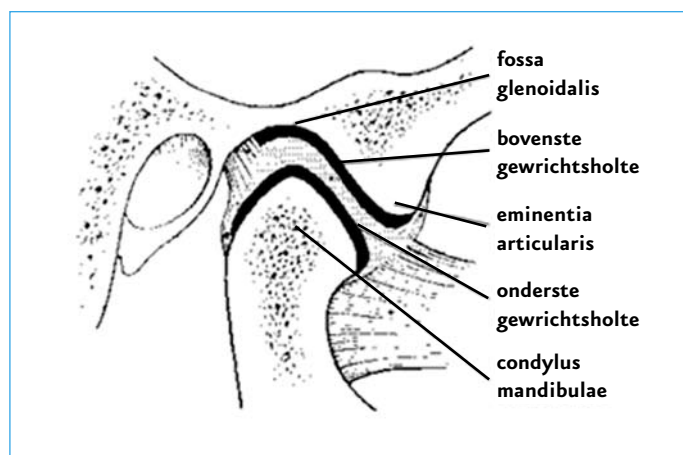
Doel van het onderzoek was het inventariseren van links-rechts asymmetrieën en andere anatomische varianten van temporomandibulaire gewrichtsvlakken. Met behulp van digitale fotografie en macroscopische observatie werden van 100 schedelbasis- en 100 mandibulae gegevens verzameld over de vorm, de grootte, de oriëntatie en de degeneratie van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken. Het bleek dat de linker en rechter mandibulaire condyli asymmetrisch waren van vorm, grootte, oriëntatie en degeneratie in respectievelijk 39,5, 26, 16 en 31,5% van de gevallen. De fossae glenoidales vertoonden asymmetrie in grootte, oriëntatie en degeneratie in respectievelijk 4,1 en 22,5% van de gevallen. Van de eminentiae articulares was 24% asymmetrisch wat oriëntatie betreft. Door anatomische verschillen van de condyli kon een aantal anatomische varianten worden onderscheiden: de meerderheid was langwerpig in het horizontale vlak en afgerond in het frontale vlak; een vijfde was peervormig in het horizontale vlak, en vlak of omgekeerd V-vormig in het frontale vlak. De belangrijke incidentie van anatomische varianten van links-rechts asymmetrieën en van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken verdient aandacht bij de observatie en de behandeling van temporomandibulaire disfunctie. Het lijkt logisch dat dit artrokinematische implicaties heeft.

Scafoglieri A, Roy P Van, Clarijs JP. Links-rechts asymmetrieën en andere anatomische varianten van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken. Ned Tijdschr Tandheelkd 2008; 115: 15-22

## Inleiding

De vorming van het temporomandibulaire gewricht geschiedt in belangrijke mate tijdens de embryonale ontwikkeling, maar voltooit zich normaal gezien pas rond het 20e levensjaar (Björk, 1955; Katsavrias, 2002). De onderste temporomandibulaire gewrichtsholte vormt zich tijdens de 9e embryonale week. De fossa glenoidalis (fossa mandibularis) en de bovenste gewrichtsholte ontstaan 2 weken later

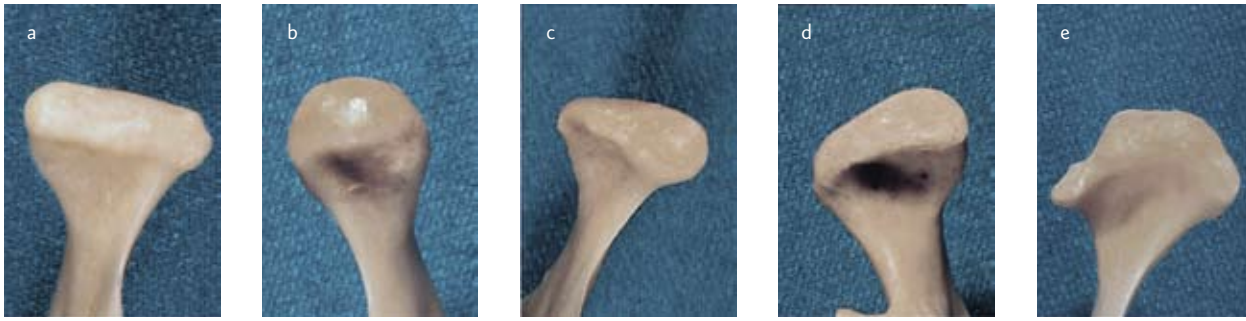
Afb. 1. Sagittale doorsnede van het temporomandibulaire gewricht, gezien vanaf lateraal.



(Mérida-Velasco et al, 1999). De eminentia articularis van het temporomandibulaire gewricht ontwikkelt zich daarentegen pas na de geboorte en de enchondrale verbening van de condylus mandibulae begint na het 10e levensjaar (afb. 1) (Ingervall et al, 1976; Katsavrias, 2002).

Tijdens het leven verandert de anatomie van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken voortdurend. Wijzigingen na de leeftijd van 30 jaar worden als aanpassingen aan veranderde functies beschouwd. Men acht daarom de functie van het temporomandibulaire gewricht bepalend voor het ontstaan van anatomische varianten en meer specifiek ook van asymmetrieën (Katsavrias, 2002).

