

## 치성각화낭 : 조직병리학적 및 면역조직화학적 연구

박영인<sup>1</sup> · 김진욱<sup>2</sup> · 최소영<sup>1</sup> · 김진수<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실, <sup>2</sup>영남대학교 의과대학 부속병원 치과 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### ODOTOGENIC KERATOCYST: HISTOPATHOLOGICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY

Young-In Park<sup>1</sup>, Jin-Wook Kim<sup>2</sup>, So-Young Choi<sup>1</sup>, Chin-Soo Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University

<sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Yeungnam National University

We investigated 52 cases of 42 patients who were diagnosed as odontogenic keratocyst in the department of Oral and maxillofacial Surgery of Kyungpook National University from 2006 to 2008, and following results were obtained.

1. Among 52 cases of OKCs, all cases were parakeratinized.
2. Among 52 cases of OKCs, 42 cases were type I, 9 cases were type II and 1 case was type V.
3. Among 52 cases of OKCs, there were bud-like proliferation of basal cell layer on connective tissue area on 10 cases, satellite cysts on overlying oral mucosa or connective tissue area on 6 cases and rests of epithelium on connective tissue area on 6 cases.
4. Among 52 cases of OKCs, there were focal inflammation on the epithelium of the OKCs on 6 cases and diffuse inflammation on 8 cases.
5. Among 52 cases of OKCs, cytokeratin-10 was expressed on superficial and intermediate layer on all cases.

Accordingly, the presence or absence of cytokeratin-10 on the epithelium of the cyst will be good differential diagnosis of between OKC and dentigerous cyst.

**Key words:** Odontogenic keratocyst, Immunohistochemistry, Cytokeratin-10

### I. 서 론

치성각화낭은 1956년 Philipsen<sup>1)</sup>에 의해 처음 "Odontogenic keratocyst(OKC)"라 명명된 이래, Pindborg와 Hansen<sup>2)</sup>이 병소의 임상 및 방사선학적 소견과 조직학적 특성을 설명하였는데 그 조직학적 특성은 다음과 같다. 상피는 매우 얇으며 6-8층의 세포로 구성되어 있고 rete peg는 보이지 않으며 상피의 표면층은 종종 굴곡되어 있으며 부정각화된 경우가 많고, 기저층은 저명하며 원주형이나 입방형의 세포로 구성되어 있다. 위성낭(Satellite cyst)이 결체조직이나 이장구강점막(overlying oral mucosa)에서 발

견되는 경우도 있으며 낭의 내강은 상피에서 떨어져 나간 keratin으로 채워져 있다<sup>2-5)</sup>. Wright<sup>4)</sup>는 정각화(orthokeratinized)된 형태와 부정각화(parakeratinized)된 형태의 치성각화낭의 차이에 대해 연구하였으며, Forssell과 Sainio<sup>6)</sup>은 각화낭을 조직학적 소견에 따라 분류하고 임상적인 양상에 대해 연구하였다.

치성각화낭은 국소적으로 파괴적이고, 재발성이 높은 경향을 보이며, Michele등<sup>7)</sup>은 재발 기전으로 낭의 불완전한 제거, 구강상피 기저층의 상피분지로부터 새로운 낭이 발생하는 경우 및 기저세포모반증후군과 관련되어 새로운 낭이 계속해서 생기는 경우를 보고하였다. 1967년 Toller<sup>8)</sup>는

OKC의 주위조직으로의 강한 침투성 및 높은 재발율 등의 임상적 특성에 기초하여 일반적인 낭보다는 양성종양으로 간주할 것을 제안하였다. Ahlfors 등은 OKC의 기저층이 결체조직으로 budding되는 것을 보고하였으며, WHO에서는 기저층 상방(suprabasal layer)에서 유사분열하는 양상이 종종 관찰되는 것에 주목하였으며<sup>9)</sup>, Shear<sup>10,11)</sup>는 OKC에서 PTCH 유전자 돌연변이가 같은 염색체이상(chromosomal abnormality)과 유전적 변이를 보고하였다. 이러한 유전학 및 조직면역학적 연구를 근거로 하여 2005년 WHO working group에서 odontogenic keratocyst를 종양으로 간주하여 "Keratocystic odontogenic tumor(KCOT)"로 명명할 것을 추천하였다.

