-대한구강악안면방사선학회지 : Vol. 26, No. 2, 1996-

법랑모세포종과 치성각화낭의 방사선학적 진단의 정확도 및 판독자간과 판독자내 일치

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학 교실

최 순 철 · 이 진 · 박 인 우 · 이 영 호

목 차

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 연구재료 및 방법
Ⅲ. 결 과
Ⅳ. 총괄 및 고안
Ⅴ. 결 론
참고문헌
영문초록

Ⅰ. 서 론

상피성 치성종양인 법랑모세포종은 조직학적으로는 양성을 나타내나 임상적으로는 인접 조직으로 침윤되어 골조직을 광범위하게 파괴하는 재발율이 높은 질환이다. 법랑모세포종은 방사선학적으로 경계가 명확한 단방성 혹은 다방성 방사선투과상을 나타내는데 특히 다방성일 경우에는 벌집 모양(honey comb appearance)이나 비누거품 모양(soap-bubble appearance)을 나타낸다. 치판(dental lamina)에서 유래되는 치성각화낭은 낭이면서도 재발율이 매우 높으며 일반적으로 다른 치성낭보다 공격적인 성장을 하여 방사선학적으로 파동성 변연(undulating border)과 다방성 소견을 나타낸다.

이러한 두 질환은 발생되는 부위나 발생 연령이 크게 다르지 않고 방사선학적으로 특징적인 벌집 모양이나 비누거품 모양을 나타내는 법랑모세포종의 경우를 제외하고는 감별하기가 쉽지 않다. 그러나 이 두 질환의 치료법은 매우 달라 법랑모세포종의 경우는 골절제술을 주로 시행하며 치성각화낭의 경우는 적출술(enucleation)을 주로 시행하므로 수술전에 두 질환을 방사선학적으로 감별하는 것은 의미가 크다고 할 수 있다.

지금까지 두 질환의 방사선학적 소견에 대한 많은 연구가 있어 왔으나 주로 법랑모세포종[1-11]이나 치성각화낭[12-15]에 대한 개별적인 연구가 대부분이었으며 두 질환의 방사선학적 소견을 직접 비교한 연구[16]는 매우 드물다. 더우기 방사선사진 판독은 판독자의 주관적 판단에 절대적으로 의존하는 것이므로 판독자간 차이가 심할 수 있으며 같은 판독자라 할지라도 판독할 때마다 차이가 있을 수 있다. 따라서 이번 연구에서는 법랑모세포종과 치성각화낭의 방사선학적 진단의 정확도와 함께 판독자간 및 판독자내 일치 정도를 알아 보고자 하였다.

Ⅱ. 연구 재료 및 방법

서울대학교병원 치과방사선과에 보관되어 있던 증례중 병리조직학적으로 법랑모세포종으로 진단된 13예와 치성각화낭으로 진단된 8예를 대상으로 하였다. 이때 법랑모세포종으로 진단된 증례중에서 전형적인 벌집모양이 병소의 일부에

서라도 관찰되는 경우는 치성각화낭으로 오진할 경우가 거의 없기 때문에 모두 제외하였다. 판독자는 전부 6명으로 치과방사선과 전공경력이 14년인 자 1명(판독자 A), 3년인 자 2명(판독자 B와 C), 2년인 자 1명(판독자 D), 1년인 자 1명(판독자 E), 전공하지 않은 자 1명(판독자 F)이었다.

판독은 임상증상에 관한 정보없이 이루어졌으며 1차 판독 후 1년 7개월후에 같은 연구 재료를 가지고 2차 판독을 실시하였다. 이때, 판독자들은 판독자 F를 포함하여 치과방사선과 전공경력이 모두 1년 7개월씩 증가된 상태였다. 판독 결과에 대한 정확도(accuracy)를 구하였으며 판독자간 일치율은 %로, 판독자내 일치율은 kappa index로 구하였다.

Ⅲ. 결 과

판독의 정확도

개개 판독자의 판독의 정확도는 Table 1과 같으며 1차 판독시는 0.52 ~ 0.81의 범위를 나타내고 있으며 2차 판독시는 0.48 ~ 0.76의 범위를 나타냈다(Fig. 1 참조). 평균 정확도는 1차 판독시에 0.62, 2차 판독시에 0.60으로 비교적 낮은 정확도를 나타내었으며 오히려 2차 판독시에 정확도가 다소 낮아졌다.

