

## Antegonial notch の深さと 顎顔面形態および舌骨位置との関連性

中野 廣一, 結城真理子, 久保由紀子  
亀谷 哲也, \*小豆島正典, \*坂巻 公男

岩手医科大学歯学部歯科矯正学講座

(主任代理: 坂巻 公男)

\*岩手医科大学歯学部歯科放射線学講座

(主任: 坂巻 公男)

(受付: 1998年6月15日)

(受理: 1998年7月2日)

**Abstract** : The upward curving of the inferior border of the mandible anterior to the mandibular angle is known as the antegonial notch. Previous studies suggest that antegonial notch development is dependent on the growth of the mandibular condyle and the mandibular ramus, and the mandibular angle's attachment to the superficial layer of masseter muscle and medial pterygoid muscle.

The functions of the muscle group of the upper hyoid bone for opening movement are known to influence maxillofacial growth which is also affected by the position of the hyoid bone group and the mandibular shape. We assume that antegonial notch variables relate to the variance in the position of the hyoid bone. The aim of this paper is to determine possible associations between the antegonial notch's depth and maxillofacial morphology which includes the mandible and the position of the hyoid bone.

This study was based on 31 adult female subjects with a mean age of 23 years and 5 months (S. D., 1 year, 2 months). Lateral roentgenocephalograms were taken to study the depth of the antegonial notch, facial shape, and the position of the hyoid bone. Simple correlation analysis was used to assess the cephalometric variables.

In subjects with a deep antegonial notch, point B was significantly positioned to the posterior position ( $p < 0.05$ ), the ramus height was shorter ( $p < 0.05$ ), the mandibular plane angle was larger ( $p < 0.05$ ), the lower facial height was longer ( $p < 0.01$ ), and the angle between the mandibular plane and the hyoid bone was larger ( $p < 0.01$ ).

This suggests that the depth of the antegonial notch was affected not only by mandibular shape and size but also by the position of the hyoid bone.

**Key words** : antegonial notch, maxillofacial morphology, position of hyoid bone, roentgenocephalometry

---

Relationship between depth of antegonial notch, maxillofacial morphology and position of hyoid bone

Hirokazu NAKANO, Mariko YUUKI, Yukiko KUBO, Tetsuya KAMEGAI, \*Masanori SYOZUSIMA and \*Kimio SAKAMAKI

Department of Orthodontics (Chef : Deputy Prof. Kimio SAKAMAKI), \*Dental Radiology (Chef : Prof. Kimio SAKAMAKI), School of Dentistry, Iwate Medical University

## 緒 言

下顎角の前の下顎下縁にある上向きの窪みは、antegonial notch として知られている。これまでの報告から、antegonial notch の深いものは、下顎頭の発育障害や遅滞のある小顎症の者に多く見られ<sup>1)</sup>、下顎長と下顎枝が短く、下顎角と下顎下縁平面角が開大し、前顔面高が大きいという顎顔面形態の特徴を持つといわれている<sup>1,2)</sup>。また、下顎頭に障害はないが、下顎角部に付着する咬筋浅層や内側翼突筋の発育が悪く、結果として下顎枝の発育不全が生じた場合にも antegonial notch が深くなると報告されている<sup>3)</sup>。このように antegonial notch の成因については、これまで下顎枝や下顎角部の発育量の面からのみ捉えられてきた観がある。

一方、古くから舌骨上筋群の機能が顎顔面の発育に影響することが知られている<sup>4,5)</sup>。黒田ら<sup>6)</sup>は、この筋群が付着する舌骨の位置と下顎骨の形態の間には密接な関連があると指摘している。そこで我々は、antegonial notch の深さと、舌骨の位置との間にも何らかの関連があるのではないかと推測した。

本研究は、側面頭部 X 線規格写真を用い、antegonial notch の深さの程度と、下顎骨を含む顎顔面形態および舌骨の位置との関連性を調べることを目的に行ったものである。

## 対象および方法

対象は矯正治療の既往や顎関節部の疼痛及び同部に障害を受けた既往がなく、かつ第三大臼歯を除き 2 歯以上の欠損歯がない平均年齢 23 歳 5 か月 (S.D.: ± 1 歳 2 か月) の成人女性 31 名とした。計測には側面頭部 X 線規格写真を用いた (Fig.1)。Antegonial notch の深さは、下顎下縁外形の最深点と、この点を下顎最下縁の接線 (下顎下縁平面) に投影した点との距離とし、計測値は (-) の値で表した (Fig.2)。顎顔面の計測項目は、通法による次の 11 項目 (Fig.3-A) とした: ①SNA, ②SNB, ③下顎角 (Gonial angle), ④下顎下縁平面角

