

**T.C. KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI, KARS.**

**TEZ DANIŞMANLARI**

**Prof. Dr. Neşet KÖKSAL**

**Prof.Dr. Mehmet KÜLEKÇİ**

**TİROİDEKTOMİ YAPILAN OLGULARDA NERVUS LARİNGEUS  
SÜPERİOR EKSTERNAL DALI HASARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. ELİF İLİNGİ**

**Genel Cerrahi Uzmanlık Tezi, Kars, Haziran 2015**

## ÖNSÖZ

Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalında çalışmaya başladığım andan bugüne kadar geçen süre içinde her türlü yardımı benden esirgemeyen, değerli bilgi ve tecrübelerini bizlerden esirgemeyen, yetişmemde çok büyük katkıları olan anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Neşet KÖKSAL' a sonsuz şükranlarımı sunarım. Bu tezin hazırlanmasında da değerli katkıları olan KBB Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Mehmet KÜLEKÇİ'ye ve Nöroloji Anabilim Dalı'ndan Yrd. Doç.Dr. Yusuf EHI'ye ve değerli hocam Doç. Dr. Barlas SÜLÜ'ye, asistanlık eğitimimdeki katkıları nedeniyle Genel Cerrahi Anabilim Dalındaki hocaları Prof. Dr. Mehmet Fatih AVŞAR, Doç. Dr. Yusuf GÜNERHAN, , Yrd. Doç.Dr. Kemal KILIÇ, Yrd. Doç. Dr. Bülent Çağlar BİLGİN, Yrd. Doç. Dr. Turgut ANUK, Yrd. Doç. Dr. Tülay DİKEN ve Yrd Doç.Dr. Bülent GÜVENDİ 'ye, çok değerli mesai arkadaşlarım Dr. Hasan ALTUN ve Dr. Musa Sinan EREN'e, bu tezin hazırlanmasında değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. Mustafa Talip ŞENER'e, mesai arkadaşlarım servis ve ameliyathane hemşireleri ve personeline teşekkür ederim.

Asistanlık süresindeki yoğun çalışma tempomda bana hoşgörü gösteren ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla. Haziran, 2015.

# **İÇİNDEKİLER**

<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b>	<b>4</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>6</b>
<b>2.1. TARİHÇE</b>	<b>6</b>
<b>2.2. TİROİD BEZİ ANATOMİSİ</b>	<b>7</b>
<b>2.2.1. Arterler</b>	
<b>2.2.2. Venler</b>	
<b>2.2.3. Lenfatikler</b>	
<b>2.2.4. İnervasyon</b>	
<b>2.2.5. Anatomik Komşuluklar</b>	
<b>2.3. TİROİD BEZİ CERRAHİSİ</b>	<b>16</b>
<b>2.3.1. Endikasyonlar</b>	
<b>2.3.2. Tiroidektomi Yöntemleri</b>	
<b>2.3.3. Ameliyat Öncesi Hazırlık</b>	
<b>2.3.4. Cerrahi Teknik</b>	
<b>2.3.5. Tiroidektomi komplikasyonları</b>	
<b>2.4. REKÜRREN LARİNGEAL SİNİR YARALANMASI</b>	<b>22</b>
<b>2.5. SUPERİOR LARİNGEAL SİNİR YARALANMASI</b>	<b>23</b>
<b>2.6. LARİNGEAL EMG</b>	<b>27</b>
<b>3.MATERYAL VE METOD</b>	<b>31</b>
<b>4.BULGULAR</b>	<b>33</b>
<b>5.TARTIŞMA</b>	<b>36</b>
<b>6. ÖZET</b>	<b>40</b>
<b>7.KAYNAKLAR</b>	<b>44</b>

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tiroidektomi genel cerrahi kliniklerinde en sık uygulanan cerrahi girişimlerden biridir. Cerrahi tedavi gerektiren tiroid hastalıklarında seçilen cerrahi yöntem, hem hastalığın ortadan kaldırılmasına, hem de postoperatif komplikasyonların en az düzeyde tutulmasına olanak sağlamalıdır. Tiroidektomi esnasında tiroid ve paratiroid dokularının bir bütün olarak kabul edilerek diseksiyonun yapılmasının yanı sıra laringeal sinirlerinin anatomisinin iyi bilinmesi ve diseksiyon sırasında korunması, cerrahi komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir.

Tiroid, inferior laringeal sinir (rekürren laringeal sinir), superior laringeal sinirin eksternal dalı ve servikal sempatik zincir ile yakın komşuluktadır. Bu nedenle tiroid cerrahisi sırasında bu sinirler travmaya uğrayabilirler (1).

Rekürren laringeal sinir (RLS) krikotiroid kas dışındaki laringeal kasları (vokal kord abdüktörleri olan internal aritenoid ve tiroaritenoid kaslar, vokal kord addüktörleri olan lateral ve posterior krikoaritenoid kaslar) innerve eder (1).

Superior laringeal sinir ise kafatası kaidesi civarında vagustan ayrılır, karotis damarların medialinden aşağı doğru iner ve hiyoid kemik hizasında internal ve eksternal olmak üzere iki dala ayrılır (1-3). İnternal dal duyu dalı olup tirohiyoid membranı delerek larinkse girer, epiglot ve larinksin duyusunu sağlar. Eksternal dal inferior faringeal konstriktör kasın lateral yüzeyinden aşağı döner ve superior tiroid damarlar ile birlikte seyrederek krikotiroid kasa girer; krikotiroid ve krikofaringeus kasının motor inervasyonunu sağlar (1,3-5).

Eksternal dal, krikotiroid kasları ve buna bağlı olarak vokal kordları gererek sesin tarzını belirler. Sinire olan travma sonucu o taraftaki vokal kord gevşek (flask) hale gelir. Böylece hastalar konuşurken çabuk yorulur ve tiz sesleri yeteri kadar çıkaramazlar (1-3,6-10).

Superior laringeal sinir eksternal dalı (SLSED) hasarı tiroid cerrahisi esnasında sıklıkla göz ardı edilmektedir. Superior laringeal sinirin eksternal dalının tiroid cerrahisi esnasında hasarlanma riski değişik yayınlarda %0-58 olarak bildirilmiştir (11-16). Bu duruma superior tiroidal damarlar ile sinirin değişik varyasyonlarının etkisi büyüktür (5,7,10,17,18). Günümüzde SLSED'nin zarar görmesini önlemek için tiroid kapsülünün komşuluğundan superior polün damarlarının izole edilerek tek tek bağlanması gibi önerilerinin yanı sıra intraoperatif monitorizasyonu öneren çalışmalarda bulunmaktadır (5,7,9,10,12,19-24).

Superior laringeal sinirin eksternal dalının paralizisinin tanısını postoperatif dönemde saptamak zordur. Tiroidektomi esnasında üst polün diseksiyonu ve bağlanması sırasında risk altında olduğundan; ameliyat sonrasında ses kısıklığı, sese zayıflık, ses aralığında ve volümünde azalma, ses yorgunluğu, vokal kordun yaylanması ve aşağıya doğru yer

değiştirmesinden dolayı aspirasyon gibi semptomları olan hastalarda SLSED hasarından şüphelenilmelidir (6-10,12,13,19,25,26).

Rekürren sinirin yaralanmasının postoperatif tanısı indirekt laringoskop veya fiber optik inceleme ile kolaylıkla konabilmesine karşın, superior laringeal sinirin external dalının yaralanmasının tanısı her zaman klinik bulguların olmaması veya sınırlı olması nedeniyle daha zordur. Laringeal videostrobolarinoskopi ve spektografinin yanı sıra akustik analiz de postoperatif dönemde sinir zedelenmesini değerlendirmede kullanılan yöntemlerdendir (1,25,27,28).

Elektromiyografi (EMG) kasların kasılmasını sağlayan elektriksel aktivitenin izlendiği ve yorumlandığı bir kas incelemesidir. Kasların kasılması sinirler aracılığıyla beyinden iletilmiş olan uyarıcı potansiyellerin kaslarda oluşturduğu Motor Ünite Aksiyon Potansiyelleri olarak bilinen elektriksel potansiyeller sayesinde olur. Günlük kullanımda EMG incelemesi denildiğinde kas incelemesi yanısıra sinir incelemesinide içeren testler bütünü anlamına gelmektedir (29,30). LEMG direkt inceleme yöntemlerinin yerini tutmasa da bu yöntemlere yol göstermekte, birçok hastalıkta ise direkt yöntemlere gerek kalmaksızın bazen tek başına bazen diğer dolaylı yöntemlerle klinisyene tanı koymada yardımcı olarak tedavinin yolunu açmaktadır. SLSED hasarında Laringeal EMG altın standarttır (15,31).

