

# Minimally Invasive Procedures for Laryngeal Carcinoma: Transoral Endoscopic Laser and Transoral Robotic Surgery

## *Larinks Kanserinde Minimal İnvaziv Girişimler: Transoral Endoskopik Lazer ve Transoral Robotik Cerrahi*

Rewiev  
Derleme

Özgül Topal

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Abstract

Open partial or total laryngectomies with or without radiotherapy (RT) or chemoradiotherapy (CRT) are the only mainstays in the treatment of laryngeal carcinomas. However, minimally invasive procedures such as transoral endoscopic carbon dioxide laser microsurgery (TLM) or transoral robotic surgeries (TRS) are now being increasingly used in selected patients. The

laryngeal framework is not disturbed in these procedures; therefore, the postoperative swallowing function improves more rapidly, and routine tracheotomy is not usually required. Moreover, they have oncological results comparable with open procedures.

**Keywords:** Laryngeal carcinoma, laser surgery, robotic surgery, minimally invasive surgical procedures

### Öz

Radyoterapi (RT) ya da kemoradyoterapi (KRT) eşliğinde veya tek başına olmak üzere açık parsiyel veya total larinkjektomiler larinks kanseri tedavisinin tek temel unsuru idi. Ancak, seçilmiş hastalarda transoral endoskopik karbondioksit lazer mikrocerrahisi (TLM) veya transoral robotik cerrahi (TORC) gibi minimal invaziv işlemlerin kullanımı giderek artmak-

tadır. Larinks çatısı bu cerrahilerde hasarlanmadığından, postoperatif yutma fonksiyonu daha hızlı iyileşmekte, rutin trakeotomi genellikle gerekmemektedir. Dahası, açık cerrahilerle kıyaslanabilir onkolojik sonuçları vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Larinks kanseri, lazer cerrahisi, robotik cerrahi, minimal invaziv cerrahi girişimler

### Giriş

Özellikle ileri evre larinks kanserli hastalarda total larinkjektomi yıllarca tek cerrahi seçeneği olmuştur. Son 20 yılda larinksin fonksiyonel bütünlüğünün korunmasına yönelik önemli cerrahi gelişmeler yaşanmaktadır. Günümüzde mikroskop, endoskop ve lazerin cerrahi kullanımlarındaki yaygınlaşma ile beraber, transoral lazer mikrocerrahi (TLM) ve/veya transoral robotik cerrahiler (TORC) ile larinks kanserinde başarılı fonksiyonel ve onkolojik sonuçlar alınabilmektedir.

### Klinik ve Araştırma Etkileri

Transoral lazer mikrocerrahi, direkt laringoskopi esnasında cerrahi mikroskop, mikrocerrahi aletler ve cerrahi karbondioksit (CO<sub>2</sub>) lazer kullanılarak yapılan minimal invaziv bir cerrahidir. CO<sub>2</sub> lazerin, larinks kanser cerrahisinde ilk kullanımı 1972 yılında Strong ve Jako (1) tarafından tanımlanmıştır. Yaklaşım, klasik

onkolojik kurallar zemininde, tümörün en blok değil parçalar şeklinde çıkarılıyor olmasından dolayı kuşku uyandırmakla beraber, hava yolunu koruyup yutma ve konuşma fonksiyonlarına en az hasar vermesi bakımından giderek öne çıkmaktadır (2). Radyoterapi (RT) ve açık parsiyel larinkjektomiyle kıyaslandığında TLM'nin avantajları, ayaktan hasta statüsünde uygulanabilmesi, daha kısa tedavi süresi, nükslerde tekrarlanabilir olması, ikinci primer tümör ve nüks tümör durumunda kullanılabilmek açısından RT seçeneğinin saklı kalması, gerekli olduğunda TLM sonrası kurtarma parsiyel açık cerrahilerin yapılabilmesi, trakeostomi ve beslenme tüpü gerektirmemesidir (3).

