

# 이열 하악관(Bifid Mandibular Canal): 방사선적 소견과 임상적 의의 -증례보고-

경희대학교 치의학전문대학원 부속치과병원 구강악안면외과

이현우 · 김여갑 · 이백수 · 권용대 · 최병준 · 김영란

## Abstract

### Bifid Mandibular Canal: Radiographic Observation and Clinical Relevance -A Case Report-

Hyun-Woo Lee, Yeo-Gab Kim, Baek-Soo Lee, Yong-Dae kwon, Byung-Jun Choi, and Young-Ran Kim

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Dental Hospital, Professional Graduate School of Dentistry, Kyung Hee University

When performing the inferior alveolar nerve block anesthesia, surgeon often faced a difficulty of the surgical operation due to the incomplete anesthesia. One of the reason is the variety of mandibular canal anatomy. Up to now, there are some reports of index cases about bifid mandibular canal among mandibular canal anatomic variation, and some classification is applied according to anatomical location and configuration. When surgical operation is performed involving mandible such as dental implant treatment, extraction of an impacted third molar, sagittal split ramus osteotomy, etc, the position of mandibular canal should be considered. Bifid mandibular canal clinically causes troublesome cases of anesthesia when inferior alveolar nerve block, especially is performed extraction of an impacted third molar. Therefore, It is important for clinicians to recognize the presence of bifid canals on radiographs. Nowadays, the position of mandibular canal can be measured precisely by using Dental CT. It is not found by panorama image but is found by Dental CT sometimes. Among the patients, which take panorama and Dental CT simultaneously, for tooth extraction of lower impacted third molar in our department, we report the case that did not identifying in panorama but identifying it in Dental CT. (JKDSA 2009; 9: 24~29)

**Key Words:** Bifid mandibular canal; Dental CT; Inferior alveolar nerve; Mandibular nerve; Panorama imager treatment

하악관(mandibular canal)으로 하악공(mandibular foramen)에서 이부(mental region) 및 절치부(incisive region)로 하치조신경혈관다발(inferior alveolar neuro-

muscular bundle)이 주행한다. 이 하악관(mandibular canal)은 방사선상에서 살펴보면 상하 두 개의 radiopaque 한 선으로 경계 지어진 radiolucent한 검은 리본 형태로 보이며, 어떤 경우에는 두 번째, 세 번째 하악관(mandibular canal)이 관찰되는 해부학적 변이를 보이기도 한다. Chavez 등(1996)은 여러 갈래의 하악관(mandibular canal)이 발생하는 원인에 대하여 발생학적으로 연구를 하였다. 연구에서는 배아 단

책임저자 : 김여갑, 서울시 동대문구 회기동 1번지  
경희의료원 치대부속병원 구강악안면외과  
우편번호: 130-702  
Tel: +82-2-958-9440, Fax: +82-2-966-4572  
E-mail: kyukab@khu.ac.kr

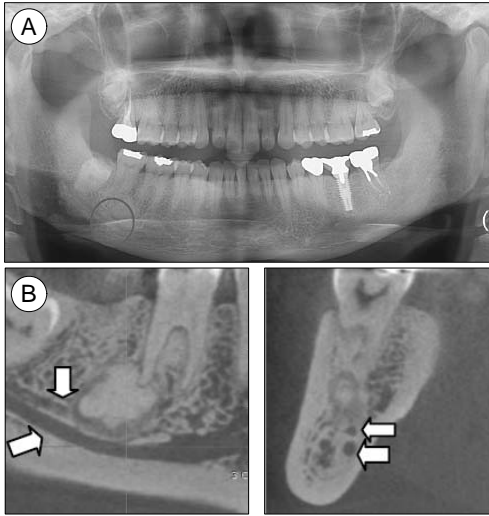


Fig. 1. (A) On the Panoramic image, the bifid mandibular canal did not appear. (B) On the CT images of the right mandible, there was narrow canal toward the area of the second molar after the bifurcation.