Biz bu çalışmamızda, tiroid cerrahisi sonrası, EMG ve kulak burun boğaz laboratuvarlarımızda değerlendirilen hastalarda, SLSED hasarı olan olguları tespit etmeyi, uygulanan cerrahi teknik ile yaralanma oranını karşılaştırmayı ve bu olguların cerrahi sonrası fonotik fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. TARİHÇE

Tiroid bezi ilk kez Rönesans döneminde İtalyan'lar tarafından tanımlanmıştır. Anatomik tanımlamalar 16. ve 17. yüzyılda yapılmış olmasına rağmen, uzun yıllar tiroid fonksiyonları aydınlatılamamış olup, kadınların boynunu güzelleştiren bir yapı olduğu bile ileri sürülmüştür. Ancak bu guddeye o zaman “laryngeal gland” deniliyordu. 17. yüzyıl başlarında tiroid guddesi ve onun büyümesi tanımlandı. Thomas waron 1656'da tiroid guddesini “the thyroid gland” olarak tanımladı (32).

Tiroid cerrahisi, 19. yüzyılın ortalarına kadar % 40'ın üzerinde mortalite ile yapılmıştır. Bu dönemden sonra genel anestezi, asepsi ve hemostazdaki gelişmeler ile tiroid cerrahisindeki mortalite oranlarını anlamlı derecede düşürmüştür. Emil Theodor Kocher (1841-1917) ve C.A. Theodor Billroth (1829-1894) binlerce tiroid ameliyatını başarı ile gerçekleştirmişlerdir (32).

Billroth, yaptığı tiroidektomilerde mortalite nedeninin tetani olduğunu; Eiselberg, bu komplikasyonun paratiroidlerin çıkarılmasına bağlı olduğunu ve William Halsted, Billroth'un fazla kanlı ortamda ve hızlı çalıştığını, dolayısı ile paratiroidleri koruyamadığını ileri sürmüştür (32).

Theodor Kocher 1883 yılında 101 vakalık ilk serisini yayınlamıştır. Total tiroidektomiden sonra miksödem geliştiğini(cachexia strumipriva) göstermiştir. Fakat bunun nedeninin, trakeal travma sonucu ortaya çıkan solunum sıkıntısı olarak değerlendirmiştir. Felix Semon, miksödemin total tiroidektomi sonrasında tiroid fonksiyonlarının düşmesine bağlı olduğunu vurgulayan kişidir (32).

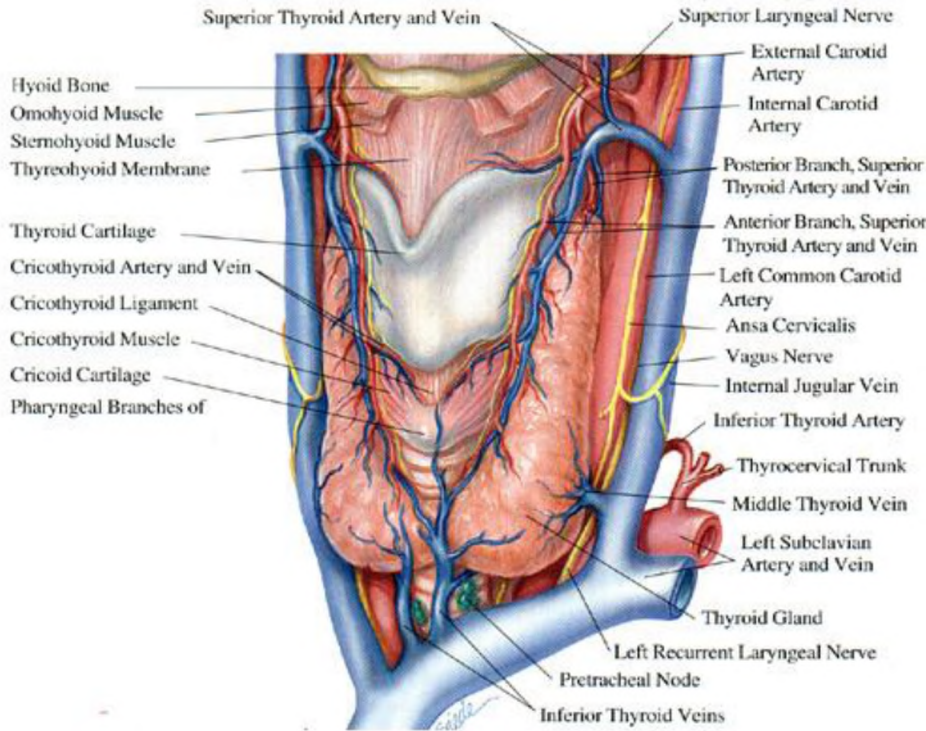
Kocher, tiroidin patofizyolojisine ve cerrahisine olan katkıları nedeni ile 1909 yılında Nobel tıp ödülünü kazanmıştır. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren bilateral selim tiroid hastalıklarında subtotal tiroidektomi uygulanan standart bir prosedür haline gelmiş ve 1980'li yıllara kadar uygulanmıştır. Bu dönemden sonra nüks tiroid patolojilerinin sayısının artması ve görüntüleme yöntemlerindeki ilerlemeler sonucunda, selim tiroid hastalıklarında total tiroidektomiler gündeme gelmiştir (32-34).

## 2.2. TİROİD BEZİ ANATOMİSİ

Tiroid bezi, yumuşak, açık şarap kırmızısı renge olup erişkinde ortalama 15-20 gr ağırlığındadır. Tiroid bezi, farinks, larinks, özefagus ve trakeanın anterior ve lateral yüzeylerini sarar. Ayrıca tiroid vücuttaki endokrin bezlerin en büyüğüdür. Tiroid iki lateral lob ve bunları birleştiren istmustan oluşur. Her bir lateral lobun boyu 4-5 cm, eni 2-3 cm, kalınlığı 2-4 cm'dir; ayrıca istmus 2-6 mm kalınlığında ve 1-1,5 cm genişliğindedir (1,35).

Toplumda yaklaşık % 80 oranında koni şeklinde bir piramidal lob bulunur ve genellikle istmus ve hiyoid kemik arasında bulunur. Tiroid önden arkaya doğru; deri, süperfısyal fasya, platısma kası, derin boyun fasyasının yüzeyel tabakası, sternokleidomastoid, omohiyoid, sternohiyoid ve sternotiroid kasları tarafından örtülür. Tiroid bezi komşu organlardan rahatlıkla ayrılabilir, ancak lateral suspansör ligament (Berry ligamenti) aracılığı ile krikoid kıkırdak ve üst trakeal halkalarla sıkı yapışıklık mevcuttur. Rekürren laringeal sinir (RLS) en çok bu bölgede yaralanır (1,35).

Normal tiroid dokusu, bağ dokusundan oluşan ince bir kapsülle sarılı olup, bu kapsül bezin içine doğru septalar halinde uzanır. Bu kapsül, tiroid bezinin gerçek kapsülü olarak adlandırılır. Tiroidi örten yalancı kapsül (ya da cerrahi kapsül) bulunur ve bu doku, derin servikal fasyadan oluşan pretrakeal fasyanın uzantısıdır. Bu fasya piramidal lob varsa onu da sarar ve istmusun yukarısına uzanarak anterior suspansuar ligamenti oluşturur (1,35).



Şekil 1: Tiroid bezi anatomisi

### **2.2.1. Arterler**

Genel olarak tiroid bezi superior ve inferior tiroid arterler tarafından beslenir. Ayrıca arteria tiroidea ima, %1,5-12,2 oranında tiroidin kan akımına katkıda bulunan üçüncü bir arterdir ve inferior tiroid arterin yerine geçecek kadar geniş çapta olabilir. Tüm damarsal yapılar gerçek ve yalancı kapsül arasında yer alır ve tiroid parenkimi içinde birbirleriyle anastomoz yaparlar (1,35).

