

## 새성기형 50예의 임상적 고찰

인제대학교 의과대학 부산백병원 외과학교실  
감봉수 · 주종수 · 김상효 · 백낙환

= Abstract =

### A Clinical Study of Branchial Apparatus Anomalies

Bong Soo Gam, M.D., Jong Soo Joo, M.D.,  
Sang Hyo Kim, M.D. and Nak Whan Paik, M.D.

*Department of Surgery, Inje University, College of Medicine, Pusan Paik Hospital, Pusan, Korea*

Branchial apparatus anomaly is rarely encountered congenital neck disease, it presents a palpable non-tender mass or fistulous opening existed at any site from external auditory canal or mandible angle to lower part of neck. We have reviewed the records of 50 patients operated upon for branchial cleft anomaly, at Department of Surgery, Inje University Hospital, between 1981 and 1990, and the following results were obtained.

1) In the classification of branchial cleft anomaly, first branchial fistula was 1 case, second branchial cyst 32 cases, second branchial sinus 11 cases, second branchial fistula 5 cases and third branchial fistula 1 case.

2) There were 20 men and 30 women in this series and male to female ratio was 2 : 3.

3) The age at first clinical presentation was 1st decade 15 cases, 2nd decade 10 cases, 3rd decade 17 cases, 4th decade 5 cases and 5th decade 3 cases. The peak age incidence was 3rd decade in overall, but the cyst was most common in 2nd decade, and majority of sinus or fistula was seen below 10 years old age.

4) The prevalent side of this anomaly was right side in 19 cases, left side in 29 cases and bilateral 2 cases, and so left side was more common than right.

5) The clinical presentation was characterized by the lesion along anterior border of sternocleidomastoid muscle, non-tender palpable mass were 28 cases, drainage sinus 18 cases, recurrent abscess and drainage 5 cases and intermittent ear discharge 1 case.

6) The mean size of cyst was about 4cm that containing turbid white-yellowish fluid but discharge from sinus or fistula was clear mucoïd.

7) The culture of cyst fluid was no bacteria, but 2 cases showed staphylococci suggesting secondary infection.

8) The surgical procedure were complete excision of cyst 32 cases, sinus excision 11 cases, fistula excision 6 cases and I&D 1 case. And the recurrent 1 case was that fistula tract could not be identified due to severe scar from previous several operations.

KEY WORDS : Branchial apparatus anomaly.

## 서 론

새성기형은 비교적 드문 선천성 경부질환으로 하악각이나 이주에서 경부의 하부까지 흉쇄유돌근 전면을 따라 발생할 수 있는 무통성 낭종 혹은 누공이다. 이 질환은 태생학적으로 5주에 생긴 새열(Branchial cleft)과 새낭(Branchial pouch)이 정상적으로 8주에 폐쇄되나, 그렇지 아니하고 파열된 상태로 출생했을 경우 새성기관 잔유물의 형태로 나타난다. 이 새성기관 잔유물에 의해 생기는 양상은 낭종(cyst), 새루(fistula), 동(sinus), cartilaginous rest, 또는 이들의 복합형태로 나타나며, 측경부의 새루나 낭종은 대부분의 경우 제2새열의 잔유물이다. 일반적으로 낭종은 낭종내에 분비물의 축적으로 인해 그 크기가 증대되어 종물이 출현하는 시기는 10대 후반이나 성인이 되어 발견되는 빈도가 많은 반면 새루(fistula)나 동(sinus), cartilaginous rest의 경우는 비교적 출생후 초기에 발견되기 때문에 소아에 많이 나타난다. 인제의과대학 부산백병원 외과학 교실에서는 수술적으로 치료한 50예의 새성기형을 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻고 문헌적 고찰을 하였다.

## 관찰대상 및 방법

1981년 1월부터 1990년 12월 말까지 인제대학교 부속 부산 백병원 외과학 교실에서 경부의측부 종괴 및 누공 혹은 염증을 주소로 내원하여, 수술적으로 치료한 50예를 대상으로 새성기형의 종류 및 빈도, 연령 및 성별, 임상증상, 발생부위, 진단, 종물의 특성, 치료, 감별진단 및 병리조직학적 소견등을 분석하였다. 유소아에서 흔히 볼수있는 외이도 상부의 preauricular sinus 20예는 새성기형에서 제외하였다.