De wetenschappelijke literatuur over links-rechts asymmetrieën en anatomische varianten van het temporomandibulaire gewricht is vrij beperkt. Systematisch onderzoek naar deze asymmetrieën is er nauwelijks, in het bijzonder over temporomandibulaire gewrichtsvlakken van relatief recente schedels. De bestaande informatie spitst zich vooral toe op anatomische verschillen van de condyli. Sheppard (1982) stelde in een westerse populatie van 286 patiënten bij 40% een asymmetrie van de condyli mandibulae vast. Capurso en Bonazza (1990) vonden bij observatie van 100 Sardische droge schedels bij 30% van de mandibulae een asymmetrie in de anatomie van de condyli. Cros et al (1977) stelden aan de hand van 26 transversale radiografieën van



**Afb. 2.** Vorm van de condylus mandibulae in het horizontale vlak: a. langwerpig; b. ovaalvormig tot rond; c. peervormig, lateraal breder dan mediaal; d. peervormig, mediaal breder dan lateraal; e. andere vorm.

patiënten met een temporomandibulaire disfunctie een systematische asymmetrie in de oriëntatie van de medio-laterale condylaire gewrichtsas vast. In een onderzoek van 40 schedels van bewoners van Lapland brachten Pirttiniemi en Kantomaa (1992) asymmetrie van het temporomandibulaire gewricht in verband met de wederzijdse interactie tussen de ontwikkelingsaspecten van de schedelbasis en een verminderde eenzijdige functie. Wedel et al (1978) en Whittaker et al (1985) gebruikten de indeling volgens Öberg et al (1971) om anatomische varianten van de condyli mandibulae in het horizontale en in het frontale vlak te beschrijven. Solberg et al (1985) hanteerden een eigen eenvoudigere indeling voor de beschrijving van de condyli mandibulae in deze 2 anatomische vlakken, maar zij bestudeerden ook de anatomische varianten in het sagittale vlak. Als enigen leverden Whittaker et al (1985) gegevens over links-rechts verschillen van de condyli mandibulae in een grote Romeins-Britse collectie van 204 droge schedels. In dit onderzoek was de meerderheid van de gewrichtsvlakken van de condyli mandibulae langwerpig in het horizontale vlak en afgerond in het frontale vlak. Öberg et al (1971) toonden door middel van macroscopische observatie van 115 temporomandibulaire gewrichten na dissectie aan dat eenderde van de mandibulaire gewrichtsvlakken rond tot ovaal was in het horizontale vlak en een vijfde vlak in het frontale vlak. Wedel et al (1978) concludeerden na observatie van 48 middeleeuwse schedels dat meer dan 10% van de gewrichtsvlakken peervormig was in het horizontale vlak en

omgekeerd V-vormig in het frontale vlak. In een onderzoek van 92 gedissecteerde temporomandibulaire gewrichten bij autopsie legden Solberg et al (1985) een verband tussen de specifieke anatomische vorm van de condyli mandibulae enerzijds en de vorm van de eminentia articularis anderzijds.

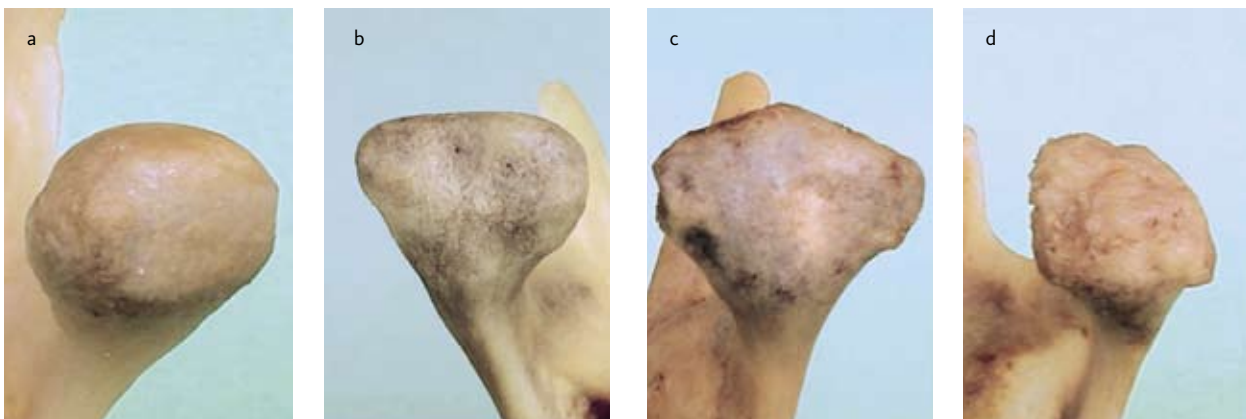
Het doel van het huidige onderzoek was het maken van een systematische vergelijking van de anatomie van de linker en rechter temporomandibulaire gewrichtsvlakken in het kader van mogelijke asymmetrieën en variaties.

### Materiaal en methode

Uit de collectie van gedroogde botstukken van de snijzaal van de Vrije Universiteit Brussel werden at random 100 fossae glenoidales en eminentiae articulares van schedelbasis en 100 mandibulaire condyli, die niet afkomstig waren van dezelfde schedels, van individuen met een leeftijd tussen 50 en 90 jaar geselecteerd. De anatomie van de botstukken werd bestudeerd aan de hand van digitale fotografie en macroscopische observatie. De vorm, de grootte, de oriëntatie en de graad van degeneratie van de gewrichtsvlakken werden geëvalueerd. Er werd een bovenaanzicht en een achteraanzicht van de condyli mandibulae gemaakt. Van de fossae glenoidales werd een onderaanzicht vastgelegd en van de eminentiae articulares een zij aanzicht.

De mandibulaire condyli werden naar hun vorm ingedeeld volgens Öberg et al (1971). De omtrek van de condylus mandibulae werd in het horizontale vlak gecodeerd

**Afb. 3.** Vorm van de condylus mandibulae in het frontale vlak: a. afgerond of licht convex; b. vlak; c. omgekeerd V-vormig; d. andere vorm.