#### **2.2.1.1. Superior tiroid arter**

Eksternal karotis arterin ilk dalı olup; karotis üçgen içinde, tiroid kıkırdağın üstünde ve hiyoid kemiğin büyük boynuzunun altında, öne ve aşağı doğru seyrederek. Superior laringeal, sternokleidomastoid ve laringeal dalları verir. Daha sonra anteromedialden terminal dallarına ayrılarak tiroidin superior kutbuna girer. Bu dallar, posterior trioidi ve üst paratiroidi besleyen posterior dal, trioidin anteriorunu besleyen anterior dal ve istmus ve piramidal lobu besleyen piramidal dallardır. Anterior dal karşı tarafın arterleri ile anastomoz yaparken; posterior dal inferior tiroid arterin dalları ile anastomoz yapar. Aynı zamanda posterior daldan superior paratiroid arteri besleyen küçük bir dal çıkar. Superior tiroid arter, medialde krikotiroid ve krikofaringeus kaslarını inerve eden superior laringeal sinirin eksternal dalı ile paralel seyir gösterir (1,2,35).

#### **2.2.1.2. İnfirior tiroid arter**

İnfirior tiroid arter, subklavian arterin dalı olan tiroservikal trunkustan çıkar. Karotis kılıfının arkasından yukarı doğru seyrederek. Yaklaşık olarak, krikoid kıkırdak seviyesinde mediale doğru karotis arteri arkadan çaprazlayarak döner ve aşağı doğru inerek tiroidin alt kutbu hizasına gelir. Buradan tekrar yukarı dönerek tiroide ulaşır. Tiroide girmeden önce inferior, posterior ve internal dallarına ayrılır. İnfirior dal sıklıkla alt paratiroidi ve tiroidin alt polunu besler; posterior dal(inferior laringeal arter) arkadan trakea ve larinkse ulaşarak tiroidin posteriorunu besler ve superior tiroid arter ile anastomoz yapar. Rekürren laringeal sinir, inferior tiroid arterin anteriorundan, posteriorundan ya da dalları arasından geçebilir. İnfirior tiroid arter krikoid kıkırdak seviyesinde mediale dönerken servikal sempatik zinciri çaprazlar. Trioidektomi esnasında servikal sempatik zincir zedelenerek Horner sendromu ortaya çıkabilir (1,35).

### **2.2.1.2. Arteria Tiroidea İma**



İnnominate arter veya aortadan, çok nadir olarak internal torasik arterden ayrılan bir daldır. Trakeanın önünden seyrederek istmusu besler (1,35).

### **2.2.2. Venler**

Tiroid venleri, küçük çaplı olup kapsüler bölgede büyürler ve aralarında çok sayıda anastomoz yaparlar. Bu şekilde tiroid dokusunun yüzeyinde venöz bir ağ oluşur. Bu venlerin duvarları oldukça zayıftır ve bazı patolojik durumlarda belirgin çap artışı görülür. Kapsüler venöz ağ üç vene drene olur.

#### **2.2.2.1. Superior tiroid ven**

Superior tiroid artere eşlik ederek direkt veya krikotiroid dallar yoluyla indirekt olarak üst polden çıkarak internal juguler vene drene olur (1,35).

#### **2.2.2.2. Orta veya lateral tiroid ven**

Orta tiroid veni, tiroidin lateral yüzeyinden çıkarak internal juguler vene drene olur. Bu ven hic olmayabilir ya da nadiren çift olabilir. Büyük tiroidlerde, tiroid mediale çekildiğinde juguler ven ve lateral venler, kapsüler ven gibi görülebilir (1,35).

#### **2.2.2.2. İinferior tiroid ven**

İinferior tiroid ven, tiroidin inferior polünü bir veya birkaç dal şeklinde ya da karşı tarafın venleriyle birleşerek pleksus halinde drene eder. Çoğunlukla innominat vene ya da brakiosefalik vene açılır. İinferior tiroid ven özellikle trakea önünde pleksus halinde ise, trakeotomi sırasında kanayabilmektedir. Ayrıca lateraldeki inferior venler, önden seyreden rekürren laringeal sinirle yakın komşulukta bulunabilir. Bu nedenle, bu venler bağlanırken RLS zedelenebilir (1,35).

### **2.2.3. Lenfatikler**

Tiroidin lenfatikleri interlobuler bağ dokusunda yer alır ve arterlerin etrafında seyir gösterir. İntraglandüler lenfatik damarlar önce subkapsüler toplayıcı lenf kanallarına, daha sonra da istmus ve diğer lobla ilişkide olan kapsüler lenf damarlarına drene olurlar. Buradan tiroid dışına prelaringeal, pretrakeal ve paratrakeal lenf nodlarına ve lateralde derin servikal lenf nodlarına drene olurlar (1,35).

### **2.2.4. İnervasyon**

Tiroid inervasyonu otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik dalları tarafından sağlanır. Sempatik lifler superior, orta ve inferior servikal ganglionlardan gelerek tiroidi besleyen damarlarla birlikte dokuya ulaşırlar. Parasempatik lifler vagus kaynaklı; kardiak ve laringeal dallar ile birlikte dokuya ulaşırlar (1).

## **2.2.5. Anatomik Komşuluklar**

### **2.2.5.1. Fasya ve Kaslar:**

Tiroid bezi lateralde sternokleidomastoid, anteriorda sternohiyoid ve sternotiroid kasları ile örtülüdür. Sternohiyoid, sternotiroid ve tirohyoid kasları strap kaslar olarak bilinir. Ayrıca omohiyoid kası da strap kas olarak bildirilmiştir. Sternohiyoid ve sternotiroid kaslar orta hatta tam olarak birleşmezler ve bu nedenle bu kasları saran derin boyun fasyasının yüzeysel tabakası ile tiroidi saran derin boyun fasyasının orta tabakası birbirleri ile temas halindedir. Bu sınırlı alanda derin servikal fasyanın yüzeysel tabakası üzerinde sadece subkutan doku (boyunun yüzeysel fasyası) vardır. Tiroidektomi sırasında tiroidin üst polüne ulaşmakta zorluk çekilirse, sternokleidomastoid ve sternotiroid kasları arasındaki fasya vertikal olarak açılabilir. Böylece sternokleidomastoid kası laterale, sternohiyoid kası mediale çekilebilir. Sternohiyoid ve sternotiroid kaslarının motor inervasyonu çoğunlukla kasların inferiorundan giren ansa servikalisin dalları tarafından sağlanır; bu nedenle en üst düzeyden kesilirse kasların büyük bir kısmının motor innervasyonu korunmuş olur (1,35).

### **2.2.5.2. Paratiroid Bezler**

Paratiroidler % 80 oranında dört tane bulunur. Her bir paratiroid ortalama 15-40 mg ağırlığında ve küresel, oval ya da fasülye şeklinde olabilirler. Genelde kirli sarı renkte olurlar ve ince fibröz kapsüllüdür (1,2,35).

Üst paratiroidler, % 80-85 oranında tiroidin posteriorunda inferior tiroid arterin tiroide girdiği yerin yaklaşık 1 cm üzerinde, %13 oranında üst polun posteriorunda, % 1 oranında üst polun superiorunda ve % 1-4 oranında özofagus ve farinksin posteriorundadırlar. Alt paratiroidler, % 60 oranında alt polun posterior ya da lateralinde, % 26 oranında tirotimik ligamanda, % 7 oranında tiroidin orta 1/3 lokalizasyonunda, % 2 oranda timusda mediastinum içinde yer alırlar (1,2,35).

Üst paratiroidlerin % 80'i inferior tiroid arterden, % 15'i superior tiroid arterden, %5'i bu iki arter sisteminin oluşturduğu anastomozlardan beslenirler. Alt paratiroidlerin % 90'ı

inferior tiroid arterden, %10'u superior tiroid arter ya da iki arterin oluşturduğu anastomozlardan beslenirler (1,2,35).

### **2.2.5.3. Sinirler:**

Tiroid, inferior laringeal sinir (rekürren laringeal sinir), superior laringeal sinirin eksternal dalı ve servikal sempatik zincir ile yakın komşuluktadır. Dolayısıyla tiroid cerrahisi sırasında travmaya uğrayabilirler (1).

