

## Relation of Actinomyces with Tonsillar Hypertrophy and Antibiotic Use

### *Aktinomiçes ile Tonsil Hipertrofisi ve Antibiyotik Kullanımı Arasındaki İlişki*

Leyla Kansu

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Alanya Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

Original Investigation  
Özgün Araştırma

#### Abstract

**Objective:** This study aimed to investigate the incidence of actinomyces in tonsillar tissues of patients undergoing tonsillectomy and to determine the association among tonsillar volume, preoperative antibiotic use, and presence of actinomyces in tonsil tissues.

**Methods:** In this study, 142 patients who underwent tonsillectomy in last four years were included. Of the total patients, 97 (66.9%) were children and 47 (33.1%) were adults. The patients' age, sex, preoperative antibiotic use, tonsillar volume, and presence of actinomyces in tonsillar tissues were recorded.

**Results:** Actinomyces was identified in tonsillar tissues of 16 (16.4%) pediatric and 21 (44.6%) adult patients. Of all pediatric patients positive for actinomyces, 13

were males and three were females whereas of all adult patients positive for actinomyces, 14 were males and seven were females. Tonsillar tissue volumes in both pediatric and adult patients positive for actinomyces were statistically higher than the actinomyces negative ones. Antibiotic use was higher and the incidence of actinomyces was lower in pediatric patients than in adult patients positive for actinomyces.

**Conclusion:** Our study results revealed that actinomyces was prominent in adult patients with tonsillar hypertrophy. In addition, the frequent use of antibiotic decreased the incidence of actinomyces in tonsillar tissues.

**Keywords:** Tonsillectomy, histopathological examination, actinomyces, antibiotic

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmada tonsillektomi yapılan hastaların tonsil dokusunda aktinomiçes insidansı ve tonsil doku hacmi ve preoperatif antibiyotik kullanımı ile tonsiller dokuda aktinomiçes varlığı arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

**Yöntemler:** Bu çalışmaya, son dört yıl içinde tonsillektomi yapılan 142 hasta alındı. Toplam hastaların 97'si (% 66.9) çocuk, 47'si (%33.1) erişkin idi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, operasyon öncesi antibiyotik kullanımı, tonsil doku hacmi ile tonsil dokusunda aktinomiçes varlığı kaydedildi.

**Bulgular:** Çocukların 16'sı (%16.4), yetişkinlerin 21'inin (%44.6) tonsil dokusunda aktinomiçes tespit

edildi. Aktinomiçes saptanan çocukların 13'ü erkek, üçü kız, yetişkinlerin 14'ü erkek, yedisi kadındı. Hem çocuk hem yetişkin grupta aktinomiçes saptanan tonsiller, aktinomiçes saptanmayanlara göre anlamlı olarak büyüktü. Çocuklarda antibiyotik kullanımı insidansı yüksek ve aktinomiçes görülme oranı yetişkinlere göre daha düşük olarak bulundu.

**Sonuç:** Bu çalışma sonuçlarına göre hipertrofik tonsilli yetişkin hastalarda aktinomiçes daha fazladır. Bunun yanında sık antibiyotik kullanımı tonsil dokusunda aktinomiçes insidansını düşürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tonsillektomi, histopatolojik inceleme, aktinomiçes, antibiyotik

#### Giriş

Aktinomiçesler; gram pozitif, spor oluşturmeyen, değişen hücresel morfolojiye sahip fakültatif anaerob özellikte, dallanan filamanlar gösteren bakterilerdir. Doğada bulunmazlar. Tek doğal rezervuar insandır (1). İnsanda en sık servikofasiyal, abdomenopelvik ve pulmonotorasik bölgeleri tutan aktinomikotik enfeksiyonlar yaparlar (2, 3).

*Actinomyces israelii* ve *Actinomyces naeslundii* insanlardan en sık izole edilen aktinomiçes türleridir (4, 5). Bu bakteriler oral floranın normal yapısında gingival yarıklar ve tonsiller kriplerin içinde, özellikle de periodontal ceplerde, dental plaklarda, çürük dişlerde ve üst solunum yollarında bulunurlar (1, 6).