판독의 정확도를 질환별로 나누어 조사한 결과 법랑모세포종의 경우는 1차와 2차 판독시에 모두 0.55이었으며 치성각화낭의 경우는 1차 판독시에 0.73, 2차 판독시에 0.67이었다(Table 2. 참조). 일차 판독과 이차 판독의 결과를 평균하

Table 1. Diagnostic accuracy of the individual observer.

Observer	First Interpretation	Second Interpretation
A	0.81	0.67
B	0.62	0.48
C	0.67	0.76
D	0.52	0.52
E	0.57	0.48
F	0.52	0.67
Average	0.62	0.60

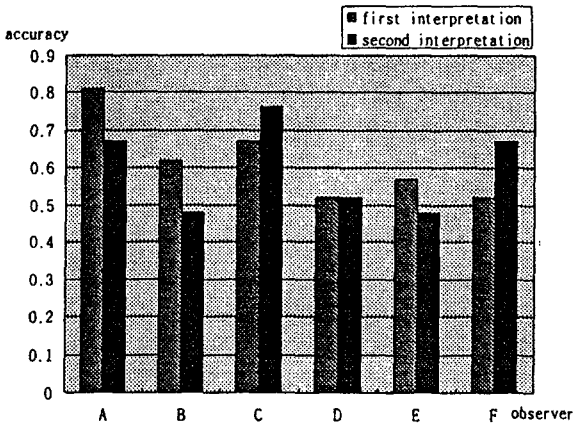

Fig. 1. Diagnostic accuracy of the individual observer

Table 2. Diagnostic accuracy of the individual observer according to diseases.

Observer	Ameloblastoma		OKC	
	First	Second	First	Second
A	0.77	0.62	0.88	0.75
B	0.46	0.46	0.88	0.50
C	0.62	0.77	0.75	0.75
D	0.38	0.31	0.75	0.88
E	0.54	0.46	0.63	0.50
F	0.54	0.69	0.50	0.63
Average	0.55	0.55	0.73	0.67

Table 3. Intraobserver agreement.

Observer	A	B	C	D	E	F	6G
Kappa index	0.64	0.34	0.54	0.42	-0.14	-0.06	0.29

Table 4. Intraobserver agreement(kappa index) according to diseases.

Observer	A	B	C	D	E	F	Total
Ameloblastoma	0.65	0.38	0.30	0.16	-0.07	0.05	0.27
OKC	0.60	0.25	1.00	0.06	-0.25	-0.25	0.26

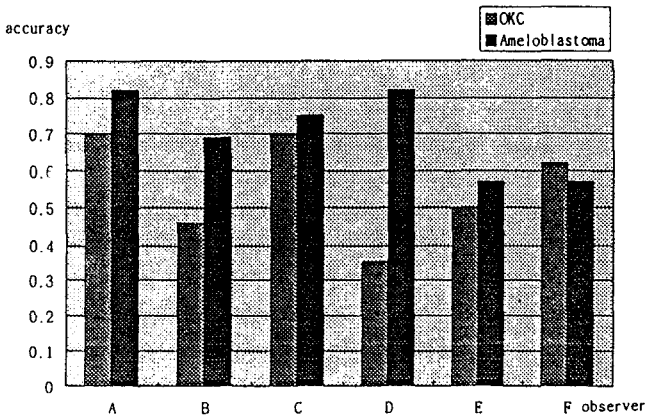

Fig. 2. Diagnostic accuracy of the individual observer

여 두 질환에 대한 판독의 정확도를 비교하면 법랑모세포종의 경우는 0.55, 치성각화낭의 경우는 0.70으로 치성각화낭의 경우에 정확도가 높았다 ($P<0.05$)(Fig 2. 참조).

판독자간 및 판독자내 일치

판독자간 일치율은 1차 판독시에 14.3%, 2차 판독시에 19.0%로 매우 낮았다. 판독자내 일치율은 kappa index -0.14에서 0.64까지 매우 다양하였으며 평균은 0.29이었다(Table 3. 참조). 법랑모세포종과 치성각화낭 각각에 대한 판독자내 일치율은 법랑모세포종의 경우는 kappa index -0.07에서 0.65 (평균 0.27) 까지였으며 치성각화낭의 경우는 kappa index -0.25에서 1.00 (평균 0.26) 까지였다(Table 4. 참조).

판독의 정확도와 판독자내 일치율간의 상관관계를 조사한 결과 상관관계가 높은 것으로 나타났다($r=0.6370$).

Ⅳ. 총괄 및 고안

법랑모세포종의 방사선학적 소견은 발생 기원과 발육 단계에 따라 매우 다양하다. 일반적으로 초기에는 경계가 명확하고 과골성 변연을 보이는 단방성 병소로 나타나나 점점 크기가 증가함에 따라 다방성 병소로 나타나는 경우가 많다. 다방성으로 나타나는 경우는 다시 두 가지로 분류될 수 있는데 비누거품 모양, 벌집 모양, 혹은 두 모양이 함께 나타나는 분명한 격벽이 있는 경우와 불규칙한 병소의 형태와 부채 모양의 변연, 불규칙한 외부 피질골이나 피질골 천공에 의해 다방성으로 보이나 실제로 분명한 격벽은 나타나지 않는 경우를 들 수 있다. 법랑모세포종의 방사선학적 진단시 병소내에서 격벽이 뚜렷하게 나타나는 경우는 낭이 아닌 양성 종양으로 진단하는데 큰 어려움이 없으나 단방성으로 나타나거나 실제 격벽없이 다방성으로 나타나는 경우는 낭, 특히 치성각화낭으로 오진하기가 쉽다. 왜냐하면 치성각화낭도 때때로 분명한 격벽이 없는 다방성 병소로 나타날 수 있으며 많은 경우

에 부채 모양 변연을 갖기 때문이다. 치성각화낭 47예를 대상으로 연구한 McIvor[12]는 다방성이 3예(6.4%), 부채 모양 변연을 갖는 경우가 15예(31.9%)였다고 보고하였으며 28예를 대상으로 연구한 Forssell[13]은 다방성이 3예(11%), 부채모양 변연을 갖는 경우가 9예(32%)였다고 보고하였다.

이번 연구에서는 법랑모세포종으로 확진된 경우 중 분명한 격벽을 보여 쉽게 진단할 수 있는 경우를 제외한 13예와 치성각화낭중 크기가 최소 3 cm이상 되며 다방성으로 보이거나 부채 모양 변연을 보이는 8예를 대상으로 하였다. 즉 가장 감별 진단하기가 어려운 예만을 골라서 이러한 경우에도 과연 방사선학적으로 감별 진단을 할 수 있는지와 판독자의 경험에 따른 차이가 있는 지를 조사하고자 하였으며 판독자가 두 질환을 판독하는데 일관성이 있는지의 여부를 조사하였다.

판독의 정확도는 전반적으로 매우 낮게 나타났는데 판도자 A와 C를 제외하고는 거의 우연에 의한 일치보다 다소 높게 나타났을 뿐이었다. 판독자 A와 C는 판독 경험이 3년 이상인 자로 판독 경험이 많을수록 정확도는 좀더 증가할 수 있을 것으로 생각할 수 있다. 판독의 정확도를 질환별로 나누어 조사해 본 결과 법랑모세포종보다는 치성각화낭의 판독이 좀더 정확하였다. 판독자 F를 제외하고는 모두 치성각화낭의 판독의 정확도가 컸으며 특이 판독자 D의 경우는 법랑모세포종의 경우는 0.35, 치성각화낭의 경우는 0.82로 매우 심한 차이를 보였다. 이는 곧 많은 법랑모세포종이 치성각화낭으로 오진되었다는 것을 의미하므로 치성각화낭으로 판독된 경우에는 항상 법랑모세포종일 수 있는 가능성을 고려하여야 하겠다.

6명의 판독자가 모두 같은 질환으로 판독한 경우는 1차 판독시에 3예(14.3%), 2차 판독시에 4예(19.0%)로 매우 낮아 두 질환을 감별 진단하는데 있어 뚜렷한 기준이 없음을 알 수 있다. 흥미롭게도 법랑모세포종의 한 예의 경우에 모든 판독자가 1,2차 판독에 걸쳐 모두 치성각화낭으로 판독해서 방사선학적으로 전혀 법랑모세포종의 가능성이 없어 보이는 경우에도 실제로는 법랑모세포종일 수 있다는 사실을 나타내 주고 있다.

판독자내 일치율은 kappa index를 사용하였는데 kappa index는 일반적으로 0에서 1까지로 표시되나 '-'로 나타날 수도 있는데 이번 연구에서도 판독자 E와 F는 '-' 값을 나타내었다. 이는 두 번의 판독 결과가 전혀 일치하지 않는다는 것을 보여 준다. kappa index 값의 판정 기준은 적용대상에 따라 달라질 수 있으나 일반적으로 0.8 이상인 경우에는 아주 뛰어난 일치를(excellent agreement), 0.6에서 0.79까지는 상당한 일치를 (good agreement), 0.41에서 0.59까지는 중등도의 일치를(modest agreement), 0.4 이하는 저조한 일치를(poor agreement), 0과 '-'는 완전한 우연의 일치를(only chance agreement) 나타낸다[17,18].

이번 연구에서는 판독자내 일치율이 매우 다양하게 나타나 판독자 A는 good agreement를, 판독자 C와 D는 modest agreement를, 판독자 B는 poor agreement를, 판독자 E와 F는 only chance agreement를 나타내었다. 판독자 E와 F는 판독 경험이 거의 없거나 짧은 자로 아직 주관적인 판독원칙이나 기준을 가지고 있지 않으나 판독 경험이 많을 수록 나름대로 원칙을 가지고 두 질환을 진단한다고 할 수 있겠다. 질환별로 나누어 판독자내 일치율을 조사해 본 결과 판독자에 따라 질환별 kappa index의 차이가 심한 경우도 나타났는데 판독자 C의 경우 법랑모세포종의 경우는 poor agreement를 나타내었으나 치성각화낭의 경우는 완전한 일치(kappa index = 1.00)를 나타냈으며 판독자 D도 법랑모세포종의 경우는 poor agreement를, 치성각화낭의 경우는 good agreement를 나타내었다. 이 결과 역시 많은 법랑모세포종의 경우에 일관성 없는 판독이 이루어지고 있다는 것을 나타내 주고 있다.

이상의 연구 결과에서 어느 정도는 예측할 수 있었듯이 법랑모세포종과 치성각화낭을 방사선학적으로 감별 진단하기가 용이하지 않았으며 같은 판독자라 할지라도 판독할 때마다 다르게 판독하는 경우가 많았다. 그러나 판독의 경험이 많은 판독자의 경우에는 어느 정도는 감별이 가

능한 것으로 나타났으며 판독의 정확도와 판독자내 일치율이 높은 상관관계를 보이는 것으로 보아 방사선학적 진단의 정확도를 높이고 판독의 일치율을 높이기 위해서는 두 질환에 대한 좀 더 조직적이고 세밀한 방사선학적 감별 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

병리조직학적으로 법랑모세포종과 치성각화낭으로 진단된 증례중에서 방사선학적으로 쉽게 진단할 수 없었던 13 예의 법랑모세포종과 8 예의 치성각화낭을 판독 경험이 다양한 6 명의 판독자가 판독한 후에 그 결과를 이용하여 판독의 정확도, 판독자간 일치율, 판독자내 일치율을 구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 판독자 6 인의 판독의 정확도는 최고 0.81에서 최저 0.48이었으며 평균 0.61이었다.
2. 법랑모세포종에 대한 판독의 정확도는 0.55로 치성각화낭의 경우인 0.70에 비해 매우 낮았다.
3. 모든 판독자의 판독이 일치한 경우는 1차 판독시에 14.3%, 2차 판독시에 19.0%로 매우 낮았다.
4. 6인의 판독자내 일치율은 kappa index -0.14에서 0.64까지 매우 다양하였으며 전체 일치율은 0.29로 매우 낮았다.
5. 법랑모세포종에 대한 판독자내 일치율은 kappa index -0.07에서 0.65, 치성각화낭의 경우는 -0.25에서 1.00으로 매우 다양하였으며 전체 일치율은 각각 0.27, 0.26으로 매우 유사하였다.
6. 판독의 정확도와 판독자내 일치율은 높은 상관관계를 나타내었다 (r=0.6370).

