

# Tuberositas masseterica mandibulae

## En radiografisk pilotundersøgelse

Ib Sewerin

Tuberositas masseterica mandibulae er betegnelsen for en ossøs struktur med variabel forekomst og sværhedsgrad der udgør insertionsområdet for musculus masseter lateralt på mandiblen, og som er karakteriseret ved en knudret overflade med uregelmæssige knoglefremspring og -lister. Tuberositeten omfatter i udtalte tilfælde også den inferiore og dorsale kant af angulus mandibulae, hvorved den kan aflæses på panoramarøntgenbilleder.

I et pilotstudie omfattende 200 overvejende midaldrende og ældre patienter forekom en radiologisk påviselig tuberositet hos 109 patienter (54%). Forekomsten var signifikant hyppigere og aftegningen mere udtalt hos mænd end hos kvinder. Kæbevinklen var signifikant mindre hos patienter med kraftige tuberositeter, og hos disse sås samtidig en høj hyppighed af en dyb præangulær incisur. Fundene peger i retning af at forekomst og grad af tuberositas masseterica er funktionelt betinget.

Den anatomiske terminologi dækker betegnelsen tuberositas (tuberositet) et knoglefremspring eller et ophøjet knogleparti med en ru og knudret overflade. Betegnelsen anvendes om knoglestrukturer der tjener som insertion for muskler og sener. En populær betegnelse er muskelspor.

Tuberositeter ses især i knogleområder der tjener som hæfte for kraftige muskler med stor aktivitet.

I kæbe- og ansigtsskelettet findes to navngivne tuberositeter: tuberositas masseterica (TM) og tuberositas pterygoidea (TP), der udgør insertionsområderne for hhv. musculus masseter og musculus pterygoideus medialis (1,2). I Fig. 1 er vist et knoglepræparat med en kraftig TM.

TM og TP er lokaliseret på hhv. den laterale og den mediale flade af ramus mandibulae. Udstrækningen er begrænset til muskelinsertionens udbredelse, som imidlertid ofte strækker sig helt til den basale og dorsale del af ramus mandibulae og hermed yderligere inkluderer den inferiore og dorsale kant af angulus.

Palpation af selve TM er ikke mulig, da den dækkes af m.



Fig. 1. Knoglepræparat visende kraftig tuberositas masseterica mandibulae.

*Fig. 1. Osseous specimen showing pronounced masseteric tuberosity of the mandible.*

masseter. Palpation af ramuskanten giver ikke mulighed for sikker påvisning af inklusion af denne i TM og TP, da kanten omslutes af muskelinsertionen.

Relieffet i TM og TP kan kun undtagelsesvis aflæses på panoramaoptagelser. Derimod kan man hos visse patienter langs angulus' inferiore og dorsale kant se en tydelig aftegning af den marginale afslutning af TM (og TP) i form af et ujævnt forløb af angulus-kanten (radiologisk TM = RTM).

#### Tidligere undersøgelser

Der foreligger kun sparsomme dokumenterede oplysninger om forekomsten af TM. Schulz (3) beskrev indgående mandiblen anatomi og herunder racemæssige forskelle. Han anførte som en iagttagelse at TM ofte er særligt udtalt i gracile kæber, samt at der ofte ses en kraftig TM sammen med en svagt udtalt TP, og omvendt.

Han inddelte den angulære region i seks varianter, hvoraf den hyppigst forekommende viste en konkavitet af såvel den inferiore kant (»incisura praeangularis«) som den dorsale kant.

#### Formål

Det er veldokumenteret at der er korrelation mellem tyggemuskernes masse og kraniets dimensioner samt kæbernes form (4-6). Specielt er fundet korrelation mellem reduceret kæbevinkel og kraftig muskelmasse (7,8) og kraftig muskelaktivitet (9). Det er derfor forventeligt at der også er sammenhæng mellem RTM og faktorer som køn, alder og kæbemorfologi.

Undersøgelsens formål var at undersøge sider af forekomsten af RTM, og at afdække eventuelle korrelationer med køn, alder og kæbemorfologi.

#### Materiale og metode

Panoramaoptagelser af 200 patienter henvist konsekutivt til Afd. f. Radiologi, Odontologisk Institut, Københavns Universitet, fra praktiserende tandlæger, blev analyseret hvad angår RTM. Materialet omfattede 114 kvinder og 86 mænd. Gennemsnitsalderen var 57 år for kvinder (variation 19-88 år) og 57 år for mænd (variation 20-89 år). Det store flertal af patienterne var betandede i molarregionerne.