Address for Correspondence/Yazışma Adresi:

Leyla Kansu  
E-mail: leylakansu@hotmail.com

Received Date/Geliş Tarihi: 12.12.2016

Accepted Date/Kabul Tarihi: 19.01.2016

© Copyright 2017 by Official Journal of the Turkish Society of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery Available online at [www.turkarchotorhinolaryngol.org](http://www.turkarchotorhinolaryngol.org)

© Telif Hakkı 2017 Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği Makale metnine [www.turkarchotorhinolaryngol.org](http://www.turkarchotorhinolaryngol.org) web sayfasından ulaşılabilir.

DOI: 10.5152/tao.2017.2176

Tonsil dokusunda yerleşen aktinomiçeslerin rolü tam olarak anlaşılammıştır. Aktinomiçesler tonsil dokusunun normal florasının bir parçası olmasına rağmen mukozal bariyerin bozulduğu durumlarda primer tonsiller enfeksiyona neden olabilmekte ve ürettikleri proteolitik enzimlerle çevre dokulara yayılmaktadırlar (3, 7).

Bu çalışmada, tonsillektomi yapılan hastaların tonsil dokusunda aktinomiçes insidansını araştırmak ve hastaların yaşı, cinsiyeti, tonsil dokusunun hacmi ve operasyon öncesi antibiyotik kullanımı ile aktinomiçes varlığı arasındaki bağlantıyı ortaya koymak amaçlandı.

## Yöntemler

Bu çalışmaya, Başkent Üniversitesi Alanya Uygulama ve Araştırma Merkezinde Ocak 2012 ile Aralık 2015 tarihleri arasında tekrarlayan akut tonsillit veya kronik tonsillit tanısı ile tonsillektomi yapılan 142 hasta dahil edildi. Çalışma protokolü yerel etik kurulu (Proje no: KA12/27) tarafından onaylandı. Çalışmaya son 1 yıl içinde en az 7 kez, son 2 yılda en az 5 kez, son 3 yılda en az 3 kez akut tonsillit atağı geçiren veya kronik tonsillit enfeksiyonu nedeni ile 3 aydan daha uzun süre izlenen hastalar dahil edildi. Malignite şüphesi nedeni ile tonsillektomi yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastalarda tonsillektomi işlemi genel anestezi altında soğuk bıçak tekniği ile yapıldı. Operasyondan hemen sonra, spesmen formalin solüsyonuna konulmadan tonsil dokusunun üç boyutu da ölçülerek tonsil volümü hesaplandı (8). Tüm ameliyatlar aynı hekim tarafından yapıldı ve tüm spesmenler aynı patolog tarafından incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, tonsil doku boyutu ve tonsil dokusunda aktinomiçes varlığı bilgileri kaydedildi. Ayrıca hastaların dosyalarından operasyondan önce 15 gün içinde antibiyotik kullanıp kullanmadıkları, eğer kullandılar ise hangi antibiyotiği ne kadar süre ile kullandıkları not edildi.

Tonsil dokusu çıkarıldıktan ve ölçümleri tamamlandıktan sonra %10 formalin solüsyonuna (Formaldehyde %37-40; Merck, Darmstadt, Almanya) konularak histopatolojik incelemeye gönderildi. Parafin bloklaşma sonrası mikroskopik kesitler alındı. Kesitler hemotoksilen-eozin ile boyandı. Işık mikroskobu (Axioscop 2; Carl Zeiss, Oberkochen, Almanya) ile incelendi. Tüm doku örneklerinde aktinomiçes varlığı araştırıldı (Resim 1).

Hastalar 16 yaş altı "çocuk" ve 16 yaş üstü "yetişkin" olmak üzere iki gruba ayrıldılar. Her iki grupta da aktinomiçes varlığı, yaş, cinsiyet ve tonsil dokusu büyüklüğü ile karşılaştırıldı.