면역조직화학적 연구는 조직내의 특정 물질을 항원-항체 반응을 이용하여 특이적으로 검출하는 방법으로 조직 표본에서 수많은 항원에 대한 특정 부위의 감수성을 분석함으로써 원하는 결과를 얻을 수 있는 효율적인 방법이다. 최근 cytokeratin, bcl-2, Ki-67, PCNA, carcinoembryonic antigen(CEA), p53 protein, lactoferrin, human papilloma virus 및 epidermal growth factor와 같은 여러 가지 단백질자에 대한 항체들이 개발됨으로써 치성 낭종이나 치계종양의 증식성과 분화활성도에 관한 연구가 활발히 이루어지게 되었다<sup>12-15)</sup>. OKC와 감별진단할 질환으로는 특히 범람모세포종이나 함치성낭 등을 들 수 있는데, August 등<sup>15)</sup>은 치성각화낭 및 함치성낭에 대한 면역조직화학적 연구를 통하여 치성각화낭의 진단시에 cytokeratin-10의 유용성에 대하여 보고하였다.

본 연구의 목적은 본 병원에 내원한 환자중 치성각화낭으로 진단된 환자를 대상으로 조직병리학적 양상을 Forssell과 Sainio<sup>6)</sup>의 분류에 따라 관찰하고, cytokeratin-10을 이용한 면역조직화학적 연구를 통하여 치성각화낭의 특성을 알아보고 함치성낭과 감별진단의 가능성을 알아보고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2006년 1월 1일부터 2008년 8월 31일까지 경북대학교 병원 구강악안면외과에 내원한 환자 중 임상 및 방사선학적 검사와 술 전 및 술 후 생검을 통하여 치성각화낭으로 진단된 42명 환자에서 발생한 52례의 치성각화낭을 대상으로 병리학적 소견을 재확인하였다. 42명의 치성각화낭 환자에는 2부위에서 발생한 2명의 환자 및 9부위에서 발생한 기저세포모반증후군 환자 1명이 포함되었다. 치성각화낭 52례중 조직생검이나 수술시 표본을 채취할 수 있었던 33례의 치성각화낭 및 26명의 함치성낭 환자의 29례를 대상으로

면역조직화학적 소견을 관찰하였다. 26명의 함치성낭 환자에는 4부위에서 낭이 발생한 1명이 포함되었다.

### 2. 연구 방법

치성각화낭으로 진단된 환자의 조직 생검 슬라이드를 대상으로 하여 다음과 같은 사항을 재확인하였다.

#### 1) 조직병리학적 소견

(1) 낭의 각화 소견을 정각화와 부정각화로 나누어 조사하였다.

(2) 낭의 조직학적 소견을 Forsell과 Sainio<sup>6)</sup>의 분류 방법에 따라 다음과 같이 분류하였다.

- Type I. 낭의 상피는 부정각화되어 있으며 대개 가늘며 긴 띠 형태이다. 상피의 기저세포는 두드러져 보이며 원주형이거나 입방형으로 책상배열을 이루고 있다. 때때로 상피가 과증식되어 있으며 어떤 경우에 있어서는 낭벽 상피조직의 종자세포(germinal cell)층이 매우 비후된 양상을 나타내는 경우도 있다. 위에 서술한 조직학적 특성이 나타나는 부분이 있으면 이 집단의 낭으로 분류한다.
- Type II. 상피세포는 띠 형태이며 정각화되어 있으며 과립층(stratum granulosum)이 두드러져 보인다. 기저세포는 대개 편평하며 첫 번째 집단보다는 덜 두드러져 보인다.
- Type III. 낭은 각화되지 않았거나 정각화된 상피를 보인다. 이것은 염증과는 관련이 없으며, 기저세포는 항상 두드러져 보이지 않는다.
- Type IV. 낭의 상피는 구강점막의 부정각화된 상피와 비슷하게 가시형태(acanthotic)를 보이며 길어진 rete peg를 종종 보인다. 기저세포는 두드러져 보이지 않는다.
- Type V. 낭의 상피는 가늘며 각화되어있지 않으나 일부 부정각화된 영역도 관찰된다. 기저세포는 두드러져 보이지 않는다.

(3) 낭의 기저층의 bud-like proliferation이 있는지에 대하여 조사하였다.

(4) 낭의 결체조직이나 이장구강점막에 위성낭(satellite cyst) 존재 여부를 조사하였다.

