

편도 절제술을 받은 성인의 편도 검체에서 동정된 방선균의 임상적 의의

을지대학교 의과대학 을지병원 이비인후과학교실

장동혁 · 김호찬 · 김지선 · 권민수

Clinical Significance of Actinomycetes Identified in the Tonsil Specimens from Adult Patients Underwent Tonsillectomy

Dong Hyuk Jang, MD, Ho Chan Kim, MD, PhD, Ji Sun Kim, MD, PhD and Minsu Kwon, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology, Eulji Medical Center, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

— ABSTRACT —

Background and Objectives : There have been few studies about the association between actinomycetes and tonsillar diseases confined in adults. In this study, we tried to identify the frequency of actinomycetes in the specimens of adult patients who underwent tonsillectomy and compare the perioperative clinical characteristics according to the presence of actinomycetes. **Materials and Methods** : We retrospectively reviewed the medical records and specimens of patients over 18 years-old who underwent tonsillectomy in our institute from 2013 to 2018. The patients were classified into two groups according to the identification of actinomycetes, and subsequently compared their preoperative characteristics such as smoking, alcohol consumption, tonsillar features, and chief complaints for tonsillectomy. And intra- and post-operative findings (e.g., tonsillolith, adhesion, post-operative bleeding, pain and wound healing status, etc.) and clinical characteristics were also evaluated. **Results** : A total of 279 patients was analyzed, and actinomycetes were identified in 22 (7.9%) patients. Tonsillolith was more frequently identified intraoperatively in patients with positive actinomycetes (22.7% vs. 5.4%, $p=0.011$). However, there was no correlation between preoperative patient characteristics and presence of actinomycetes. In addition, the identification of actinomycetes was not particularly associated with the perioperative clinical courses of the patients. **Conclusion** : Actinomycetes in tonsil specimen from the adult patients underwent tonsillectomy was significantly associated with the presence of tonsillolith. There was no other meaningful correlation between perioperative patients' characteristics and identification of actinomycetes. (J Clinical Otolaryngol 2019;30:216-221)

KEY WORDS : Actinomycetes · Adult · Palatine tonsil · Tonsillectomy · Tonsillolith.

논문접수일 : 2019년 8월 29일 / 논문수정일 : 2019년 10월 28일 / 심사완료일 : 2019년 11월 15일

교신저자 : 권민수, 01830 서울 노원구 한글비석로 68 을지대학교 의과대학 을지병원 이비인후과학교실

전화 : (02) 970-8276 · 전송 : (02) 970-8265 · E-mail : minsu014@eulji.ac.kr

서 론

인두편도염(pharyngotonsillitis)은 이비인후과를 찾는 가장 흔한 질환 중 하나이며, 대부분 바이러스에 의해 유발되나 연쇄상구균(*Streptococci*)과 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 등 구강 내 상재하는 다양한 세균들 또한 원인이 된다.¹⁾ 상기 미생물들이 편도 조직 내 면역세포의 방어막을 뚫고 염증반응을 유발하는 경우 편도염으로 진행이 되고, 경우에 따라 미생물막(biofilm)을 형성하여 만성적으로 반복되는 편도염과 항생제 치료에 대한 저항성을 유발하는 것으로 알려져 있다.^{2,3)} 하지만 원인균 동정이 주로 편도 조직 표면의 도말을 통한 배양이나 항원 검사를 통해 이뤄져 배양이 어려운 혐기성균 등은 병인으로서 가능성이 간과되어 왔다. 최근에는 구강 내 미생물군(microbiota)에 대한 관심과 미생물 검출 기법의 발전에 따라 혐기성균을 포함한 다양한 균주가 편도염 원인으로서의 가능성이 확인되고 있으며, 이에 따라 편도염에서의 적정 항균제 및 편도절제술 적응증에 대한 재고 필요성이 점차 높아지고 있다.^{4,5)}