Som kriterium for registrering af RTM valgtes at den inferiore og/eller dorsale kant af angulus, enten uni- eller bilateralt, viste 1) punktvis fremspring adskilt af konkave partier (= kraftig aftegning (»sværhedsgruppe ++«)), eller 2) et kantet forløb (svag aftegning (»sværhedsgruppe +«)). Modstykket omfattede et forløb af den dorsale og inferiore kant af angulus som var jævnt afrundet.

For hver patient registreredes køn og alder.

Kæbevinklen målt med vinkelmåler som vinklen mel-

lem en linje forbindende det mest dorsale punkt på hhv. angulus mandibulae og caput mandibulae, og en linje forbindende det mest kaudale punkt på hhv. angulus mandibulae og mandiblen basis i præmolarregionen.

Desuden registreredes forekomst af en »incisura praeangularis« (»antigonial notching« (10), »gonial notch« (11), »facial artery notch« (12), »premasseteric notch/incisure« (13)). Efter dybde inddeltes incisurerne i to kategorier: »++« =  $\geq 2,5$  mm dybde, og »+« =  $< 2,5$  mm.

#### Resultater

RTM forekom hos 109 (54%) af patienterne. Et eksempel er vist i Fig. 2.

Kraftig forekomst (gruppe ++ ) var hyppigst og registreredes enten bi- eller unilateralt hos 81 (74%) af de 109 patienter. Forekomsten var bilateral hos 93 patienter (85%), og unilateral hos 16 (15%).

Fordelingen efter bi-/unilateral forekomst samt sværhedsgrad hos de to køn fremgår af Tabel 1.

#### Kønsfordeling

RTM forekom hos 40% af de undersøgte kvinder (46/114), og hos 73% af de undersøgte mænd (63/86). Forskellen var statistisk signifikant ( $\chi^2 = 21,38$ ,  $P < 0,001$ ).

Blandt mændene var forekomsten bilateral hos 92% (58/63), mens den hos kvinder kun var bilateral hos 76% (35/46) af kvinderne.

Gruppe ++ var repræsenteret hos 82% af mændene (52/63), mens den kun var repræsenteret hos 63% af kvinderne (29/46). Den hyppigere forekomst af kraftig aftegning blandt mænd end hos kvinder var statistisk signifikant ( $\chi^2 = 9,99$ ,  $P < 0,05$ ).

#### Aldersfordeling

I gruppen uden RTM var gennemsnitsalderen for mænd og kvinder hhv. 57,3 og 57,5 år, mens den i gruppen med RTM var hhv. 58,1 og 56,8 år.

#### Kæbevinkel

I gruppe ++ målt en gennemsnitlig kæbevinkel på  $118,33^\circ$  i begge sider, og i gruppe + en kæbevinkel på  $122,15^\circ$  og  $123,40^\circ$  i hhv. højre og venstre side. Hypotesen at en kraftig TM er associeret med en reduceret kæbevinkel bekræftedes ved en t-test (højre side:  $P = 0,034$ ; venstre side:  $0,010$ ).

#### Incisura praeangularis

En incisura praeangularis med en dybde på  $\geq 2,5$  mm (type ++ ) forekom enten bi- eller unilateralt hos 35 (32%) af de 109 patienter med RTM. Af disse 35 patienter var 28 (80%)