(5) 낭의 결체조직에 상피잔사 존재 여부를 조사하였다.

(6) 낭의 상피에서 전반적이거나 국소적인 염증 존재 여

부를 조사하였다.

2) 면역조직화학적 소견

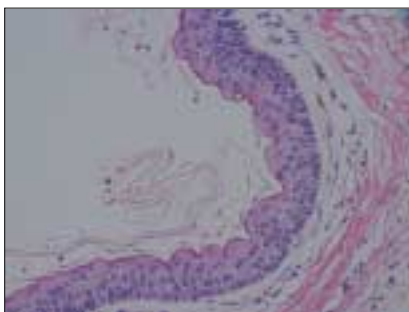
면역조직화학적 염색을 위하여 조직생검시 채취한 조직을 다음과 같이 처리하였다. 10% 중성 포르말린으로 고정하고 탈수 후 파라핀 포매하였다. 파라핀 제거 과정 후 내재성 peroxidase를 억제할 목적으로 3% 과산화수소에 3분간 처리한 후 수세하고 조직 항원 노출이 잘되게 pH 6.0인 citrate buffer에 10분간 microwave를 하였다. 항원 항체간의 비특이적인 결합을 억제하기 위해 1차항체를 반응시키기 전에 blocking reagent(Ultra Tek HRP, Scy Tek, USA)로 10분간 처리하고 1차항체(cytokeratin-10, DAKO, Denmark)를 각각 반응시킨 후 Biotin이 부착된 2차항체를 Avidin이 부착된 peroxidase reagent로 처치한 후 발색은 DAB로 counterstain은 hematoxylin으로 하였다. 위의 자료를 바탕으로 치성각화낭 및 함치성낭의 상피에서 cytokeratin-10의 발현 여부에 대하여 조사하였다.

**Table 1.** Types of keratinization of epithelium of OKC

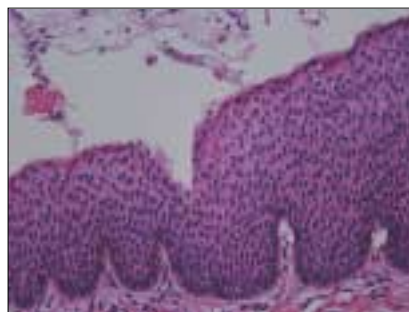
Types of keratinization	No. of cases	%
Parakeratinization	52	100
Orthokeratinization	0	0
Total	52	100

**Table 2.** Distribution of the OKC by the Forssell's classification

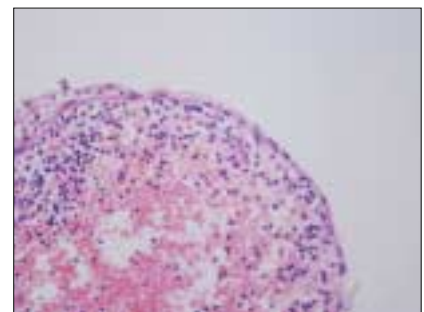
Forssell's classification	No. of cases	%
Type I	42	80.77
Type II	-	-
Type III	-	-
Type IV	9	17.32
Type V	1	1.91
Total	52	100



**Fig. 1.** Photomicrograph of the epithelium of the OKC (Forssell's classification : type I) The thin band-like cyst epithelium is parakeratotic and corrugated. Basal cells are columnar and palisade-like. (H&E Orig. x 100)



**Fig. 2.** Photomicrograph of the epithelium of the OKC. (Forssell's classification : type IV) The cyst epithelium is parakeratotic and resembles the oral mucous membrane. (H&E Orig. x 100)



**Fig. 3.** Photomicrograph of the epithelium of the OKC. (Forssell's classification : type V) The cyst epithelium is very thin and parakeratotic. (H&E Orig. x 100)

Ⅲ. 연구결과

1. 조직병리학적소견

1) 낭 상피의 정각화 및 부정각화 소견

52건의 치성각화낭의 모든 상피에서 부정각화 소견을 보였으며 정각화 소견을 보인 낭은 관찰되지 않았다(Table 1).

2) 낭의 조직학적 소견

Forsell의 분류 중 I형이 42례 보였으며, IV형이 9례, V형이 1례 관찰되었다(Fig 1~3, Table 2).

3) 낭의 기저층의 bud-like proliferation

낭의 기저층의 bud-like proliferation이 있는 경우가 52례 중 10례 관찰되었다(Fig 4, Table 3).

