



Total larenjektomi sonrası ses restorasyonu için provox 2 kullanımı

Provox 2 use for voice restoration after total laryngectomy

Dr. Caner Kılıç, Dr. Ümit Tunçel, Dr. Ela Cömert

Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada konuşma rehabilitasyonu için provox 2 ses protezi kullandığımız hastaların protezleri ile ilgili karşılaştığı sorunlar ve bu hastaların yaşam kalitesini artırmak için uyguladığımız tedavi yöntemleri belirlendi.

Hastalar ve Yöntemler: Total larenjektomi yapılan, ses restorasyonu için provox 2 ses protezi takılıp, değişimi yapılan toplam 210 hasta (180 erkek, 30 kadın; ort. yaş 58±11.9 yıl; dağılım 37-83 yıl) çalışmaya alındı. Hastaların ses restorasyonu için, primer (ameliyat sırası) ve sekonder (ameliyat sonrası) trakeözofageal fistül açıldı. Ameliyat sonrası 15. günde provox 2 ses protezleri, trakeostomanın yaklaşık 0.5 cm inferior ve orta hattaki fistül hattına yerleştirildi. Hastalarla konuşma egzersizleri yapıldı.

Bulgular: Protez değişim süresi ortalama 7.5 ay (dağılım 1- 48 ay) idi. Ses protezi takılan hastaların 141'inde (%66) mantar kolonizasyonu saptandı. Otuzunda (%14) ses protezi etrafında granülasyon dokusu gelişti, üçü (%1) ses protezini yuttu, ikisinin (%1) trakeözofageal fistül genişliği kalıcı oldu ve bu hastalar için ses protezi kullanımından vazgeçildi. Bir hastada da (%1) mediastinit gelişti.

Sonuç: Komplikasyonlara rağmen yüksek konuşma başarısı ve bu komplikasyonlarla mücadelenin kolay olması gibi nedenlerden dolayı ses restorasyonu için provox ses protezi kullanmak etkili bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Komplikasyon; larenjektomi; ses restorasyonu.

Objectives: This study aims to determine the problems of patients applied provox 2 voice prosthesis for speech rehabilitation with their prosthesis and our treatment modalities to increase the quality of life of these patients.

Patients and Methods: A total of 210 patients (180 males, 30 females; mean age 58±11.9 years; range 37 to 83 years) who underwent total laryngectomy, applied and changed provox 2 voice prosthesis for voice restoration were included in the study. For speech restoration of the patients with a primary (intraoperative) and secondary (postoperative) tracheoesophageal fistula was opened. In the 15th postoperative day, provox 2 voice prosthesis was placed to approximately 0.5 cm inferior and midline fistula line of the tracheostoma. The patients underwent speech exercises.

Results: The mean change time of prosthesis was 7.5 months (range 1 to 48 months). Fungal colonization was detected in 141 patients (66%) who had voice prostheses. Granulation tissue developed around the voice prosthesis in 30 patients (14%), three patients (1%) swallowed their voice prosthesis, tracheoesophageal fistula width remained permanently in two patients (1%), and these patients were abandoned to use their voice prosthesis. Mediastinitis occurred in one patient (1%).

Conclusion: Due to several reasons such as success of high speech despite of complications and being easy to fight with these complications, provox voice prosthesis is an effective method to use for voice restoration.

Keywords: Complication; laryngectomy; voice restoration.



Organ kaybı ile sonuçlanabilen ileri evre larenks kanserleri tedavisi, hastaların günlük yaşamlarını kozmetik, fizyolojik ve psikolojik olarak olumsuz etkilemektedir. Ameliyat sonrası hastaların konuşamaması da onların sosyal çevre ile uyumunu etkileyen en önemli unsurdur. Konuşamama sorunu, tarih içinde farklı yöntemlerle giderilmeye çalışılsa da %100 başarı sağlanabilmiş değildir.

Sesin restorasyonu amacıyla, ilk olarak Gussenbauer trakeostomi tüpünün yardımıyla özofageal vibrasyon oluşturarak ses elde etmiştir. Schindler^[1] ile Singer ve Gress'in^[2] özofagus ve trakea arasına yerleştirdikleri kapaklı bir silikon protezi kullanmaya başlamalarıyla ses restorasyonu daha başarılı hale gelmiştir. Ayrıca özofageal konuşma ve elektrolarenks cihazları gibi invaziv olmayan yöntemler de ses restorasyonları için kullanılmış ve halen kullanılmaktadır.

