

축추골 치아돌기의 형태 계측

이규석, 이해연, 정인혁

연세대학교 의과대학 해부학교실

간추림 : 축추골 치아돌기의 형태학적 특성을 알아보고자 한국인 축추골 90예를 대상으로 치아돌기의 높이와 너비 및 환추골 앞궁과의 관절면을 계측하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 축추골 치아돌기의 높이는 $14.1 \pm 1.3\text{mm}$ 였고, 축추골 전체높이에서 차지하는 정도는 $38.2 \pm 2.6\%$ 였다.
2. 축추골 치아돌기의 가로너비에서 아랫부분이 가는 빈도는 87.8%였고, 가는 정도는 $1.2 \pm 0.7\text{mm}$ 였다. 앞뒤너비에서 아랫부분이 가는 예는 55.6%였고 가는 정도는 $0.7 \pm 0.5\text{mm}$ 였다. 반대로 아랫부분이 두꺼운 예는 가로너비가 12.2%였고, 두꺼운 정도는 $1.0 \pm 0.5\text{mm}$ 였으며, 앞뒤너비는 44.4%였고, 두꺼운 정도는 $0.6 \pm 0.5\text{mm}$ 로 가로너비의 아랫부분은 앞뒤너비보다 두꺼운 예는 더 두꺼웠고 가는 예는 더 가늘어 두께의 변화가 컸다.
3. 환추골 앞궁과 연결되는 치아돌기 관절면의 크기로 최대길이는 $8.9 \pm 1.7\text{mm}$ 였고, 최대폭은 $7.1 \pm 1.6\text{mm}$ 였으며 남자에서 컸다.

찾아보기 낱말 : 축추골, 치아돌기, 계측, 한국인

머 리 말

축추골 치아돌기는 교통사고등 외상에 의해 종종 골절되는 경우가 있으며, 주로 세유형으로 골절이 일어난다. I 형은 치아돌기의 끝이 부러지는 형이고, II 형은 치아돌기와 몸통사이가 부러지는 형이며, III 형은 골절은 치아돌기와 위관절면을 포함한 몸통이 부러지는 형이다(Anderson, 1974). 축추골 치아돌기의 골절은 경추 전체의 골절 중 7-13%를 차지하며 주로 가해지는 물리적 힘과 또 그 방향에 따라 골절되는 유형이 결정된다(Althoff, 1979). 그러나 치아돌기의 골절유형은 물리적 힘과 방향에 의한 영향뿐 아니라 형태에 의

해서도 달라질 것으로 생각된다. 즉, 어떤 치아돌기의 특정 부분이 다른 치아돌기보다 가늘다면 그 부분에 골절이 발생할 가능성이 상대적으로 높으며 따라서 두 치아돌기의 골절 유형은 달라질 것으로 판단되어 치아돌기의 형태적 특성을 조사하는 것은 의미있다고 생각한다.

또 치아돌기에 선천성 기형이 발생하여 치아돌기가 없거나(aplasia), 아주 작은(hypoplasia) 경우 혹은 축추골 몸통과 분리되어 있는 경우에 척추동맥의 혈액흐름에 장애가 생겨 뇌에 손상을 초래하기도 한다(Philips 등, 1988). 그러므로 치아돌기의 선천성 기형은 정확한 진단이 요구된다(Thomeier 등, 1990).

이와같이 축추골 치아돌기의 정확한 진단은 물론 치아돌기의 골절과 관련하여

치아돌기의 형태학적 특성을 설명할 수 있는 자료가 요구되지만 아직 치아돌기의 형태적 특성을 보고한 연구는 거의 없다 (Tulsi, 1978). 따라서 이 연구는 축추골 치아돌기의 높이 및 두께와 함께 환추앞궁의 관절면의 크기를 측정하여 치아돌기의 계측적 특성을 밝히고자 시행하였다.

재료 및 방법

1. 재료

한국인의 축추골 90예(남:59, 여:31)를 대상으로 하였다.

2. 방법

가. 치아돌기의 높이와 너비측정

높이는 축추골 위관절면 내측부분과 치아돌기 사이의 가장 아랫부분에서 치아돌기의 윗쪽 끝부분까지 측정하였다. 너비는 앞뒤너비와 가로너비를 측정하였으며 각 너비는 다시 윗부분과 아랫부분으로 나누었다. 윗부분의 너비는 치아돌기 중간부분의 가장 두꺼운 부분에서 측정하였고 아랫부분은 축추골 몸통과 치아돌기가 연결되는 보통 가늘어지는 부분에서 측정하였다(Fig. 1)

나. 치아돌기 관절면의 크기 측정

환추 앞궁과 연결되는 치아돌기 관절면의 최대길기와 최대폭을 측정하였다. 모든 계측값은 남녀의 수치를 비교 분석하였다.



fig. 1. Diagram of the measuring points of the height and thickness of the odontoid process
H : height, UTD : upper transverse diameter, LTD : lower transverse diameter
UAPD : upper anteroposterior diameter, LAPD : lower anteroposterior diameter

결 과

축추골 치아돌기의 높이는 평균 14.1 ± 1.3 mm였고, 남자가 14.2mm, 여자가 13.9mm로 차이를 보였다. 축추골 전체 높이에서 치아돌기가 차지하는 비율은 평균 $38.2 \pm 2.9\%$ 였고, 남자가 38.1%, 여자가 38.5%로 차이가 없었다.