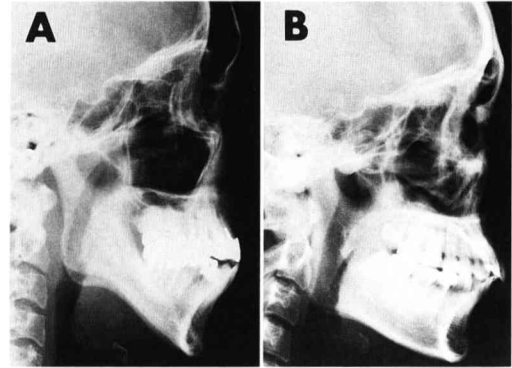


Fig. 1. Cephalographs of subjects with deep antegonial notch (A), and shallow antegonial notch (B)

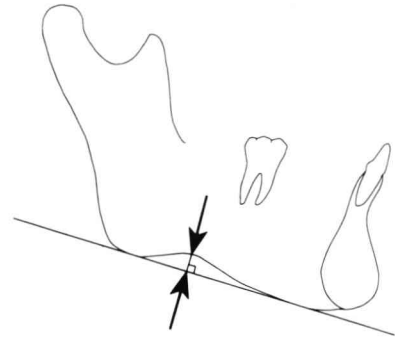


Fig. 2. Linear measurement used for depth of antegonial notch

The distance was measured to the deepest point of antegonial notch from mandibular plane. Measured value was showed minus.

(Mandibular plane angle), ⑤前顔面高 (N-Me), ⑥上顔面高 (N-ANS), ⑦下顔面高 (ANS-Me), ⑧上顎骨体長 (A'-Ptm'), ⑨下顎長 (Gn-Cd), ⑩下顎骨体長 (Pog'-Go), ⑪下顎枝高 (Cd-Go)。

舌骨の位置に関する計測は、永井ら<sup>7)</sup>の方法に準じ、頭位の変化に影響されない計測項目に独自の計測項目を加えた次の 7 項目とした (Fig.3-B)。なお、舌骨の位置に関する計測は、側面頭部 X 線規格写真上で明らかに計測点を確認できた、22 名について行った。

### 1) 舌骨の位置に関する計測点

Sf: トルコ鞍と前頭蓋底との移行部で、前床突

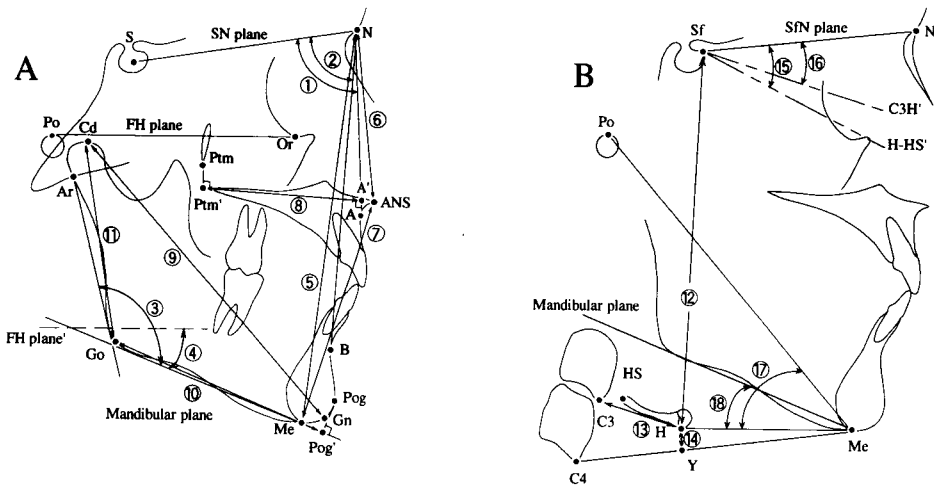


Fig. 3. Measurement variables of lateral roentgenographic cephalogram

A : Variables for maxillofacial morphology

- ① SNA, ② SNB, ③ Gonial angle, ④ Mandibular plane angle, ⑤ Anterior facial height (N-Me), ⑥ Upper facial height (N-ANS), ⑦ Lower facial height (ANS-Me), ⑧ Maxillary length (A'-Ptm'), ⑨ Mandibular length (Gn-Cd), ⑩ Mandibular body length (Pog'-Go), ⑪ Mandibular ramus height (Cd-Go)