방선균(actinomycetes)은 장내 및 구강내 정상 세균총에 해당하는 혐기성균으로 드물게 방선균증(actinomycosis)으로 진행하여 각종 장기의 만성 화농성 질환을 유발한다.⁶⁾ 구강 및 경부가 방선균증이 가장 호발하는 위치로 알려져 있는데, 주로 구강 위생이 불량한 사람에서 발치나 외상 후 발생하며 농양과 누공(fistula) 형성이 특징적으로 나타난다. 편도 질환과의 관련성에 대한 선행 연구결과들에서는 방선균의 존재가 주로 소아에서 편도 비대 및 그에 따른 폐색 증상과 관련성이 높은 반면, 편도염이나 성인의 편도 비대와 관련성에 대해서는 다양한 결과를 보고하였다.⁷⁻¹³⁾ 그런데, 편도 절제술을 받은 소아 및 성인 환자에서 편도 조직 내 미생물군과 수술 사유에 관한 최근 연구에서 소아의 편도 조직 내 방선균 분포 비중이 성인 대비 현저히 적고 방선균 존재 여부와 편도 질환과의 관련성 또한 성인에 비해 낮은 것으로 보고하였다.⁴⁾ 따라서 방선균과 편도 질환과의 관련성 및 방선균 존재의 의의에 대해 보다 성인에 국한된 연구가 필요할 것으로 보인다.

편도 조직의 크기는 정상적으로 5세 이후 급속히 작아지고, 아데노이드의 경우 20세 이후에는 대부분 퇴화

하는 것으로 알려져 있다. 그러나 반복되는 편도염과 병원균의 균집으로 인해 편도 점막 면역반응의 균형이 깨지면 성인에서도 편도 조직의 비대가 지속될 수 있다.¹⁴⁾ 성인에서 편도절제술의 적응증은 반복되는 편도염, 편도 주위 농양, 편도 비대 및 동반된 폐색 증상 등이 해당되는데, 현재까지 이에 대한 특정 병인이나 위험 인자는 잘 알려져 있지 않다. 그리고 수술 후 발생할 수 있는 출혈, 유착, 이물감 등의 부작용을 예측하고 방지할 수 있는 인자 또한 현재까지 뚜렷하게 밝혀진 바가 없다. 상기 언급한 바를 토대로, 특정 구강 미생물이 성인 시기에도 지속적으로 반복되는 편도염 및 편도 비대의 병태 생리와 긴밀한 관련성이 있을 것이고 수술 후 경과에도 영향을 미칠 것으로 예상되며, 방선균이 그러한 원인 균주가 될 가능성이 있을 것으로 추정된다. 따라서 본 연구에서는 단일 기관에서 일정 기간 동안 편도 절제술을 받은 성인 환자의 검체에서 방선균이 동정되는 빈도를 확인하였고, 방선균 동정 여부에 따른 수술 전후 환자 임상적 특성을 비교하였으며, 이를 바탕으로 방선균 동정에 따른 수술 전후 환자 관리 시 주의할 사항을 예측해보고자 하였다.

대상 및 방법

2013년부터 2018년까지 6년 간 본원에서 편도절제술을 받은 18세 이상 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 환자가 본인의 증상을 구체적으로 표현하고 자발적으로 수술에 동의하여 양측 편도를 동시에 절제한 경우를 대상으로 하였으며, 일반적 편도 절제술의 적응증이 아닌 경우, 즉, 종양이 의심되어 조직검사 목적으로 일측만 절제하거나 IgA 신증(nephropathy) 등의 이유로 수술 받은 환자 등은 분석에서 제외하였다. 또한 면역억제 상태를 유발할 수 있는 기저질환이 있거나 기타 방선균 동정에 영향을 미칠 수 있는 심각한 구강 내 질환 등이 있는 경우 또한 배제하였다. 그리고 조직검사 결과에서 림프종, 편평상피세포암 등 종양이 확인되거나 조직검사를 시행하지 않은 환자 또한 분석에서 제외하였다. 편도절제술은 여러 집도의에 의해 시행되었으나 통상적으로 단극소작기를 이용한 절제와 양극소작기를 이용한 지혈로 진행되었으며, 분석 대상이 성인에 한정된 특성