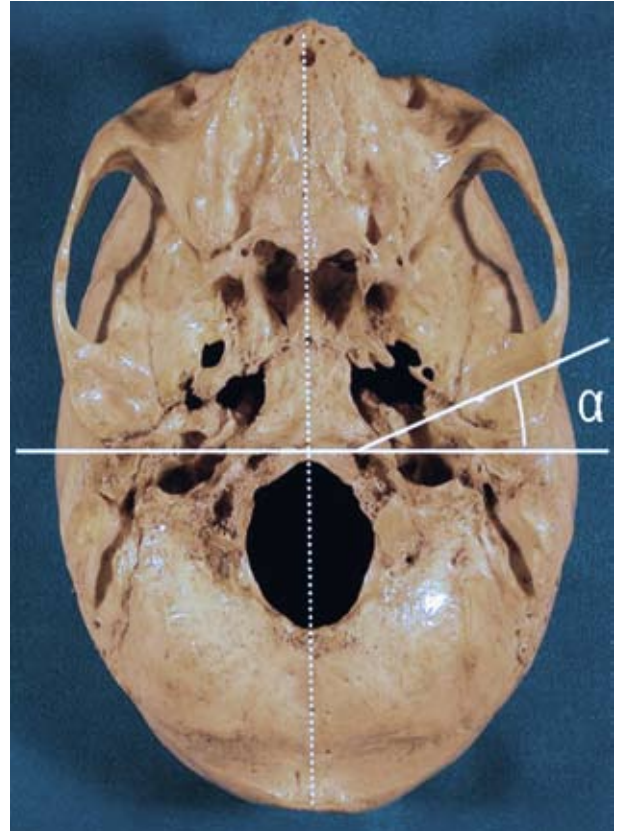


**Afb. 4.** Constructie van de oriëntatiehoek ( $\alpha$ ) van de condylus mandibulae.

als in afbeeldingen 2a-e. Om de betrouwbaarheid van de indeling te verhogen, werd deze enigszins aangepast door de term peervormig nader te definiëren. Tot peervormig werd besloten als de hoek tussen de raaklijn aan de voorzijde en de raaklijn aan de achterzijde van de mandibulaire condyli groter was dan 10 graden. In het frontale vlak werd de omtrek van de condylus mandibulae gecodeerd als in afbeelding 3. In het horizontale en/of in het frontale vlak werden de mandibulae naar hun vorm asymmetrisch beschouwd indien de waardecijfers toegekend voor de linker en de rechter condylus mandibulae onderling verschilden.

De voor-achterwaartse en mediolaterale diameter van de condyli mandibulae en fossae glenoidales werden gemeten door middel van een digitale schuifpasser die tot op 0,1 mm nauwkeurig werd afgelezen. De condyli mandibulae en fossae glenoidales werden voor hun diameter asymmetrisch beschouwd indien er een links-rechts verschil van minstens 10% werd gemeten in voor-achterwaartse en/of in mediolaterale richting. De oriëntatie van de condyli mandibulae en de fossae glenoidales in het horizontale vlak en de oriëntatie van de eminentiae articulares in het sagittale vlak werden gemeten door middel van een gradenboog die tot op 1 graad nauwkeurig werd afgelezen. Voor het evalueren van de oriëntatie werden de volgende definities gehanteerd:

1. De oriëntatiehoek van de condylus mandibulae in het horizontale vlak is de hoek gemeten tussen de raaklijn aan de posterieure zijde van de condyli mandibulae en de bissectrice van de parallellen aan de voorzijde en aan de achterzijde van de condyli mandibulae (afb. 4).
2. De oriëntatiehoek van de fossa glenoidalis in het horizontale vlak is de hoek gemeten tussen de frontale as en de rechte lijn door het snijpunt van de sutura sfenotemporalis met de fissura squamatympanica mediaal en het meest dorsaal gelegen punt van het tuberculum laterale (afb. 5).
3. De oriëntatiehoek van de hellingshoek van de eminentia articularis in het sagittale vlak is de hoek gemeten tussen de Frankfurter Horizontale en de raaklijn aan de laterale grens van de eminentia articularis (afb. 6).