참 고 문 헌

1. Sherman RS, Caumartin H : The roentgen appearance of adamantinoma of the mandible. 65 : 361-367, 1955.
2. Sobotkowski K : Radiologic evaluation of adamantinoma of the jaw bones. Polish Rev Radiol Nucl Med 28 : 277-286, 1964.
3. Kostic A, Jurisic A : X-ray diagnosis of ameloblastoma. Dentomaxillofac Radiol 1 : 47-50, 1972.
4. McIvor J : The radiological features of ameloblastoma. Clin Radiol 25 : 237-242, 1974.
5. 이춘애 : 법랑아세포종과 관련된 치근흡수에 관한 방사선학적 연구. 치과방사선 10 : 29-33, 1980.
6. 신종섭, 유동수 : 법랑아세포종에 관한 방사선학적 연구 - 특히 함치성낭종과의 감별을 위한 -. 치과방사선 12 : 27-34, 1982.
7. Eversole LR, Leider AS, Strub D : Radiographic characteristics of cystogenic ameloblastoma. Oral Surg 57 : 572-577, 1984.
8. 박태원 : Ameloblastoma에 대한 방사선학적 연구. 치과방사선 15 : 21-26, 1985.
9. 이완엽, 박태원 : 낭원성 법랑아세포종의 임상 방사선학적 연구. 치과방사선 18 : 153-166, 1988.
10. Ikeshima A, Ozawa M, Yamamoto H, Araki M, Sairenji E : Differential diagnosis between cyst and tumor : Dentigerous cyst and ameloblastoma containing teeth. J Nihon Univ Sch Dent 32 : 19-26, 1990.
11. 최현배, 유동수 : 법랑모세포종의 조직병리학적 분류에 따른 방사선학적 소견에 관한 연구. 치과방사선 22 : 339-350, 1993.
12. McIvor J : The radiological features of odontogenic keratocysts. Brit j Oral Surg 10 : 116-125, 1972.
13. Forssell K, Sorvari TE, Oksala E : A clinical and radiographic study of odontogenic keratocysts in jaws. Proc Finn Dent Soc 70 : 121-134, 1974.
14. Smith I, Shear M : Radiological features of mandibular primordial cysts (Keratocysts). J Maxillofac Surg 6 : 147-154, 1978.
15. Park TW, Kim SR : Clinical and radiographic study of odontogenic keratocyst. Oral Radiol 1 : 45-53, 1985.
16. Forssell K : The primordial cyst : A clinical and radiographic study. Proc Finn Dent Soc 76 : 129-174, 1980.
17. Cockshott WP, Park WM : Observer variation in skeletal radiology. Skel Radiol 10 : 86-90, 1983.
18. Valachovic RW, Douglass CW, Berkey CS, McNeil BJ, Chauncey HH : Examiner reliability in dental radiography. J Dent Res 65 : 432-436, 1986.

-ABSTRACT-

ACCURACY AND INTEROBSERVER- INTRAOBSERVER AGREEMENT IN THE RADIOLOGIC DIAGNOSIS OF AMELOBLASTOMA AND ODONTOGENIC KERATOCYST

Soon-Chul Choi, Jean Lee, In-Woo Park, Young-Ho Lee

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Seoul National University

Six observers with different amount of experience in the field of Oral and Maxillofacial Radiology interpreted the radiographs of 13 cases of ameloblastoma and 8 cases of odontogenic keratocyct which were confirmed histopathologically and showed pseudo-multilocular appearance and scalloped border radiographically. The authors examined the accuracy of radiologic diagnoses, interobserver agrement and intraobserver agreement.

The obtained results were as follows;

1. The accuracy of radiologic diagnosis ranged from 0.48 to 0.81. The average value was 0.61.
2. The accuracy of radiologic diagnosis for ameloblastoma(0.55) was lower than that for odontogenic keratocyst(0.70) ($P<0.05$).
3. The overall agreement among the 6 observers was 14.3% at the first interpretation and 19.0% at the sescond interpretation.
4. The intraobserver agreement of each observer expressed in kappa index ranged from -0.14 to 0.64. The overall intraobserver agreement was 0.29.
5. The intraobserver agreement of each observer for ameloblastoma and odontogenic keratocyst ranged from -0.07 to 0.65 and from -0.25 to 1.00, respectively. The overall intraobserver agreement for ameloblatoma and odontogenic keratocyst were 0.27 and 0.26, respectively.
6. The diagnostic accuracy highly correlated to the intraobserver agreement($r=0.6370$).