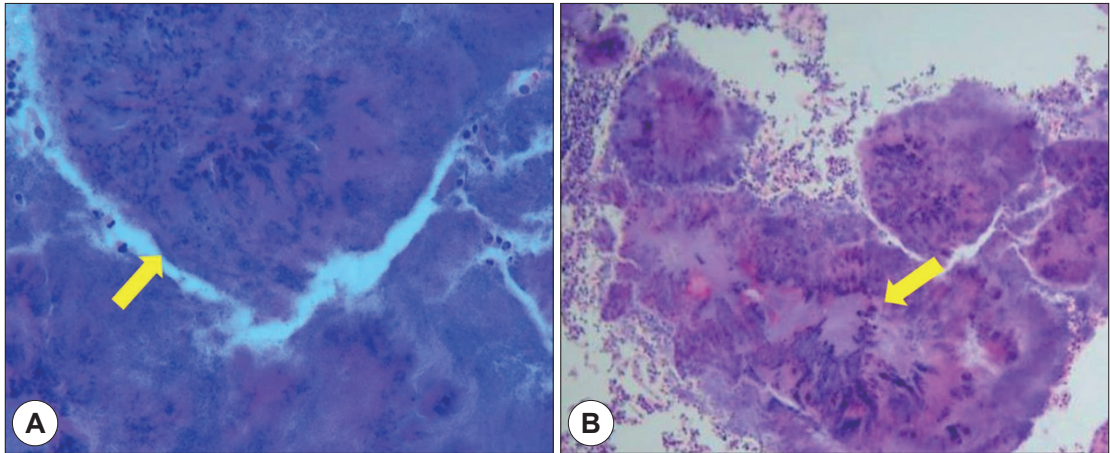


Fig. 1. Representative figures of actinomycetes in tonsil specimens. Conglomerated filamentous gram-positive rods (A, arrow) and sulfur granule (B, arrow) indicate the presence of actinomycetes. Hematoxylin and eosin stain, $\times 40$ magnification.

에 따라 미세절삭기를 이용한 powered intracapsular tonsillectomy 등 별도의 수술 기법은 시행되지 않았다.

분석 대상이 되는 환자의 편도 검체 조직을 병리과 전문의의 협조 하 방선균 동정 여부를 전수 확인하였다. 그람 양성 간균(rods) 형태의 방선균이 편도 조직에서 직접 확인되거나, 육아 조직 또는 괴사에 동반된 특징적인 유황 과립(sulfur granule)이 관찰되는 경우 방선균이 동정된 것으로 정의하였다(Fig. 1). 분석 변수로서 환자의 나이, 성별, 흡연 등의 기본 정보와 수술 전 편도 크기, 비대칭성, 굴곡성(tortuosity), 편도결석(tonsillolith)의 존재 등 이학적 소견을 확인하였다. 또한 수술 전 편도염 횡수, 편도주위농양 이환 여부, 코골이 및 무호흡 등의 폐색 증상 유무와 인후두역류증(laryngopharyngeal reflux)의 동반 여부 또한 파악하였다. 수술 중 특성으로 출혈 양, 유착 정도, 수술 소요 시간 등을 알아보고, 수술 후 경과에서 출혈 시기 및 빈도, 통증 정도, 수술 창상 회복 상태 등을 조사하였다.

방선균 동정 여부에 따라 환자를 두 군으로 분류하여 상기 분석 변수를 비교하였고, 양군 간 비교 시 범주형 및 연속형 변수는 Fisher exact test와 Mann-Whitney U test를 각각 이용하였다. 통계 프로그램은 IBM SPSS Software(ver. 22.0 ; IBM Corp, Armonk, New York)를 사용하였으며 양측 검정으로 $p < 0.05$ 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

분석에 포함된 환자는 총 279명이었고, 남자가 135명(48.4%), 여자가 144명(51.6%)이었다. 수술 당시 환자의 연령 중앙값은 26세로 18세부터 71세까지 분포하였고, 78명(28%)에서 흡연 경험이 있었다. 환자 중 23명(8.2%)에서 편도주위농양 병력이 있었고, 과거력 상 당뇨가 있거나 스테로이드를 장기 복용하는 환자가 12명(4.3%), 인후두역류증이 있는 환자가 10명(3.6%)이었다. 편도절제술의 주 사유를 두 가지로 나누었을 때 잦은 인후통인 경우가 227명(81.4%), 코골이, 구호흡 또는 수면무호흡과 같은 폐색 증상인 경우가 52명(18.6%)에서 각각 확인되었다. Brodsky 분류법에 따른 편도 크기 분포는 각각 G1 40명(14.3%), G2 97명(34.8%), G3 129명(46.2%), G4 13명(4.7%)에서 관찰되었으며, 절제된 편도 검체에서 방선균이 동정된 경우는 22명(7.9%)에서 확인되었다(Table 1).