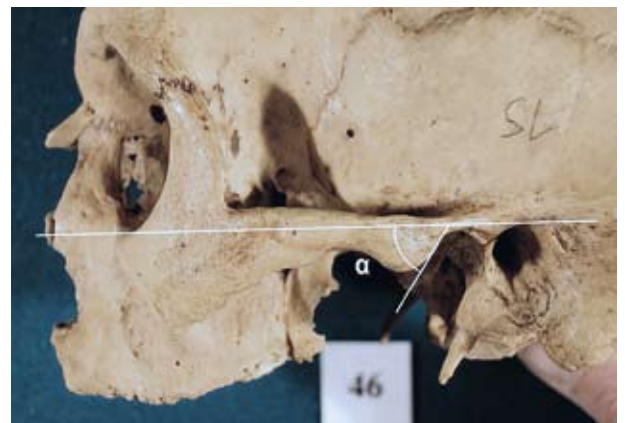


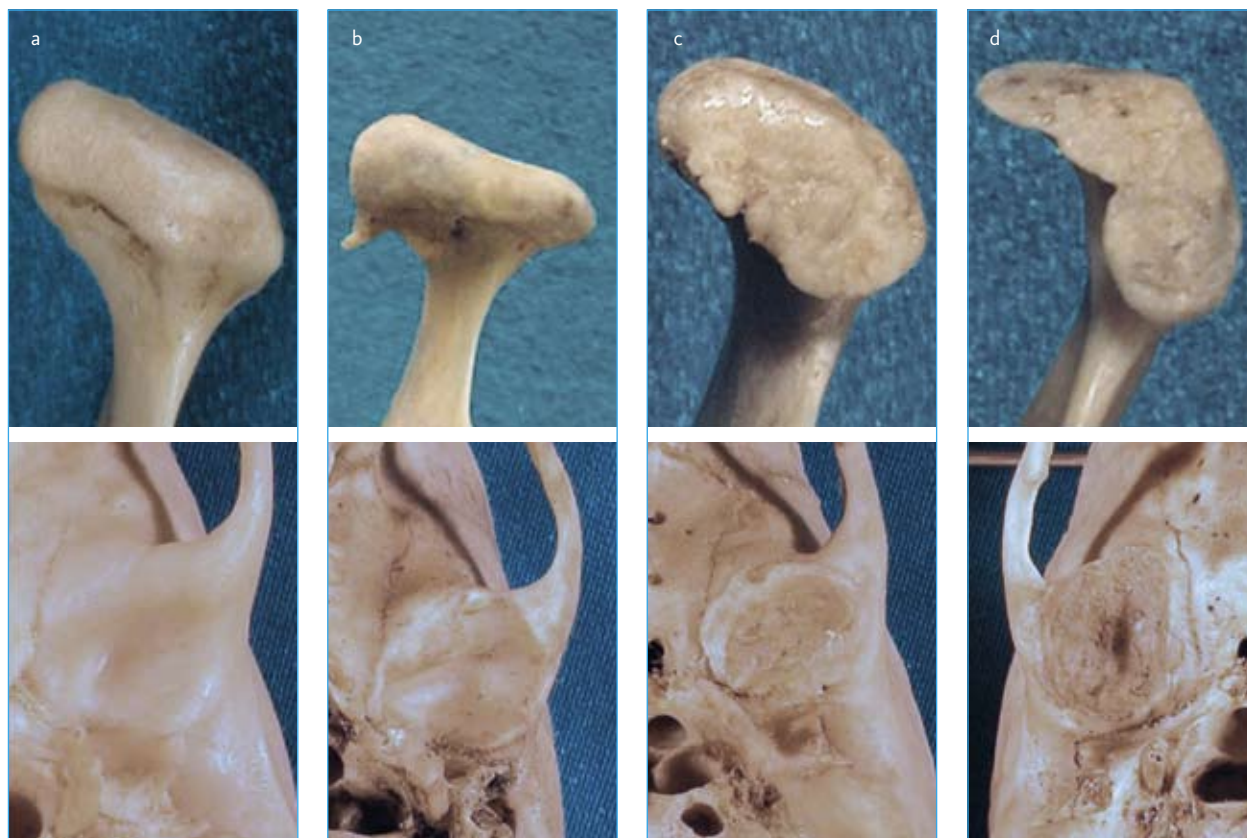
**Afb. 5.** Constructie van de oriëntatiehoek ( $\alpha$ ) van de fossa glenoidalis in het horizontale vlak.

De condyli mandibulae, fossae glenoidales en eminentiae articulares werden voor hun oriëntatie asymmetrisch beschouwd indien er een links-rechts verschil van minstens 10 graden was.

De graad van degeneratie van de condyli mandibulae en van de fossae glenoidales werd gecodeerd aan de hand van een schaal opgesteld door Wedel et al (1978). De ernst van vormveranderingen van de gewrichtsvlakken werd geëvalueerd volgens de afbeeldingen 7a-d. De ernst van degeneratie van de gewrichtsvlakken werd geëvalueerd zoals in de afbeeldingen 8a-d. De condyli mandibulae en fossae glenoidales werden voor hun graad van degeneratie asym-

**Afb. 6.** Constructie van de oriëntatiehoek ( $\alpha$ ) van de eminentia articularis in het sagittale vlak.





**Afb. 7.** Ernst van vormveranderingen van de gewrichtsvlakken: a. geen verandering; b. lichte vervorming/afvlakking; c. vervorming; d. opvallende vervorming.

metrisch beschouwd indien het waardecijfer toegekend aan het linker en aan het rechter gewrichtsvlak onderling verschilde.

Asymmetrieën van de vorm, de grootte, de oriëntatie en de graad van degeneratie van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken en andere anatomische varianten van de condyli mandibulae werden procentueel weergegeven. Statistische analyse gebeurde door middel van een SPSS/PC-programma. Gepaarde Student's t-testen ( $p < 0,05$ ) werden gebruikt om de grootte en de oriëntatie van de linker en de rechter temporomandibulaire gewrichtsvlakken te vergelijken. De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid

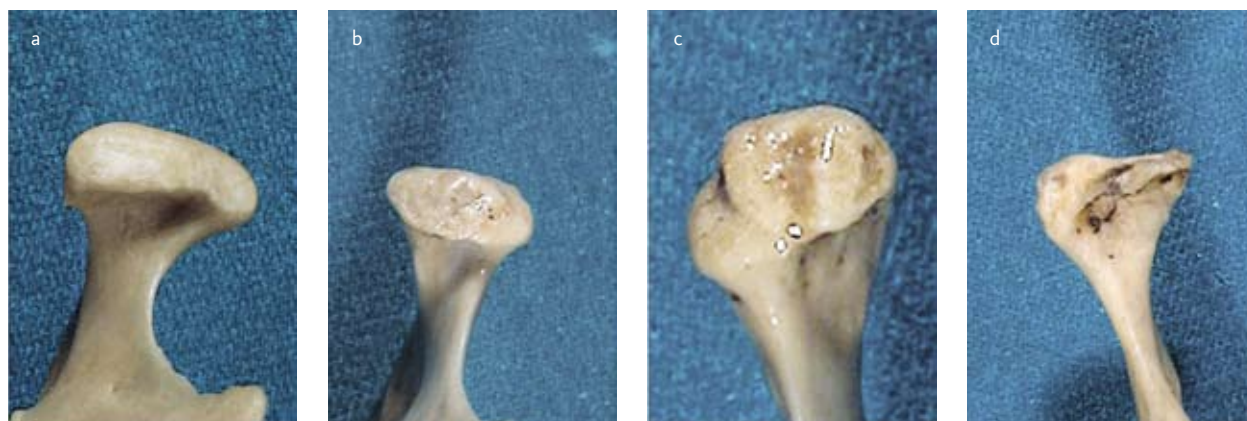
van de metingen van de oriëntatie van de gewrichtsvlakken werd beoordeeld door Pearson's correlatiecoëfficiënten te berekenen.