Özofageal konuşma yöntemi, öğrenilmesi yaklaşık altı ay süren, bu süre sonunda da yaklaşık %20-25 konuşma başarısı olan, kısa süreli ses oluşturan bir yöntemdir.^[3] Elektrolarenks cihazlarla sağlanan sesin mekanik ve kısa süreli olması, cihazın pille çalışıyor olması ve sesin kaliteli olmayışı gibi dezavantajları bu cihazların kullanımını sınırlamaktadır. Trakeoözofageal fistül (TÖF) ve bu açıklığa yerleştirilen ses protezleri, sesin daha kaliteli ve anlaşılabilir olması, kullanım kolaylığı ve yüksek hasta uyumu nedeniyle daha çok tercih edilmektedir.^[4]

Protez kullanım süresince birçok komplikasyonla karşılaşılmaktadır; Bunların arasında, protez etrafında mantar kolonizasyonu ve tükürük kaçaqları, granülasyon dokusu oluşumu gibi minör komplikasyonlar ve aspirasyon pnömonisi, sepsis, mediastinit gibi ciddi komplikasyonlar sayılabilir. Bu komplikasyonlar ses protezlerinin ömrünün kısalmasına ve protezlerin sık değişimine, dolayısıyla tedavi ve takip maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır.^[5]

En sık komplikasyon literatürde protez üzerinde Candida kolonizasyonunun varlığı olarak gösterilmiş, bu kolonizasyona orofarenksin neden olduğu bildirilmiştir.^[6] Protez üzerinde oluşan Candida kolonizasyonu, bakteriyal kolonizasyonun oluşmasını sağlayan üç boyutlu bir ağ oluşturarak protezde şekil bozukluğuna ve şeffaflığın kaybına neden olmaktadır. Bu değişimin de tükürük kaçaqlarına neden olduğu elektron mikroskobu ile yapılmış bir çalışmada bildirilmiştir.^[7]

Bu çalışmada konuşma rehabilitasyonu için provox 2 ses protezi (SP) (Atos Medikal AB, Hörby, İsveç) kullandığımız hastaların, protezleri ile ilgili karşılaştıkları sorunları ve bu hastaların yaşam kalitesini artırmak için uyguladığımız tedavi yöntemlerini sunmayı amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği'nde larenks kanseri tanısıyla total larenjektomi (TL) ameliyatı uygulanan ve konuşma protezi takılıp değişimi yapılan 210 hasta (180 erkek, 30 kadın; ort. yaş 58±11.9 yıl; dağılım 37-83 yıl) çalışmaya alındı. Hastaların ses restorasyonu için primer (ameliyat sırası) ve sekonder (ameliyat sonrası) trakeoözofageal fistül açıldı ve sonrasında provox 2 SP takıldı.

Tüm hastalara TL sonrası krikofarengal konstrüktör kas miyotomi yapıldı. Özofagus ön duvarında 15 nolu bistüri yardımıyla fistül oluşturuldu ve nazogastrik sonda fistül traktından mideye yerleştirildi. Ardından özofagoplasti yapıldı ve ameliyat sonlandırıldı. Ameliyat sonrası 15. günde ses protezleri, trakeostomanın yaklaşık 0.5 cm altında ve orta hattaki fistül hattına yerleştirildi ve hastalara konuşma egzersizleri yaptırıldı. Radyoterapi (RT) alan hastalara ise altı ay sonra sekonder TÖF açılarak SP uygulandı.

Hastalar düzenli aralıklarla kontrole çağrıldı ve ses protezleri değerlendirildi. Komplikasyon varlığına ve hasta isteğine göre ses protezleri değiştirildi. Ses protezi değişim süreleri ve bu süreyi etkileyen faktörler, erken ve geç komplikasyonlar, bu komplikasyonlara uyguladığımız tedavi yöntemleri ve hasta memnuniyetleri değerlendirildi. Hasta memnuniyetleri ise sosyal hayattaki iletişim kurma becerilerine göre başarılı, memnun değil ve hiç konuşamadı olarak belirlendi.

BULGULAR

Ses protezi takılan hastaların protez değişim süreleri ortalama 7.5 ay (dağılım 1-48 ay) idi. On hastanın (%4) protezi ilk bir ayda, 156 hastanın (%74) protezi ilk bir yılda, 34 hastanın (%16) protezi ikinci yıl içinde, beş hastanın (%2) protezi üçüncü yılda, diğer beş hastanın (%2) protezi ise dördüncü yılda değiştirildi.