## 관찰결과

### 1. 새성기형의 종류 및 빈도

50예의 새성기형중 2nd branchial anomaly가 48예로 대부분이었고, 1st 및 3rd branchial anomaly는 각각 1예였다. 안밖으로 전혀 개구(opening)가 없는 branchial cyst는 32예로 가장 많았고, 경부피부에만 누공이 있는 branchial sinus는 11예였으며, 피부 및 내측으로 개구가 동시에 있는 branchial fistula는 7예였고, 전체적으로 좌측 29예, 우측 19예, 양측 2예로 좌측에서 다소 많이 발생하였다(Table 1).

### 2. 연령 및 성별분포

첫임상소견 발현시를 기준으로 보면, 20대에서 17예로 가장 많았고, 10대에 10예, 10세 이하에서 15예였다. 남녀비는 2 : 3으로 여자에서 비교적 많았다. 새성기형의 연령적 분포는 5세이하에서는 9예 전부 sinus 혹은 fistula type 이었으며, 6내지 9세에서도 6예중 5예가 sinus 혹은 fistula였으나, 청소년 및 성인에서는 10예중 8예, 또한 17예 전부 Branchial cyst 였고, 삼십대에서도 cyst가 대부분이었다. 따라서 sinus 혹은 fistula는 유소아기에 발현되나, cyst는 성인에서 발견되는 특징을 나타내고 있다(Table 2).

### 3. 임상적 증후

28예에서 종괴촉지로 비교적 유동성으로 부드러

Table 1. Classification of branchial apparatus anomaly

	sinus	fistula	cyst	Total
first branchial	0	1	0	1
second branchial	11	5	32	48
third branchial	0	1	0	1
Total	11	7	32	50

(Lt ; 29, Rt ; 19, Bilat ; 2)

**Table 2.** Age and sex distribution(at first clinical presentation)

Age	Sex(F/M)	cyst	sinus or fistula	Total
0~ 5	6/ 3	0	9	9
6~ 9	3/ 3	1	5	6
10~19	7/ 3	8	2	10
20~29	10/ 7	17	0	17
30~39	2/ 3	4	1	5
40~49	2/ 1	2	1	3
	30/20	32	18	50

**Table 3.** Clinical presentation

palpable mass	28
draining sinus	18
recurrent abscess & drainage	5
intermittent ear discharge	1

우며(movable and soft) 대부분 압통이 없었으며, 18예는 피부에 draining sinus가 있었고, 점액성 혹은 농성이었으며, recurrent abscess 및 drainage가 5예였고, 간헐적 외이도 배액이 1예였다(Table 3).



**Fig. 1.** The branchial cyst characterized by a palpable mass along anterior border of sternocleido muscle.

#### 4. 수술전 진단

새성기형의 진단은 비교적 쉬운것으로 특징적으로 흉쇄유돌근의 전연을 따라 소견을 보이며, cyst는 흉쇄유돌근 상 1/3에 위치하고(Fig. 1), sinus는 흉쇄유돌근 하 1/3에 위치하나, sinus에 대한 불완전 수술이 되풀이 될수록 그 개구부는 위쪽으로 올라간다(Fig. 2). Cyst를 주사침으로 흡인하여 보면, 대부분 탁한 백황색의 액체가 나오며, 이는 비점액성으로 흡사 탁주와 같은 양상이나 sinus에서는 흔히 점액성 배액도 볼수있다(Fig. 3). 피부누공을 통한 fistulogram을 시행하면, sinus 경우 맹공으로 끝나나, fistula 경우 pharynx 혹은 외이도로 내공을 볼수있다(Fig. 4). Cyst fluid 배양은 대부분에서 세균이 검출되지 않았으나, 2예에서 포도상구균이 배양되었고, 이는 이차적 감염으로 생각된다(Table 4).

#### 5. 외과적 수술

새성기형의 외과적 수술은 그 조직을 완전히



**Fig. 2.** Recurrent branchial sinus, the fistula tract could not be identified due to severe scar from previous several operations.