## Resultaten

### *Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van oriëntatiemetingen*

De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de metingen voor de oriëntatie van de gewrichtsvlakken wordt weergegeven in tabel 1 en toont aan dat deze groot tot zeer groot was. Zoals uit de p-waarden in de tabel blijkt, waren geen

**Afb. 8.** Ernst van verandering van de gewrichtsvlakken: a. geen verandering; b. oneffen, maar niet onderbroken compacta; c. opvallend onregelmatig oppervlak of lokale perforatie van de compacta; d. compacta onderbroken in oppervlakten groter dan 3 mm<sup>2</sup> of wijdverspreide kleine perforaties.



	Significantie $p < 0,0$	Pearson's correlatiecoëfficiënt
Oriëntatie linker condylus mandibulae in het horizontale vlak	0,263	0,97
Oriëntatie rechter condylus mandibulae in het horizontale vlak	0,517	0,95
Oriëntatie linker fossa glenoidalis in het horizontale vlak	0,587	0,76
Oriëntatie rechter fossa glenoidalis in het horizontale vlak	0,306	0,70
Oriëntatie linker eminentia articularis in het sagittale vlak	0,109	0,98
Oriëntatie rechter eminentia articularis in het sagittale vlak	0,321	0,97

Tabel 1. Intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de resultaten voor de oriëntatie van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken (n = 20).

significante verschillen te vinden tussen de metingen uit de test en uit de hertest (n = 20). Er werden zeer grote correlaties (> 0,95) gevonden voor de metingen van de condyli mandibulae en van de eminentiae articulares. De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de metingen voor de fossae glenoidales was groot (> 0,70).

### Asymmetrieën

Gemiddeld werd 30% van de condyli mandibulae asymmetrisch bevonden voor minstens 1 van de 7 bestudeerde anatomische kenmerken. De hoogste incidentie van links-rechts asymmetrieën van de condyli mandibulae werd gevonden voor intra-individuele verschillen in vorm en in voor-achterwaartse diameter (42%). Asymmetrieën als gevolg van degeneratie van de gewrichtsvlakken waren bij 39 tot 24% van de mandibulae aanwezig. Intra-individuele verschillen in de mediolaterale diameter en in de oriëntatie veroorzaakten lagere incidenties van links-rechts asymmetrieën, respectievelijk 10% en 16%. In afbeelding 9 wordt een voorbeeld van links-rechts asymmetrie van de condyli mandibulae uit de onderzochte populatie getoond.

De incidenties van de verschillende anatomische varianten in het horizontale en in het frontale vlak werden in percentages berekend voor de linker en de rechter condyli mandibulae en zijn weergegeven in afbeeldingen 10 en 11. Van de condyli mandibulae in het horizontale vlak vertoonde 66% een langwerpige vorm. Bij 31% waren zij rond of peervormig. Hierbij waren de rechter condyli mandibulae (12%) vaker rond tot ovaalvormig dan de linker condyli mandibulae (5%). De linker condyli mandibulae (22%) waren vaker peervormig en hierbij lateraal breder dan de rechter condyli mandibulae (13%). In slechts 5% van de gevallen waren de condyli mandibulae peervormig en mediaal breder in het horizontale vlak.

In het frontale vlak was de vorm van 67% van de linker en rechter condyli mandibulae afgerond of licht convex. Een vlakke condylus mandibulae werd gevonden bij 9% van de linker gewrichtsvlakken en bij 13% van de rechter gewrichtsvlakken. De omgekeerde V-vorm was aanwezig bij respectievelijk 17% en 13% van de linker en rechter condyli mandibulae. De cijfers illustreren dat voor de incidenties van anatomische varianten van de linker en van de rechter condyli mandibulae vergelijkbare resultaten werden genoteerd.

Gemiddeld 13% van de fossae glenoidales werd asymmetrisch bevonden voor ten minste 1 van de 6 onderzochte anatomische kenmerken. Vorm- en oppervlakteveranderingen ten gevolge van degeneratie van de gewrichtsvlakken resulteerden in respectievelijk 18 tot 27% links-rechts asymmetrieën van de fossae glenoidales. Verschillen in de hellingsgraad van de eminentia articularis leidden tot links-rechts asymmetrieën bij 24% van de onderzochte schedels. Voor de fossae glenoidales werden lagere incidenties voor links-rechts asymmetrieën waargenomen. Het betreft links-rechts verschillen in de voor-achterwaartse diameter (4%), de mediolaterale diameter (4%) en de oriëntatie van de fossae glenoidales in het horizontale vlak (1%).

Afbeeldingen 12 en 13 tonen voorbeelden van links-rechts asymmetrieën van de fossae glenoidales uit de onderzochte

Afb. 9. Voorbeeld van een links-rechts asymmetrie van de condyli mandibulae. Er is een duidelijk vormverschil in het horizontale vlak: de linker condylus is peervormig en lateraal breder dan mediaal, terwijl de rechter condylus anders van vorm is.



populatie. Tabel 2 geeft het procentueel voorkomen van links-rechts asymmetrieën van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken voor de onderzochte anatomische kenmerken in de onderzochte populatie weer. Uit de resultaten blijkt dat zowel de condyli mandibulae als de fossae glenoidales frequent links-rechts asymmetrieën vertoonden. De condyli mandibulae hadden grotere incidenties voor links-rechts asymmetrieën dan de fossae glenoidales.