B : Variables for position of hyoid bone

- ⑫ Sf-H, ⑬ C3-H, ⑭ Y-H, ⑮  $\angle$ SfNH, ⑯  $\angle$ SfNC3H, ⑰  $\angle$ PoMeH, ⑱  $\angle$ MPH

起の脚部との交点

Me : オトガイの正中断面像の最下縁点

H : 舌骨体部最下点

HS : 舌骨大角最後点

C3 : 第3頸椎の最下前縁部

C4 : 第4頸椎の最下前縁部

2) 舌骨の位置に関する計測項目

⑫ Sf点とH点の距離 : Sf-H

⑬ C3点とH点の距離 : C3-H

⑭ H点と、H点をC4点とMe点を結ぶ線に投影した点(Y)との距離 : Y-H

⑮ Sf-N線とH-HS線との角度 :  $\angle$ SfNH

⑯ Sf-N線とC3-H線との角度 :  $\angle$ SfNC3H

⑰ 耳桿(Po)-Me線とMe-H線との角度 :  $\angle$ PoMeH

⑱ 下顎下縁平面とMe-H線との角度 :  $\angle$ MPH

Antegonial notchの深さと、これら18の計測項目それぞれについて、正規性のあることを確認後、単相関分析を行い、notchの深さと顎

顔面および舌骨の位置に関する計測項目間の関連性を調べた。

## 結 果

Antegonial notchの深さと有意な相関の認められた項目をTable 1に示す。

結果を要約すると、antegonial notchの深いものは、B点が後方位にあり ( $p < 0.05$ ), 下顎枝高が短く ( $p < 0.05$ ), 下顎下縁平面の傾斜が強く ( $p < 0.05$ ), 下顔面高が大きかった ( $p < 0.01$ )。そして、舌骨(H)は、第3頸椎(C3)との距離が短く、後退していた ( $p < 0.05$ )。また、舌骨(H)とオトガイ下部(Me)を結ぶ線は、耳桿(Po)とオトガイ下部(Me)を結ぶ線および下顎下縁平面に対し、より大きな角度 ( $p < 0.01$ )を有していた。

## 考 察

### 1. 顎顔面形態との関連

**Table 1.** Correlation coefficients between the depth of antegonial notch and other cephalometric variables

Maxillofacial morphology (n = 31)	
① SNA	0.142
② SNB	0.380*
③ Gonial angle	0.010
④ Mandibular plane angle	-0.377*
⑤ Anterior facial height (N-Me)	-0.173
⑥ Upper facial height (N-ANS)	0.042
⑦ Lower facial height (ANS-Me)	-0.463**
⑧ Maxillary length (A'-Ptm')	0.036
⑨ Mandibular length (Gn-Cd)	0.279
⑩ Mandibular body length (Pog'-Go)	0.104
⑪ Mandibular ramus height (Cd-Go)	0.391*
Position of hyoid bone (n = 23)	
⑫ Sf-H	-0.113
⑬ C3-H	0.442*
⑭ Y-H	0.164
⑮ ∠SfNH	-0.005
⑯ ∠SfNC3H	-0.003
⑰ ∠PoMeH	-0.603**
⑱ ∠MPH	-0.649**

\*: p&lt;0.05, \*\*: p&lt;0.01

Antegonial notch の深いものは、下顎頭の発育障害や遅滞のある小顎症の者に多く見られることが報告されている<sup>1,2)</sup>。

ニューヨーク大学頭蓋顔面異常センターの調査によれば、下顎下縁にみられる深い antegonial notch は、Treacher-Collin 下顎顔面異骨症、Campomelic dwarfism、Moebius 病、片側顔面萎縮症、両側顔面萎縮症、若年性リウマチ性顎関節炎、小児期早期の下顎外傷、幼児期か小児期早期の顎関節周囲の感染、Pierre Robin 症候群、前中胚葉性異形成症などの、先天的あるいは後天的に下顎頭になんらかの障害を受けた可能性のある者に多く見られると報告されている<sup>1)</sup>。そしてこれらの者は下顎長と下顎枝が短く、下顎角と下顎下縁平面角が開大し、前顔面高が大きいという顎顔面形態の特徴を持つことが知られている<sup>1,2)</sup>。また、片側の下顎頭劣形成の症例では、患者のみに顕著な