Araştırmada elde edilen veriler Statistical Package for Social Sciences (SPSS for Windows 22.00; IBM, NY, ABD) programı kullanılarak analiz edildi. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel veriler sayı, yüzde, ortalama, standart sapma olarak hesaplandı. Yaşa bağlı alt gruplarda karşılaştırmalar öncesinde yaş dağılımı ve tonsil volümü açısından verilerin normal dağılıma uygunluğu araştırıldı ve normal dağılımın olmadığı tespit edildi. Bundan dolayı gruplar arasındaki yaş dağılımının ve tonsil volümlerinin incelenmesinde, ikili karşılaştırmalarda nonpa-

rametrik Mann Whitney-U testi kullanıldı. Gruplardaki cinsiyet dağılımı (kadın-erkek), aktinomiçes varlığı yokluğu ve antibiyotik kullanma durumu sayımla belirtilen verilerin istatistiklerinde kullandığımız ki-kare testi ile yapıldı. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında 0.05 anlamlılık düzeyinde yorumlandı.

Yetişkin hastaların kendilerinden, çocukların ise ebeveynlerinden bilgilendirilmiş olur onamı alındı.

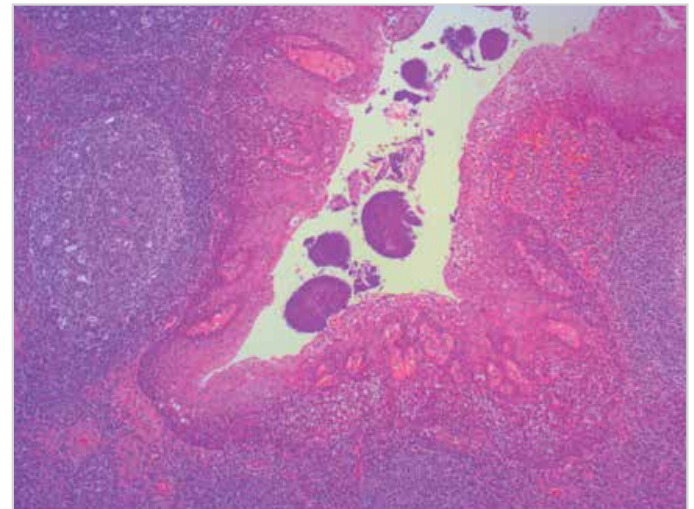
## Bulgular

Bu çalışmada 142 hastanın 284 tonsil dokusu histopatolojik olarak incelendi. Çocuk grubunda toplam 95 hasta vardı. Çocukların yaş ortalaması  $6.3 \pm 2.4$  (3-15 yaş) idi. Çocukların 55'i erkek, 40'ı kız idi. Yetişkin grupta 47 hasta vardı. Yaş ortalaması  $28.8 \pm 9.4$  (16-56 yaş) idi. Bu hastaların 27'si erkek, 20'si kadındı (Tablo 1).

Çocuk grubunda tonsillerin ortalama hacmi  $7.6 \pm 3.3$  cm<sup>3</sup>, yetişkin grubunda  $9.4 \pm 4.1$  cm<sup>3</sup> idi. Çocuk grubunda tonsil dokusunda aktinomiçes saptanan tonsillerin hacmi ortalama  $9.6 \pm 3.9$  cm<sup>3</sup> iken aktinomiçes saptanmayan tonsillerin hacmi ortalama  $7.2 \pm 3.0$  cm<sup>3</sup> idi (p=0.030). Yetişkin grubunda tonsil dokusunda aktinomiçes saptanan tonsillerin hacmi ortalama  $9.7 \pm 4.1$  cm<sup>3</sup> iken aktinomiçes saptanmayan tonsillerin hacmi ortalama  $8.0 \pm 4.1$  cm<sup>3</sup> idi (p=0.043). Hem çocuk hem yetişkin grupta aktinomiçes saptanan tonsillerin hacmi istatistiksel olarak anlamlı derecede büyüktü.