방선균 동정 여부에 따라 군을 나누어 환자의 수술 전후 특성을 비교해보았다(Table 2). 양 군간 성별 분포, 수술 당시 평균 연령, 흡연력 등에는 차이가 없었고, 편도주위농양 이환력, 당뇨나 스테로이드 복용 여부 및 인후두역류증 유병 또한 다르지 않았다. 주요 수술 사유에서도 반복적인 인후통 빈도 및 폐색 증상에 있어 양 군간 차이가 확인되지 않았다. 수술 중 소견에서 편

도결석이 관찰되는 경우가 방선균증 양성인 환자에서 음성인 환자보다 유의하게 빈번하였다(22.7% vs. 5.4%, p=0.011). 그러나 편도의 굴곡성, 비대칭성, 심한 유착,

수술 시 출혈 양, 수술 소요 시간 등에 있어서는 방선균 동정 여부와 의미 있는 상관성을 나타내지 않았다. 입원 중 수술 후 즉각적인 출혈이 확인되는 경우가 전체 환자 중 2명(0.7%)에서 있었고, 퇴원 후 지연성 출혈은 49명(17.6%)에서 관찰되었다. 수술 후 1주일 째 외래 경과 관찰 시 진통제 추가 처방을 요하는 경우가 226명(81%)에서 확인되었고, 수술 부위 창상에 육아조직(granulation tissue)이 형성된 경우가 33명(11.8%) 환자에서 확인되었다. 방선균 동정 여부가 상기 수술 후 출혈, 수술 후 지속되는 통증 및 수술 창상 육아종 형성 등의 수술 후 경과에 영향을 미치는 지를 살펴보았는데, 마찬가지로 의미 있는 차이는 확인되지 않았다.

Table 1. Characteristics of patients (n=279)

	n (%)
Sex, male/female	135 (48.4)/144 (51.6)
Age, years [median (range)]	26(18-71)
Smoking, never/ever	201 (72)/78 (28)
History of peritonsillar abscess	23 (8.2)
History of diabetes or chronic steroid use	12 (4.3)
History of laryngopharyngeal reflux	10 (3.6)
Chief complaint for tonsillectomy	
Frequent sore throat	227 (81.4)
Obstructive symptoms*	52 (18.6)
Tonsil size, G1/G2/G3/G4	40 (14.3)/97 (34.8)/129 (46.2)/13 (4.7)
Actinomycetes in specimen, identified	22 (7.9)

* : Snoring, mouth breathing, or sleep apnea

고 찰

본 연구에서 절제된 성인의 편도 조직에서 방선균이 동정되는 빈도는 7.9%였는데, 이전 문헌들에서는 6.7~40.7%로 다양하게 보고하고 있으며, 소아보다는 주로 성인에서 그 빈도가 높다고 알려져 있다.¹³⁾ 국내에서 발

Table 2. Comparison of perioperative characteristics of patients according to the presence of actinomycetes in tonsil specimen

	Actinomycetes (+) (n=22)	Actinomycetes (-) (n=257)	p
Sex, female	12 (54.5)	132 (51.4)	0.827
Age, years (mean±SD)	27.7±11.1	29.7±10.7	0.41
Smoking, ever	3 (13.6)	75 (29.2)	0.142
History of peritonsillar abscess	2 (9.1)	21 (8.2)	0.7
History of diabetes or chronic steroid use	1 (4.5)	11 (4.3)	1
History of laryngopharyngeal reflux	1 (4.5)	9 (3.5)	0.566
Sore throat, ≥ 6 times per year	2 (9.1)	29 (11.3)	1
Obstructive symptoms, present*	10 (45.5)	128 (49.8)	0.825
Intraoperative findings			
Tonsillolith, present	5 (22.7)	14 (5.4)	0.011
Tortuosity, present	0 (0)	31 (12.1)	0.148
Size asymmetry, present	1 (4.5)	37 (14.4)	0.33
Severe adhesion, present	5 (22.7)	61 (23.7)	1
Postoperative findings			
Postoperative bleeding	4 (18.2)	45 (17.5)	1
Postoperative sustained pain†	18 (81.8)	208 (80.9)	1
Granulation tissue on tonsil bed	3 (13.6)	30 (11.7)	0.733

Data expressed as number (percent). * : Snoring, mouth breathing, or sleep apnea, † : Number of patients still requiring prescription of analgesics on the first visit day after tonsillectomy (around postoperative day 7)

표된 한 전향적 연구에 따르면 15세 미만은 27%, 15세 이상 환자의 경우 54%에서 절제된 편도 검체에서 방선균이 확인되었다고 보고하였다.¹⁵⁾ 본 연구의 경우 포르말린에 고정되어 보관된 조직 절편이나 이미 슬라이드로 제작된 일부 검체에서만 방선균 존재 여부를 후향적으로 재확인하였기에 기존 문헌에 비해 상대적으로 검출율이 낮았던 것으로 생각된다.