## Discussie

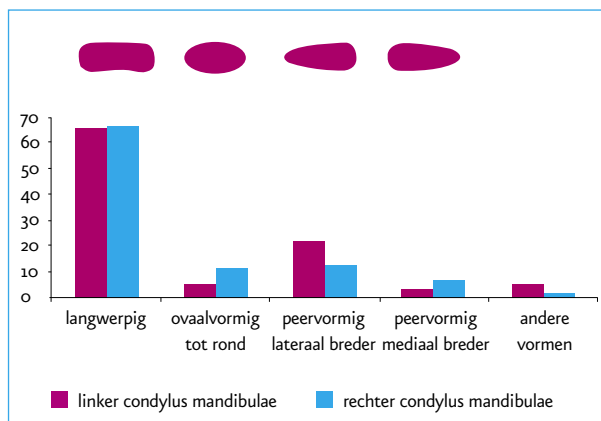
### Methodologie

Aangezien het in dit onderzoek gebruikte menselijke botmateriaal afkomstig is van oudere individuen kan men de vraag stellen of de verkregen gegevens representatief zijn voor de totale bevolking. De ontwikkeling van het temporomandibulaire gewricht stopt immers pas na de 2e levensdecade en daarom kunnen de resultaten uit dit onderzoek niet onmiddellijk worden geëxtrapoleerd naar de populatie jongeren. Omdat in de klinische praktijk oudere patiënten een belangrijke groep vormen, kunnen links-rechts asymmetrieën als gevolg van degeneratieve veranderingen toch betekenisvol zijn. Anderzijds toonden Solberg et al (1985) aan dat gewrichtsvlakveranderingen van het temporomandibulaire gewricht als gevolg van degeneratie frequent aanwezig waren in de leeftijdsgroep tot 39 jaar en dat de incidentie nauwelijks toenam in de leeftijdsgroep vanaf 40 jaar.

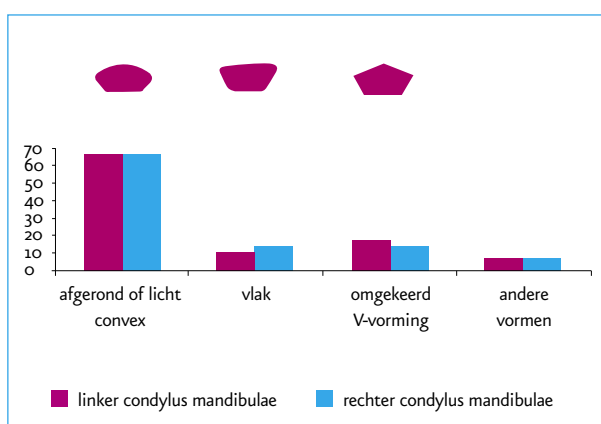
Voor de bepaling van de oriëntatie van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken moet worden opgemerkt dat fouten in de positionering van de schedelbasissen en de mandibulae de meetresultaten kunnen beïnvloeden. De kans op een ten onrechte inschatting van asymmetrie door foutieve positionering werd echter grotendeels opgevangen door het toepassen van een streng criterium van 10 graden alvorens tot asymmetrie te besluiten. Er werd bovendien een grote intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid voor de resultaten van de oriëntatiemetingen gevonden. Toch was de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de meetresultaten voor de condyli mandibulae ( $r \geq 0,95$ ) duidelijk groter dan die voor de fossae glenoidales ( $r \geq 0,70$ ). Dit wordt wellicht verklaard door het feit dat de begrenzing van de eminentia articularis minder duidelijk is. Na maceratie verdwijnt immers het dunne laagje fibreus kraakbeen aan de voorzijde en gaat de eminentia articularis zonder scherpe grensaanduiding over in het niet-articulaire of temporale.

### Anatomie

In dit onderzoek lag de incidentie van links-rechts asymmetrieën voor de verschillende parameters hoger bij de condyli mandibulae dan bij de fossae glenoidales. Hierbij zijn veranderingen ten gevolge van degeneratie ernstiger en uitgebreider bij de condyli mandibulae. Men kan veronderstellen dat de kans structurele links-rechts asymmetrieën te vinden groter is bij condyli mandibulae dan bij fossae glenoidales, enerzijds omdat ontwikkelingsstoornissen van het tempo-



Afb. 10. Incidenties in percentages van de verschillende anatomische varianten van de linker en van de rechter condyli mandibulae in het horizontale vlak.

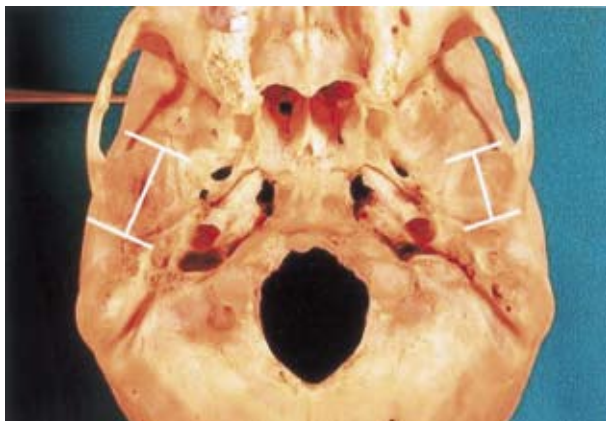


Afb. 11. Incidenties in percentages van de verschillende anatomische varianten van de linker en van de rechter condyli mandibulae in het frontale vlak.