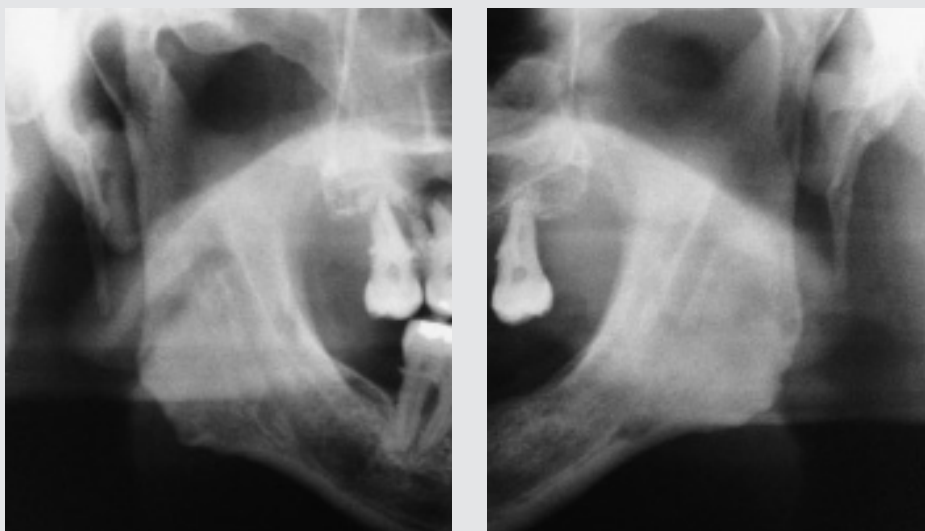


Fig. 2. Udsnit af panoramaoptagelse visende eksempel på aftegning af bilateral kraftig tuberositas masseterica mandibulae (klassificeret som tilhørende gruppe ++). Samtidig ses en dyb incisura praeangularis (type ++).

Fig. 2. Sections of panoramic radiograph showing example of bilateral pronounced masseteric tuberosity of the mandible (categorized as belonging to group ++). Likewise a deep preangular notch is seen (type ++).

Tabel 1. Fordeling af 63 mænd og 46 kvinder med RTM efter bilateral og unilateral forekomst samt efter sværhedsgrad (kraftig = ++; svag = +). Procenter er anført i parentes.

Køn	Bilateral			Unilateral		I alt
	++	+	++/+	++/+	+/+	
Mænd	37 (59)	9 (14)	12 (19)	3 (5)	2 (3)	63 (100)
Kvinder	15 (32)	11 (24)	9 (20)	5 (11)	6 (13)	46 (100)
I alt	52 (48)	20 (18)	21 (19)	8 (7)	8 (7)	109 (100)

mænd, og hos 29 (83%) var den dybe incisur kombineret med RTM af sværhedsgruppe ++.

### Diskussion

#### Materialiet

De undersøgte patienter var langt overvejende midaldrende og ældre patienter. Den fundne prævalens af RTM gælder derfor ikke generelt.

#### Definitioner

I nærværende undersøgelse valgtes det at betragte et uregelmæssigt forløb af den dorsale og inferiore kant af angulus som et udtryk for en kraftig TM. Det skal bemærkes at aftegningen lige så vel kan være et resultat af en kraftig TP eller en kombination af en kraftig TM og TP.

#### Køn

RTM forekom signifikant hyppigere og mere udtalt hos

mænd end hos kvinder. Begge forhold tyder på udviklingen af RTM har sammenhæng med mænds kraftigere knoglebygning og større muskelkraft.

#### Alder

Der konstateredes ikke tendenser til sammenhæng mellem forekomst af RTM og alder i den undersøgte alderskategori. Ved undersøgelse af større materialer og inddragelse af flere aldersgrupper er det muligt at aldersforskelle kan påvises.

#### Kæbevinkel

I de fleste undersøgelser af kæbepræparater fra voksne er fundet en gennemsnitlig kæbevinkel i intervallet ca. 120-130° (for oversigt se Lang & Öder (14)). Vinklen er større hos såvel børn som ældre (ubetandede).

Målinger på kranier, cefalogrammer og panoramabilleder kan imidlertid ikke sammenlignes direkte. I cefalometriske undersøgelser måles kæbevinklen almindeligvis som vink-