Transoral lazer mikrocerrahide lazer ile yapılan hassas kesiler gereksiz larinks mukozası kaybına neden olmaz. Bu sayede cerrahi sonrası dönemde konuşma ve yutma fonksiyonlarının olabilecek en üst düzeyde korunması



Address for Correspondence/Yazışma Adresi:

Özgül Topal  
E-mail: ozgultopal75@yahoo.com

Received Date/Geliş Tarihi: 13.10.2016

Accepted Date/Kabul Tarihi: 28.12.2016

© 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.2017.1930

ve erken rehabilitasyonu sağlar. Öte yandan, bu durum, 1-2 mm'lik ince güvenlik sınırı nedeniyle sıklıkla pozitif cerrahi sınırlara neden olur. Bu pozitifliğin lokal kontrol ve sağkalım üzerine etkileri tartışmalıdır. Bazı yazarlar, rutin ikinci bakış laringoskopisini önerirken, yüksek maliyet ve ilk patoloji sınır pozitifken bile ikinci bakışta tümör negatif cerrahi spesmen oranı yüksekliği bu girişimin gerekliliğini sorgulamaktadır (4). Bu sorunu çözmek için Remacle ve ark. (5) ikinci bakış laringoskopisine alternatif ilk cerrahi sırasında donuk kesit biyopsi çalışmasını önermişlerdir. Transoral lazer larinjektomi sırasında alınan donuk kesit biyopsi sonuçlarıyla rutin histopatolojik inceleme sonuçları yaklaşık %94 uyumluluk göstermektedir (6). Bu bulgular donuk kesit biyopsinin salim cerrahi sınırlara ulaşmak için güvenilir bir yöntem olduğuna işaret etmektedir. Ancak, Fang ve ark. (7) TLM hastalarında yaptıkları çalışmada, ilk cerrahi sırasında donuk kesit sonucu pozitif gelen hastalarda aynı seansta tekrarlayan eksizyonlar ile temiz sınırlar elde edilse bile ilk yılda nüks tümör gelişme oranının negatif sınır gelenlere kıyasla daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar, ikinci bakış laringoskopisine gerek olmamasına rağmen bu hastaların muayene ile izlemlerinin diğer hastalara göre daha sık yapılmasını önermektedirler. Cerrahin ilk bakışta tümör sınırlarını tam kestirememesi ve buna bağlı cerrahi sınır pozitifliği, olası alan kanserizasyonu veya klinik ve mikroskopik seçilebilen tümörün ötesinde submukozal yayılım olasılığıyla açıklanabilir. Sonuç olarak ilk cerrahide donuk kesit biyopsi ile temiz sınırlar elde edilene kadar tekrarlayan eksizyonlar yapılsa dahi tümörün invaziv davranışından ileri gelen bu durum sağkalımı kötü yönde etkilemektedir (7).

Bu tip cerrahilerde başarıda asıl belirleyici olan uygun hasta seçimidir. Karsinoma in situ (CIS) ve ön kommissürü tutmayan T1 glottik kanserler bu teknik için en ideal hasta grubunu oluşturur (8). Endoskopide tümöre tüm sınırlarıyla hakim bir görüş alanı olup olmadığı bu tekniğin kullanılabilmesi için belirleyicidir. Erken glottik kanserlerde cerrahi işleme Kashima ve ark. (9) tarafından tanımlanan "vestibulektomi"nin de eklenmesi hem cerrahi sırasında görüşü genişletme hem de daha iyi izlem muayenelerine imkan vermektedir. Hastalar bu sayede sadece tekrarlanan ofis laringoskopik muayeneleriyle izlenebilmektedir (8). Bu izlemlerde klinik şüphe uyanması durumunda kontrol direkt laringoskopisi ve biyopsi yapılmalıdır. Klinik şüphe sebepleri: yeni gelişen ses kısıklığı, lokal ağrı veya otalji, ofis laringoskopisinde vokal kordda şüpheli görünüm veya tüm vokal kordun görülmesini engelleyen anatomi olarak tanımlanmıştır (8).