4) Satellite cyst의 존재 여부

기저층이나 이장점막상피에서 위성낭이 발생한 경우(Fig 5)가 52례 중 17례 관찰되었다(Table 4).

**Table 3.** Bud-like proliferation of the basal cell layer

Bud-like proliferation	No. of cases	%
Yes	10	19.23
No	42	80.77
Total	52	100

**Table 4.** Presence of the satellite cyst

Satellite cyst	No. of cases	%
Yes	17	32.69
No	35	67.31
Total	52	100

5) Rest of odontogenic epithelium의 존재 여부  
기저층에서 치성상피의 잔사가 관찰된 경우(Fig 6)가 6  
례였다(Table 5).

6) 염증의 존재 여부  
낭의 상피에서 국소적인 염증이 존재하는 경우가 6례, 전

**Table 5.** Presence of the rest of odontogenic epithelium

Rest of odontogenic epithelium	No. of cases	%
Yes	6	11.54
No	46	88.46
Total	52	100

**Table 6.** Presence of the inflammation on the cyst epithelium

Inflammation	No. of cases	%
Focal inflammation	6	11.54
Diffuse inflammation	8	15.38
No inflammation	38	73.08
Total	52	100

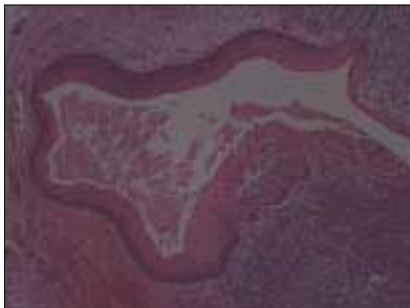
반적인 염증이 존재하는 경우가 8례 관찰되었다(Fig 7)(Table 6).

2. 면역조직화학적 소견

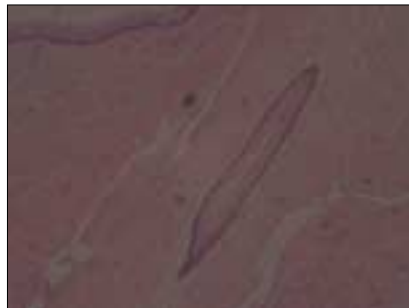
33례의 OKC중 모든 경우에서 superficial layer, inter-  
mediate layer 및 suprabasal layer에 cytokeratin-10이  
발현되었으며 29례의 함치성낭에서는 cytokeratin-10이  
한례도 발현되지 않았다 (Fig. 8, 9)(Table 7).

**Table 7.** Expression of cytokeratin-10

Expression of cytokeratin-10	Odontogenic keratocyst		Dentigerous cyst	
	No. of cases	%	No. of cases	%
Yes	33	100	0	0
No	0	0	29	29
Total	33	100	29	100



**Fig. 4.** Photomicrograph of the epithelium of the OKC. There is a bud-like proliferation of basal cell layer of epithelium of OKC. (H&E Orig. x 40)



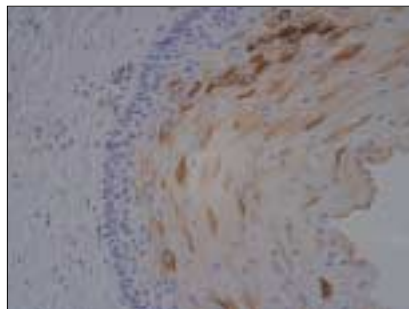
**Fig. 5.** Photomicrograph of the epithelium and connective tissue area of the OKC. There is a satellite cyst in the connective tissue area. (H&E Orig. x 40)



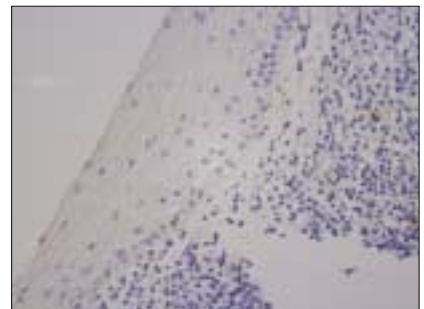
**Fig. 6.** Photomicrograph of the epithelium of the OKC. There are the rests of epithelium in the connective tissue area. (H&E Orig. x 100)



**Fig. 7.** Photomicrograph of the epithelium of the OKC. There is a focal inflammation on the connective tissue area. (H&E Orig. x 40)