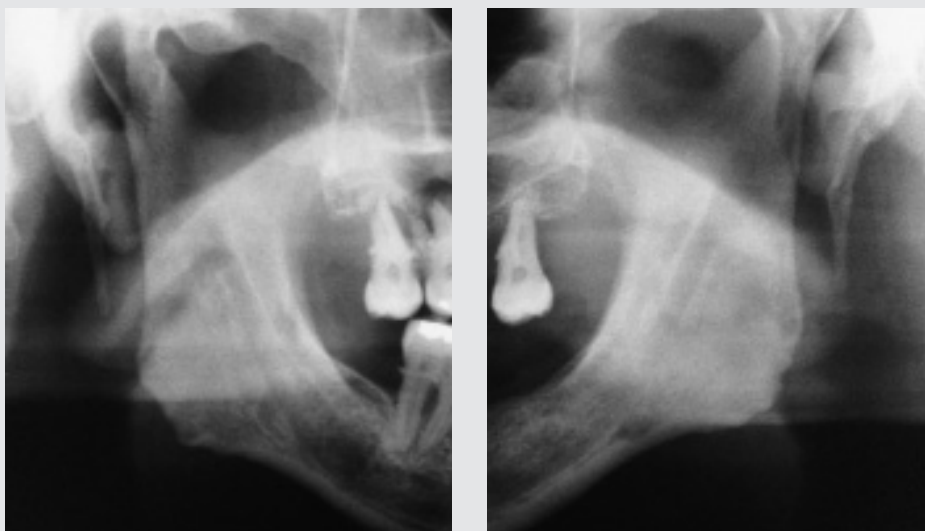


Fig. 2. Udsnit af panoramaoptagelse visende eksempel på aftegning af bilateral kraftig tuberositas masseterica mandibulae (klassificeret som tilhørende gruppe ++). Samtidig ses en dyb incisura praeangularis (type ++).

Fig. 2. Sections of panoramic radiograph showing example of bilateral pronounced masseteric tuberosity of the mandible (categorized as belonging to group ++). Likewise a deep preangular notch is seen (type ++).

Tabel 1. Fordeling af 63 mænd og 46 kvinder med RTM efter bilateral og unilateral forekomst samt efter sværhedsgrad (kraftig = ++; svag = +). Procenter er anført i parentes.

Køn	Bilateral			Unilateral		I alt
	++	+	++/+	++/+	+/+	
Mænd	37 (59)	9 (14)	12 (19)	3 (5)	2 (3)	63 (100)
Kvinder	15 (32)	11 (24)	9 (20)	5 (11)	6 (13)	46 (100)
I alt	52 (48)	20 (18)	21 (19)	8 (7)	8 (7)	109 (100)

mænd, og hos 29 (83%) var den dybe incisur kombineret med RTM af sværhedsgruppe ++.

**Diskussion**

*Materialiet*

De undersøgte patienter var langt overvejende midaldrende og ældre patienter. Den fundne prævalens af RTM gælder derfor ikke generelt.

*Definitioner*

I nærværende undersøgelse valgtes det at betragte et uregelmæssigt forløb af den dorsale og inferiore kant af angulus som et udtryk for en kraftig TM. Det skal bemærkes at aftegningen lige så vel kan være et resultat af en kraftig TP eller en kombination af en kraftig TM og TP.

*Køn*

RTM forekom signifikant hyppigere og mere udtalt hos

mænd end hos kvinder. Begge forhold tyder på udviklingen af RTM har sammenhæng med mænds kraftigere knoglebygning og større muskelkraft.

*Alder*

Der konstateredes ikke tendenser til sammenhæng mellem forekomst af RTM og alder i den undersøgte alderskategori. Ved undersøgelse af større materialer og inddragelse af flere aldersgrupper er det muligt at aldersforskelle kan påvises.

*Kæbevinkel*

I de fleste undersøgelser af kæbepræparater fra voksne er fundet en gennemsnitlig kæbevinkel i intervallet ca. 120-130° (for oversigt se Lang & Öder (14)). Vinklen er større hos såvel børn som ældre (ubetandede).

Målinger på kranier, cefalogrammer og panoramabilleder kan imidlertid ikke sammenlignes direkte. I cefalometriske undersøgelser måles kæbevinklen almindeligvis som vink-

len mellem mandibularlinjen (ML = tangenten til basis af corpus mandibulae gennem gnathion) og ramuslinjen (RL = tangenten til bagkanten af ramus gennem articulare). Da hverken gnathion eller articulare kan fastlægges på panoramaradiogrammer, målt kæbevinklen som vinklen mellem en linje forbindende det mest dorsale punkt på hhv. angulus mandibulae og caput mandibulae, og en linje forbindende det mest kaudale punkt på hhv. angulus mandibulae og mandiblen i præmolarregionen.

Mattila *et al.* (15) fastslog på grundlag af sammenligninger med målinger på dels kranier, dels røntgencefalogrammer at kæbevinklen, målt som vinklen mellem tangenterne til ramus' bagkant og til underkæbens basis, kan fastlægges med stor nøjagtighed ud fra panoramaradiogrammer. Det antages at da målingerne i de forskellige grupper i nærværende materiale er sket under ens vilkår, er de fundne forskelle valide.

De patienter som havde en kraftig RTM (gruppe ++ ) havde en signifikant mindre kæbevinkel end patienter med en svag RTM, hvilket yderligere underbygger en sammenhæng mellem RTM og muskelstyrke og -aktivitet.