Erken glottik kanserlerde TLM sonrası lokal nüks gelişenlerin %37.1'inde ön kommissürün tutulu olduğu gösterilmiştir (10). Ön kommissürden gelişen veya burayı tutan glottik kanserlerde kabul gören uluslararası ortak bir yaklaşım yoktur. Ön kommissür tutulumu olan erken glottik tümörlerde açık parsiyel larinjektominin lokal kontrol başarı oranları oldukça yüksek olmasına karşın önemli bir dezavantajı cerrahi sırasında larinkse nereden girileceğinin ancak preoperatif dönemde seçilen bölgeden körlemesine olmasıdır. Larinks açılana kadar tümör görüntü altında değildir (11). Diğer yandan TLM sırasında da tümör tek sahada tümüyle görülemeyebilir. Ancak yine de bir mikroskopun büyüme avantajı ile çıkarılmaktadır. Ancak çoğu cerrah tarafından TLM kontraendike olarak kabul edilmektedir. Yine de, bazı modifikasyonlarla güvenli endoskopik cerrahi yapılabileceği yönünde yayınlar vardır (11-13). Shapshay ve ark. (12), endoskopik ve eksternal yaklaşımı bir arada kullanarak

tiroid kartilajın ön kommissüre denk gelen küçük bir kısmının da spesmene dahil edilmesiyle başarılı sonuçlar bildirmiştir. Bu tümörlerde erken yayılım ve buna bağlı lokal kontrol oranlarındaki düşüklüğe ek olarak, lazer eksizyonlar sonrası ses kalitesinin de oldukça bozuk olması kullanım avantajını kısıtlamaktadır (14). Taylor ve ark. (15) ön kommissür tutulumu olan (T1b) glottik kanser hasta grubunda RT ve TLM primer tedavi yaklaşımlarını karşılaştırmışlar ve iki grup arasında ses kalitesi açısından önemli bir farklılık görmemişlerdir. Sonuçlar onkolojik açıdan değerlendirildiğinde iki yıllık lokal kontrol TLM ve RT gruplarında sırasıyla %95 ve %85.9, larinks koruma %100 ve %85.9, hastalısız sağkalım %88.7 ve %88.9 bulunmuştur. Yazarlar, bu hastalarda onkolojik açıdan TLM'nin en azından RT kadar etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ön kommissür tutulumu olan glottik kanserlerde TLM tedavi seçeneği olarak kullanıldığında planlı ikinci bakış cerrahisi olası nüksleri daha erken tespit etme imkanı verir (16).

Hinni ve ark. (17) TLM uygulanan beş yıllık izlemi olan hastalarda çok merkezli bir çalışmanın sonucunda %92 oranında larinksin korunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma, TLM'nin onkolojik sonuçları, uygulanabilirliği açısından ilk çok uluslu ve çok merkezli çalışma olma özelliğine sahiptir. Peretti ve ark. (18) TLM ile tedavi ettikleri 595 hastalık bir serilerinde, T1s-T3 glottik karsinomlu hastalarda %100 beş yıllık hastalık spesifik sağkalım, T3 hastalarda %72.7 larinks koruma oranı rapor etmişlerdir. Erken evre glottik kanserlerde beş yıllık hastalığa spesifik ve genel sağkalım oranları sırasıyla ortalama %95 ve %80'dir (19). Lokal kontrol, organ korunması ve sağkalım oranları yaklaşık olarak RT, TLM ve açık parsiyel cerrahilerde (vertikal hemilarinjektomi) benzerdir.

Supraglottik kanserler daha geç evrelerde tespit edilip, boyun metastazi eğilimi daha yüksek olduğundan tümör kontrol oranları glottik kanserlere göre daha düşüktür (20). Supraglottik açık parsiyel larinjektomi beş yıllık sağkalım %70-75, hastalısız sağkalım %90 olan organ koruyucu bir cerrahidir (21). Bu tümörlerde primer bölgede hastalık kontrolü sağlamak boyunda sağlamaktan daha kolaydır. TLM ile supraglottik larinjektomide iki temel dezavantaj öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki cerrahi defektin sekonder iyileşmeye bırakılmasına ikincil gelişen uzamış iyileşme dönemidir. İkincisi ise bilateral boyun diseksiyonu gereksinimi nedeniyle eksternal cerrahi uygulanmasıdır. Endoskopik olarak ulaşılabilir tümörlerde TLM açık supraglottik larinjektomiyle kıyaslandığında benzer lokal kontrol ve sağkalım oranlarına sahipken, fonksiyonel sonuçları daha tatminkardır (22, 23). Bununla beraber TLM boyna postoperatif RT ile kombine edildiğinde yüksek lokal kontrol ve sağkalım (üç yıllık %88) sağlamaktadır (23).