Ses protezi değişimi yapılan 141 hastada (%66) protez üzerinde mantar kolonizasyonları saptandı. Bu hastaların 116'sının (%82) SP uygulandığının ilk yılında, 17'sinin (%12) SP'si ikinci yılda,

Tablo 1. Ses protezi komplikasyonları

Komplikasyon	Mantar kolonizasyonu	Sayı	Yüzde
Tükürük kaçağı	+	136	64
	-	30	14
Granülasyon dokusu	-	30	14
Genişlemiş trakeoözofageal fistül	-	2	1
Protez yutulması	Bilinmiyor	3	1
Mediastinit	-	1	1

üçünün (%2) SP'si ilk ayında, üçünün (%2) SP'si üçüncü yılında, ikisinin (%1) SP'si dördüncü yılında değiştirildi ve hastalara nistatin süspansiyon tedavisi verildi. Üçüncü ve dördüncü yılda ses protez değişimi yapılmayan hastaların protez içi veya etrafından tükürük ve sıvı kaçaqları vardı (Tablo 1).

Hastaların 30'unda (%14) SP etrafında granülasyon dokusu gelişti (6 ay - 2 yıl arası kontrole gelen hastalarda). Granülasyon dokusu gelişen bu hastaların 20'sine (%66) intralezyonel radyofrekans (RF), 10'una (%33) ise eksizyon uygulandı. Tedavide eksizyon uyguladığımız hastaların dördünde (%40) nüks gelişti, RF uyguladığımız hastalarda nüks olmadı.

Ses protezleri etrafından tükürük kaçağı yakınması ile polikliniğe başvuran ve mantar kolonizasyonu olmayan 30 hastanın (%14) muayenesinde; TÖF çapında genişleme olduğu görüldü. Bu hastalara SP'nin üzerindeki, altındaki ve her iki yan tarafındaki özofagus mukozasına yaklaşık 0.1 mL serum fizyolojik enjekte edildi, böylece protez değişim süreleri yaklaşık 1.5 ay uzadı. Bu süre sonunda aynı yakınma ile kontrole gelen hastaların protezleri çıkarılarak fistül hattına nazogastrik sonda konuldu. Nazogastrik sonda takılan hastaların 28'inin (%93) TÖF çapı küçüldü ve bir küçük numara SP tekrar uygulandı. İki hastanın (%1) ise TÖF çapı nazogastrik sonda sonrası değişmedi, bu hastalar için SP kullanımından vazgeçildi ve nazogastrik sonda ile izlendi. Ses protezi kullanımından vazgeçilen bu iki hasta ameliyat sonrası radyoterapi gören hastalardı.

Üç hasta (%1) SP'sini yuttu, bir hastada (%1) ikinci TÖF açıldıktan sonra mediastinit gelişti ve bu hasta parenteral antibiyotik tedavisi sonrası iyileşti.

Ses protezi uygulanan hastaların 160'ı (%76) başarılı konuştu, 35'i (%16) konuşmasından memnun değildi, 13'ü (%6) ise hiç konuşamadı.

TARTIŞMA

Total larenjektomi sonrası oluşan konuşma sorunları farklı yöntemlerle zaman içinde giderilmeye çalışılmıştır. Ancak en verimli uygulama olarak TÖF açılması ve sonrasında da SP uygulaması olduğu belirtilmiştir.^[8,9] Ses protezleriyle konuşma başarısı farklı çalışmalarda %70-90 olarak bildirilmiştir.^[10,11] Literatürde TL sonrası özofagus rekonstrüksiyonunda vaskularize flep, serbest jejunal greft kullanıldığında da SP'lerle konuşma başarısının yüksek olduğu bildirilmiştir.^[12,13] Chan^[14] Hong Kong'da TL'li hastalarla yapmış olduğu bir çalışmada hastaları topluma entegre ederek (eski ve yeni larenjektomili hastaları karşılıklı bir araya getirerek) konuşma başarılarının %90 seviyesine ulaştığını bildirmiştir. Ses protezi kullanan ve konuşamayan hastalarla yapılan başka bir çalışmada konuşamama nedeni, farengoözofageal segment spazmı ve hipertonsite olduğu düşünülmüş, tedavide botulinum toksini kullanılmış ve %70-100 oranında objektif iyileşme sağlanmıştır.^[15] Bizim hastalarımızın 160'ı (%76) başarılı bir şekilde konuşabildi ve bu sonuç literatür verileri ile uyumlu bulundu.