### **Rekürren Laringeal Sinir (İnferior Laringeal Sinir):**

RLS dalları, sağda ve solda vagustan farklı noktalarda ayrılır ve farklı anatomi gösterirler. Sağ RLS subklavian arterden krikotiroid ekleme kadar olan uzunluğu yaklaşık 5-6 cm iken; sol RLS'in aortadan krikotiroid ekleme kadar olan uzunluğu yaklaşık 12 cm'dir (1,3,36). Sağda, RLS vagustan subklavian arter düzeyinde ayrılır ve subklavian arterin etrafında dönerek yukarı doğru trakeözefageal olukta seyreder (1,3).

Sağ RLS en çok T1-T2 veya T2 seviyesinden, nadir olarak da T1 veya T2-3 seviyesinden çıkabilir. RLS, dönüş yaptığı bölgenin orta noktasında, subklavian arterin altında, sempatik dallara katılan ve kardiak pleksusa katkıda bulunan bir veya iki kardiak dal verir. Daha sonra tiroidin sağ lobunun posteriorundan, trakeözefagal oluktan yukarı doğru çıkarak, krikotiroid kıkırdak arkasından larinkse girer (3). Solda, vagus siniri arkus aortanın anterolateralinde RLS dalını verir (1,3). Tıpkı karşı taraf gibi, kardiak pleksusa katkıda bulunan bir veya iki kardiak dal verir. Sol RLS aorta etrafında döner ve yukarı doğru trakeözefageal olukta seyreder. Ancak sol RLS'in trakeözofageal oluktaki seyri değişiklik gösterir. Her iki tarafta da rekürren laringeal sinirler özofagus ve trakeaya dallar verirler. İki tarafta da bezin orta 1/3 kısmından itibaren aynı seyir göstererek tiroid kapsülüne oldukça yakın ve medialde kalırlar; burada Berry ligamanı icine gömülü olabilirler. Krikofaringeusun altından geçmeden önce inferior tiroid arterin dallarıyla bölünürler ve bu noktada inferior konstriktör kası besleyen asendan bir dal verir. Ayrıca, bu kasın krikofaringeus' olarak adlandırılan inferior bölümünü besleyen ayrı bir dal bulunur. RLS burada trakeaya yapışarak krikofaringeus kasının altına geçer. Daha sonra anterior ve posterior dallara ayrılarak, inferior laringeal arterle birleştikten sonra, krikotiroid eklemine arkasına geçerler ve önce piriform reses submukozasına, oradan larinkse girer. RLS, superior laringeal sinirle de anastomozlar yapar (37). Bu sinir, seyri sırasında inferior tiroid arter dallarıyla beslenir (3,36). RLS'in pek çok varyasyonları olması nedeniyle, tiroidektomi sırasında sinir hasarı riski yüksektir (1,36).

Nadir olarak, RLS servikal bölgede vagustan ayrılarak 'non-rekürren' laringeal sinir adını alır. Vagustan ayrılan 'non-rekürren' laringeal sinir ortak karotis arteri arkadan caprazlar ve yukarıda superior tiroid damarlar hizasında ya da aşağıda inferior tiroid arter etrafında dönerek krikotiroid kasın arkasından larinkse girer (3,37).

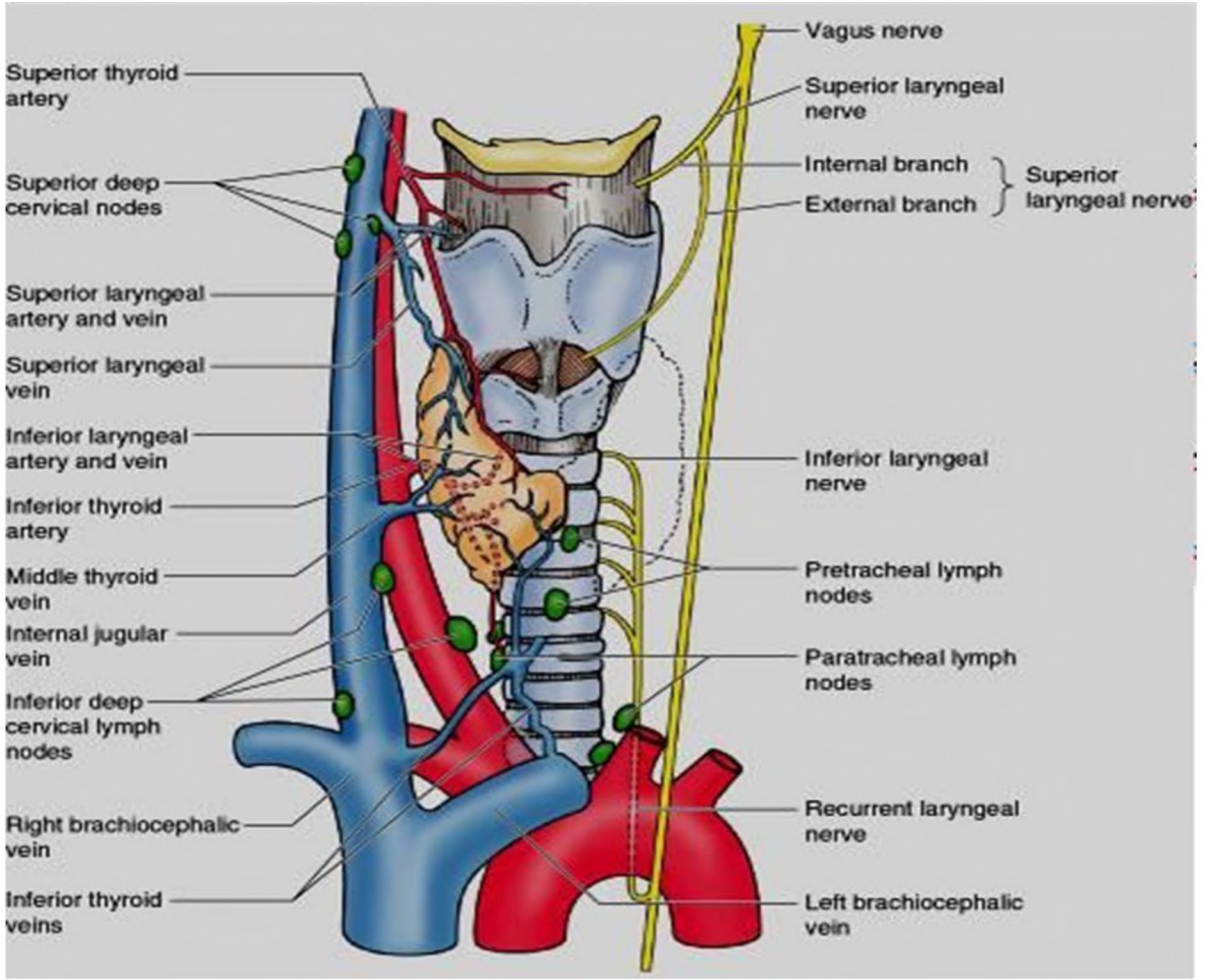
Krikotiroid kas dışında, vokal kord hareketlerini kontrol eden tüm laringeal kaslar, rekürren laringeal sinirin motor dalları tarafından inerve edilir. Vokal kord abdükörleri olan internal aritenoid ve tiroaritenoid, vokal kord addükörleri olan lateral ve posterior krikoaritenoid kaslar RLS tarafından beslenirler. Ameliyat sonrası vokal kordların durumu, hasara uğrayan sinir hakkında bilgi verebilir (1).

### **Superior Laringeal Sinir:**

Superior laringeal sinir, vagusun farengeal dallarına kaudal olarak; vagal gangliondan kafatası kaidesi civarında, nodose ganglionun inferior yarısının yanından, juguler foramenin 36 mm altından ve karotid bifürkasyonun 40 mm üzerinden ayrılır (19,31). Karotis damarların medialinden tirohiyoid membran üzerinden aşağı ve mediale doğru iner. Superior laringeal sinir, daha sonra internal karotid arterin altından ve superior sempatik servikal ganglionun üstünden sempatik lifler alarak geçer. Tirohiyoid membranın mediali boyunca ilerlerken, internal karotid arterin posteromediali ve paralelinde bir veya iki küçük dal verir. Bu dallar karotid glomusu inerve eder. Karotid glomusa giden dallar direkt olarak inferior vagal ganglion, vagusun farengeal dalları veya superior laringeal sinirden kaynaklanabilir. Superior laringeal sinir, internal karotidin altından geçerek hiyoid kemik hizasında internal ve eksternal olmak üzere iki dala ayrılır (1-3).