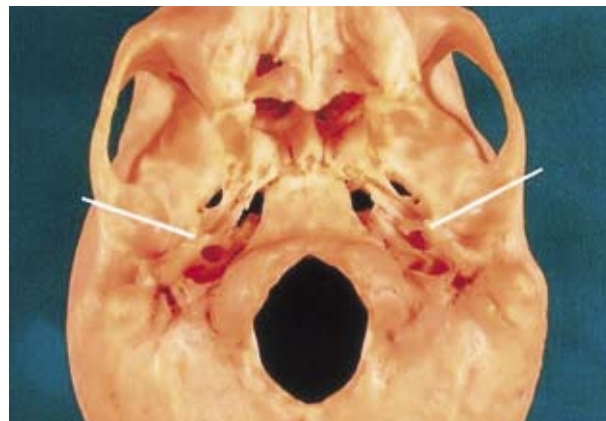
romandibulaire gewricht zich manifesteren als vormafwijkingen van de condylus mandibulae en anderzijds omdat de plasticiteit van de condyli na de leeftijd van 30 jaar groter is. Hierbij speelt de ongelijke belasting van de 2 temporomandibulaire gewrichten als gevolg van asymmetrie in de dentitie en in spierwerking een niet onbelangrijke rol (Luder, 2002).

De incidenties van links-rechts asymmetrieën van de vorm van de condyli mandibulae in het hier beschreven onderzoek zijn vergelijkbaar met de bevindingen van Sheppard (1982) en van Capurso en Bonazza (1990). In het huidige onderzoek werden links-rechts asymmetrieën van het temporomandibulaire gewricht ook zeer frequent gevonden ter hoogte van de eminentia articularis. Ontwikkelingsanomalieën en degeneratieve veranderingen kunnen het bestaan van links-rechts asymmetrieën slechts gedeeltelijk verklaren. Men kan daarom veronderstellen dat links-rechts asymmetrieën niet steeds als pathologisch moeten worden beschouwd, maar ook het gevolg kunnen zijn van het normale aanpassingsvermogen van het kauwsysteem aan verander(en)de omstandigheden.

Solberg et al (1985) onderzochten het verband tussen de vorm van de condylus mandibulae in de verschillende anatomische vlakken. Zij vonden dat een convexe condylus in



**Afb. 12.** Voorbeeld van een links-rechts asymmetrie van de fossa glenoidalis. Een verschil in voorachterwaartse diameter van de temporale gewrichtsvlakken: de diameter van de linker fossa glenoidalis is kleiner dan die van de rechter fossa.



**Afb. 13.** Voorbeeld van een links-rechts asymmetrie van de fossa glenoidalis. Een verschil in oriëntatie van de gewrichtsvlakken in het horizontale vlak: de lengteas van de linker fossa glenoidalis is meer sagittaal gericht dan die van de rechter fossa glenoidalis.

het frontale vlak vaak geassocieerd was met een elliptische (ronde of ovale) condylus in het horizontale vlak. Dit verband kon in het huidige onderzoek niet worden bevestigd. De combinatie convex in het frontale vlak en langwerpig (cilindrisch) in het horizontale vlak kwam echter wel vaak voor. Een mogelijke verklaring hiervoor is het gebruik van een andere terminologie enerzijds en een verschillende onderzoekspopulatie anderzijds.

Ten slotte kan worden opgemerkt dat voor de fossae glenoidales geen classificatie voor vormverschillen in het horizontale vlak en slechts een enkele in het frontale vlak bestaat. Het strekt tot aanbeveling dergelijke classificaties uit te werken voor de temporale gewrichtsvlakken om tot een zinvolle vergelijking te komen van de incidentie van vormverschillen in het temporomandibulaire gewricht. Deze werden namelijk wel geobserveerd, maar bij gebrek aan classificatie nog niet op systematische wijze opgetekend.

**Functie**

Het temporomandibulaire gewricht is een junctura synovialis voorzien van een zadelvormige discus articularis. Deze verdeelt het gewricht in 2 gescheiden ruimten en zorgt voor een goede

congruentie tijdens de rol- en schuifbeweging van de condylus mandibulae ten opzichte van de fossa glenoidalis en de eminentia articularis. De kennis van de bewegingen in het temporomandibulaire gewricht is voornamelijk gebaseerd op artrokinematische onderzoeken van de mandibula. De beweging van de mandibula wordt mede bepaald door de anatomische vorm van de temporomandibulaire gewrichten. Aangezien de temporomandibulaire gewrichten een bilateraal hefboomsysteem vormen voor de bewegingen van de mandibula, zouden links-rechts asymmetrieën structurele factoren kunnen zijn die artrokinematische veranderingen veroorzaken. In het licht van de bevindingen van dit onderzoek moet de veronderstelling dat de mandibula normaal gezien symmetrisch beweegt - een stelling die vaak wordt gehanteerd in de klinische praktijk - in twijfel worden getrokken. Overigens werden in diverse artrokinematische onderzoeken reeds asymmetrische bewegingen van de mandibula vastgesteld (Gallo et al, 1997; Buschang et al, 2000; Gallo et al 2000; Palla, 2003).

Het is vanzelfsprekend dat anatomische kennis van het temporomandibulaire gewricht noodzakelijk is bij het correct klinisch diagnosticeren van een bewegingsstoornis van de mandibula. Links-rechts asymmetrieën komen frequent binnen de populatie voor. Het is echter onduidelijk of deze asymmetrieën artrokinematische implicaties hebben. De mandibula beweegt asymmetrisch. Wellicht kunnen deze asymmetrieën dus een invloed hebben op het asymmetrisch bewegen van de mandibula. Palla et al (2003) hebben de beweging van de mandibula in verband gebracht met de benige anatomie van het temporomandibulaire gewricht. Momenteel lijkt

delijk of deze asymmetrieën artrokinematische implicaties hebben. De mandibula beweegt asymmetrisch. Wellicht kunnen deze asymmetrieën dus een invloed hebben op het asymmetrisch bewegen van de mandibula. Palla et al (2003) hebben de beweging van de mandibula in verband gebracht met de benige anatomie van het temporomandibulaire gewricht. Momenteel lijkt

**Tabel 2.** Incidentie van links-rechts asymmetrieën van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken in percentages.