Provox SP'nin kullanımı ve değişim süreleri çeşitlilik göstermektedir. Literatürde ses protez değişim süresini 137-311 gün, 3-22 ay, 76-136 gün olarak belirten çalışmalar bulunmaktadır.^[16-18] Bizim çalışmamızda ise SP kullanım süreleri 1-48 ay arasında olup ortalama 7.5 ay idi.

Literatürde, 81 Blom-Singer SP kullanan hasta ve 119 provox 2 SP kullanan hastanın alındığı çalışmalarda en sık görülen komplikasyonun mantar kolonizasyonu olduğu belirtilmiştir.^[19,20] Farklı çalışmalarda da mantar kolonizasyonu ve buna bağlı tükürük kaçaqlarının %78-84 oranında görüldüğü bildirilmiştir.^[6,21] Kolonizasyon saptanan bu hastaların nistatin süspansiyon ile ağızlarını çalkalamaları ve protez temizleme fırçasını nistatin solüsyona batırdıktan sonra

protezlerini temizlemeleri önerilmektedir.^[20,22] Bu çalışmada literatürle uyumlu olarak 141 hastada (%66) mantar kolonizasyonu saptandı, bu hastaların %97.5'inde tükürük kaçakları vardı ve farklı zamanlarda protez değişimleri yapılarak nistatin solüsyon önerildi.

Çalışmamızda tükürük kaçağı olan ve muayenede mantar kolonizasyonu saptanmayan 30 hastanın 28'nin (%93) protezenin bulunduğu fistül hattı üst, alt ve her iki lateral özofagus mukozasına 0.1 mL serum fizyolojik enjekte ederek protez kullanım ve değişim sürelerinin uzadığı görüldü. Bu yöntemin uygulanmasının poliklinik şartlarında kolay ve etkin olduğu literatürde de bildirilmiştir.^[23]

Konuşmada bozulma ve trakeostomal darlık yakınması ile polikliniğe başvuran hastaların 30'unda (%14) muayene sırasında protez etrafında granülasyon dokusu görüldü. Literatürde bildirilen çalışmalarda granülasyon dokusu gelişim oranları %1-18 olarak bildirilmiş ve tedavisi için de eksizyon veya koterizasyon uygulanmıştır.^[24-26] Bizim çalışmamızda granülasyon dokusu gelişen hastaların 20'sine (%66) intralezyonel radyofrekans (RF), 10'una (%33) ise eksizyon uygulandı. Tedavide eksizyon uygulanan hastaların dördünde (%40) nüks gelişti, RF uygulanan hastalarda nüks olmadı. Granülasyon dokusu tedavisinde RF kullanmanın diğer yöntemlere göre daha kolay ve başarılı olduğu düşünüldü.

Imre ve ark.nın^[24] 47 hasta ile yapmış oldukları bir çalışmada, protez yutma oranı %12.7 olarak bildirilmiştir, bu oran bizim çalışmamızda %1 idi (n=3). Hiltmann ve ark.^[27] SP'nin yutulmasına bağlı mekanik ileus geliştiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda iki hastada (%1) ses protezlerinin çıkarılmasına ve nazogastrik sonda ile takibine rağmen TÖF çapı küçülmedi. Bu hastalar için SP kullanımından vazgeçildi. Bu iki hasta ameliyat sonrası radyoterapi gören hastalardı. Kalıcı genişlemiş TÖF'ü olan hastalarla yapılan bir çalışmada ameliyat öncesi beslenme bozukluğunun ve ameliyat sonrası RT'nin bu durumda etkili olduğu bildirilmiştir.^[28] Bu çalışmadaki predispozan faktör literatür verileri ile uyumlu idi. Pedisic ve ark.^[29] hangi boy provox SP'nin kullanılacağına belirlenmesi için, ultrasonografi ile TÖF ön-arka duvar arası uzunluğu ölçülmüşler ve bu uzunluğa uygun ölçüde SP'yi kullanmışlar. Bu yöntem ile protez kullanım ömrünün arttığını bildirmişlerdir.

Bir hasta da (%1) sekonder fistül açıldıktan sonra mediastinit gelişti ve parenteral antibiyotik başlandı. Protez komplikasyonları ile ilgili çalışmalarda mediastinitin, yaklaşık %1 sıklıkla görüldüğü belirtilmiştir.^[24,25] Çalışmamızdaki oran literatürle uyumlu bulundu.