제에서 하악 치아의 세 그룹으로 nerve가 나타나는데 전치부, 소구치부, 구치부 세 그룹으로 나타나며 후에 하나로 합쳐지지만, 불완전한 fusion이 발생할 경우 이열(bifid) 또는 삼열 하악관(trifid mandibular canal)을 유발한다고 하였다.

이열 하악관(bifid mandibular canal)에 대한 몇 증례는 위치와 형태에 따라 몇 가지 분류법이 적용되고 있으며 여러 연구에서 이열 하악관 발생률에 대하여 연구가 이루어지고 있다.

하악 구치부의 임플란트 식립, 제3대구치 발치, 시상분할 골절단술 등의 외과적 시술을 시행할 때 하악관의 위치를 고려하지 않을 수 없다. 그러므로 하악관의 형태 및 위치를 정확히 파악하는 것이 필요하다. 근래에는 Dental CT로 하악관의 위치를 정확히 파악할 수 있게 되었다. 파노라마상에서 하악관을 관찰할 수 있으나 이열 하악관 등의 형태의 변이를 파악하는데 있어서는 명확하지 않은 경우가 있다. 본과에서는 하악 제3대구치 발치를 위하여 내원한 환자 중 이열 하악관이 파노라마상에서 인지가 어렵지만 Dental CT상에서 명확하게 인지하게 된 증례가 있기에 이를 보고하며 그에 대한 임상적 의의를 살펴보고자 한다.



Fig. 2. On the Panoramic image, both mandibular canal was closed to the third molar root.

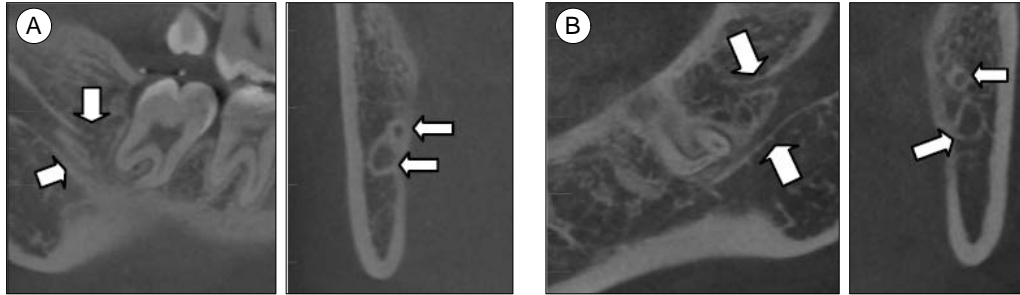
## 증례

### 1. Case 1

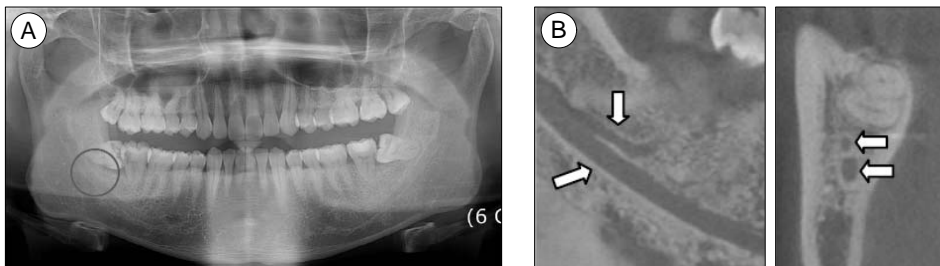
42세 여자 환자로 하악 우측 제1대구치 치근단부에 파노라마상 Radiopaque 한 소견을 보여 이에 대한 처치 및 평가 위하여 본과에 내원하였다. 파노라마상 치근단백악질 이형성증(Periapical cemental dysplasia)으로 잠정 진단하고 이에 대한 외과적 절제술과 매복된 제3대구치의 발치를 위하여 우측 하악 구치부에 Cone-beam CT 촬영을 시행하였다. 파노라마상에서 이열 하악관의 양상을 관찰하기는 어려웠다. 하지만 CT 상에서는 우측 하악 제1대구치 치근단 병소쪽으로 분지되어 두 갈래로 주행하는 하악관을 관찰할 수 있었으며 coronal view에서 두 개의 상하로 분지된 하악관의 단면을 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 병소에 대하여는 전신마취하에 외과적 절제술 시행하였으며 이환된 치아의 발거는 시행하지 않았다. 하악관의 손상으로 인해 술 후 우측 입술과 이부에 감각이상 호소하였으며 병소의 조직검사 결과 Ostoma로 확진되었다.

### 2. Case 2

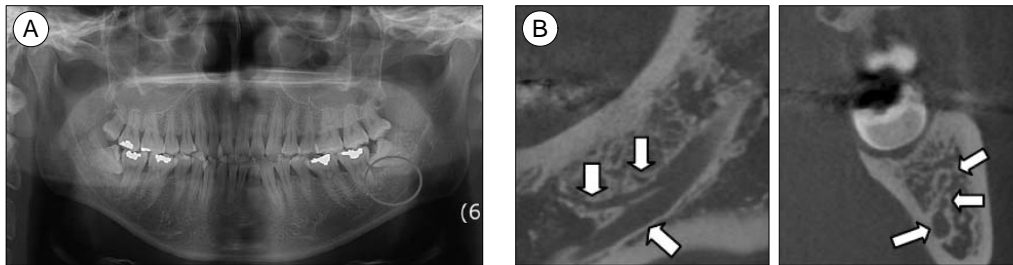
26세 여자 환자로 부분 맹출한 좌우 하악 제3대구치 발치를 위해 내원하였으며 파노라마 상에서 제3대구치와 하악관이 근접해 보여 CT를 촬영하게 되었다(Fig. 2). 양측 모두 하악지 부근에서 분지되어 있으며 상방의 하악관은 제3대구치 원심부 상방으로 주행하며 하방의 신경관은 통상적으로 이공(mandibular foramen)을 향해 주행하고 있다. Coronal view에서 상방과 하방의 하악관이 방사선 불투과성의 경계로 명확히 구분됨을 볼 수 있다(Fig. 3).



**Fig. 3.** (A) In the right mandible, the upper canal course toward the root apex area of the third molar and point extended to the lingual side. The lower canal coursed toward a mental foramen. (B) In the left mandible, the upper canal was raised toward the distal area of the third molar. The lower canal coursed toward a mental foramen.



**Fig. 4.** (A) Right mandibular canal was closed to the third molar root area and bifid mandibular canal was suggested but did not obvious. (B) On the CT image, the narrow upper canal coursed toward the distal area of the second molar. The lower canal coursed toward a mental foramen.

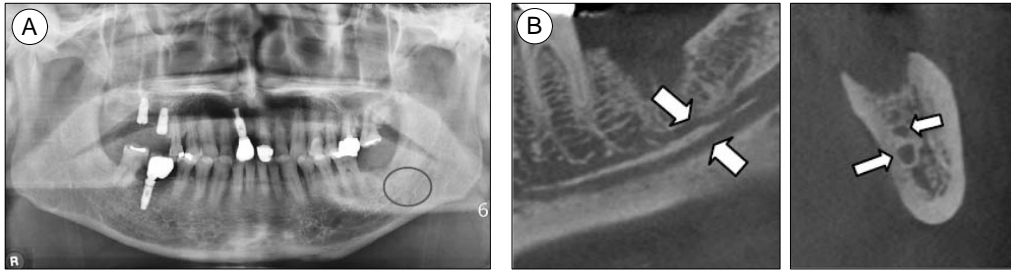


**Fig. 5.** (A) On the panoramic image, left mandibular canal was closed to the third molar root area. (B) On the CT image, the narrow upper canals coursed toward the between second molar to third molar after bifurcation. The lower canal coursed toward a mental foramen.

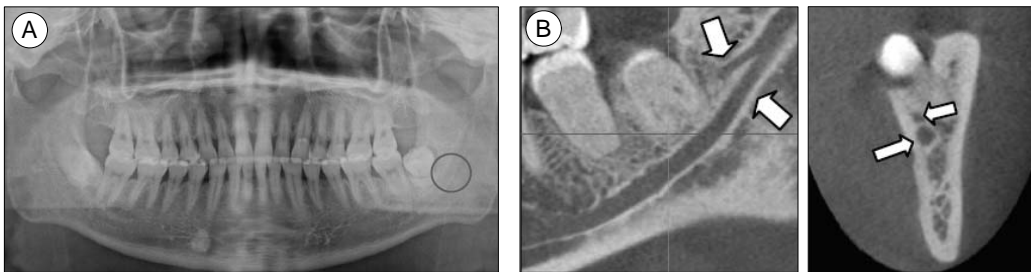
### 3. Case 3

35세 남자 환자이며 근심경사진 매복된 좌우 하악 제3대구치 발치를 위해 내원하였다. 파노라마 상에서 좌우 제3대구치 치관부 하방의 치조골 소실과 염증성 소견이 관찰되며 우측은 치근이 하악관

과 근접함을 관찰 할 수 있었다. 하지만 이열 하악관의 소견은 관찰하기 어려웠다. 우측 하악 제3대구치의 CT상을 보면 하악지에서 하나로 주행하다가 제3대구치 직하방에서 갈라져 주행하는 이열 하악관을 관찰할 수 있었다(Fig. 4).



**Fig. 6.** (A) Bifid mandibular canal was suggested but did not obvious in the extracted second molar area. (B) On the CT image, there was a single mandibular foramen and narrow upper canal toward the area of the second molar after bifurcation. It was distinguished by radiopaque line.



**Fig. 7.** (A) On the panoramic image, left mandibular canal was closed to the third molar root. (B) Mandibular CT image from the same case clearly shows the presence of two mandibular canal. Division occurs in the mandibular ramus.

#### 4. Case 4

29세 남자 환자로 상하악 제3대구치 발치를 위하여 내원하였다. 파노라마 상에서 좌우 하악 제3대구치의 치근부와하악관의 근접성을 확인할 수 있었다. CT상에서 좌측 하악 제2대구치와 제3대구치 사이의 하방에서 여러 갈래로 분지됨이 의심되는 하악관을 관찰할 수 있었다. 제일 하방의 하악관은 하악공을 향하여 주행하였으며 그 상방의 하악관들은 전상방으로 짧게 주행하는 것을 관찰 할 수 있었다(Fig. 5).

#### 5. Case 5

53세 남자 환자이며 발치된 좌측 하악 제2대구치의 임플란트 식립을 위하여 내원하였다.

파노라마상에서 제2대구치 하방부에 이열 하악관으로 생각되어지는 상이 보이나 명확하지는 않았다. CT상에서 대구치 하방으로 주행하는 방사선 투과성의 하악관 사이에 방사선 불투과성의 선으로

경계 지어져 두 갈래로 나뉘어 주행하는 하악관을 관찰할 수 있었다(Fig. 6).

#### 6. Case 6

44세 남자환자이며 좌측 하악 제3대구치 발치를 위하여 내원하였다. 파노라마상에서 제3대구치 치근과 하악관의 근접성은 확인할 수 있었으나 이열 하악관의 소견은 명확하지 않았다. 하지만 CT상에서 하악지에서 분지되어 제3대구치 치근 하방으로 주행하는 것과 제3대구치 원심부로 주행하는 두 개의 하악관을 관찰 할 수 있었다(Fig. 7).

### 고 찰

‘Bifid’라는 용어는 라틴어로 두 개로 갈라진 형태나 분지를 의미한다. 이열 하악관의 존재에 대하여 파노라마상을 이용한 다양한 연구들이 있어왔다. 연구들 중 몇 증례는 형태와 위치에 따라 분류법이 적용되고 있다(Langlais et al, 1985). 발견율에 대하

여 Grover와 Lorton (1983)은 0.08%, Nortje 등(1977)은 0.9%를 보고하고 있으며, Langlais 등(1985)은 0.95% (분류법에 따라 type I 0.72%, type II 0.517%, Type III와 IV는 0.0333%)를 보고하며, 최근의 Sanchis 등(2003)은 0.35%의 발견율을 보고하였다.

하치조 신경(inferior alveolar nerve)이 배아단계(embryonic stage)에서 3개의 그룹으로 나누어져 있다가 하나로 합쳐진다는 가설이 제시되었다. 이는 두 갈래나 세 갈래로 분리된 하악관은(Auluck and Pai, 2005) 분리된 상태로 지속되어 이 단계에서 신경관이 융합되지 못했음을 보여준다(Chavez-Lomeli et al, 1996).

깊은 악설골근 구(mylohyoid groove)는 파노라마 상에서 보여지는 이미지로 제시할 수 있는 또 다른 가설이다(Rouas et al, 2007). 이러한 가능성은 Sanchis 등(2003)에 의해 확인되어졌는데 하악골의 안쪽 면에서 악설골근 신경(mylohyoid nerve)이 이차원적 방사선상에서 이열 하악관으로 보여진다. 이는 구강저로 주행하거나 하악관과 평행하게 분리되는 하악골 안쪽의 악설골근 근육 정지점(mylohyoid muscle insertion)에 의해 방사선적 골 응축으로 나타난 가상의 이열 하악관 이미지를 생성하게 되어 나타난다.

마지막으로 하악관과 혼동할 수 있는 lingual vascular canal의 이미지를 언급할 수 있다(Gahleitner et al, 2001).

여러 연구에서 이열 하악관 발견 빈도의 불일치되는 결과들은 파노라마 사진 단독의 사용, 이미지 해석의 기술의 차이, 하악골의 형태의 다양성, 이러한 것들이 복합적으로 적용됨으로써 나타난다고 볼 수 있다. 현대 여러 연구에서는 이차원상을 넘어 삼차원 이미지의 유용성을 강조하고 있다(Klinge et al, 1989). Sanchis 등(2003)은 2,012개의 파노라마상으로 연구했을 때 7개의 이열 하악관을 발견하였으나 후에 시행된 삼차원 이미지를 이용한 연구에서 7명의 환자 중 2 증례만이 이열 하악관으로 확인되었다. 이는 이차원적 이미지인 파노라마상에서 잠재적인 에러의 가능성을 포함하고 있음을 보여주며 이열 하악관 관찰에 있어서 파노라마상의 한계를 보여준다(Rouas et al, 2007).

이열 하악관으로 인해 발생할 수 있는 문제점이 몇 가지 있다(Auluck et al, 2007).

그 중 하나는 신경관의 분리에 의해 하치조 신경 전달 마취시 부적절한 마취가 되는 것이다. 이는 하악관의 분지되는 위치가 하악지의 높은 곳에 위치하여 마취의 자입점보다 높은 경우나, 이열 하악관이 이공(mental foramen)까지 분지되어 주행하는 경우 발생할 수 있다. 여기에 대한 해결책으로 Gow-Gates나 Akinosi 같은 마취법 사용을 제시하고 있으며 시술 부위에 추가로 침윤마취가 필요하다고 한다(Lew and Townsend, 2006). 허나 저자가 관찰한 증례에서는 하치조 신경 전달 마취시 자입 부위가 하악관 분지부보다 상방에 존재하기에 부적절한 마취가 발생한 증례는 없었다.

이열 또는 삼열의 하악관(bifid or trifid mandibular canal)은 신경혈관다발을 포함한다(Claeys and Wackens, 2005). 이 사실은 중요한 외과적 의미를 지닌다. 매복된 제3대구치를 발치할 경우 치아가 하악관을 포함하거나 인접한 경우가 많기 때문에 발치시 신경의 손상 위험성이 있다. 부가적인 하악관을 인식하는데 실패할 경우 외상성 신경종이나 지각 이상, 술 후 출혈 같은 발치 후 합병증을 발생시킬 수 있다.

하악절제술 같은 외과적 술식에서 하악의 혈관 보호가 필요하다(Epker, 1984). 부가적인 신경혈관 다발의 존재는 외과적 과정에서 합병증을 더해주기 때문이다. 게다가 외상의 경우에 모든 하악골 골절은 주의하여 다루어져야 하는데 술자는 미리 방사선적으로 확인 후 거기에 맞추어 외과 술식을 수정해야 할 필요가 있다고 한다.

이공(mental foramen)에 인접하게 치조골 흡수가 생긴 환자는 하악에 보철물 장착시 신경혈관 다발에 가해지는 압력에 의해 통증을 경험할 수도 있다. 제3대구치나 후삼각구 부위에서 이열 하악관이 분지된 경우 그러한 문제가 발생할 수 있다(Wilson et al, 1984). 그러므로 이러한 가능성이 있는 경우 임상가는 보철물의 형태나 인상의 방법을 수정해야 할 필요가 있다고 한다.

이열 하악관은 일반적으로 흔하게 나타나는 소견은 아니다. 우리는 삼차원적 영상을 통하여 두 개 이상으로 갈라져 주행하는 하악관을 가진 증례를 보고 하였다. 이차원적 영상인 파노라마상으로 정확하게 관찰하기 어려웠으나 CT를 통하여 하악관의 변이를 명확히 할 수 있었다. CT를 통한 삼차원

적 영상이 파노라마만으로 연구하던 것보다 이열 하악관의 발생률을 증가시킬지, 아니면 반대로 감소시킬지는 여기서 알 수 없었다. 하지만 하악관의 변이에 대한 관찰이 삼차원적 영상에서 좀 더 용이함을 알 수 있으며 이로 인해 임상가는 하악골에 가해지는 여러 가지 외과적 시술을 하는데 있어서 좀 더 주의를 기울일 수 있게 되었다. 이렇듯 이열 하악관의 인식은 마취시나 임플란트 또는 여러 하악골에 가해지는 외과적 술식을 하는 임상가에게 있어 무시하지 못할 부분이며, 좀 더 주의 깊게 하악관의 변이를 파악하고 경우에 따라 치료방법을 수정할 수 있어야 하겠다.

### 참 고 문 헌

- Auluck A, Pai KM: Trifid mandibular nerve canal. Dentomaxillofac Radiol 2005; 34: 259.
- Auluck A, Pai KM, Mupparapu M: Multiple mandibular nerve canals: Radiographic observations and clinical relevance. Report of 6 cases. Quintessence International 2007; 38: 781-7.
- Chavez-Lomeli ME, Mansilla Lory J, Pompa JA, Kjaer I: The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth group. J Dent Res 1996; 75: 1540-4.
- Claeys V, Wackens G: Bifid mandibular canal: Literature review and case report. Dentmaxillofac Radiol 2005; 34: 55-8.
- Epker BN: Vascular consideration in orthognathic surgery. I. mandibular osteotomies. Oral Surg Oral med Oral Pathol 1984; 57: 467-72.
- Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G, Pretterklieber M, Schick S, Konstantin Z, et al: Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. Radiology 2001; 220: 186-9.
- Grover PS, Lorton L: Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. J Oral Maxillofac Surg 1983; 41: 177-9.
- Klinge B, Petersson A, Maly P: Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 1989; 4: 327-32.
- Langlais RP, Broadus R, Class BJ: Bifid mandibular Canals in panoramic radiographs. J Am Dent Assoc 1985; 110: 923-6.
- Lew K, Townsend G: Failure to obtain adequate anaesthesia associated with a bifid mandibular canal: a case report. Australian Dental Journal 2006;51:86-90
- Nortje CJ, Farman AG, Grotepass FW: Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: a retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. Br J Oral Surg 1977; 15: 55-63.
- P Rouas, J Nancy and D Bar: Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and cone beam CT. Dentomaxillofacial Radiology 2007; 36: 34-8.
- Sanchis JM, Penarrocha M, Soler F: Bifid mandibular canal. J Oral Maxillofac Surg 2003; 61: 422-4.
- Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: An anatomic study and relationship to local anaesthesia of the anterior mandibular teeth. J Am Dent Assoc 1984; 108: 350-2.