방선균은 정상 구강 미생물군에 해당되는 것으로 특정 질병의 원인이 되려면 보통 발치나 외상 등 보호 장벽의 기계적 손상이나 불량한 구강 위생 등 점막 면역 방어 시스템의 교란 등이 선행되는 것으로 알려져 있다.⁶⁾ 따라서 본 연구에서는 편도 조직 내 방선균의 검출에 영향을 미칠 수 있는 인자들을 확인해보고자 하였고, 흡연, 음주 및 당뇨나 스테로이드 제제의 장기 사용 등 구인두 점막 면역 방어 시스템에 영향을 미칠 수 있는 요인을 분석해보았는데, 안타깝게도 유의미한 차이는 확인하지 못하였다. 이는 일반적으로 편도절제술을 받는 성인 환자의 경우 과거력이 없는 젊은 연령이 대부분이고 해당 조사 기간 대상자 중에는 흡연 및 상대적으로 과량의 음주를 하는 경우가 흔치 않아 비교에 있어 통계적 유의성이 확인되지 않은 것으로 사료된다.

본 연구에서는 반복적인 인후통 빈도 및 폐색 증상에 있어 방선균 동정 여부에 따른 차이가 확인되지 않았다. 서론에서 언급한 바와 같이, 방선균의 존재가 상기 편도절제술의 주요 사유와 관련된다는 것에 대해서는 다양한 보고가 있다. 편도 비대에 미치는 영향에 관해서는 방선균의 존재가 성인기까지 지속되는 편도 비대의 원인이 될 수 있다는 견해가 있는 반면, 관련성이 없거나 편도조직에서 동정되는 균주와 편도 비대가 아무런 관련성이 없다는 주장 또한 있다.^{5,13,15)} 한편으로, 편도 조직 내 미생물막 형성이 만성편도염의 원인이 되는 것으로 알려져 있는데, 여러 문헌에서 방선균이 그 원인균 중 하나가 될 수 있을 것으로 보고하였다.^{2-4,8)} 최근에는 인후두 역류증과 *Helicobacter pylori*의 감염이 만성적인 편도염과 관련된다는 보고들이 있는데, 인후두 역류증에 따른 편도 조직 손상과 혐기성 환경 조성이 방선균의 증식에도 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다.^{16,17)} 따라서 본 연구에서는 인후두 역류증의 이환 빈도를 조사하여 방선균 동정 여부와 관련이 있는지 살펴

보았으나 특별한 차이를 확인할 수는 없었다.

본 연구에서는 유일하게 방선균 동정과 수술 중 편도 결석이 관찰되는 경우가 유의한 상관성이 있는 것으로 확인되었다. 편도결석은 편도와(crypt)의 굴곡성과 잦은 편도염 등이 원인이 되어 발생하며 이후 이물감과 구취를 유발하는 것으로 알려져 있다. 증례 보고 형식으로 발표된 두 편의 논문에 의하면, 편도결석이 다양한 호기성 및 혐기성 균주의 복합체로 이뤄진 미생물막의 일종이며, 병리학적으로 분석해봤을 때 편도결석이 방선균종의 일환으로 확인되었다고 보고하였다.^{18,19)} 따라서 편도결석의 형성에 있어 방선균이 유의한 연관성이 있음을 본 연구를 통해 재확인할 수 있고, 향후 방선균을 표적으로 한 편도결석 치료를 시도하고 입증해볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 후향적 분석을 통해 이뤄짐에 따라 방선균 검출과 임상 지표와의 연관성 분석에 있어 근본적인 제한과 여러 문제점이 있다. 또한 본 기관의 통상적인 프로세스에 따라 편도 절제술 후 병리조직검사 의뢰가 대부분 성인에게서만 이뤄져 소아와의 비교를 할 수 없었다. 그러나 본 연구는 성인 편도 절제술 후 동정된 방선균의 의의를 수술 전후 다양한 임상 지표와 관련성을 살펴본 최초의 시도로서 연구의 독창성과 가치가 있을 것이며, 향후 전향적 연구 설계와 체계적이고 통일된 방선균 동정 방법을 통해 방선균과 편도 질환 간 관련성에 대해 보다 심도 있는 분석이 필요할 것으로 생각된다.

결론

편도 절제술을 받은 성인의 편도 검체에서 동정된 방선균은 수술 중 확인된 편도결석과 유의한 연관성이 있음을 본 연구에서 확인할 수 있었다. 흡연, 음주, 면역 상태 등 수술 전 환자 특성과 방선균의 검출 간 상관성은 확인되지 않았고, 방선균의 존재가 편도 비대나 반복되는 편도염에도 유의한 영향을 미치지 않았다. 또한 수술 중 특이 사항이나 수술 후 출혈, 통증 및 수술 창상 회복에도 방선균 존재는 특별히 관련되지 않았다.