notch が形成されることも知られている<sup>8)</sup>。

一方、下顎角部に付着する咬筋浅層や内側翼突筋の発育が悪く、結果として下顎枝の発育不全が生じた場合にも antegonial notch が深くなるという報告もある。Kiliaridis<sup>3)</sup> は成長発育期ラットの食餌の硬さを変えた飼育実験で、柔らかい食餌を与えた群では、疎な骨梁と菲薄な皮質骨のみならず下顎枝が短く、antegonial notch が深いことを認め、咀嚼機能低下の結果であろうと考察している。Enlow<sup>9)</sup> は、短い下顎枝を持つものでは下顎の有効長を補償するために下顎角や下顎下縁平面傾斜角が開大し、その結果 antegonial notch が強調されると述べている。

最近、数藤ら<sup>10)</sup> は上顎前突患者を、頭部 X 線規格写真上で短顔 (short face) 群と長顔 (long face) 群に分け antegonial notch の深さを調べており、長顔群では有意 (p < 0.001) に

notch が深いことを認めている。長顔群の顎顔面形態の特徴は、前顔面高が大きく、後顔面高が小さく、下顎枝が短く、下顎角と下顎下縁平面角が開大していることである<sup>10)</sup>。これらの形態的特徴は、前述の下顎頭発育障害による小顎症者のそれと非常に類似している。

川村<sup>11)</sup>は長顔と短顔の者の咀嚼筋活動性を筋電図を用いて評価しており、長顔の者では噛みしめ時の咬筋の活動性は弱く、閉口筋の活動性と顎顔面形態とは密接に関係すると述べている。また、Kubota ら<sup>12,13)</sup>は、咀嚼機能を評価する一つの指標として、超音波画像から咬筋の厚さを計測し、併せて咬合力についても調べているが、咬筋の厚さの薄い者は、咬合力が弱く、下顎枝が短く、下顎下縁平面角が開大し、下顎下縁の皮質骨が薄いことを認めている。

本研究では、顎関節や下顎頭に障害を受けた既往のないものを対象としたが、antegonial notch の深いものは、下顎が後退し、下顎枝高が短く、下顎下縁平面の傾斜が強く、下顔面高が大きいという長顔形の各顔面形態の特徴を有していた。これまで述べた、Kiliaridis<sup>3)</sup>、川村<sup>11)</sup>、Kubota ら<sup>12,13)</sup>の報告と考え併せると、本研究の対象者の中で antegonial notch の深いものは、顎骨の成長発育期に咬筋や内側翼突筋などの閉口筋の発達が悪く、下顎枝部への機能刺激が不足した結果として深い notch が生じた可能性が示唆された。

## 2. 舌骨位置との関連

Graber<sup>4)</sup>、Ricketts<sup>5)</sup>、らは舌骨上筋群の機能が、顎骨の形態形成にきわめて強い影響力を持つと述べ、舌骨の位置についての検討は、これら機能と形態の結びつきを解明する一つの鍵を握っていると指摘している。

しかしこれまで antegonial notch の深さと舌骨の位置との関係を調べた研究はない。

黒田ら<sup>6)</sup>は antegonial notch に言及してはいないが、顎関節強直症者の顎顔面形態と舌骨の位置を頭部 X 線規格写真を用いて計測し、小さい下顎骨、著しい下顎の後退と下顎下縁平面の開大に加えて舌骨の後方を認めている。

また、Becker ら<sup>1)</sup>は顎関節強直症者の下顎には深い notch が存在すると報告しており、これらのことから本研究は notch の深さと舌骨上筋群の付着部である舌骨の位置との関係に着目した。

本研究の結果から、antegonial notch の深いものは、舌骨が後方にあり、かつ下顎下縁平面と舌骨-Me 点のなす角度が大きく、舌骨の位置と notch の深さとの関連が認められた。

力学的な面から、下顎骨を単純な方持ち梁と仮定すると支点に加わる力は、梁への牽引力が同じであれば牽引方向が直角に近い程大きくなり、回転モーメントも大きくなり、notch が生じやすいものと考えられる。なお、Kasai<sup>14)</sup>は咬筋浅層前縁が notch の最深部に及ぶとしており、この付近が支点になると推測される。