#### *Incisura praeangularis*

Af de 109 patienter med RTM viste 35 (56%) af mændene en dyb incisura praeangularis (type ++ ) mod kun syv kvinder (15%).

Fundene tyder på at såvel RTM som incisura praeangularis er associeret med øget aktivitet af musculus masseter. Der er tilsvarende på panoramaradiogrammer påvist sammenhæng mellem »antigonal notching« og facial asymmetri i forbindelse med unilaterale læbe-gane-spalter (10).

Det kan diskuteres om en dyb incisura praeangularis skal opfattes som en incisur eller i virkeligheden er en følge af en hypertrofi af angulus mandibulae. I mange tilfælde ses en tilsvarende incisur på bagkanten af ramus lidt over angulus. Hvis angulus viser en prominens i både kaudal og dorsal retning, vil det naturligtvis medføre en mindre kæbevinkel.

#### **English summary**

*The masseteric tuberosity of the mandible. A radiographic pilot study*  
The masseteric tuberosity of the mandible is the name of the irregular, rough area of the lateral part of the mandibular ramus; depressions alternate with more or less pronounced ridges, which may extend to the inferior and posterior borders, ending in small knoblike extensions. This makes the presence of a tuberosity visible on panoramic radiographs.

In a pilot study of 200 middleaged and elderly patients a prevalence of masseteric tuberosities of 54% was found. The occurrence was significantly more frequent among men (73%) than among women (40%), and the tuberosities were

more pronounced in men. Associations between frequency/degree and reduced mandibular angle and occurrence of a deep preangular notch were also found. All findings support the hypothesis that frequency and degree of masseteric tuberosities are associated with bone strength as well with power and activity of the masseter muscles.

#### **Litteratur**

1. Terminologia Anatomica. Federative Committee on Anatomical Terminology. Stuttgart: Thieme; 1998.
2. Sicher H, DuBrul EL. Oral anatomy. 6th ed. Saint Louis: Mosby; 1975.
3. Schulz HE. Ein Beitrag zur Rassenmorphologie des Unterkiefers. Z Morphol Anthropol 1933; 32: 275-364.
4. Weijs WA, Hillen B. Correlations between the cross-sectional area of the jaw muscles and craniofacial size and shape. Am J Phys Anthropol 1986; 70: 423-31.
5. Bakke M, Tuxen A, Vilmann P, Jensen BR, Vilmann A, Toft M. Ultrasound image of human masseter muscle related to bite force, electromyography, facial morphology, and occlusal factors. Scand J Dent Res 1992; 100: 164-71.
6. Arijji Y, Kawamata A, Yoshida K, Sakuma S, Nawa H, Fujishita M, et al. Three-dimensional morphology of the masseter muscle in patients with mandibular prognathism. Dentomaxillofac Radiol 2000; 29: 113-8.
7. Gionhaku N, Lowe AA. Relationship between jaw muscle volume and craniofacial form. J Dent Res 1989; 68: 805-9.
8. Benington PCM, Gardener JE, Hunt NP. Masseter muscle volume measured using ultrasonography and its relationship with facial morphology. Eur J Orthod 1999; 21: 659-70.
9. Ueda HM, Ishizuka Y, Miyamoto K, Morimoto N, Tanne K. Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. Angle Orthod 1998; 68: 233-8.
10. Kyrkanides S, Richter L. Mandibular asymmetry and antigonal notching in individuals with unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 2002; 39: 30-5.
11. Langland OE, Langlais RP, McDavid WD, DelBalso AM, editors. Panoramic radiology. 2nd ed. Philadelphia; Lea & Febiger; 1989. p. 201.
12. Kasle MJ. An atlas of dental radiographic anatomy. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 1989. p. 114-5.
13. Lang J. Clinical anatomy of the masticatory apparatus and peripharyngeal spaces. Stuttgart: Thieme; 1995. p. 21-30.
14. Lang J, Öder M. Über die Biomorphose der Mandibula. Gegenbaurs Morphol Jahrb 1984; 130: 185-234.
15. Mattila K, Altonen M, Haavikko K. Determination of the gonial angle from the orthopantomogram. Angle Orthod 1977; 47: 107-10.

#### **Forfatter**

*Ib Sewerin*, docent, dr.odont.

Afdeling for Radiologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet