

파노라마방사선사진에서의 하악관의 각도와 이공의 위치에 관한 연구

강릉원주대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실 및 구강과학연구소
최항문

A study of mandibular canal angle and location of mental foramen on the panoramic radiograph

Hang-Moon Choi

Department of Oral and Maxillofacial Radiology and Oral Science Institute, College of Dentistry, Kangnung-Wonju National University

ABSTRACT

Purpose : To assess the angle between mandibular canal and occlusal plane at each posterior tooth region and location of mental foramen on the panoramic radiographs.

Materials and Methods : This study analysed 46 half-mandibles of panoramic radiographs. Inferior border of mandibular canal was traced. Occlusal plane was drawn from lingual cusp tip of the first premolar to distolingual cusp tip of the second molar. Perpendicular line from occlusal plane was drawn at each tooth region and then tangential lines were drawn from the crossing points at canal. the angle between occlusal plane and tangential line was measured. The location of mental foramen was also studied. According to the location of mental foramen, radiographs were divided into M (mesial) group and D (distal) group on the basis of the second premolar. and then inter-group analysis about mandibular canal angle was done.

Results : The angles of mandibular canals were -17.7° , -9.5° , 8.2° , 22.3° , and 39.2° at first premolar, second premolar, first molar, second molar, and third molar, respectively. The commonest position of the mental foramen was distal to the second premolar. Inter-group comparison showed statistically significant difference at the second premolar and the first molar ($p < 0.001$).

Conclusion : The knowledge of mandibular canal angle and location of mental foramen can help understanding the course of mandibular canal. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2009; 39 : 89-92)

KEY WORDS : Radiography, Panoramic; Mandibular Nerve; Mental Foramen

서 론

하치조신경은 하악지의 중간에 위치한 하악공으로부터 들어와 전하방으로 주행한 후 하악체를 통과하며 일부는 이공을 통하여 하악체 밖으로 빠져나가고 나머지는 전방의 전치부로 주행한다.^{1,3} 하악공과 이공 사이의 하치조신경은 관 형태의 골이 둘러싸고 있는데 이를 하악관이라고

하며 하악관의 골의 양과 질은 매우 성긴 형태, 골소주에 의해 둘러싸인 형태, 피질골에 의해 둘러싸인 형태 등 매우 다양하며 위치 및 개인에 따라서도 다양하게 나타난다.² 또한 이에 따라 방사선사진에서 하악관의 관찰 정도도 다양하다.

임플란트 시술 시 매식부에 대한 시술 전 방사선학적 평가는 매식체의 크기, 위치, 경사도 등의 결정 과정에서 필수적이다. 여러 종류의 방사선 사진이 이용되고 있으며 잔존 골량, 골질뿐만 아니라 하악관, 상악동, 절치관, 비강 등 피해야할 인접 해부학적 구조물의 정보를 제공해 준다.¹

파노라마방사선사진은 경제적이고 촬영이 용이하며 한

*이 논문은 2002년도 강릉대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 수행되었음.
접수일 (2009년 4월 10일), 수정일 (2009년 5월 4일), 채택일 (2009년 5월 11일)
Correspondence to : Prof. Hang-Moon Choi
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kangnung-Wonju National University, 120 Gangneung Daehangno, Gangneung City, Gangwon Province, 210-702, Korea
Tel) 82-33-640-3135, Fax) 82-33-640-3113, E-mail) imagchoi@nukw.ac.kr

번의 촬영으로 악골을 전체적으로 관찰할 수 있는 장점이 있다. 또한 좌우측 해부학적 구조물의 비교에 유용하고 하악관과 이공의 관찰이 비교적 용이하다.⁴

이공은 하악관의 끝으로 하치조신경과 혈관이 나오는 구멍이며 위치는 치아마모상태, 연령, 치아탈락상태뿐 아니라 인종 및 지리적 차이의 영향을 받는 것으로 보고되고 있다.⁵⁻⁹ 개인차가 심하기는 하지만 일반적인 이공의 위치는 하악제2소구치 치근단 부위이다.¹⁰⁻¹²

파노라마방사선사진을 이용하여 하악관의 위치를 평가할 때 일반적으로 하악관으로부터 치조골 또는 하악 하연까지의 거리를 측정하거나^{4,13,14} 하악관의 관찰유무를 평가하는 것이 일반적이다.^{10,15-17} 하악관의 주행경로를 이해하는 데에는 거리계측뿐만 아니라 각 부위별 하악관의 각도를 아는 것도 중요하리라 여겨진다.

파노라마방사선사진을 이용한 이공의 위치는 대개 치근의 위치를 기준으로 평가하였다.^{10,11} 그러나 임플란트의 식립을 염두에 두고 생각할 때 치근보다는 치관의 위치를 기준으로 이공의 전후방 관계를 파악하는 것이 도움이 되리라 여겨진다.

이에 이번 연구에서는 하악관의 각 부위별 각도와 치관을 기준으로 한 이공의 위치를 조사하는 것을 목적으로 하였다.

재료 및 방법

1. 연구재료

연구재료는 강릉원주대학교 치과병원에 내원한 환자의 파노라마방사선사진으로 하였으며 영구치열기의 사진을 무작위로 추출하였다. 재료의 선정 시 하악에 총생 또는 이개가 있는 경우, 하악에 과잉치 또는 결손치가 있는 경우, 하악 치아 인접면에 심한 결손이 있는 경우 및 계속금관가공의치를 장착한 경우는 제외하였다. 또한 하악관의 하연 전체가 명확히 관찰되는 것만을 골라 31명의 파노라마방사선사진을 연구재료로 하였다. 이 중 우측만을 대상으로 한 사진이 9례, 좌측만을 대상으로 한 사진이 7례, 양측 모두를 대상으로 한 사진이 15례로 모두 46개의 편측 하악을 이용하였다. 환자의 연령분포는 10세에서 58세였으며 평균 연령은 30세였다.

2. 파노라마방사선촬영

촬영은 CRANEX+CEPH 파노라마방사선촬영기(Soredex orion corp, Helsinki, Finland)를 이용하였으며 촬영조건과 환자의 머리 위치는 촬영기의 사용설명서에 기재된 일반적인 기준을 적용하였다. PSP 영상판을 이용하였으며 CR을 이용하여 영상처리한 후 레이저프린터를 이용하여 필름으로 현상하였다.

3. 하악관과 이공의 평가

묘사(tracing)의 대상은 하악관과 하악의 소구치들과 대구치들로 하였다. 하악관의 상연은 관찰되지 않는 경우가 많으므로 하악관의 하연을 묘사하였으며 소구치와 대구치를 묘사한 후 제1소구치의 설측 교두침과 제2대구치의 원심설측 교두침을 연결한 선을 교합평면의 기준선으로 설정하였다.

각 치관의 근원심폭경을 이등분하면서 교합평면에 수직인 직선을 그어 하악관과 만나는 점을 그 치아의 각도계 측정점으로 하였다. 이 점을 지나면서 하악관에 접하는 직선을 그은 후 교합평면과 이루는 각을 하악관각이라 명명하고 이를 측정하였다. 근심경사가 심한 제3대구치는 묘사에서 제외되었으며 하악관의 전방고리(anterior loop)는 만곡이 심하거나 계측하기 어려워 이공의 전연 전방의 치아부위는 각도계측을 하지 않았다. 각도기를 이용하여 1° 단위로 측정하였으며 교합평면을 기준으로 전하방으로 기우는 하악관은 양의 각도로, 전상방으로 기우는 각도는 음의 각도로 정하였다.

이공을 묘사한 후 치관을 기준으로 이공의 위치를 평가하였다. 위에서 설명한 각 치아의 선을 이용하여 제1소구치 근심 및 원심, 제2소구치 근심 및 원심으로 이공의 위치를 구분하였다. 묘사한 이공이 각 치아의 선에 중첩하여 근심 및 원심으로 구분하기 어려울 때에는 이공의 정중앙에 점을 찍어 이 점이 치우치는 방향으로 근심 및 원심을 구분하였다.

각 부위에서 계측된 각의 평균 및 표준편차를 구하였으며 이공의 위치에 대한 분포를 구하였다. 제2소구치를 기준으로 이공의 위치가 근심측에 있는 것을 M군, 원심측에 있는 것을 D군으로 분류한 후 하악관의 각도에 군간 차이가 있는지를 t-test로 통계처리하였다.

결 과

각 부위의 하악관각은 Table 1과 같다. 제1소구치, 제2소구치 부위에서는 음의 각을 나타냈으며 나머지 치아 부위는 양의 각을 나타내었다. 가장 큰 각을 보이는 곳은 39.2°를 보인 제3대구치 부위였으며 교합평면의 각도가 가장 작은 곳은 제1소구치 부위로 -17.7°이었다.

Table 1. Angle between mandibular plane and mandibular canal at each tooth

| Location | Cases | Average |
|-----------------|-------|----------------|
| First premolar | 3 | -17.7° (±4.16) |
| Second premolar | 41 | -9.5° (±9.19) |
| First molar | 46 | 8.2° (±5.88) |
| Second molar | 46 | 22.3° (±5.81) |
| Third molar | 8 | 39.2° (±4.63) |

Table 2. Location of mental foramen

| Location | 1PMM | 1PMD | 2PMM | 2PMD | 1MM | Total |
|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|
| Cases | 0 (0.0%) | 3 (6.5%) | 21 (45.7%) | 22 (47.8%) | 0 (0.0%) | 46 (100%) |

1PMM: mesial to the first premolar; 1PMD: distal to the first premolar; 2PMM: mesial to the second premolar; 2PMD: distal to the second premolar; 1MM: mesial to the first molar

Table 3. Angle between mandibular plane and mandibular canal on 2 groups

| Location | M group | | D group | |
|------------------|---------|----------------|---------|---------------|
| | Cases | Average | Cases | Average |
| First premolar | 3 | -18.0° (±4.16) | 0 | |
| Second premolar* | 24 | -5.2° (±8.27) | 17 | -16° (±6.85) |
| First molar* | 24 | 11.0° (±4.51) | 22 | 5.1° (±5.72) |
| Second molar | 24 | 23.3° (±5.45) | 22 | 21.1° (±6.10) |
| Third molar | 4 | 42.3° (±2.63) | 5 | 36.8° (±4.60) |

M group: mental foramen is located mesial to second premolar

D group: mental foramen is located distal to second premolar

*: p<0.001

이공의 위치는 Table 2와 같다. 이공의 위치는 제2소구치 원심에 47.8%로 가장 많은 분포를 보였고 제2소구치 근심, 제1소구치 원심 순이었다. 제1대구치의 근심 및 제1소구치의 근심에서는 이공이 관찰되지 않았다.

Table 2의 결과를 토대로 파노라마방사선사진을 두 군, 즉 이공이 제2소구치의 근심측에 있는 24례를 M군, 원심측에 있는 22례를 D군으로 분류한 후 각 부위별 하악관각을 군간 비교하였다. 제2소구치와 제1대구치 부위에서 M군과 D군 사이에 유의한 차이를 보였다 (Table 3).

고 찰

이번 연구에서 하악관의 묘사 및 계측에는 하악관의 하연을 이용하였다. 파노라마방사선사진에서 하악관의 관찰 유무는 매우 다양하여 전혀 관찰이 어려운 경우부터 상연과 하연 모두 명확히 관찰되는 것까지 다양하다. 그러나 가장 흔한 형태는 하악관의 하연이 관찰되는 것이다. 김 등¹⁰의 연구에 의하면 하악관의 하연만 보이는 경우가 42.4%였으며 최소한 71.2%는 편측으로나마 하악관의 하연이 이공과 연결되어 나타난다고 보고하였다.

이⁴의 연구에 의하면 파노라마방사선사진에서 치조정으로부터 하악관까지의 거리는 제2대구치가 제1대구치보다 더 작다고 하였으며 하 등¹⁸은 CT영상을 이용한 연구에서 제2대구치에서 제1대구치로 갈수록 치조정-하악관간 거리가 증가한다고 하였다. 이번 연구에서 제3대구치, 제2대구치, 제1대구치 부위의 하악관각의 평균이 각각 39.2°, 22.3°, 8.2°가 나왔으며 비록 각도는 줄어들고 있다고 하더라도 대구치 부위에서 모두 양의 값을 갖는 것은 제1대구치로 갈수록 치조정-하악관간 거리가 커진다는 것을 의미한다

고 볼 수 있다. 또한 제2소구치 부위에서 -9.5°의 음의 값을 가지며 이것은 제1대구치와 제2소구치 사이 어디에선가에서 하악관이 상방으로 방향을 바꾸는 것을 의미하며 따라서 제2소구치 부위부터는 치조정-하악관간 거리가 좁아지기 시작한다고 볼 수 있다.

김 등³은 파노라마를 이용한 연구에서 하악각 (gonial angle)이 하악지부의 하악관의 각도와 강한 양의 상관관계를 가진다고 하였다. 이것으로 볼 때 하악골의 형태가 하악관의 전반적인 주행형태와도 어느 정도 관련성이 있을 것으로 추측할 수 있다.

이공의 위치는 일반적으로 제2소구치 치근단 부위에 존재하는 것으로 알려져 있으며 그 위치는 인종별로 약간의 차이를 보인다고 하였다. Santini 등⁶은 두개골을 이용한 연구에서 중국인이 영국인에 비하여 이공의 위치가 약간 후방에 있다고 하였으며 백 등⁵은 한국인의 두개골 연구와 문헌고찰의 자료를 토대로 한국인이 다른 민족에 비하여 이공이 상대적 후방에 위치한다고 하였다. 이번 연구에서 이공의 위치는 제2소구치의 원심측에 위치하는 경우가 47.8%로 가장 높은 빈도였으며 백 등⁵의 연구와 유사한 결과로 여겨진다.

이공의 위치를 제2소구치를 기준으로 근심측군 (M군), 원심측군 (D군)으로 구분하여 하악관각을 측정하였을 때, 제2, 제3대구치에서는 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 제1대구치 부위의 M군과 D군에서 평균이 각각 11.0°, 5.1°, 제2소구치 부위에서 각각 -5.2°, -16°로 측정되었으며 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 이것은 이공이 전방에 위치할수록 하악관의 외형이 상방으로 변하는 위치가 더욱 전방으로 이동한다는 것을 의미한다. 이렇듯 제2소구치 부위에서 치조정-하악관간 거리는 더욱 커질 것이며 이 부위에 임플란트를 식립할 경우 더욱 안정적인 골 높이를 확보할 수 있을 것이다.

이공의 전후방 위치에 관하여는 인종적인 차이 이외에도 연령에 따른 차이도 보이는 것으로 보고되고 있다. Santini 등⁶의 연구에 의하면 나이가 들에 따라 이공이 후방변위한다고 하였으며 이것은 나이가 들에 따라 치아가 전방으로 변위하고, 교모가 증가하기 때문이라고 하였다.

이번 연구에서는 하악체 부위에서의 하악관의 각도, 이공의 위치만을 관찰하였으나 하악지에서의 하악관의 주행, 하악 및 두부의 계측학적 분석 등을 종합하여 연구하면 하악관의 주행 양상을 이해하는 데 큰 도움이 되리라 여겨진다.

참 고 문 헌

1. Korean Council for the Faculty of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral and Maxillofacial Radiology. 4th ed. Seoul: Narae Publishing, Inc.; 2008. p. 270-1.
2. Gowgiel JM. The position and course of the mandibular canal. J Oral Implantol 1992; 18 : 383-5.
3. Kim WC, Lee SR. A radiographic study of mandibular canal. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1987; 17 : 209-22.
4. Lee BD. Radiographic study of height of mandibular canal. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 1999; 25 : 172-7.
5. Paik DJ, Jeong HH, Jeon YM, Yoon YH. Anthropometric study on the location of the mental foramen. Korean J Phys Anthropol 2007; 20 : 1-10.
6. Santini A, Land M. A comparison of the position of the mental foramen in Chinese and British mandibles. Acta Anat (Basel) 1990; 137 : 208-12.
7. Green RM, Darvell BW. Tooth wear and the position of the mental foramen. Am J Phys Anthropol 1988; 77 : 69-75.
8. Green RM. The position of the mental foramen: a comparison between the southern (Hong Kong) Chinese and other ethnic and racial groups. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 63 : 287-90.
9. Gershenson A, Nathan H, Luchansky E. Mental foramen and mental nerve: changes with age. Acta Anat (Basel) 1986; 126 : 21-8.
10. Kim JD, Kim JS. A study of the mandibular canal in digital panoramic radiographic images of a selected Korean population. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2007; 37 : 9-14.
11. al Jasser NM, Nwoku AL. Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. Dentomaxillofac Radiol 1998; 27 : 341-3.
12. Choi KS, Bae YC, Kim DY, Sohn JI. A radiographic study of the position and shape of mental foramen in panoramic radiographs. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1997; 27 : 189-201.
13. Lindh C, Petersson A, Klinge B. Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. Clin Oral Implants Res 1995; 6 : 96-103.
14. Peker I, Alkurt MT, Michcioglu T. The use of 3 different imaging methods for the localization of the mandibular canal in dental implant planning. Int J Oral Maxillofac Implants 2008; 23 : 463-70.
15. Jeong SJ, Choi EH, Kim JD. Visibility of the mandibular canal and the mental foramen in panoramic radiography. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2001; 31 : 153-8.
16. Angelopoulos C, Thomas SL, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. Oral Maxillofac Surg 2008; 66 : 2130-5.
17. Dharmar S. Locating the mandibular canal in panoramic radiographs. Int J Oral Maxillofac Implants. 1997; 12 : 113-7.
18. Ha SY, Song NK, Koh KJ. A computerized tomographic study on the location of the mandibular canal and the cortical thickness of the mandible. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1997; 27 : 217-30.