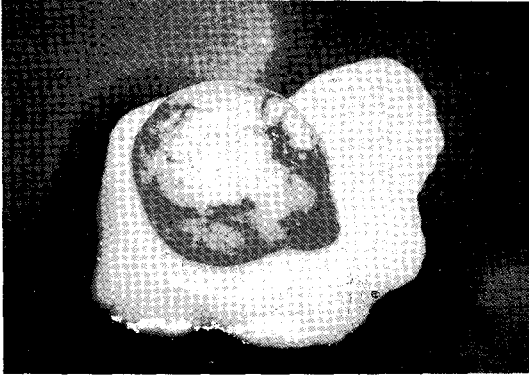


Fig. 3. Cyst fluid containing turbid white-yellowish fluid.



Fig. 4. Fistulogram showing a tract opened into pharynx.

절제하여야 하는 것으로 cyst excision 32예, sinus excision 11예, fistula excision 6예, I&D 1예였다(Table 5).

#### 6. 감별진단

새성낭종의 감별진단은 소아에서는 임파선염 및 임파관종이며 성인에서는 결핵성 임파선염, 악성 임파종, 미주신경 신경종, 그리고 전이성 암이다

Table 4. Diagnosis

— along the anterior border of sternocleidomuscle

\* clinical finding— mass or sinus

\* needle aspiration — turbid white — yellowish fluid

\* fistulogram — internal opening or sinus

\* cyst fluid culture— no bacteria or staphylococci(2)

Table 5. Surgical procedure

* cyst excision	32
* sinus excision	11
* fistula excision	6
* I&D	1
(recurrence of fistula	1)

Table 6. Differential Diagnosis

\* lymphadenitis

┌ bacterial

└ tuberculosis

\* lymphangioma

\* lymphoma

\* Schwannoma

\* metastatic cancer

Table 7. Pathological diagnosis

— cyst —

\* epithelium ; stratified squamous

\* stroma ; dense aggregates of lymphoid tissue with germinal center formation.

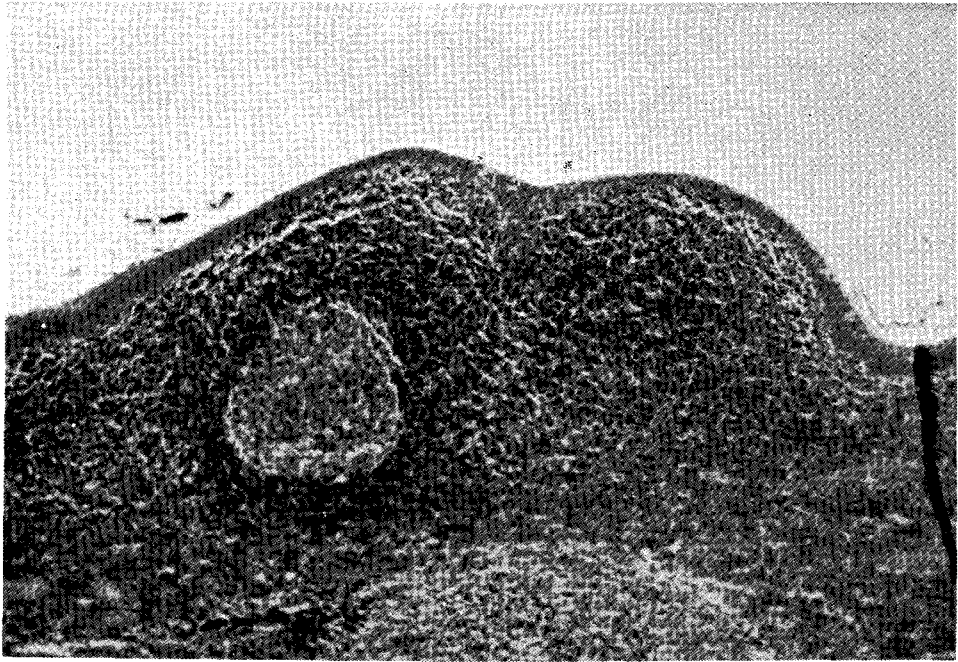
(Table 6).