**Tablo 1.** Genel tanımlayıcı demografik bilgiler

	Çocuk (15 yaş altı)	Yetişkin (16 yaş ve üstü)
(n, %)	95 (66.9)	47 (33.09)
Yaş ortalaması	$6.30 \pm 2.4$	$28.8 \pm 9.4$
Min-Maks	3-15 yaş	16-56 yaş
Tonsil volüm	$7.6 \pm 3.3$	$9.4 \pm 4.1$
Toplam	142 Hasta	



Resim 1. Tonsil kript lümeninde aktinomiçes kolonileri ve kript epitelinde polimorf nüveli lökosit infiltrasyonu. Subepitelyal stromal alanda ise belirgin germinal merkezi bulunan hiperplazik lenfoid doku görülmektedir (Hematoksilen-Eosin, X50)

Çocuk grubunda 16 hastanın tonsil dokusunda aktinomiçes saptandı (%16.4). Bunların üçü kız, 13'ü erkekti. Yetişkin hastaların 21'inin tonsil dokusunda aktinomiçes tespit edildi (%44.6). Bunların da 14'ü erkek, yedisi kadındı. Hem çocuk hem yetişkin grupta aktinomiçes pozitif erkek hastaların sayısı daha fazla idi ve cinsiyet açısından bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edildi (çocuklar için  $p=0.000$ , yetişkinler için  $p=0.000$ , ki-kare test,  $p<0.05$ ). Aktinomiçes saptanan çocukların yaş ortalaması  $7.6\pm 3.0$  iken, yetişkinlerde aktinomiçes saptananların yaş ortalaması  $31.2\pm 10.3$  idi (Tablo 2). Aktinomiçes görülme sıklığı ile yaş ortalaması arasındaki ilişki çocuklarda anlamlı iken ( $p=0.043$ ), yetişkinlerde anlamlı bulunmadı ( $p=0.073$ ). Çocuklarda yaş büyüdükçe aktinomiçes görülme sıklığı artarken yetişkinlerde böyle bir bulgu saptanmamıştır.

Tonsillektomi operasyonundan önce, son 15 gün içinde 42 çocukta bir hafta ile 10 gün süreli penisilin veya klaritromisin grubu antibiyotik kullanım öyküsü vardı. Yetişkinlerde ise 10 hastada penisilin veya klaritromisin grubu, iki hastada siprofloksasin grubu antibiyotik kullanma öyküsü mevcuttu. Aktinomiçes gelişen çocukların altısı antibiyotik kullanırken, aktinomiçes gelişen yetişkinlerin üçü antibiyotik kullanmıştı. Hem çocuklarda hem yetişkin grupta antibiyotik kullanımı ile aktinomiçes görülme olasılığı açısından istatistiksel olarak anlamlı ters ilişki saptanmıştır (çocuklar için  $p=0.026$ , yetişkinler için  $p=0.020$ ).

**Tablo 2.** Çocuk ve yetişkin grubunda aktinomiçes varlığı

	Çocuk			Yetişkin		
	Aktinomiçes (+)	Aktinomiçes (-)	p	Aktinomiçes (+)	Aktinomiçes (-)	p
n (%)	16 (%16.84)	79 (83.15)	0.000	21 (44.6)	26 (55.3)	0.000
Ortalama yaş	$7.6\pm 3.00$	$6.11\pm 2.25$	0.043	$31.28\pm 10.32$	$26.88\pm 8.90$	0.073

**Tablo 3.** Yayınlar göre tonsil dokusunda aktinomiçes saptanma oranları

Araştırmacılar	Hasta sayısı			Aktinomiçes varlığı
	Çocuk	Yetişkin	Toplam	
Kutluhan ve ark. (4)	90	-	90	30 (%33.3)
Riffat ve ark. (10)	1213	-	1213	221 (%18.2)
Bulut ve ark. (11)	38	60	98	24 (%24.4)
Ozgursoy ve ark. (5)	46	-	46	11 (%23.9)
van Lierop ve ark. (3)	172	-	172	20 (%11.6)
Aydın ve ark. (12)	1820	-	1820	12 (%6.7)
Papouliakos ve ark. (13)	753	-	753	6 (%8)
Ashraf ve ark. (7)	103	101	204	83 (%40.7)
Erkılıç ve ark. (14)	-	-	1220	101 (%8.2)
Toh ve ark. (15)	72	762	834	297 (%35.6)
Yasan ve ark. (6)	150	-	150	53 (%35.3)
Bhargava ve ark. (9)	170	132	302	86 (%28.5)
San ve ark. (16)	103	-	103	9 (%8.7)
Pransky ve ark. (17)	460	-	460	84 (%18.8)
Kansu	95	47	142	37 (%26)