これらのことから、antegonial notch の成因には舌骨の位置や舌骨上筋群の機能も関与している可能性が示唆された。

## 結 論

平均年齢 23 歳 5 か月の成人女性 31 を対象とし、側面頭部 X 線規格写真を用いて、antegonial notch の深さと顎顔面形態との関係を調べた。また、antegonial notch の深さと舌骨の位置との関係に関しては、上記対象者の中で明らかに舌骨の計測点を確認できた、22 名について、それぞれの計測項目間の関係を調べた。

その結果、antegonial notch の深いものは、B 点が後方にあり ( $p < 0.05$ )、下顎枝高が短く ( $p < 0.05$ )、下顎下縁平面の傾斜が強く ( $p < 0.05$ )、下顔面高が長く ( $p < 0.01$ )、そして、舌骨と第 3 頸椎の距離が短く、後退しており ( $p < 0.05$ )、かつ舌骨と下顎下縁平面のなす角度が大きかった ( $p < 0.01$ )。

以上のことから、antegonial notch の深さは、従来から報告されている下顎骨の形態や大きさと関連するばかりでなく、舌骨の位置とも関連していることが示唆された。

## 文 献

- 1) Becker M. H., Cocco P. J. and Converse J. M. : Antegonial notching of the mandible : An often overlooked mandibular deformity in congenital and acquired disorders. *Radiology* 121 : 149-151, 1976.
- 2) Singer, C. P., Mamandras, A. H. and Hunter, W. S. : The depth of mandibular antegonial notch as an indicator of mandibular growth potential. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 91 : 117-124, 1987.
- 3) Kiliaridis, S. : Muscle function as a determinant of mandibular growth in normal and hypocalcaemic rat. *Eur. J. Orthod.* 11 : 298-308, 1989.
- 4) Graber, T. M. : Orthodontics. W. B. Saunders Co., Philadelphia & London, pp 119-126, 1961.
- 5) Ricketts, R. M. : Clinical research in orthodontics, Vistas in orthodontics. Les & Febiger, Philadelphia, pp 99-130, 1962.
- 6) 黒田敬之, 布田栄作, 花田晃治, 伊藤学而, 清水賢二, 中村進治, 近藤勝義 : 頭部 X 線規格写真による舌骨体の位置の検討. *日矯歯誌* 25 : 31-38, 1966.
- 7) 永井百彦, 工藤章修, 松野 功, 横山正人, 真鍋淳, 長谷川慎一郎, 中村進治 : 頭位の変化に対する舌骨の位置および気道の形態について. *日矯歯誌* 48 : 214-225, 1989.
- 8) Engel M. B. and Brodie A. B. : Condylar growth and mandibular deformities. *Surgery* 22 : 976-992, 1947.
- 9) Enlow, D. H. : Handbook of facial growth. 2nd ed., W. B. Saunders Co., Philadelphia, pp 118-248, 1982.
- 10) 数藤正人, 黒江和斗, 岡本千春, 金 俊熙, 伊藤学而 : 思春期女子上顎前突の顔面骨格型とその成長変化に及ぼす噛みしめ型 FKO の影響. *日矯歯誌* 59 : 50-57, 1998.
- 11) 川村 裕 : 顎顔面形態が咬合力と咀嚼筋筋放電活動におよぼす影響について V-2. Long face 群の垂直方向クレンジング時の筋活動量. *補綴誌* 36 : 1218-1227, 1992.
- 12) Kubota M., Nakano H., Satoh K., Kamegai T., Ishikawa F., Shozushima M. and Sakamaki K. : Human maxillofacial morphology related to masseter thickness, biting force and occlusal contact area. *Dent. J. Iwate Med. Univ.* 23 : 16-26, 1998.
- 13) Kubota M., Nakano H., Sanjo, I., Satoh K., Sanjo, T., Kamegai T. and Ishikawa F. : Maxillofacial morphology and thickness of masseter muscle in adults. *Eur. J. Orthod.* : 1998. (in press)
- 14) Kasai K., Hannam, A. G. and Wood, W. W. : Relationship between attachment of the superficial masseter muscle and craniofacial morphology in dentate and edentulous humans. *J. Dent. Res.* 73 : 1142-1149, 1994.