청소년에서 흔히 보는 결핵성 화농성 임파선염과의 감별은 그 농이 점액성 황색이며, 종괴의 압통 및 충혈이 특징이다. 임파관종은 대부분 흉쇄유돌근 뒤쪽에서 발생하고, 그 크기가 보다 크며, 감촉은 스펀지(sponge)와 같다. 그의 종양은 세침흡인(fine needle aspiration) 및 CT scan으로 쉽게 감별될 수 있다.

## 고 안

1789년 Huncyowskia<sup>1)</sup>가 새성낭종을 최초로 기술한 이래 1864년 Heusanger는 “새루”란 말을 소개함과 동시에 최초로 “branchial”란 용어를 붙였다<sup>2)</sup>).

태생기의 두경부는 발생학적으로 pharyngeal arch



또는 branchial arch라고 불리는 5개의 arch로 형성되는데, 이들 arch 사이엔 외측으로 4개의 pouch가 있으며 각 pouch에는 하나의 dorsal wing과 ventral wing을 가지고 있다. 통상 이 arch의 유도체는 중배엽 기원이며, groove는 외배엽기원이고, pouch는 내배엽 기원이다. 특히 태생기 8주까지는 태아에 있어서 두경부의 발달이 현저한 시기인데, 이때 주로 태생기 발육정지(arrest of development), 기형(malformation), 중복성 재발(development), 신생화(neoplasia)등으로 두경부에 여러가지 기형이 발생할 수 있다.

새성기관 기형에 대한 발생원인에 대해서는 여러가지 학설과 이론이 있지만 보편적으로 세가지가 알려져있다<sup>2)3)10)11)22)</sup>.

첫째로 새구와 새낭의 상피유물로 부터 기원한다는 태생기관 유물설(branchial hypothesis)과 둘째로 Wenglowski의 60개의 human embryo를 대상으로 한 연구를 통해 소개된것으로 새성낭종이 흉선관의 경로내에서 기원한다는 흉선인두관설(thymic duct hypothesis)와 셋째로 Bhaskar와 Bernier<sup>16)</sup>의 새성 낭종으로 진단된 468예의 측경부 낭종의 현미경학적 분석하여 상피 및 입파조직을

피막하부에 볼 수 있었고 두경부의 입프계와 낭종사이에 연결이 가능할것이라고 추측했다. 최근 연구에서는 양성입파상피낭종을 분류하여 이하선과 경부의 입파절 내에서 대부분 타액관 봉입에 의해 발생한다는 이하 봉입설(parotid inclusion hypothesis)를 보고했다. 허나 일반적으로 새성기형은 태생기 새성기관의 잔유물에 의해 발생한다는 설이 지배적인데<sup>4)12)22)</sup>, Roger<sup>13)</sup> 보고에 의하면 기전으로 새성기관 상피조직의 결여, 새구의 불완전 폐쇄, 새구와 새낭을 나누는 폐쇄막파열, 새성기관의 비전형적 발달, cervical sinus의 잔존을 소개하였다. 태생기의 branchial apparatus는 태생기 3~4주 사이에 발달하기 시작하여 태생기 8주전에 없어지며<sup>6)13)14)16)</sup>, 태생기 6주가 되면 제 2 새구가 하방으로 현저히 발육하여 제 2, 3, 4 새구를 덮고 epicardial ridge와 융합하여 경부동을 형성하며, 이 경부는 정상적으로 태생기 8주말에 완전히 유착되어 폐쇄되나, 만일 그렇게 되지 않고 잔유하게 되면 새성낭종이나 새동을 형성하게 된다<sup>15)</sup>.

새성기형은 발생학적 기원이나 해부학적 위치 및 형태는 외부에 나타난 소견으로 추측할 수 있는데, 현재까지 측경부기형(lateral cervical anomaly)와

새성기형(branchial anomaly)은 같은 의미로 사용되어 왔다. 즉, 전자는 해부학적 부위를 의미하고, 후자는 발생학적 기원을 의미하고 있다. 이 기형에는 낭종(cyst), 동(sinus), 루(fistula)의 3가지 형태의 병변이 있다. 낭종은 새열(branchial cleft)이나 새실(branchial pouch)의 잔유물이 매몰되어 있고, 외부나 내부로 개구부가 없이 점막이나 상피조직으로 피막되어 있는 구조이다. 새동(branchial sinus)은 새열이나 새실의 일부가 매몰되어 내부장기나 외피로 통하는 길(tract)이 있는 상태로써 내부에 낭종이 있을수도 있다. 새루(branchial fistula)는 새열이나 새실이 모두 잔유물 남아있고, 누관이 외피로부터 내부장기까지 완전히 통하고 있는 상태로써 내부에 낭종이 있을수도 있다. 새성기형의 분류는 Baily<sup>7)</sup>와 Work<sup>10)</sup>가 발표한 분류가 유사하여 널리 사용하는데, 제 1 새열 기형은 제 1 새공에서 발생되는 삼차신경분지보다 하부에 있어 이도나 이관의 기형을 일으킨다. 제 2 새열기형은 외측 개구부가 흉쇄유돌근 전연하 및 중 1/3의 중간쯤에 위치하여 제 2 인두공으로부터 유래한 활경근 사이를 지나 내측을 통하여 경동맥총을 따라 올라가며, 내측 경동맥 사이를 지나 설인, 설하신경의 외측으로 가므로 낭종은 이 통로를 따라 어느 부위에도 발생할 가능성이 있으나 대개는 경동맥 분기점 근처의 내경정맥 바로 옆에서 발생하는 수가 있고<sup>3)8)10)19)</sup>, 새열기형의 가장 많은 형태이다. 제 3 새열기형은 매우 희귀하여 설인신경과 내경동맥 뒤쪽을 따라 올라가는 설하 신경 및 상인두 신경을 교차하여 갑상선골막에 도달한다<sup>7)</sup>. 제 4 새열기형은 1973년 Tucker가 좌측경부농양 환자 재발 1예를 보고하였으며, 대단히 드문것으로 알려져있다<sup>20)22)</sup>.

새성낭종의 성별 및 연령빈도는 보고자에 따라 각양각색인데, 468예를 보고한 Bhasker와 Bernier<sup>16)</sup>는 93%로 남성 많았고, Chandler와 Mechell<sup>8)</sup>의 연구에서는 남녀 성별차이가 없었고, Sedwick와 Walsh<sup>3)</sup>의 보고에서 59예중 여자가 37예로 여성의 높은 빈도를 보였다. 본원에서 조사한 남녀비는 2 : 3으로 여자에서 비교적 많았다. 연령별 빈도는 일반적으로 15세 이후인 20대와 30대에서 가장 많았고<sup>8)</sup> 본원에서 조사한 바에 의하면 10대에서 10예, 20대에 17예로 높은 빈도를 차지하였다. 좌우측 별로 발생빈도를 비교하면 본원은 좌측이 29예,

우측이 19예, 양측성 2예로 좌측에 더 호발하였다. 연령적 분포에서 5세이하에서 9예전부가 새동과 새루였고, 6내지 9세에서는 6예중 5예가 새동과 새루였으나, 청소년 및 성인에서는 10예중 8예 또한 17예중 17예 전부가 새낭종이었다. 즉 새동과 새루는 유소아기에 잘 발현되나, 새낭종은 성인에서 발견되는게 특징이었다. 진단은 경부에서 종물을 촉진하는것으로 걸어서 보아서 돌출과 흉쇄유돌근의 전이를 볼수있다. 대부분 종물은 유동성이고, 부드러운 종물로 압통이 없다. 이때 임상적으로 의심을 가지는게 중요하며, 선천성 경부종물 진단을 하는데 CT 촬영도 많이 사용된다. 새성낭종은 흉쇄유돌근을 따라서 상부 1/3에 위치하고, 새동은 하부 1/3에 위치하나 새동에 대한 불완전한 수술이 되풀이 될수록 그 개구부는 위쪽으로 올라간다. 새성낭종을 주사침으로 흡인하여 보면, 대부분 탁한 백황색의 액체가 나오며 이는 비점액성으로 흡사 탁주와 같은 액상임을 알수있고, sinus에서는 흔히 점액성 배액도 볼수있다. 드물게 또한 피부 누공을 통한 누공조영술을 시행하면 새동인 경우 맹공으로 끝나나, 새루인 경우 인두는 외이도로 내공을 볼수가 있다(Fig. 4). 낭종액의 세균배양은 대부분에서 세균이 검출되지 않으나, 드물게 세균이 검출되는 경우가 있는데, 이는 세균의 이차적 감염으로 생각되고, 본원에서는 2예에서 포도상구균이 나타났다. 또한 이차적 세균 감염이 있을시 화농성을 띠고, 주기적인 반복 흡인시는 점점 묽어진다. 어떤경우에 있어서는 새동 및 새루가 경부피부 누공이 위쪽으로 전위된 경우가 있는데 이는 여러번 수술으로 인하여 발생된 경우이다(Fig. 2).