## Tartışma

Tonsil dokusunda aktinomiçeslerin varlığı ilk kez 1896 yılında saptanmıştır (9). Bu tarihten itibaren bu konuda çok sayıda araştırma yapılmış ve tonsil dokusunda aktinomiçeslerin sıklığı konusunda değişik yayınlarda değişik veriler bildirilmiştir (%6.7-40.7) (Tablo 3) (3-5, 7-17). En yüksek hasta verileri ile Aydın ve ark. (12) 1820 tonsillektomi materyalini incelemişler ve bunların yalnızca %6.7'sinde aktinomiçes saptamışken, Riffat ve Walker (10) 1213 hastanın tonsil dokusunu incelemişler ve %18.2'sinde aktinomiçes olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda da 142 hastanın tonsillektomi materyali incelendi ve bunların 37'sinde (%26) aktinomiçes saptandı.

Cinsiyet faktörü göz önüne alındığında aktinomiçeslerin erkeklerde daha fazla olduğuna dair birçok çalışma bulunmaktadır. Fakat bu konuda kesin bir fikir birliği yoktur. San ve ark. (16) erkeklerde daha fazla olduğunu yayınladılar da, diğer bazı çalışmalarda da cinsiyet açısından fark olmadığı bildirilmiştir (3, 4, 9). Erkılıç ve ark. (14) 1220 hastanın tonsillektomi materyalinin 101'inde aktinomiçese rastlamışlar ve bunlarda belirgin kadın üstünlüğü olduğunu saptamışlardır. Yasan ve ark. (6) da aynı şekilde kadınlarda daha fazla bulmuşlardır. Fakat çalışmamızda hem çocuk hem de yetişkin grupta belirgin erkek üstünlüğü saptanmıştır.

Çocuklarla karşılaştırıldığında yetişkinlerin tonsil dokusunda daha fazla aktinomiçese rastlandığı belirtilmektedir (7, 12, 15). Hatta 3 yaşın altındaki çocukların tonsilinde aktinomiçes bulunmadığı bildirilmiştir (16). Çalışmamızda da yetişkin grupta çocuklara göre aktinomiçes rastlanma oranı oldukça yüksek bulundu.

Tonsil dokusunda fırsatçı olarak bulunan aktinomiçeslerin rolü tam olarak anlaşılamamıştır. Özgürsoy ve ark. (5) tonsil spesminin histolojik incelemesini yapmışlar ve aktinomiçes pozitif olan tonsil dokusunda lenfoepitelyal skuamöz hücre metaplazisinde ve sekonder folliküllerde önemli derecede artış olduğunu tespit etmişlerdir. Takasaki ve ark. (18) malignite ile karışabilecek düzeyde tek taraflı aşırı tonsil hipertrofisi olan, 75 yaşında bir olgu yayınlamışlar ve aktinomiçeslerin tonsilde lenfoid hipertrofiye neden olduğunu vurgulamışlardır.

Hem reküren tonsillit atağı hem de tıkayıcı uyku apnesi nedeni ile yapılan tonsillektomi materyallerinde aktinomiçesi araştırılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu yayınların çoğunda, tıkayıcı uyku apnesi olan hastaların tonsillektomi dokusunda, tekrarlayan tonsillit atağı olanlarınkinden daha yüksek oranda aktinomiçese rastlanmıştır (9, 17). Bunun sonucunda tonsil dokusunda yerleşen aktinomiçeslerin tonsil hipertrofisinde rol oynayabileceği düşünülmektedir. Tonsilde yerleşen mikroorganizmaların bazı toksinler ürettiği bunun sonucunda da tonsil hipertrofisine neden olduğu düşünülmektedir (3, 10). Buna karşılık Toh ve ark. (15) tonsil büyüklüğü ile aktinomiçes varlığı arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Aynı şekilde Yasan ve ark. (6) aktinomiçeslerin tonsil hipertrofisine neden olmadığını bildirmişlerdir. Fakat biri dışında hiçbir çalışmada tonsil büyüklüğü ölçülmemiştir (4). Çalışmamızda tonsil büyüklüğü