**Fig. 8.** Photomicrograph of epithelium of OKC, staining with cytokeratin-10. Cytokeratin-10 were expressed on the suprabasal, intermediate and superficial area. (H&E Orig. x 100)



**Fig. 9.** Photomicrograph of epithelium of dentigerous cyst, staining with cytokeratin-10. Cytokeratin-10 were not expressed on the epithelium of dentigerous cysts. (H&E Orig. x 100)

#### IV. 총괄 및 고찰

치성각화낭은 Mikulicz<sup>16)</sup>에 의해 “dermoid cyst”로 처음 소개된 이래로 1956년 Philipsen<sup>1)</sup>에 의해 “Odontogenic keratocyst”로 처음 명명되었다. Pindborg와 Hansen<sup>2)</sup>에 의해 병소의 임상 및 방사선학적 소견과 조직학적 특성이 보고되었다. 이 병소는 범랑기 혹은 치재잔사에서 기원하는 것으로 알려져 있으며 임상적 소견은 다음과 같다. 구강내 발생하는 낭 중 12.3%를 차지하며 남성에서 다소 호발하는 경향을 보이고 20대와 30대에 호발하며 평균 발병연령은 31.6세 정도로 보고되고 있다. 발생부위는 하악 구치부 및 상행지부위에 호발하는 경향을 보이며 방사선 소견상 단반성 혹은 다방성으로 나타나며 병소의 변연은 평활하거나 굴곡된 양상을 보인다<sup>3,12,17)</sup>.

이번 연구에서 조사된 모든 치성각화낭은 상피에서 부정각화 소견을 보여, 이는 parakeratinized type의 OKC가 우세하다는 Pindborg와 Hansen<sup>2)</sup>의 연구결과에 부합하였다. Wright<sup>4)</sup>의 부정각화된 치성각화낭과 정각화된 치성각화낭의 비교 연구를 통하여 보면 부정각화된 치성각화낭에서 정각화된 치성각화낭보다 공격적인 성장 양상을 보이며 기저세포모반세포증후군과 관련이 깊다고 기술하고 있다. 이를 통하여 보면 본원에 내원한 치성각화낭 환자의 경우 함치성낭에 비해 재발 양상이 높으며 공격적인 성향을 가질 것으로 사료된다.

본 연구에서는 치성각화낭 52례 중 Forssell의 분류의 I 형에 해당되는 경우가 42례, IV 형에 속하는 경우가 9례, V 형에 속하는 경우가 1례 있었다. Forssell과 Sainio<sup>6)</sup>는 I 형 및 II 형에 해당하는 치성각화낭중의 경우 진성 각화낭으로 분류하였다. IV형 및 V형의 경우 진성낭이 아닌 것으로 간주하였으며 이들 낭의 각화는 metaplasia에 의한 것으로 생각하였다. 이번 연구에서 IV형 및 V형의 소견을 보인 치성각화낭은 염증소견에 의한 낭 상피의 변화로 생각되어 Marker<sup>18)</sup>의 연구와 일치하였다. 이들 IV 형 및 V 형 집단에서는 I 형에 비해 높은 염증 소견을 보였다. 이는 조대술(marsupialization)이나 감압술(decompression) 혹은 이와 상응하는 결과로 낭의 상피에서 염증이 발생하였고 이에 의하여 낭의 상피 및 결합 조직에서 염증에 따른 변화가 있었을 것으로 간주되며, 낭의 상피에 발생한 염증에 의하여 치성각화낭은 그의 공격적인 성향을 상실한다고 기술하고 있다<sup>14)</sup>.

52례의 치성각화낭 중 국소적인 염증소견이 보인 증례는 6례, 전반적인 염증소견을 보인 증례는 8례였다. 위에서 기술한 것처럼 조대술이나 감압술 같은 낭의 내압을 줄이는 술식은 낭의 상피의 변화를 야기하여 치성각화낭의 공격적인 성향을 상실하게 하는 것으로 사료된다<sup>14)</sup>. 이를 바탕으로 IV 형 및 V 형의 치성각화낭은 염증소견에 의하여 낭의 상

피에 변화가 일어난 치성각화낭으로 사료되며 다른 치성각화낭에 비해 공격적 성향을 보이지 않으며 재발경향도 적을 것으로 사료된다. I 형의 낭의 경우 진성각화낭으로 분류할 수 있으며 다른 낭에 비해 공격적인 성장양상을 보이며 재발 양상이 높을 것으로 사료된다.