외과적수술은 그 조직을 절제하여야 하는것으로 절개 및 배농이 주종을 이룬다.

Cyst excision은 비교적 쉬우나 carotid artery 및 spinal accessory nerve에 대한 손상을 주의하여야 되며, fistula excision은 그 tract의 박리에 있어 세밀한 기술이 필요하며, carotid bifurcation, vagus nerve, spinal accessory nerve 및 facial nerve에 대한 손상을 조심하여야 한다. 성인에서는 그 fistula tract가 크기때문에 완전 절제가 아니면 대부분 재발하며, 본병원에서 수술한 fistula excision 중 1예에서 재발하였으며, 그전 타병원에서의 수회의 수술로 scarring 및 유착이 너무 심하여 tract확인이

불가능 하였으며, 안면 신경의 희생없이 완전 수술이 어려운 경우였다.

감별진단은 소아에서는 임파선염 및 임파관종이며 성인에서는 결핵성 임파선염, 악성 임파선염과의 감별은 그 농이 점액성 및 황색이며, 종괴의 압통 및 출혈이 특징이다. 임파관종은 대부분 흉쇄유돌근 뒤쪽에서 발생하고, 그 크기가 보다 크며 감촉은 스폰지(sponge)와 같다. 그의 종양은 세침흡인(fine needle aspiration) 및 CT scan으로 쉽게 감별될 수 있다.

병리학적 진단은 Branchial cyst는 병리조직학적으로 증명되어야하고, 그 낭종의 상피는 90%에서 stratified squamous epithelium이고, cyst fluid는 탁 주양상이고, 약 10%에서 columnar epithelium이고 cyst fluid는 clear mucoid하며 stroma에는 임파조직이 밀집되어있고 germinal center를 볼 수 있다 (Fig. 5).

## 결 론

새성기형은 하악각이나 이주에서 경부의 하부까지 어느부위에든지 발생할수 있는 무통성 경부종물로서 임상적으로는 대부분 재발되는 상기도 감염이나 치성 감염에 의해 종물크기의 증가 및 종물축진으로 발견된다. 저자들은 1981년 1월부터 1990년 12월말까지 10년간 인제대학교 부속 부산백병원 외과학 교실에서 외과적 수술을 시행한 branchial cleft anomaly 50예를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 본병원에서 수술한 새성기형 50예중 대다수가 second branchial anomaly로 48예였으며, cyst가 32예로 가장 많았고, sinus, fistula는 각각 11예, 7예였다. 좌측발생 29예, 우측 19예, 양측성 2예로 좌측에 발생빈도가 약간 높았다.

2) 임상적 증후 발현시의 연령은 20대에 가장 많았으나 이는 모두 cyst 였으며, 9세이하 소아의 anomaly는 대부분 sinus 혹은 fistula로 기형의 종류는 연령별로 뚜렷한 차이를 보였고, 남녀비는 2:3으로 여자에서 빈도가 높은 것으로 나타났다.

3) 임상적 진단은 특징적으로 흉쇄유돌근 전연을 따라, 무통성 종괴혹은 누공으로 쉽게 진단될 수 있고, cyst는 상 1/3, sinus는 하 1/3에 위치하였다.