ölçülerek karşılaştırma yapılmış hem çocuk hem yetişkin grupta aktinomiçes saptanan tonsillerin saptanmayanlardan anlamlı oranda büyük olduğu bulunmuştur.

Tonsil dokusunda yerleşen aktinomiçeslerin tonsil hipertrofisi dışında neden olduğu en önemli komplikasyonlardan biri de postoperatif geç dönemde kanamaya neden olmasıdır. Schrock ve ark. (19) tonsillektomi yapılan 1522 hastayı incelemişler ve postoperatif kanama ile aktinomiçes enfeksiyonu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada aktinomiçes saptanan 113 hastanın 15'inde postoperatif geç dönemde kanama olduğu saptanmıştır. Bizim de tonsillektomi sonrası geç dönemde üç hastamızda kanama ile karşılaşılmışsa da, bunların aktinomiçes ile ilişkisi saptanmamıştır.

Tekrarlayan tonsillit atağı olan ve antibiyotik kullanan hastaların tonsillerinde daha az aktinomiçes saptanmasından yola çıkarak Pransky ve ark. (17) tıkaçıcı uyku apnesi olan hastalara 12 hafta süre ile penisilin tedavisi uygulanmasının tonsil büyüklüğünü azaltacağı ve sonuçta tıkaçıcı semptomları gidereceğini öne sürmüşlerdir. Fakat bu konuda yapılmış çalışma yoktur. Buna karşılık Bhargava ve ark. (9) orak hücreli anemisi olan hastaların uzun süreli antibiyotik tedavisi almalarına rağmen bu hastaların tonsillerinde aktinomiçes oranını yüksek bulmuşlardır. Riffat ve Walker (10) tonsillektomi geçiren 1213 çocuk hastayı incelemişler ve tıkaçıcı uyku apnesi nedeni ile opere edilen çocukların tonsil dokularında, reküren tonsillit nedeni ile opere olan çocuklara göre daha yüksek oranda aktinomiçes kolonizasyonu olduğunu bulmuşlardır. Bu sonucu da sık antibiyotik kullanımının tonsil kriplerinde aktinomiçes prevalansını azalttığı şeklinde yorumlamışlardır. Hastalarımızda da cerrahi öncesi son iki hafta içinde antibiyotik kullananlarda aktinomiçeslere daha az rastlanmış ve antibiyotik kullanımı ile tonsil spesmeninde aktinomiçes bulunması arasında ters oranda anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır.

Bazı sistemik hastalıklar aktinomiçes insidansını artırmaktadır. Bhargava ve ark. (9) orak hücreli anemi, talasemi ve bronşial astımlı kişilerin tonsil dokularında hem aktinomiçeslerin daha yüksek oranda olduğunu tespit etmiş, hem de hastalık oluşturma olasılığının yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu duruma, kötü dental hijyenin neden olduğu düşünülmüştür.

## Sonuç

Aktinomiçesler tonsil dokusunda fırsatçı olarak bulunabilen mikroorganizmalardır. Tonsillektomi materyalinde varolmaları her zaman aktif enfeksiyonu göstermez. Tonsil dokusunda yetişkinlerde çocuklara göre daha yüksek oranda rastlanırlar. Aynı şekilde erkeklerde de daha fazladırlar. Ürettikleri enzimler ile lenfoid hipertrofisine neden oldukları düşünülmektedir. Sık antibiyotik kullanmak tonsil dokusundaki aktinomiçes sıklığını azaltmaktadır.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the local ethics committee (Project no: KA12/27).

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients and patients' parents who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the author.