Table 1. Degree of the height of the odontoid process to the axis height(mm)

	Male (n=59)	Female (n=31)	Total (n=90)
OTP	14.2 ± 1.3	$13.9 \pm 1.4^*$	14.1 ± 1.3
Axis	37.4 ± 2.4	$36.0 \pm 3.3^{**}$	37.0 ± 2.8
Degree(%)	38.1 ± 2.9	38.5 ± 2.2	38.2 ± 2.6

Unit : Mean \pm S.D. OTP : odontoid process
* : $P < 0.1$, ** : 0.05, between male and female

치아돌기의 가로너비는 윗부분이 평균 $10.3 \pm 0.8\text{mm}$ 였고, 아랫부분이 평균 $9.4 \pm 0.8\text{mm}$ 였으며, 앞뒤너비는 윗부분이 평균 $10.7 \pm 0.8\text{mm}$, 아랫부분이 평균 $10.6 \pm 0.8\text{mm}$ 로 가로너비는 앞뒤너비에 비해 작았고, 특히 아랫부분의 가로너비가 가장 가늘어 치아돌기는 앞뒤로는 일정한 두께였고 가로방향으로 잘록한 형태를 하였다.

각 치아돌기에 따른 너비차이를 세분하여 보면, 첫째로 아랫부분이 윗부분보다 가는 예는 가로너비에서 87.8% (79/90예), 앞뒤너비에서 55.6% (50/90예)였다. 너비차이는 가로너비에서 1.2mm 인 반면 앞뒤너

비에서 0.7mm 로 가로너비의 차이가 큰 치아돌기가 많았다. 둘째로 아랫부분이 윗부분 보다 두꺼운 예는 가로너비에서 10.0% (9/90), 앞뒤너비에서 42.2% (38/90)였고 너비차이는 가로너비에서 1.0mm , 앞뒤너비에서 0.6mm 였다. 셋째로 아랫부분과 윗부분의 두께가 같은 예로 가로너비와 앞뒤너비에서 똑같이 2.2% (2/90예)였다 (Table 2). 그러므로 가로너비는 윗부분과 아랫부분의 너비차이가 계측한 치아돌기마다 차이가 커 앞뒤너비에 비해 형태적으로 안정되어 있지 않았다(Table 2).

Table 2. Diameter of the odontoid process(mm)

	TD		APD	
	Male	Female	Male	Female
Upper	10.5 ± 0.8	$10.0 \pm 0.9^*$	10.8 ± 0.7	10.7 ± 1.1
Lower	9.6 ± 0.7	$9.0 \pm 0.9^*$	10.8 ± 0.7	$10.3 \pm 0.8^*$

Unit : Mean \pm S.D.

* : $P < 0.01$, between male and female

TD : transverse diameter

APD : anteroposterior diameter

치아돌기 관절면의 최대길이는 $8.9 \pm 1.7\text{mm}$ 였고, 최대폭은 $7.1 \pm 1.5\text{mm}$ 였으며 최대 길이와 최대폭은 모두 남자가 여자보다

컸다.(Table 3). 관절면의 최대길이와 최대폭은 모두 미국백인과 미국흑인에 비해 작았다.

Table 3. Demensions of the articular surface of the odontoid process for the atlas(mm)

Size	Korean (Lee et al, 1994)			American white (Francis, 1955)		American negro (Francis, 1955)	
	Male	Female	Total	Male	Female	Male	Female
Length	9.2 ± 1.5	$8.4 \pm 1.9^*$	8.9 ± 1.7	10.6 ± 1.9	10.3 ± 1.7	11.3 ± 1.9	11.1 ± 2.1
Breadth	7.3 ± 1.7	$6.6 \pm 1.0^*$	7.1 ± 1.5	8.7 ± 1.3	8.2 ± 1.0	9.0 ± 1.1	8.8 ± 1.0

Unit : Mean \pm S.D.

* : $P < 0.05$, between male and female

고 찰

축추골 치아돌기가 없는 것은 물론 아주 작은 것도 선천성 기형이 될 수 있다고 하지만(Phillips, 1988) 어느 정도까지 작은 것이 기형에 포함되는지 정확한 범위는 없다. 이 연구에서 축추골 치아돌기의 높이는 평균이 $14.1 \pm 1.3\text{mm}$ 였고, 그 범위는 11.5mm에서 18.1mm까지 다양했다. 또한 축추골의 전체 높이에서 치아돌기가 차지하는 비율도 32.6%에서 44.8%까지였고 모든 치아돌기에 환추골의 앞궁과 연결되는 관절면이 있어 정상적인 관절을 이루는 것으로 보였다.