**İnternal dal,** superior laringeal sinirin duyu dalı olup, hiyoid kırırdağın hemen aşağısından geçerek, superior laringeal arterin dalı olan superior laringeal arterle birlikte tirohiyoid membrana ulaşır. Bu dal, epiglot ve larinksin duyusunu sağlar. Tirohiyoid membranı delerek larinkse giren internal superior laringeal sinir ve superior laringeal arter birbiriyle bağlantılı dallara ayrılır. Bu dallar 3 gruba ayrılır:

- 1) Superior dallar, larinks superioruna ulaşan dallar, epiglotik foramenden laringeal yüzeye lifler gönderir. Epiglotis mukozası ve valeskulanın anterior duvarında küçük bir bölümü inerve eder.
- 2) Orta dallar, ariepiglottik kordu inerve eder.
- 3) İnterior dallar, vestibüler foldlara iner ve rekürren laringeal sinir dallarıyla anostomoz yapar. İnterior dallara lifler yollar. İnterior dallardan çıkan son lif inferior konstriktör kasta sonlanır (1,3).

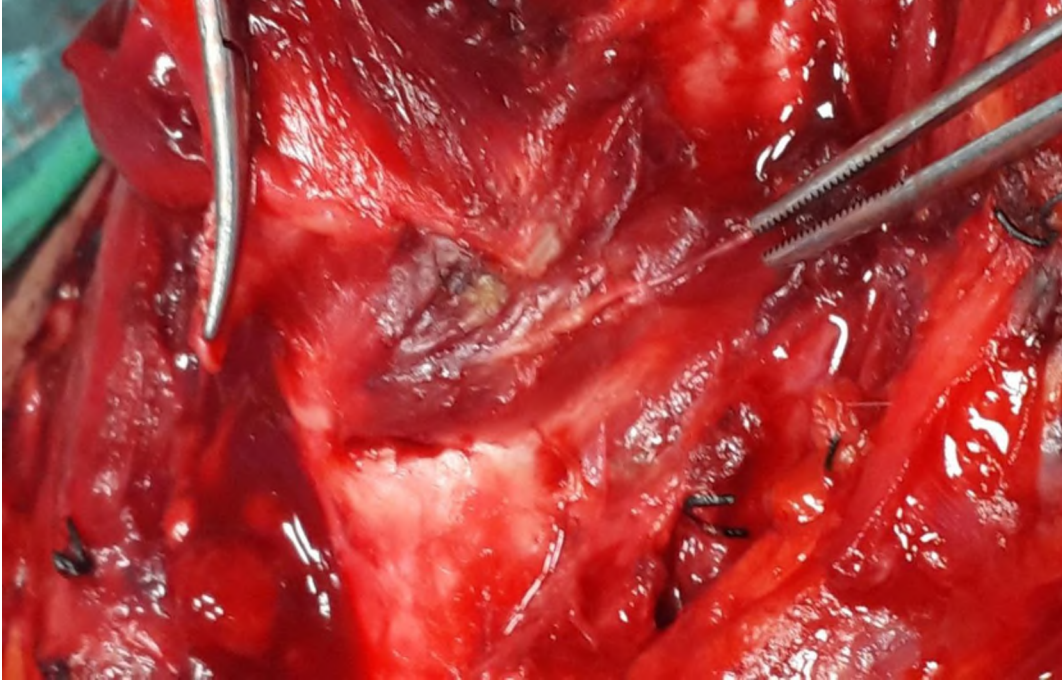


**Şekil 2: Süperior laringeal sinir anatomisi**

**Eksternal dal**, internal daldan daha keskin bir açıyla krikotiroid kasa iner ve bu kasa innerve eder. Proksimal bölümünde eksternal superior laringeal sinir, superior kardiak sinir ve servikal sempatik ganglionla kommunikasyonu olan birkaç dal yollar. Eksternal laringeal sinir, aynı zamanda rekürren laringeal sinirin assendan dalları ve internal superior laringeal sinirin terminal dallarıyla beslenen, inferior farengeal konstriktör kasları da besler.

Eksternal superior laringeal sinir, en çok farengeal konstriktör kas aşağısında ve tiroid kıkırdağın lateralinde, paratrakeal faysa üzerinde uzanır. Bu yol boyunca superior tiroid arterin krikotiroid dallarıyla beraber krikotiroid kasa ilerler. Trioid kıkırdağın oblik hattındaki inferior konstriktör ve sternotiroid kasın tutunduğu yerlerin arasından geçerek inferior konstriktör kası deler. Ayrıca bu sinirin superior konstriktör kas ile ilişkisi de değişkenlik gösterebilir; bu kasın yüzeyinden, tamamen veya kısmi olarak içinden geçebilir (4).

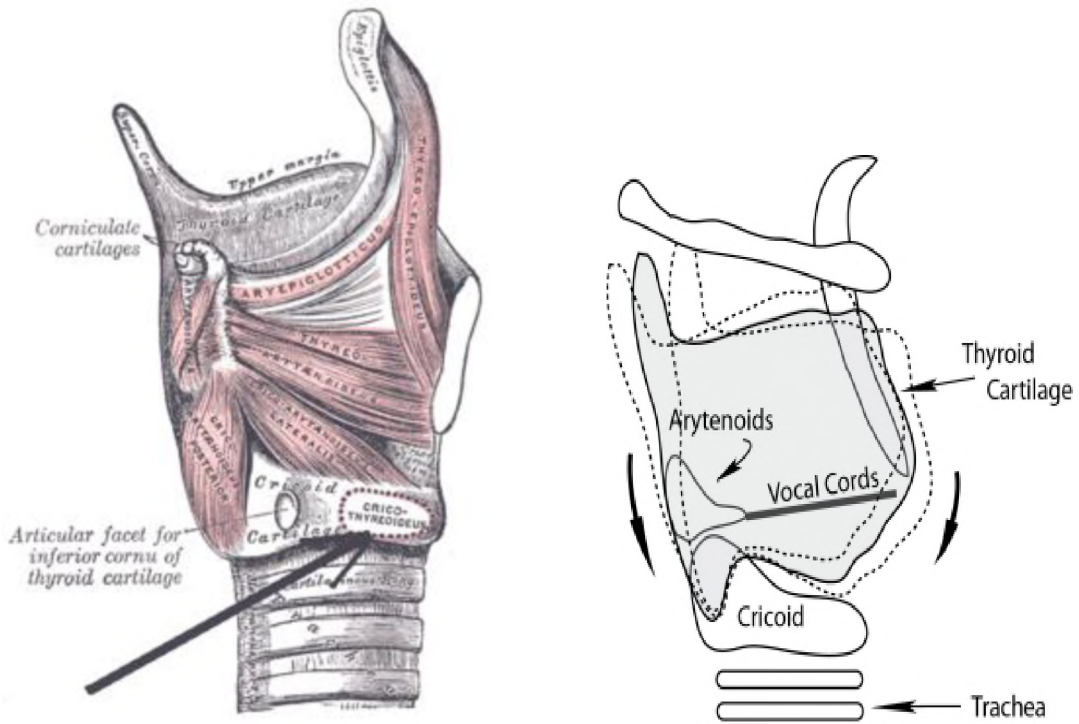
Eksternal superior larengeal sinir ve arteri, inferior tiroid çentik etrafında dolanarak krikotiroid kasa süperfisyel yüzeyden girerler (1-5).