**Financial Disclosure:** The author declared that this study has received no financial support.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı yerel etik kuruldan alınmıştır (Proje no: KA12/27).

**Hasta Onamı:** Bu çalışmaya katılan hastalardan ve hastaların ebeveynlerinden yazılı hasta onamı alınmıştır

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

## Kaynaklar

1. Can Ş, Bayındır T, Kuzucu Ç, Bayındır Y, Kızılay A. Serviko-fasiyal aktinomikoz: Akut süpüratif seyir gösteren bir olgu sunumu. *Bozok Tıp Derg* 2014; 1: 12-6.
2. Hasan M, Kumar A. Actinomycosis and tonsillar disease. *BMC Case Rep* 2011; 12: 20111. [CrossRef]
3. van Lierop AC, Prescott CA, Sinclair-Smith CC. An investigation of the significance of actinomycosis in tonsil disease. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1883-8. [CrossRef]
4. Kutluhan A, Şalvız M, Yalçın G, Kandemir O, Yeşil C. The role of the actinomyces in obstructive tonsillar hypertrophy and recurrent tonsillitis in pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75: 391-4. [CrossRef]
5. Ozgursoy OB, Kemal O, Saatci MR, Tulunay O. Actinomycosis in the etiology of recurrent tonsillitis and obstructive tonsillar hypertrophy: answer from a histopathologic point of view. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 37: 865-9.
6. Yasan H, Çiriş M, Özel BF, Doğru H, Çandır Ö. The significance of histopathologic tonsillar actinomycosis in pediatric patients with recurrent acute tonsillitis. *KBB-Forum* 2006; 5: 1-4.
7. 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: 499-502.
8. Prim MP, De Diego JL, Garcia-Bermudez C, Perez-Fernandez E, Hardisson D. A method to calculate the volume of palatine tonsils. *Anat Rec (Hoboken)* 2010; 293: 2144-6. [CrossRef]
9. Bhargava D, Bhusnurmath B, Sundaram KR, Raman R, Al Okbi HM, Al Abri R, et al. Tonsillar actinomycosis: a clinicopathological study. *Acta Trop* 2001; 80: 163-8. [CrossRef]
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: 1111-3. [CrossRef]
11. Bulut AŞ. The presence of actinomyces spp. in tonsillectomy specimens. *Flora* 2012; 17: 148-50.
12. Aydın A, Erkiliç S, Beyazit YA, Koçer NE, Ozer E, Kanlikama M. Relation between actinomycosis and histopathological and clinical features of the palatine tonsils: a comparative study between adults and pediatric patients. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 2005; 126: 95-8.

13. Papouliakos S, Karkos PD, Korres G, Karatzias G, Sastry A, Riga M. Comparison of clinical and histopathological evaluation of tonsils in pediatric and adult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; 266: 1309-13. [\[CrossRef\]](#)
14. Erkalıç S, Aydın A, Koçer NE. Tonsilla palatinanın benign histopatolojik lezyonları: 1220 olgunun retrospektif incelenmesi. *Turk J Pathol* 2002; 18: 20-1.
15. 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: 775-8. [\[CrossRef\]](#)
16. San T, Gürkan E, Erdoğan B, Özkanlı Ş. Does actinomyces have any role in tonsillar diseases in children? *İstanbul Med J* 2014; 15: 209-12.
17. Pransky SM, Feldman JI, Kearns DB, Seid AB, Billman GF. Actinomycosis in obstructive tonsillar hypertrophy and recurrent tonsillitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117: 883-5. [\[CrossRef\]](#)
18. Takasaki K, Kitaoka K, Kaieda S, Hayashi T, Abe K, Takahashi H. A case of actinomycosis causing unilateral tonsillar hypertrophy. *Acta Otolaryngol* 2006; 126: 1001-4. [\[CrossRef\]](#)
19. Schrock A, Send T, Heukamp L, Gerstner AO, Bootz F, Jacob M. The role of histology and other risk factors for post-tonsillectomy haemorrhage. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; 266: 1983-7. [\[CrossRef\]](#)