대부분 치아돌기는 가로너비가 앞뒤너비보다 작았고 또 몸통과 연결되는 아랫부분에서 가늘었다. 그러므로 앞 혹은 뒤에서 가해지는 힘보다 외측에서 가해지는 힘에 더 약할 것으로 보이며 만일 외측에서 가해진 힘에 의해 골절이 일어난다면 가는 부분인 치아돌기와 축추골 몸통사이 가 부러지는 II형 골절이 일어날 것으로 생각된다.

그러나 아랫부분이 두꺼운 예에서 특히 가로너비와 앞뒤너비 모두 두꺼운 5.6% (5/90)의 축추골은 힘의 방향과는 상관없이 치아돌기와 축추골 몸통사이부분의 골절인 II형 골절이 일어날 가능성이 낮을 것으로 판단된다.

Mouradian 등(1978)은 시체를 대상으로 외측의 여러 각도에서 가해지는 힘에 의해서는 일정하게 II형 골절이 많았고 뒤에서 가해지는 힘에 III형 골절이 많았다고 하였으며, Althoff(1979)는 시체를 대상으로 한 연구에서 앞이나 뒤에서 가해지는 힘에 의해서는 III형 골절이 많고, 앞외측의 힘에 의해서는 II형 골절이 많으며, 외측에서 가해지는 힘에 의해서는 I형 골절이 많다고 하여 약간 차이를 보

였다. 이러한 차이는 축추골 치아돌기의 형태가 일정하지 않아 생긴 결과라고 생각한다. 물론 이 연구의 마른뼈 치아돌기에서 계측한 자료를 시체에서 인위적으로 골절을 일으킨 실험 결과와 비교하기에는 시체의 경우 치아돌기 주변에 위치한 구조들과 복합적인 관계도 있으므로 어려운 점이 있고, 또 치아돌기만 보더라도 치아돌기를 구성하는 치밀뼈와 해면뼈의 비율 그리고 축추골의 골화과정에서 흔적으로 남아 성인에서도 계속 관찰되는 연골섬(island of cartilage; Plaut, 1938)등도 가해지는 힘과 그 힘의 방향에 쉽게 영향을 받을 수 있는 요인이 된다. 그러나 이 연구의 결과 대부분의 치아돌기에서 윗부분과 아랫부분 모두 가로너비가 가늘어 앞이나 뒤보다는 외측에서 가해지는 힘에 더 약할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- Althoff B : Fracture of the odontoid process; an experimental and clinical study. Acta Othop Scand 177: 1~95, 1979
- Anderson LD, D'Alonzo RT : Fractures of the odontoid process of the axis. J Bone Joint Surg 56: 1663~1674, 1974
- Francis CC : Variations in the articular facets of the cervical vertebrae. J Anat 122: 589~602, 1955
- Mouradian WH, Fietti VG, Cochran GVB, Fielding JW, Young J : Fractures of the odontoid. Orthop Clin North Am 9: 985~1001, 1978
- Plaut BP : Fractures of the atlas resulting from automobile accident. Am J Roentgenol 40: 867~890, 1938
- Phillips PC, Lorentsen KJ, Shropshire Lc, Ahn HS : Congenital odontoid aplasia and

posterior circulation stroke in childhood. Ann
Neurol 23: 410~413, 1988

Scott EW, Haid RW, Peace D: Type I
fractures of the odontoid process: c
omplications for atlanto-occipital instability.
J Neurosurg 72: 488~492, 1990

Tulsi RS: Some specific anatomical

features of the atlas and axis. Aust NZ
J Surg 48: 570~574, 1978

Thomeier WC, Brown DC, Mirvis SE: The
laterally tilted dens: A sign of subtle
odontoid fracture on plain radiography.
AJNR 11: 605~608, 1990

Abstract

Metric Characteristics of the Odontoid Process of the Axis in Koreans

LEE Kyu Seok, LEE Hye Yun, CHUNG In Hyuk

Department of Anatomy, Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea

The odontoid process of the ninth axis were measured to observe the morphological features in Koreans.

The results are as follows.

1. Height of the odontoid process of axis was 14.1 ± 1.3 mm, and the degree of the height of the odontoid process to the height of axis was frequency of $38.2 \pm 2.6\%$.
2. Transverse diameter of odontoid process of the most axis(87.8%) was thinner at the lower part than at the upper part. And the difference of the thickness of upper part and lower part was 1.2 ± 0.7 mm. In anteroposterior diameter, lower part was thinner than upper part in frequency of 55.6%, and the difference of upper part and lower part was 1.0 ± 0.5 mm in the transverse diameter, 0.6 ± 0.5 mm in the anteroposterior diameter, therefore the thickness of the anteroposterior diameter.
3. The articular surface of the odontoid process of the axis articulating with the anterior arch of atlas was 8.9 ± 1.7 mm in the maximal length and 7.1 ± 1.6 mm in the maximal breadth.