중심 단어 : 구개편도 · 방선균 · 성인 · 편도결석 · 편도절제술.

REFERENCES

- 1) Kalaiarasi R, Subramanian KS, Vijayakumar C, Venkataramanan R. Microbiological profile of chronic tonsillitis in the pediatric age group. *Cureus* 2018;10(9):e3343.
- 2) Chole RA, Faddis BT. Anatomical evidence of microbial biofilms in tonsillar tissues: a possible mechanism to explain chronicity. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129(6):634-6.
- 3) Abu Bakar M, McKimm J, Haque SZ, Majumder MAA, Haque M. Chronic tonsillitis and biofilms: a brief overview of treatment modalities. *J Inflamm Res* 2018;11:329-37.
- 4) Jensen A, Fago-Olsen H, Sorensen CH, Kilian M. Molecular mapping to species level of the tonsillar crypt microbiota associated with health and recurrent tonsillitis. *PLoS One* 2013;8(2):e56418.
- 5) Develioglu ON, Ipek HD, Bahar H, Can G, Kulekci M, Aygun G. Bacteriological evaluation of tonsillar microbial flora according to age and tonsillar size in recurrent tonsillitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271(6):1661-5.
- 6) Kononen E, Wade WG. Actinomyces and related organisms in human infections. *Clin Microbiol Rev* 2015;28(2):419-42.
- 7) Aydin A, Erkilic S, Bayazit YA, Kocer NE, Ozer E, Kanlikama M. Relation between actinomycosis and histopathological and clinical features of the palatine tonsils: a comparative study between adult and pediatric patients. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 2005;126(2):95-8.
- 8) Starska K, Lukomski M, Lewy-Trenda I. [Palatine tonsils colonization with actinomyces species during chronic tonsillitis]. *Otolaryngol Pol* 2006;60(6):829-33.
- 9) Toh ST, Yuen HW, Goh YH. Actinomycetes colonization of tonsils: a comparative study between patients with and without recurrent tonsillitis. *J Laryngol Otol* 2007;121(8): 775-8.
- 10) Riffat F, Walker P. Prevalence of tonsillar Actinomyces in children undergoing tonsillectomy for sleep disordered breathing compared with recurrent tonsillitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73(8):1111-3.
- 11) Ashraf MJ, Azarpira N, Khademi B, Hashemi B, Shishegar M. Relation between actinomycosis and histopathological and clinical features of the palatine tonsils: an Iranian experience. *Iran Red Crescent Med J* 2011;13(7):499-502.
- 12) Kutluhan A, Salviz M, Yalciner G, Kandemir O, Yesil C. The role of the actinomyces in obstructive tonsillar hypertrophy and recurrent tonsillitis in pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011;75(3):391-4.
- 13) Kansu L. Relation of actinomyces with tonsillar hypertrophy and antibiotic Use. *Turk Arch Otorhinolaryngol* 2017; 55(1):17-21.
- 14) Brodsky L, Koch RJ. Bacteriology and immunology of normal and diseased adenoids in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119(8):821-9.
- 15) Lee SJ, Chung PS, Lim ES, Yun KS, Lee SH. Incidence of Actinomycosis in the Tonsils and Its Clinical Significance. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2007;50(8): 690-3.
- 16) Bayindir T, Toplu Y, Otlu B, Yakupogullari Y, Yildirim O, Kalcioğlu MT. Prevalence of the Helicobacter pylori in the tonsils and adenoids. *Braz J Otorhinolaryngol* 2015;81(3): 307-11.
- 17) Siupsinskiene N, Katutiene I, Jonikiene V, Janciauskas D, Vaitkus S. Helicobacter pylori in the tonsillar tissue: a possible association with chronic tonsillitis and laryngopharyngeal reflux. *J Laryngol Otol* 2017;131(6):549-56.
- 18) Cohen PR, Tschen JA. Tonsillar actinomycosis mimicking a tonsillolith: colonization of the palatine tonsil presenting as a foul-smelling, removable, unilateral, giant tonsillar concretion. *Int J Dermatol* 2010;49(10):1165-8.
- 19) Yellamma Bai K, Vinod Kumar B. Tonsillolith: a polymicrobial biofilm. *Med J Armed Forces India* 2015;71(Suppl 1): S95-8.