	Condyl mandibulae	Fossae glenoidales	Eminentiae articulares
Vorm in het horizontale vlak	42		
Vorm in het frontale vlak	37		
Mediolaterale diameter	10	4	
Voorachterwaartse diameter	42	4	
Oriëntatie in het horizontale vlak	16	1	
Oriëntatie in het sagittale vlak			24
Degeneratieve vormveranderingen	39	18	
Degeneratieve oppervlakteveranderingen	24	27	

artrokinematische onderzoek met beeldreconstructie van de mandibula de meest geschikte manier om inzicht te verwerven in het normaal bewegen van het temporomandibulaire gewricht.

## Conclusies

Links-rechts asymmetrieën van de condyli mandibulae en van de fossae glenoidales komen frequent voor. Het is wenselijk een classificatie van vormverschillen van de fossae glenoidales uit te werken. Verder onderzoek dient uit te wijzen welke relaties kunnen worden gelegd tussen anatomische kenmerken van de temporomandibulaire gewrichtsvlakken met onder meer links-rechts asymmetrieën enerzijds en kinematische of functionele anatomische verschillen anderzijds.

## Literatuur

- › Björk A. Cranial base development. A follow-up X-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Am J Orthod* 1955; 41: 198-225.
- › Buschang PH, Hayasaki H, Throckmorton GS. Quantification of human chewing-cycle kinematics. *Arch Oral Biol* 2000; 45: 461-474.
- › Capurso U, Bonazza M. Morphological variations of the temporomandibular joint. Statistical studies on its anatomical features. *Minerva Stomatol* 1990; 39: 629-636.
- › Cros P, Chollat L, Dumas P. Assymetry of the axes of the mandibular condyles in the horizontal plane. Preliminary note. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1977; 78: 429-432.
- › Gallo LM, Airoidi GB, Airoidi RL, Palla S. Description of mandibular finite helical axis pathways in asymptomatic subjects. *J Dent Res* 1997; 76: 704-713.
- › Gallo LM, Fushima K, Palla S. Mandibular helical axis pathways during mastication. *J Dent Res* 2000; 79: 1566-1572.
- › Katsavrias EG. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod* 2002; 72: 258-264.
- › Luder HU. Factors affecting degeneration in human temporomandibular joints as assessed histologically. *Eur J Oral Sci* 2002; 110: 106-113.
- › Mérida-Velasco JR, Rodríguez-Vazquez JF, Mérida-Velasco JA, Sanchez-Montesinos I, Espin-Ferra J, Jimenez-Collado J. Development of the human temporomandibular joint. *Anat Rec* 1999; 255: 20-33.
- › Morimoto K, Hashimoto N, Suetsugu T. Prenatal developmental process of human temporomandibular joint. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 723-7
- › Öberg T, Carlsson GE, Fajers CM. The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material, *Acta Odontol Scand* 1971; 29: 349-389.
- › Palla S, Gallo LM, Gossi D. Dynamic stereometry of the temporomandibular joint. *Orthod Craniofac Res* 2003; 6 (suppl. 1): 37-47.
- › Pirttiniemi P, Kantomaa T. Relation of glenoid fossa morphology to mandibulofacial asymmetry, studied in dry human Lapp skulls. *Acta Odontol Scand* 1992; 50: 235-243.
- › Sheppard SM. Asymptomatic morphologic variations in the mandibular condyle-ramus region. *J Prosthet Dent* 1982; 47: 539-544.
- › Solberg WK, Hansson TL, Nordstrom B. The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. *J Oral Rehabil* 1985; 12: 303-321.

- › Wedel A, Carlsson GE, Sagne S. Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material. *Swed Dent J* 1978; 2: 177-187.
- › Whittaker DK, Davies G, Brown M. Thoot loss, attrition and temporomandibular joint changes in a Romano-British population. *J Oral Rehabil* 1985; 12: 407-419.

## Summary

### Left-right asymmetries and other common anatomical variants of temporomandibular articular surfaces

The purpose of the study was to investigate left-right asymmetries and other anatomical variants of temporomandibular articular surfaces. Digital photography and macroscopic observation were used to gather information about the shape, size, orientation and degeneration of temporomandibular articular surfaces of 100 skull bases and 100 mandibles. Left-right asymmetries in shape, size, orientation and degeneration were found in 39.5, 26, 16 and 31.5% of the mandibular surfaces respectively. The glenoid fossae showed left-right asymmetries in size, orientation and degeneration in 4.1 and 22.5% of cases respectively. Left-right asymmetries in orientation were found in 24% of the articular eminences. Anatomical variants of the mandibular articular surfaces were found as differences in shape: the majority had horizontal oblong outlines and rounded frontal outlines; one fifth showed pear-shaped horizontal outlines and flat or ridge-shaped frontal outlines. The important incidence of left-right asymmetries and anatomical variants of temporomandibular articular surfaces must be considered when observing and treating temporomandibular dysfunction. It can be expected that these asymmetries and anatomical variants may have arthrokinematic consequences for treatment of temporomandibular dysfunction.

## Bron

A. Scafoglieri, P. Van Roy, J.P. Clarijs

Uit de afdeling Experimentele Anatomie en Manuele Therapie van de Vrije Universiteit Brussel

Datum van acceptatie: 3 juli 2007

Adres: A.Scafoglieri, Vrije Universiteit Brussel, Laarbeeklaan 103, 1090 Brussel, België

[aldoscafoglieri@yahoo.com](mailto:aldoscafoglieri@yahoo.com)