4) 낭종액(cyst fluid)은 대부분 혼탁한 백황색으로 세균배양에서 대부분 음성이었으나, 2예에서만 포도상구균이 배양되었으며, 이는 2차적 감염으로 사료된다.

5) 외과적 수술에서 cyst excision은 32예로 잔여 낭포조직이 없는 완전 절제로 재발이 없었으나, sinus 또는 fistula excision 17예에서 1명의 재발이 있었으며, 이는 그전 수회의 수술로 fistula tract의 확인 및 안면신경 보존이 불가능한 경우였다. 성인에서 fistula 절제는 internal opening까지, 유소아에서는 최소 경동맥 분지이상까지 박리하여야 재발하지 않는다.

## Reference

- 1) 김종선·김형조·김낙기 등: 제 1 새열 기형. 한이인지 28: 816-820, 1985
- 2) 김세훈·소장영·황명순 등: 양측 경부 새루. 한이인지 25: 396-400, 1982
- 3) 고광린·김태성: 경부새루 1례. 한이인지 21: 71(687)-74(690), 1978
- 4) 김규진·임순광·박선우 등: 새성낭종의 임상적 고찰. 한이인지 16: 644-649, 1973
- 5) 차창일·정평귀·이명진 등: 새성낭종의 임상적 고찰. 한이인지 34: 605-615, 1991
- 6) 노관택·김대성·조일균: 새성낭종. 한이인지 16: 119, 1973
- 7) 조재식·이종원: 인두와 교통한 경새루. 한이인지 28: 816-820, 1985
- 8) Chandler JR, Mitchell B: Branchial cleft Cysts, Sinuses, and Fistulas. *Otolaryngology Clinics of North America* 14: 175-186, 1981
- 9) Aimi K, Takino K: Anomaly of the First Branchial cleft. *Archives of Otolaryngology* 75: 397-400, 1962
- 10) Cummings CW: *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 1582-1602, 1986
- 11) Jan Langman: *Medical embryology-Head & neck*: 268-279, 1981
- 12) Ballenger JJ: *Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck 13th Edition* 388, 1985
- 13) Downey WL, Ward PH: Branchial cleft Cysts in the Medisatinum. *Arch Otolaryngol* 89: 762-765, 1969
- 14) Christopher, Fredrerick: *Textbook of Surgery, 4th Ed, WB Saunders Co, Philadelphia, 1123-1132,*

1950

- 15) Soper RT : *Cysts and Sinuses of the Neck, Pediatric surgery, Vol 1* : 374, 3rd Ed, Year Book Medical Publishers, Inc 1979
- 16) Bhasker SN, Bernier JL : *Histogenesis of Branchial Cysts. Amer J Pathol* 35 : 407-414, 1959
- 17) Blassingame CD : *Congenital cysts and fistula about the Head and Neck. Ann Otol Rhinol and Laryngol* 59 : 395-403, 1947
- 18) Bill AH Jr, Valheim JL : *Cysts, Sinuses and Fistulas of the Neck arising from the First and Second Branchial Clefts. Annal of Surgery* 142 : 904-908, 1955
- 19) Simpson RA : *Lateral Cervical Cysts and fistulas Laryngoscope* 79 : 30-59, 1969
- 20) Ostfeld E, Segal J, Auslander L, et al : *Fourth Pharyngeal Pouch Sinus. Laryngoscope* 95 : 1114-1117, 1985
- 21) RL Telander : *Thyroglossal and Branchial Cleft cysts and sinus, SCNA, pp779-791, 1977*
- 22) Godin MS, Kearns DB, Paransdy SM, et al : *Fourth Branchial Pouch sinus : Principles of Diagnosis and management. Laryngoscope* 100 : 174-178, 1990
- 23) Buckingham JM, Lynn HB : *Branchial cleft cysts and sinuses in children. Mayo Clin Proc* 49 : 172-175, 1974
- 24) ReMine WH : *Branchial-cleft cysts and sinuses : Their embryologic development and surgical management. Surg Clin North Am* 43 : 1033-1039, 1963