**Şekil 3: Superior laringeal sinir eksternal dalı**

Superior laringeal sinirin eksternal dalının major olarak innerve ettiği krikotiroid kas; pars rekta ve pars oblik olarak iki parçadan oluşur. Pars rekta ( düz kısım ), krikoid kıkırdağın anterior arkının lateral kısmından tiroid kıkırdağın inferioruna yapışır. Pars oblik, krikoid kıkırdağın arkının anterolateral kısmından oblik olarak yukarı çıkarak tiroid kıkırdağın kornu minus anterior parçasına yapışır. Ayrıca tiroid kartilajın iç perikondriumundan orijin alan üçüncü parça da bildirilmiştir (31,38). Tiroid kartilajın strap kaslar aracılığı ile hiyoid kıkırdağ ve sternuma bağlantıları olması nedeniyle fiske olduğu kabul edilir. Bu nedenle krikotiroid kas kontraksiyonu, primer olarak krikotiroid kıkırdağı hareket ettirir. Krikotiroid eklem ve ligamentlerin eşli hareketi, ana frontal aksta rotasyon ve sağıtal yönde horizontal kayma hareketi olmak üzere iki ana hareket sağlarlar (38). Krikotiroid kasların simetrik kontraksiyonu, anterior krikoid kıkırdağı kaldırarak krikotiroid boşluğun daralmasını, aritenoidlerin posterior ve inferior hareketini, böylece vokal kordların uzaması ve incelmesini sağlar. Krikotiroid eklem sonuna kadar kontrakte olduğunda kayma hareketi, krikotiroid ligamentlerin gerilmesinden dolayı imkansız olur (38). Tek taraflı kontraksiyonda, özellikle pars oblik bölümüyle, kayma hareketi larinksin rotasyonuna neden olur. Bu durum bazen tek taraflı paralizlerde görülür, fakat her larinkste olmaz (31).





**Şekil 4: Krikotiroid kas**

Krikotiroid kasları ve buna bağlı olarak vokal kordları gererek sesin tarzını belirler. Sinire olan travma sonucu o taraftaki vokal kord 'flask' hale gelir. Böylece hastalar konuşurken çabuk yorulur ve tiz sesleri yeteri kadar çıkaramazlar (1,3,6-10).

Bunlara ek olarak, eksternal superior laringeal sinirden, 'Human communication nerve' olarak adlandırılan, tiroaritenoid kasın orta bölümüne bağlantı olduğu bildirilmiştir (19,39,40). Wu ve ark. spesimenlerin yarısından azında bu sinirin görüldüğünü ve vokal kordun adduksiyonuna yardım ettiğini bildirmiştir (39). Fakat superior laringeal sinirin tiroaritenoid kasa motor innervasyonu hala araştırılmaktadır.

Arteriyel ilişki:

Superior tiroid arter, proksimal eksternal karotid arterin anterolateral kısmından üçüncü servikal vertebra seviyesinde çıkar. Tiroid bezine doğru giderken, infrahiyoid strap kasları, sternokleidomastoid kas ve krikotiroid kası besler. Ayrıca internal superior laringeal sinir ile birleşen superior lateral dalı vardır. Tiroid ve laranksi drene eden daha yüzeysel bir venöz pleksus, arterin proksimal bölümünü kaplayarak karotid arterin medialinde ilerler. Eksternal superior laringeal sinir, bu arterin altından, medial veya posteromedial olarak uzanabilir. Bu sinirin seyriinde, özellikle superior tiroid damarlarla ilişkili olarak, bazı varyasyonlar mevcuttur (5,7,10,17-19). Superior tiroid arter, seyri esnasında en distalde eksternal superior laringeal sinirle tamamen birleşik hale gelir ve bu sinirin belirlenmesine yardımcı olabilir. Fakat bu arter bu arter küçük olduğu için; siniri görmek için krikotiroid kas veya tiroid bezin

üst polünün görülmesi önerilmektedir. Ayrıca tiroid üst polün krikotrioid kasta tamamen ayrılması ve larinks ile tiroid üst polü arasındaki damarların tek tek bağlanması, sinir zedelenmesini önleyecektir (3,5).

Superior tiroid arterin dalları, hem internal hem de eksternal superior laringeal siniri besler. Superior laringeal arter, rotası boyunca internal dalı besler. Eksternal dal, proksimalde superior tiroid arterin küçük dalları ve paratrakeal fasyayı besleyen diğer proksimal dallar ile beslenir ve en sonunda distalde krikotiroid arterle beslenir (3).

### **Servikal Sempatik Zincir:**

İnferior tiroid arter, krikoid kıkırdak seviyesinde mediale doğru dönerken servikal sempatik zinciri çaprazlar. Genellikle, rekürren laringeal siniri zedelememek için inferior tiroid arterin lateralde bağlanması, servikal sempatik zincirin hasar görmesine ve Horner sendromuna neden olabilir (1,2).

### **2.2.4.5. Trakea**

Trakea, krikoid kıkırdağın hemen altından 6. Servikal vertebradan toraksa doğru ilerler. Anteriorda 2, 3, ve 4. halkaları ile tiroid istmusuna komşudur. Trakea lateralde tiroid lobları, posterolateralde rekürren laringeal sinirler ve posterior ise özofagusla komşuluk gösterir (1).

## **2.3. TİROİD BEZİ CERRAHİSİ**

### **2.3.1. Endikasyonlar**

Tiroid hastalıklarında bazı semptomlarının varlığı, kötü kozmetik görünüm, hipertiroidizm ve malignite varlığı cerrahi tedavi endikasyonlarını oluşturur.

Tiroidektomi endikasyonları:

1- Hipertiroidizm

- Toksik soliter nodül
- Toksik multinodüler guatr
- Graves hastalığı

2- Non-toksik nodüler guatr

- Tek soliter nodül
- Multinodüler guatr

3- Tiroid kanserleri

4- Tiroiditler



### **2.3.2. Tiroidektomi Yöntemleri**

#### **2.3.2.1. Nodülektomi (Lumpektomi)**

Tiroide bulunan bir nodülün çevresindeki bir miktar doku ile birlikte çıkarılmasıdır. Bunun için tiroidin diğer kısımlarında patoloji olmadığından emin olunmalıdır. Genellikle istmusa malign olmayan tek bir nodülün istmusa beraber çıkarılması için kullanılır (41).

#### **2.3.2.2. Parsiyel Tiroidektomi**

Bu yöntem, tiroide bulunan nodülün etrafındaki tiroid dokusu ile birlikte çıkarılmasıdır. Anatomik olmayan bir girişim olduğu için önerilmez. Fakat, anaplastik kanser veya lenfoma şüphesi olan hastalarda biyopsi amacıyla yapılabilir. Ayrıca, daha önce bir tarafa lobektomi yapılan hastalarda diğer lob kompensatuar olarak büyümüşse, tiroid volümünü azaltmak için yapılabilir (41).

#### **2.3.2.3. Subtotal Lobektomi**

Bir lobun yarısından fazlasının çıkarılmasıdır. Her iki lob yapılırsa, 'Bilateral Subtotal Tiroidektomi' denilir. Amaç, tiroid dokusunun kapsülü ile bir miktar bırakılarak RLS ve paratiroid bezlere travma olmasını önlemek ve bir miktar fonksiyonel doku bırakmaktır (41).

#### **2.3.2.4. Total Lobektomi ve Hemitiroidektomi**

Bir tiroid lobunun tümünün çıkarılmasıdır. Total lobektomi ile istmusun da çıkarılmasına 'hemitiroidektomi' denir. Toksik veya non-toksik soliter nodüler guatr ve minimal papiller tiroid karsinomlarında kullanılır (41).

#### **2.3.2.5. Totale Yakın Tiroidektomi**

Bu yöntem bir tarafa total lobektomi, diğer tarafta ise arka kapsülle birlikte çok az tiroid dokusu bırakılarak veya her iki tarafta çok az tiroid dokusu ve arka kapsül bırakılarak yapılabilir. Geriye kalan tiroid dokusunun 2 gramdan az olması gerekmektedir. Total tiroidektomiye alternatif olan bu yöntemde amaç, RLS ve üst paratiroid bezlere travmayı önlemektir (41).

#### **2.3.2.6. Total Tiroidektomi**

Her iki lob ve istmusun tümüyle çıkarılmasıdır. Tiroidin diferansiye ve medüller kanserlerinde, ayrıca Graves hastalığı ve nadir olarak toksik ve non-toksik multinodüler guatlarda kullanılabilir (41).

Tiroid malign hastalıklarında tiroidektomiye ek olarak boyun lenf nodu diseksiyonu da gerekebilir (41).