Protez aspirasyonu ciddi solunum sıkıntısına yol açacağından hasta ve yakınları bu komplikasyon hakkında bilgilendirilmelidir. Üç yıl önce TL ameliyatı geçirmiş olan bir hasta ani solunum sıkıntısı ile acil servise başvurmuş, hastanın akciğer grafisinde sol taraf atelektatik izlenmiş, bronkoskopi sonrası sol ikinci bronşta SP olduğu görülmüş ve cerrahi yöntemle çıkarılmıştır.^[30] Bizim çalışmamızda SP aspirasyonu hiç görülmedi.

Protezlerin altın, gümüş veya titanyum ile kaplanmasıyla sağlıklı ve uzun süre kullanılabilirlerini sağlayacak çok maliyetli yöntemler bildirilmiştir.^[7] Ancak hastalara SP'sini nistatin solüsyona batırılmış fırça ile temizlemesi ve protez üzerinde mantar kolonizasyonun artmasına neden olabilecek yoğurt ve baharatlı yiyecekleri daha az tüketmesi önerilebilir.^[31] Böylece SP maliyetinden çok daha az bir maliyetle protezlerinin ömrü uzatılıp hasta konforu artırılabilir.

Sonuç olarak, hastalara beslenme alışkanlıkları için önerilerde bulunularak, ses protezlerinin bakımı için nistatin süspansiyon gibi düşük maliyetli ilaçlar önerilerek ve protez kullanım süresince oluşan minör komplikasyonlara minimal invaziv yöntemler uygulanarak oldukça pahalı olan ses protezlerinin kullanım ömürleri uzatılabilir. Böylece protezleri daha az sıklıkla değiştirilip devletin, hasta ve hasta yakınlarının sağlık ve bireysel harcamalarının azalması sağlanabilir. Komplikasyonlara rağmen yüksek konuşma başarısı, bu komplikasyonlarla mücadelenin kolay olabilmesi gibi nedenlerle ses restorasyonu için provox SP kullanmayı öneriyoruz.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Schindler JS. Vocal rehabilitation following laryngectomy. In: Cummings CW, editor. Cummings Otolaryngology. Head and Neck Surgery. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005. p. 2420-40.
2. Singer MI, Gress CD. Voice rehabilitation after laryngectomy. In: Bailey BJ, Johnson JT, editors. Otolaryngology-Head & Neck Surgery. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 1779-93.
3. Chone CT, Spina AL, Crespo AN, Gripp FM. Speech rehabilitation after total laryngectomy: long-term results with indwelling voice prosthesis Blom-Singer. Braz J Otorhinolaryngol 2005;71:504-9.
4. Williams SE, Watson JB. Speaking proficiency variations according to method of alaryngeal voicing. Laryngoscope 1987;97:737-9.
5. Schwandt LQ, Tjong-Ayong HJ, van Weissenbruch R, der Mei HC, Albers FW. Differences in aerodynamic characteristics of new and dysfunctional Provox 2 voice prostheses in vivo. Eur Arch Otorhinolaryngol 2006;263:518-23.
6. Palmer MD, Johnson AP, Elliott TS. Microbial colonization of Blom-Singer prostheses in postlaryngectomy patients. Laryngoscope 1993;103:910-4.
7. Arweiler-Harbeck D, Sanders A, Held M, Jerman M, Ehrich H, Jahnke K. Does metal coating improve the durability of silicone rubber voice prosthesis? Acta Otolaryngol 2001;121:643-6.
8. Singer MI. Tracheoesophageal speech; vocal rehabilitation after laryngectomy. Laryngoscope 1983;93:1454-64.
9. Gencay S, Koybasioglu A, Belgin E. Audio restoration prosthetic and esophageal speech Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi 1999;6:73-5.
10. D'Alatri L, Bussu F, Scarano E, Paludetti G, Marchese MR. Objective and subjective assessment of tracheoesophageal prosthesis voice outcome. J Voice 2012;26:607-13.
11. Lukinovic J, Bilic M, Raguz I, Zivkovic T, Kovacic Bilic L, Prgomet D. Overview of 100 patients with voice prosthesis after total laryngectomy experience of single institution Coll Antropol 2012;36 Suppl 2:99-102.
12. Balm AJ, van den Brekel MW, Tan IB, Hilgers FJ. The indwelling voice prosthesis for speech rehabilitation after total laryngectomy: a safe approach. Otolaryngol Pol 2011;65:402-9.