기저세포에서 bud-like proliferation을 보인 증례는 52례 중 10례가 관찰되었다. Shear의 연구<sup>19)</sup>에 의하면 치성각화낭은 주로 상피 및 결합조직에서 활동적인 증식을 보이며 유사분열수치(mitotic value)가 범랑모세포종 및 치아판(dental lamina)과 비슷한 정도로 0에서 19정도로 평균 8.0이라고 기술하고 있다. 이는 다른 비치성낭의 평균 수치인 2.3, 치근낭의 4.5에 비해 높은 수치이며 이는 치성각화낭이 공격적인 양상을 보이는데 기여한다고 기술하였다.

낭의 재발율과 높은 상관관계가 있을 것으로 사료되는 위성낭 및 치성상피 잔사의 존재여부에 관해 많은 연구가 있었다. El-Hajj와 Anneroth<sup>5)</sup>에 의하면 87례의 치성각화낭 중 14례(16%)에서 위성낭이 이장점막 및 결합조직에서 관찰되었으며, Myung 등<sup>20)</sup>의 연구에 의하면 256례중에서 47례(18.4%)에서 위성낭이 관찰되었다. 이번 연구에서 52례의 치성각화낭 중 17례에서 위성낭이 관찰되었으며 6례에서 치성 상피 잔사가 결합조직에서 관찰되어 다른 연구에서 보다 위성낭의 형성 및 치성 상피 잔사의 존재가 높게 나타났다.

Cytokeratin은 40kDa에서 68kDa의 분자량을 가진  $\alpha$ -type fibrous polypeptide로서 일반적으로 상피분화의 가장 중요한 표지인자로 간주되고 있다<sup>21)</sup>. Matthews 등<sup>22)</sup>은 함치성낭과 비교시 치성각화낭의 이장상피에서 저분자량의 keratin(cytokeratin 10/11)을 풍부하게 생산한다고 기술하고 있다. 이러한 두 낭의 keratin 발현의 차이는 특정한 면역조직화학적 표지를 사용하여 감별진단을 가능케 하는 기회를 제공한다고 한다.

Matthews 등<sup>22)</sup>의 면역조직화학적 연구에 의하면 cytokeratin-10은 비각화된 낭의 상피의 경우 32례에서 4례에서만 발현되었고 치성각화낭의 18례 중 17례에서 발현되었고 하였다. August 등<sup>15)</sup>의 연구에 의하면 10례의 치성각화낭에서 모두 낭의 상피에서 cytokeratin-10이 발현되었으며 4례의 함치성낭 및 4례의 치근단낭에서는 발현되지 않았다. 그러나 Vagus 등<sup>23)</sup>의 연구에 의하면 cytokeratin-19의 경우 치성각화낭 8례 모두 낭 상피의 표층에서 발현되었으며, Christian 등<sup>21)</sup>의 연구에 의하면 cytokeratin-5/6의 경우 30례의 함치성 낭중 29례, 15례의 치성각화낭중 14례, 30례의 치근단낭 중 30례에서 발현되었고 cytokeratin-7의 경우 치근단낭 30례중 12례, 함치성낭 30례중 23례, 치성각화낭 15례중 9례에서 발현되었다. Cytokeratin-10의 경우 함치성낭 30례중 9례, 치근단낭 30례중 3례, 치성각화낭 15례중 7례에서 발현되었다.

Cytokeratin-17의 경우 치성각화낭 15례중 14례에서 발현된 반면 치근단 낭 30례중 12례, 함치성낭 30례에서 9례에서만 발현되었다.

본 연구에서 33례의 치성각화낭의 모든 상피에서 cytokeratin-10이 발현되었다. 이를 통하여 볼 때 조직검사시 cytokeratin을 이용한 치성각화낭과 함치성낭의 감별진단이 유용할 것으로 사료된다.