Transoral lazer mikrocerrahinin T1-T2 ve dikkatli seçilmiş T3 glottik ve supraglottik kanserlerde kullanımı onkolojik olarak tatmin edici görünmektedir. Yetersiz cerrahi görüş alanı, kraniokaudal doğrultuda ön kommissür tutulumu (T2), aritenoid fiksasyonu ile beraber posterior paraglottik boşluğun invazyonu, preepiglottik boşluğun masif infiltrasyonu, minör tiroid kıvrımda erozyonu (T3) varlığı TLM'nin glottik ve supraglottik kanserde kullanımı açısından en tartışmalı durumlardır (24).

Transoral robotik cerrahi enstrümanı (Da Vinci robotic surgery system, Intuitive Surgical Inc.; Sunnyvale, CA, ABD), cerrah konsolu ve dört adet hareketli kola sahip robotik kuleden oluşur. Cerrah yüksek çözünürlüklü üç boyutlu monitör içeren konsolda oturarak robotik kolları yönlendirir. Bu yöntemle supraglottik larinjektomi, vertikal

parsiyel larinjektomi, kordektomi, larinjektomi gibi işlemler yapılabilmektedir. TORC, TLM'ye kıyasla daha yüksek görüntü kalitesi ve daha kolay yaklaşım imkanı sağlar. Robotik kolların distal uçlarında eklem yapan cerrahi enstrümanlar hareket özgürlüğü ve yüksek derecede doku manipülasyonu avantajı oluşturur. Ancak yine de transoral yaklaşım en azından mevcut laringoskoplarla bir dezavantaj oluşturmaktadır. Özellikle dar mandibüler ark, anterior yerleşimli larinks, dar farinks, dişlerin mevcut ve tam olması gibi anatomik belirleyicileri olan hastalar TORC uygulanabilirliği açısından kötü adaylardır (25).

Transoral lazer mikrocerrahi ile yapılan supraglottik cerrahilerde lezyon en blok değil, parçalar halinde çıkarılmak zorunda kalınır. Ayrıca dar bir laringeal alanda kısıtlı bir mikroskop ve lazer görüş hattında çalışılır. Uzun enstrümanların oluşturduğu çalışma zorluğu vardır. 2007 yılında Weinstein ve ark. (26) TORC yöntemi ile supraglottik larinjektomiyi yayınlamışlardır. Üç boyutlu mikroskopik görüntü ve robotik kolların bimanuel kullanımı kısıtlı bir alanda hassas bir cerrahi yapabilmeye imkanı sağlar. TLM de özellikle preepiglottik bölgenin çıkarılması görüş ve çalışma açısı nedeniyle çok güçtür. Ancak TORC özellikle bu bölgenin güvenli bir şekilde en blok olarak spesmene dahil edilmesine olanak sağlar (27). Park ve ark. (27) TORC ile supraglottik larinjektomi sonrası bir yıllık hastaliksız sağkalımı %91, oral beslenmeye geçiş süresini ortalama 8.3 gün, trakeotomi süresini ortalama 11.2 gün, ortalama yataklı tedavi süresini 13.5 gün olarak rapor etmişlerdir. Hastaların %90.9'u ses ve yutma fonksiyonlarını tatminkar olarak bildirmişlerdir. Kayhan ve ark. (28) T1-T2 supraglottik kanserli 13 hastalık TORC serilerinde oral beslenmeye geçiş süresi kısalığı, kısa hastanede yatış süresi, trakeotomi gerektirmemesi avantajlarının yanısıra ortalama kan kaybının 40 mL'nin altında olduğunu rapor etmişlerdir. Literatürde TORC supraglottik larinjektomi sonrası lokal kontrol oranları %80-100 arasında rapor edilmektedir (29-32). Erken evre glottik kanserlerde de TLM'ye bir alternatif olarak robotik yaklaşım kullanılmaktadır (33). TORC ile larinks cerrahisinde bugün için görülen dezavantajlar, kısıtlı cerrahi enstrüman tipi, yüksek maliyet, çalışma alanını genişletmeye uygun optimal bir retraktörün olmamasıdır (27). Ayrıca onkolojik güvenilirlik açısından uzun dönem sağkalımları içeren geniş serilere ihtiyaç vardır.