### **2.3.3. Ameliyat Öncesi Hazırlık**

Tiroidektomi planlanan hastada ses kısıklığı veya daha önce boyun cerrahisi öyküsü varsa, mutlaka indirekt veya direkt laringoskopik muayene yapılmalıdır. Ses problemi olmayan hastalarda da vokal kord paralizi olabilir. Her hasta genel anestezi için gereken tüm hazırlıklar yapılmalıdır. Tüm hastalar operasyon zamanında ötiroid hale getirilmeliler (42).

En iyi pozisyon skapula ortasına ve başın altına bir yastık konularak, boyun ekstansiyonda tiroid bölgesi daha ön plana çıkarılarak yapılabilir. Baş bölgesi iyi desteklenmeli ve hasta 20° ters trendelenburg pozisyonunda olmalıdır. Cilt %1'lik iyodin veya klorhexidine ile hazırlanmalıdır (42).

#### **2.3.4. Cerrahi Teknik**

Tiroid cerrahisinde uygulanan teknikler total tiroidektomi, subtotal tiroidektomi, totale yakın tiroidektomi, total lobektomi ya da subtotal lobektomidir. Tiroid cerrahisi, önemli yapıların ayırt edilebilmesi için, kansız bir ortamda yapılmalıdır. Diseksiyona önce patolojinin olduğu lobdan başlanmalıdır, böylece diseksiyon esnasında sinir zedelenmesi olursa, diğer tarafta sınırlı bir cerrahi ile bilateral sinir hasarından kaçınılmasını sağlanacaktır. Ancak istisnai durumlarda, tümörün geniş olması gibi, cerrah diseksiyonun kolay olabildiği taraftan başlayabilir (42).

Hastanın pozisyonu, hem rahat ameliyat olanağı sağlamalı hem de boyun venöz basıncını arttırmayacak şekilde olmalıdır. Hastanın önce omuzları yükseltilir ve başı geriye doğru düşürülerek boynu ekstansiyona getirilir. Böylece tiroid öne ve yukarı hareket ederek daha belirgin hale gelir. Bu durumda, yatay duran masaya 15-20 derecelik ters trendelenburg pozisyonu verilir. Bu sadece iyi bir görüş sahası için değil, aynı zamanda boyun venlerindeki basıncı düşürerek perioperatif kanamayı en aza indirmeyi amaçlar. Postoperatif dönemde boyun ağrısını önlemek için, oksipital kemiğin altına simit şeklinde hazırlanmış bir destek ve boşta kalan enseye rulo yapılmış bir örtü yerleştirilir. Omuzları yükseltilmiş hastada, bir kol hastanın damar yolu ve kan basıncı ölçümleri için açık bırakılarak, diğer kolun addüksiyona getirilmesi uygundur. Anterior ve lateral boyunun tamamı ve üst toraks antiseptik solüsyonla temizlenir. Daha sonra ameliyat sahası açık kalacak şekilde hastanın tamamı steril örtülerle kapatılır (41,42).

İnsizyon, hem tiroidektominin kolay yapılmasını sağlamalı hem de iyi bir kozmetik görünümle sonuçlanmalıdır. Kesi seçiminde farklı yöntemler mevcuttur; ancak en sık kullanılan kesi boyundaki cilt kıvrımlarına paralel olarak yapılan transvers 'Kocher' kesisidir. Buna kolye kesisi(collar incision) da denilir. Bu kesi postoperatif dönemde klavikulanın hemen önüne, gerdanlık takılan bölgeye denk gelmektedir. Kesi yeri, hasta yatağında oturur

pozisyonda iken belirlenir. Önce boyunun vertikal plandaki orta hattı belirlenmelidir. Orta hat krikoid kıkırdağın 1-1,5 cm altı ya da suprasternal çentiğın 1.5-2 cm üstüdür. Orta hattaki bu noktadan başlayarak, her iki laterale doğru transvers planda ilerlenilir ve kesi yeri ince bir çizgi halinde çizilir. Kesinin uzunluğu 4-6 cm olmalı ve her iki tarafta da sternokleidomastoid kasının anterior sınırına kadar uzanmalıdır. Kesi düzeyi ve uzunluğu hastanın boyun yapısı ve tiroid bezin büyüklüğüne göre belirlenmelidir (41,42).

Cilt, cilt altı ve platısma kası transvers hat boyunca geçildikten sonra, öncelikle üst flep hazırlanır. Dermise Kelly klempler yerleştirilerek anterior ve superiora doğru çekilir. Daha sonra künt ve keskin diseksiyonlarla platısma kasının altında ve anterior juguler venlerin önündeki alan, orta kısmı tiroid kıkırdağ olacak ve açıklığı aşağı doğru bakacak şekilde, yarım ay şeklinde ortaya çıkarılır. Aynı prensip, alt flebin hazırlanmasında suprasternal çentiğe kadar deri serbestleştirilerek uygulanır. Özellikle tiroid kıkırdağ seviyesinde derinin diseke edilmemesine dikkat edilmelidir (41,42).

Tiroid bezi, öncelikle strap kaslar arasındaki derin servikal fasyanın yüzeysel tabakasına yapılan orta hat kesisi ile ortaya konulur. Bu fasyanın açılma planı, altındaki her iki sternohyoid kasların birleşme hattından uygulanmalıdır. Her iki anterior juguler ven arasındaki alanı bulmak, orta hattın bulunmasını kolaylaştırır. Strap kaslar, suprasternal çentiğın hemen üzerinde tam olarak birleşmemiş olduğu için, insizyon bu çentikten tiroid kıkırdağa doğru yapılmalıdır. Sternohiyoid kaslar ayrılır ve tiroidin cerrahi kapsülü ile karşılaşılır. Sternotiroid kaslar, sternohiyoid kasların altında, orta hattın lateralinde ve internal juguler venin medialinde tiroidin üzerini örter. Sternotiroid kası, trioidden ayrılır ve pretiroid fasya keskin ve künt diseksiyonlarla, vena trioidea media ortaya çıkana kadar diseke edilir. Trioid anterior ve mediale, strap kaslar laterale doğru ekartörle çekilir. Bu traksiyon vena trioidea mediada gerginliğe neden olarak, trioidin paratiroid ve RLS'in bulunduğu posterolateral bölümünün daha iyi ortaya konmasını sağlar. Vena trioidea media üst bölümün daha iyi görülmesi için kesilir (41,42).

Lobektomiye başlamadan önce istmus tiroidin mobilizasyonunu sağlamak için trakea önünden ayrılır ve ipekle bağlanır. Trakea invazyonunu önlemek veya tiroid hipertrofini önlemek için trakea önünde tiroid dokusu bırakılmamalıdır (42).

İstmus ayrıldıktan sonra, patolojinin olduğu taraftaki tiroid lobu yukarı ve ortaya çekilerek künt ve keskin diseksiyonlarla mobilize edilir. Serbestleştirme işlemine, üst kutuptan veya lateralinden başlanabilir. Önce orta tiroid venleri bağlanarak kesilir. RLS, krikoid kıkırdağın kaudalinden krikotiroid kasın altına girdiği için diseksiyonun alt sınırı krikoid kıkırdağın kranial tarafından olmalıdır. Daha sonra tiroid lobu aşağı ve orta hatta çekilerek

superior tiroid arter ve venleri ortaya konulur. Lateralden kısmen mobilize edilen üst kutbun ayrılmasında superior laringeal sinir eksternal dalına dikkat edilmelidir. SLSED hasarını önlemek için üst pol damarları, tiroid bezi lateral ve inferiora çekilmiş halde iken, krikotiroid kasının lateralinden ve tiroidin medialinden, içten dışa doğru diseke edilmelidir. Bu işlem yapılırken küçük damarsal yapıların koparak görüşü azaltmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca bu bölgede koter kullanılmamalıdır. Arter ve dalları yalınlaştırıldıktan sonra sinirin arter dalları ile olan ilişkisi saptanarak krikotiroid kasa girdiği gözlenmelidir. Üst poldeki damarlar tek tek belirlenir ve tiroid kapsülüne yakın bağlanıp kesilir. Üst kutup damarları bağlanıp kesildikten sonra tiroid arka taraftaki gevşek bağ dokusundan posterolaterale doğru yavaşça ayrılır. Üst paratiroid bezleri krikoid kartilaj seviyesinde genellikle görülür (41,42).