13. Reumueller A, Leonhard M, Mancusi G, Gaechter JN, Bigenzahn W, Schneider-Stickler B. Pharyngolaryngectomy with free jejunal autograft reconstruction and tracheoesophageal voice restoration: Indications for replacements, microbial colonization, and indwelling times of the Provox 2 voice prostheses. Head Neck 2011;33:1144-53.
14. Chan JY. Practice of Laryngectomy rehabilitation interventions: a perspective from Hong Kong. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2013;21:205-11.
15. Khemani S, Govender R, Arora A, O'Flynn PE, Vaz FM. Use of botulinum toxin in voice restoration after laryngectomy J Laryngol Otol 2009;123:1308-13.
16. Aust MR, McCaffrey TV. Early speech results with the Provox prosthesis after laryngectomy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1997;123:966-8.
17. Laccourreye O, Menard M, Crevier-Buchman L, Couloigner V, Brasnu D. In situ lifetime, causes for replacement, and complications of the Provox voice prosthesis. Laryngoscope 1997;107:527-30.
18. Fusconi M, Taddei AR, Gallo A, Conte M, De Virgilio A, Greco A, et al. Degradation of Silicone Rubber Causes Provox 2 Voice Prosthesis Malfunctioning. J Voice 2014;28:250-4.
19. Garth RJ, McRae A, Rhys Evans PH. Tracheo-oesophageal puncture: a review of problems and complications. J Laryngol Otol 1991;105:750-4.
20. Leder SB, Erskine MC. Voice restoration after laryngectomy: experience with the Blom-Singer extended-wear indwelling tracheoesophageal voice prosthesis. Head Neck 1997;19:487-93.
21. Dayangku Norsuhaznah PS, Baki MM, Mohamad Yunus MR, Sabir Husin Athar PP, Abdullah S. Complications following tracheoesophageal puncture: a tertiary hospital experience Ann Acad Med Singapore 2010;39:565-4.
22. Demir D, Süoğlu Y, Emin H, Guven M, Kiyak E. Factors that affect in situ lifetime of Provox voice prosthesis. Kulak Burun Bogaz İhtis Derg 2004;13:126-31.
23. Shuaib SW, Hutcheson KA, Knott JK, Lewin JS, Kupferman ME. Minimally invasive approach for the management of the leaking tracheoesophageal puncture Laryngoscope 2012;122:590-4.
24. Imre A, Pınar E, Callı C, Sakarya EU, Oztürkcan S, Oncel S, et al. Complications of tracheoesophageal puncture and speech valves: retrospective analysis of 47 patients. Kulak Burun Bogaz İhtis Derg 2013;23:15-20.
25. Hilgers FJ, Balm AJ. Long-term results of vocal rehabilitation after total laryngectomy with the low-resistance, indwelling Provox voice prosthesis system. Clin Otolaryngol 1993;18:517-23.
26. Bozec A, Poissonnet G, Chamorey E, Demard F, Santini J, Peyrade F, et al. Results of vocal rehabilitation using tracheoesophageal voice prosthesis after total laryngectomy and their predictive factors. Eur Arch Otorhinolaryngol 2010;267:751-8.
27. Hiltmann O, Buntrock M, Hagen R. Mechanical ileus caused by a Provox voice prosthesis: an "iatrogenic" enteral complication in voice prosthesis rehabilitation of laryngectomees. Laryngorhinootologie 2002;81:890-3.
28. Hutcheson KA, Lewin JS, Sturgis EM, Risser J. Multivariable analysis of risk factors for enlargement of the tracheoesophageal puncture after total laryngectomy. Head Neck 2012;34:557-67.
29. Pedisic D, Ticac R, Candrljic B, Marijic B, Sepic T, Malvic G, et al. The use of ultrasound in determining the length of the provox II voice prosthesis. Coll Antropol 2012;36 Suppl 2:103-6.
30. Annakkaya AN, Balbay EG, Erbaş M, Yıldız Ö. An unusual aspiration: tracheo-esophageal voice prosthesis. Respir Case Rep 2012;1:65-9.
31. Izdebski K, Ross JC, Lee S. Fungal colonization of tracheoesophageal voice prosthesis. Laryngoscope 1987;97:594-7.