Radyoterapi sonrası nükseden larinks kanserlerinde total larinjektomi cerrahi olarak etkinliği ve sonuçları kanıtlanmış bir tedavi yaklaşımıdır. Halen birçok merkezde, nüks hastalığın lokalizasyonu veya evresine bakılmaksızın güvenli onkolojik sonuçları gözetilerek tercih edilen yöntem açık total larinjektomidir (34). Ancak bu yaklaşım oldukça küçük tümörlerde bile tam bir organ ve fonksiyon kaybına neden olmaktadır. Fonksiyonu korumaya yönelik cerrahi gelişmeler RT sonrası nüks hastalarda da daha konservatif yaklaşımların kullanılabilirliğinin sorgulanmasına yol açmıştır. 2014 yılında yayınlanan bir metaanalizde RT sonrası nüks tümörlerde uygulanan TLM'nin sağladığı lokal tümör kontrol oranları (iki yılda %56.9) açık parsiyel larinjektomiye göre (iki yılda %88.2) düşük bulunmuştur (35). Tekrarlayan TLM'ler sonrasında (iki yılda %63.8) bile bu fark devam etmektedir. Ortalama larinks korunma oranları %72.3 ile TLM orta derecede koruyucu bir cerrahidir. Bu oran açık parsiyel cerrahilerde %84'dür (36). TLM başarısındaki düşüklük, parsiyel açık cerrahilerde yetersiz deneyim ve tam bir onkolojik cerrahi yapma isteği RT sonrası nüks tümörlerde total larinjektomi seçeneğinin halen öne çıkmasına neden olmaktadır. Ancak 2015 yılında yayınlanan bir başka metaanalizde ise

primer RT ile tedavi edilen erken glottik kanserlerin nüksünde kullanılan TLM'nin yüksek sağkalım, lokal kontrol oranı ve organ koruma sağladığı bildirilmiştir (37). RT sonrası nüks tümörlerde görülebilen submukozal yayılım ve multifokal gelişim gibi değişik tümör büyüme şekillerinin sonucu olarak kanser sınırlarının belirlenmesi zorluğu nüks larinks kanserlerinde TLM ile lokal kontrol oranlarını azaltabilir. Ancak bu durumlar cerrahi sırasında donuk kesit biyopsilerin kullanılması sayesinde bir dezavantaj olmaktan çıkmıştır. Bu sayede ardışık rezeksiyonlarla tüm tümörün çıkarılması mümkün olmaktadır (38). Son yıllarda, TORC ile total larinjektominin, RT sonrası nüks hastalarda açık cerrahiye kıyasla daha az morbidite sağlayacağını bildirir yayınlar gelmektedir. Smith ve ark. (25) KRT sonrası nüks hastalarda TORC ile total larinjektomi uygulamışlar, yara iyileşmesi ve fistül formasyonunu önlemek açısından açık girişimlere göre daha avantajlı olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sayede fistül riskine karşın boyna flep çevirme ihtiyacının azalacağını belirtmişlerdir.

## Sonuç

Minimal invaziv cerrahi tedavi seçenekleri olan TLM veya TORC son yılların larinks cerrahi seçeneklerinde hem onkolojik güvenli sonuçları hem de larinks fonksiyonlarını en büyük oranda korumaları nedeniyle giderek öne çıkmaktadır. Ancak halen gelişmekte olan alet, ekipman ve cerrah tecrübesi gibi kısıtlayıcı faktörlerin aşılması, geniş hasta serilerinde yaygın kullanımı sonrası onkolojik güvenlik hakkında daha net yorumların yapılabilmesi için zamana ve çok merkezli ileriye dönük çalışmalara ihtiyaç vardır.

**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.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

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

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

## Kaynaklar

1. Strong MS, Jako GJ. Laser surgery in the larynx: early clinical experience with continuous CO2 laser. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1972; 81: 791-8. [CrossRef]
2. Holsinger FC. Swing of the pendulum: optimizing functional outcomes in larynx cancer. *Current Oncology Reports* 2008; 10: 170-5. [CrossRef]
3. Hakeem AH, Tubachi J, Pradhan SA. Significance of anterior commissure involvement in early glottic squamous cell carcinoma treated with trans-oral CO2 laser microsurgery. *Laryngoscope*, 2013; 123: 1912-7. [CrossRef]
4. Jackel M, Ambrosch P, Martin A, Steiner W. Impact of re-resection for inadequate margins on the prognosis of upper aerodigestive tract cancer treated by laser microsurgery. *Laryngoscope* 2007; 117: 350-6. [CrossRef]
5. Remacle M, Matar N, Delos M, Nollevaux M-C, Jamart J, Lawson G. Is frozen section reliable in transoral CO2 laser-assisted cordectomies? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010; 267: 397-400. [CrossRef]