### References

1. Philipsen HP : Om Keratocyster(Kolesteatomer) I Kaeberne. Tandlaegebladet 60 : 963, 1956
2. Pindborg JJ, Hansen J : Studies on odontogenic cyst epithelium. Acta Pathol Microbiol Scand 58 : 283, 1963
3. Lee JY, Lee JY, Kim KD : The odontogenic keratocysts : A consideration of the clinical and radiologic features. Kor J Oral Maxillofac Rad 30 : 199, 2000
4. Wright JM : The odontogenic keratocyst : Orthokeratinized variant. Oral Surg 51 : 609, 1981
5. El-Hajj G, Anneroth G : Odontogenic keratocysts - A retrospective clinical and histological study. Int J Oral Maxillofac Surg 25 : 124, 1996
6. Forssell K, Sainio P : Clinicopathological study of keratinized cysts of the jaws. Finn Dent Soc 75 : 36, 1979
7. Michele G, Gibanni BG, Michele B et al : Conserative management of a large odontogenic keratocyst - Report of a case and review of the literature. L Oral Maxillofac Surg 64 : 308, 2006
8. Toller P : Origin and growth of cysts of the jaws. Ann R Coll Surg Engl 40 : 306, 1967
9. Madras J, Lapointe H : Keratocystic odontogenic tumor : reclassification of the odontogenic keratocyst from cyst to tumor. J Can Dent Assoc 74 : 165, 2008
10. Shear M : The aggressive nature of the odontogenic keratocyst : Is it a benign cystic neoplasm? Part 2. Proliferation and genetic studies. Oral Oncol 38 : 323, 2002
11. Shear M : The aggressive nature of the odontogenic keratocyst : Is it a benign cystic neoplasm ? Part 3.

- Immunohistochemistry of cytokeratin and other epithelial cell markers. Oral Oncol 38 : 407, 2002
12. Chen XM, Itoh T, Kawashima K : Orthokeratinized odontogenic cyst : a clinicopathological and immunohistochemical study of 15 cases. Histopathol 32 : 242, 1998
13. Christian S, Carolin S, Dieter R : Cytokeratin expression patterns for distinction of odontogenic keratocysts from dentigerous and radicular cysts. J Oral pathol Med 34 : 558, 2005
14. Meara JG, Pilch BZ, Shah SS : Cytokeratin Expression in the Odontogenic Keratocyst. J Oral Maxillofac Surg 58 : 862, 2000
15. August M, William CF, Maria T : Differentiation of odontogenic keratocysts from nonkeratinizing cyst by use of fine-needle aspiration biopsy and cytokeratin-10 staining. J Oral Maxillofac Surg 58 : 935, 2000
16. Mukulicz J : Beirtag nur Genes der Dermoide am Kopfe. Wien Med Wochenschr 26 : 953, 1876
17. Yoshiura K, Higuchi Y, Araki K : Morphologic analysis of odontogenic cysts with computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 83 : 712, 1997
18. Marker P : Treatment of large odontogenic keratocyst by decompression and later cystectomy : A long-term follow up and a hisotolglcal study of 24 cases Oral Surg Oral Med Oral Pathol 82 : 122, 1996
19. Shear M : The aggressive nature of the odontogenic keratocyst : Is it a benign cystic neoplasm ? Part 1. Clinical and early experimental evidence of aggressive behavior Oral Oncol 38 : 219, 2002
20. Myung H, Hong SP, Hong SD : Odontogenic keratocyst : Review of 256 cases for recurrence and clinicopathologic parameters Oral Surg Oral Med Oral Pathol 91 : 328, 2001
21. Christian S, Carolin S, Dieter R : Cytokeratin expression patterns for distinction of odontogenic keratocysts from dentigerous and radicular cysts. J Oral Pathol Med 34 : 558, 2005
22. Matthews JB, Mason GI, Browne RM : Epithelial cell markers and proliferation cells in odontogenic jaw cysts. J Pathol 156 : 283, 1988
23. Vargas PA, da Cruz Perez DE, Mata GM : Fine needle aspiration cytology as an additional tool in the diagnosis of odontogenic keratocyst. Cytopathol 18 : 361, 2007

### 저자 연락처

우편번호 700-412  
대구광역시 중구 삼덕동2가 188-1  
경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실  
김진수

원고 접수일 2009년 7월 10일  
게재 확정일 2009년 11월 02일

### Reprint Requests

**Chin-Soo Kim**  
Dept. of OMFS, School of Dentistry, Kyungpook National University  
188-1, Samduck-dong 2-ga, Jung-gu, Daegu, Korea  
Tel: 82-53-600-7551  
E-mail: kimcs@knu.ac.kr

Paper received 10 July 2009  
Paper accepted 2 November 2009