6. Ocak E, Beton S, Abbasova G, Karabork A, Gökcan MK. Transoral lazer larenjektomide donuk kesit patolojinin güvenilirliği. *Turk Arch Otorhinolaryngol* 2015; 53: 51-4. [\[CrossRef\]](#)
7. Fang TJ, Courey MS, Liao CT, Yen TC, Li HY. Frozen margin analysis as a prognosis predictor in early glottic cancer by laser cordectomy. *Laryngoscope* 2013; 123: 1490-5. [\[CrossRef\]](#)
8. Smith JC, Myers EN. Progress in laryngeal surgery. *Head Neck* 2002; 24: 955-64. [\[CrossRef\]](#)
9. Kashima UK, Lee DJ, Zinreich SJ. Vestibulectomy in early vocal fold carcinoma. In: Johnson JT, Didolkar MS, eds. *Head and neck cancer*. New York, NY: Elsevier Science Publishing; 1993: 81-190.
10. Eckel HE. Local recurrences following transoral laser surgery for early glottic carcinoma: frequency, management and outcome. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2001; 110:7-15. [\[CrossRef\]](#)
11. Pearson BW, Salassa JR. Transoral laser microresection for cancer of the larynx involving the anterior commissure. *Laryngoscope* 2003; 113: 1104-12. [\[CrossRef\]](#)
12. Shapshay SM, Wang Z, Rebeiz EE, Perrault DF Jr, Pankratov MM. A combined endoscopic CO2 laser and external approach for treatment of glottic cancer involving the anterior commissure: an animal study. *Laryngoscope* 1996; 106: 273-9. [\[CrossRef\]](#)
13. Desloge RB, Zeitels SM. Endolaryngeal microsurgery at the anterior glottal commissure: controversies and observations. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 109: 385-92. [\[CrossRef\]](#)
14. Sjögren EV, Langeveld TP, Baatenburg de Jong RJ. Clinical outcome of T1 glottic carcinoma since the introduction of endoscopic CO2 laser surgery as treatment option. *Head Neck* 2008; 30: 1167-74. [\[CrossRef\]](#)
15. Taylor SM, Kerr P, Fung K, Aneeshkumar MK, Wilke D, Jiang Y, et al. Treatment of T1b glottic SCC: laser vs. radiation-a Canadian multicenter study. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 19; 42: 22.
16. Edizer DT, Cansız H. Glottik kanserler için transoral lazer mikrocerrahi yöntemi-komplikasyonlar ve ön komissür tutulumunun önemi. *İstanbul Med J* 2013; 14: 12-15. [\[CrossRef\]](#)
17. Hinni ML, Salassa JR, Grant DG, Pearson BW, Hayden RE, Martin A, et al. Transoral laser microsurgery for advanced laryngeal cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 133: 1198-204. [\[CrossRef\]](#)
18. Peretti G, Piazza C, Cocco D, De Benedetto L, Del Bon F, Redaelli De Zinis LO, et al. Transoral CO2 laser treatment for Tis-T3 glottic cancer: The university of Brescia experience on 595 patients. *Head Neck* 2010; 32: 977-83. [\[CrossRef\]](#)
19. Mendenhall WM, Werning JW, Hinerman RW, Amdur RJ, Villaret DB. Management of T1-T2 glottic carcinomas. *Cancer*. 2004; 100: 1786-92. [\[CrossRef\]](#)
20. Iro H, Waldfahner F, Attendorf-Hofmann A, Weidenbecher M, Sauer R, Steiner W. Transoral laser surgery of supraglottic cancer: follow-up of 141 patients. *Arch Otolaryngol head Neck Surg* 1998; 124: 1245-50. [\[CrossRef\]](#)
21. Lee NK, Goepfert H, Wendt CD. Supraglottic laryngectomy for intermediate stage cancer: U.T.M.D. Anderson cancer center experience with combined therapy. *Laryngoscope* 1990; 100: 831-6. [\[CrossRef\]](#)
22. Cabanillas R, Rodrigo JP, Llorente JL, Suárez C. Oncologic outcomes of transoral laser surgery of supraglottic carcinoma compared with a transervical approach. *Head Neck*. 2008; 30: 750-5. [\[CrossRef\]](#)
23. Agrawal A, Moon J, Davis RK, Sakr WA, Giri SP, Valentino J, et al. Transoral carbon dioxide laser supraglottic laryngectomy and irradiation in stage I, II, and III squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx: report of Southwest Oncology Group Phase 2 Trial S9709. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007; 133: 1044-50. [\[CrossRef\]](#)
24. Peretti G, Piazza C, Mora F, Garofolo S, Guastini L. Reasonable limits for transoral laser microsurgery in laryngeal cancer. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 24: 135-9. [\[CrossRef\]](#)
25. Smith RV, Schiff BA, Sarta C, Hans S, Brasnu D. Transoral robotic total laryngectomy. *Laryngoscope* 2013; 123: 678-82. [\[CrossRef\]](#)
26. Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery: supraglottic partial laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007; 116: 19-23. [\[CrossRef\]](#)
27. Park YM, Kim WS, Byeon HK, Lee SY, Kim SH. Surgical techniques and treatment outcomes of transoral robotic supraglottic partial laryngectomy. *Laryngoscope* 2013; 123: 670-7. [\[CrossRef\]](#)
28. Kayhan FT, Kaya KH, Altıntaş A, Sayın İ. Transoral robotic supraglottic partial laryngectomy. *J Craniofac Surg* 2014; 25: 1422-6. [\[CrossRef\]](#)
29. Ansarin M, Zorzi S, Massaro MA, Tagliabue M, Proh M, Giugliano G, et al. Transoral robotic surgery vs transoral laser microsurgery for resection of supraglottic cancer: a pilot surgery. *Int J Med Robot* 2014; 10: 107-12. [\[CrossRef\]](#)
30. Ozer E, Alvarez B, Kakarala K, Durmus K, Teknos TN, Carrau RL. Clinical outcomes of transoral robotic supraglottic laryngectomy. *Head Neck* 2013; 35: 1158-61. [\[CrossRef\]](#)
31. Lallemand B, Chambon G, Garrel R, Kacha S, Rupp D, Galy-Bernadoy C, et al. Transoral robotic surgery for the treatment of T1-T2 carcinoma of the larynx: preliminary study. *Laryngoscope* 2013; 123: 2485-90. [\[CrossRef\]](#)
32. Mendelsohn AH, Remacle M. Transoral robotic surgery for laryngeal cancer. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2015; 23: 148-52. [\[CrossRef\]](#)
33. Kayhan FT, Kaya KH, Sayın İ. Transoral robotic cordectomy for early glottic carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2012; 121: 497-502.
34. Weber RS, Berkey BA, Forastiere A, Cooper J, Maor M, Goepfert H, et al. Outcome of salvage total laryngectomy following organ preservation therapy: the Radiation Therapy Oncology Group trial 9-11. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129: 44-9. [\[CrossRef\]](#)
35. Ramakrishnan Y, Drinnan M, Kwong FNK, Grant DG, Mehanna H, Jones T, et al. Oncologic outcomes of transoral laser microsurgery for radiorecurrent laryngeal carcinoma: A systematic review and meta-analysis of English-language literature. *Head Neck* 2014; 36: 280-5. [\[CrossRef\]](#)
36. Paleri V, Thomas L, Basavaiah N, Drinnan M, Mehanna H, Jones T. Oncologic outcomes of open conservation laryngectomy for radiorecurrent laryngeal carcinoma: a systematic review and meta-analysis of English-language literature. *Cancer* 2011; 117: 2668-76. [\[CrossRef\]](#)
37. Zhong A, Xu X, Fan H, Wang L, Niu Y. Transoral laser microsurgery for recurrent laryngeal carcinoma after primary treatment: A systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Ther* 2015; 11 Suppl 2: C173-8. [\[CrossRef\]](#)
38. Roedel RM, Matthias C, Wolff HA, Christiansen H. Repeated transoral laser microsurgery for early and advanced recurrence of early glottic cancer after primary laser resection. *Auris Nasus Larynx* 2010; 37: 340-6. [\[CrossRef\]](#)