Tiroid lobu mobilize edildiğinde, alt paratiroid bezi genellikle görülür. Bu bez hemen her zaman rekürren laringeal sinirin anteriorunda ve inferior tiroid arterin RLS'i çaprazladığı bölgenin aşağısında bulunur. Karotis kılıfı laterale, tiroid lobu anterior ve mediale doğru çekilir. Bu traksiyon inferior laringeal arter ve RLS'in gerilerek daha iyi ortaya konmasını sağlar. RLS, trakeoözofageal olukta ilerler ve solda daha medialde olup sağda daha oblik bir seyir gösterir. Tiroid ile karotis kılıf arasındaki avasküler faysa, künt diseksiyonlarla sinir trasesine paralel olarak ayrılmalıdır. RLS ve inferior tiroid arter görülerek; arterin dalları tiroide girdiği yerden tek tek bağlanıp kesilir ve alt pol mobilize edilir. RLS olmadığına emin olunmadan hiçbir doku kesilmemelidir. Ayrıca paratiroid bezlerinin lateral damarları ayrılarak paratiroidin kanlanması bozulmamasına da dikkat edilmelidir (42).

Hastaların % 80'inde, tiroid kırık ile hiyoid kemik arasında yukarı doğru uzanım gösteren bir piramidal lob bulunur. Piramidal lob aşağı doğru çekilerek en üst noktadan bağlanarak kesilir (42).

Tiroid tüm damarsal yapılardan ayrıldıktan sonra, trakeadan ayrılarak çıkarılması işlemi kalmıştır. Paratiroid bezi ve RLS, tiroid lobundan dikkatlice ayrıldıktan sonra, trakeanın anterolateral kesiminden künt ve keskin diseksiyonlarla tiroid bezi hızlıca rezeke edilebilir. Total tiroidektomide aynı işlem diğer taraf için de uygulanmalıdır. Total rezeksiyon sonrası tiroid incelenmeli ve paratiroid olduğu düşünülen bir doku görülürse biyopsi yapılmalı; paratiroid bez olarak gelirse bu doku küçük parçalara ayrılarak sternokleidomastoid kas içine implante edilmelidir. Tiroid bezi tamamen çıkarıldıktan sonra son kez hemostaz yapılarak RLS ve paratiroid bezlerin yeri dikkatlice kontrol edilir. Çok büyük guatlarda, fazla miktarda diseksiyon yapılmışsa veya küçük sızıntılar saptanırsa dren konulabilir. Ayrıca sızıntı olan bölgeye kanama durdurucu da konulabilir (41,42).

Strap kaslar emilebilir materyallerle tek tek ya da devamlı sütür kullanılarak; ayrıca olası kanama durumunda kanın dışarı çıkmasını sağlayacak suprasternal çentikte küçük bir açıklık bırakılarak kapatılır. Platisma ve cilt altı da aynı Şekilde kapatılır. Cilt, emilebilen veya emilmeyen sütür materyali ile subktikler olarak kapatılır (42).

### **2.3.5. Tiroidektomi komplikasyonları**

Tiroid cerrahisi sonrası oluşan komplikasyonlar, gelişen teknikler sayesinde % 1'lere kadar düşmüştür. Tiroidektomi sonrası oluşabilen komplikasyonlar;

1. Kanama: En ciddi komplikasyon, postoperatif kanamadır ve hayatı tehdit eden trakeal basıya neden olabilir.

2. Seroma ve dem: Pretiroid kasların ayrılması ve bu kaslara olan travmaya sekonder olarak flepte dem gelişebilir.

3. Enfeksiyon

4. Keloid Gelişimi

5. Hava Embolisi: Tiroidektomi sırasında boyundaki büyük venlerin bağlanmadan kesilmesi, dişeksiyon sırasında kopması sonucu gelişebilir.

6. Brakial Pleksus Yaralanması: Tiroidektomi sırasında hastaya verilecek pozisyona bağlı hasar gelişebilir.

7. Ösefagus ve Trakea Yaralanmaları:

8. Pnömotoraks

9. Metabolik komplikasyonlar:

Hipoparatiroidizm ve hipokalsemi: Bu komplikasyon paratiroid bezlerinin çıkarılması, hasar görmesi veya kanlanmasının bozulması sonucunda ortaya çıkabilir.

Hipotiroidizm: Tiroidektominin en sık görülen, tedavisi ve kontrolü en kolay olan komplikasyonu olarak kabul edilir.

Tiroid Krizi: lmcl tirotoksikoz belirtilerinin ortaya çıktığı, çoklu organ yetmezliğine yol açabilen hipermetabolik bir tablodur.

10. Rekürren Laringeal Sinir Yaralanması

11. Superior Laringeal Sinir Yaralanması (41,42).

### **2.4. REKÜRREN LARİNGEAL SİNİR YARALANMASI**

Tiroidektominin en korkulan komplikasyonlarından biri rekürren laringeal sinir yaralanmasıdır. Vagus sinirinden çıkan her iki RLS, yukarı doğru seyri sırasında, inferior

tiroid arterin tiroide giriş düzleminde ve tiroid alt pol lateral kenarına yakın komşulukta ilerler. Tiroid lobu posteriorunda, Berry ligamanı arasından veya arkasından geçip krikotiroid kasın inferiorundan seyrederek ve larinkse ulaşır. Burada iki veya üç dal veren RLS, lateral ve medial iki ana dal dışında superior laringeal sinirle ‘Galen anostomozu’ yapan üçüncü bir dal verir (1-3,31,34,37). RLS'in tüm seyri boyunca yaklaşık otuz değişik varyasyonu olduğu bilinmektedir. Bu anatomik farklılık nedeniyle güvenli girişim yapılabilecek bir alan yoktur (36,41,43).

Sinire ulaşmak için en kolay nokta, alt pol ve inferior tiroid arter ile yakın komşulukta olduğu bölgedir. Diğer bir nokta ise, karotis arkasındaki seyridir. Diseksiyonun zor olmasına rağmen; lokalizasyonunun sabit olması nedeniyle Berry ligamanı seviyesinde de RLS gözlenebilir (41,43). Ayrıca inferior pol hizasından başlayarak palpasyon ile sinir yay gibi hissedilerek lokalizasyonu belirlenebilmektedir (41). Önerilen bir yöntem de rekürren laringeal sinirin, ‘Simon üçgeni’ denilen, medialde özofagusun, lateralde karotid arterin ve superiorde inferior tiroid arterin olduğu bölgede aranmasıdır (36). Postoperatif bulguların karşılaştırılması açısından preoperatif laringoskopik muayene rutin olarak yapılmalıdır. RLS yaralanmalarında, yaralanma şekline, tek ya da çift taraflı oluşuna göre değişik semptomlar ortaya çıkar. Postoperatif ilk birkaç günde oluşan ses kısıklıkları sıklıkla ödeme bağlı olabilmektedir ve gelişen sinir disfonksiyonunun 6-8 haftada düzelmesi beklenir. Altı aya kadar uzayan ses kısıklığı varsa, RLS hasarı düşünülmelidir. Burada sinirin tam transeksiyonu olmasa bile; sinirin klemp ile sıkılması, sütür içine alınması, aşırı traksiyon olması, diseksiyon sırasında aşırı devaskularize edilmesi sonucunda aksonlarda oluşabilecek hasara bağlı ses kısıklığı gelişebilir. Laringoskopik muayene, basit ödem ve sinir hasarı arasındaki ayırımı yardımcı olabilir (36,41,44).

Tek taraflı yaralanmada, yaralanmanın olduğu tarafta vokal kord paramedian pozisyona gelir. Konuşma ve öksürme fonksiyonlarında glottis tam kapanamaz. Seste zayıflık ve boğukluk, hırıltılı öksürük ve çok tiz sesleri çıkaramama gibi semptomlar oluşur (36,41,44). Ancak asemptomatik hastalar da olabilir (44).

Bilateral RLS yaralanmalarda ise; her iki vokal kordun orta hatta birleşmesiyle zorlu solunum, interkostal çekilme ve inspiratuar stridor ile kendini gösteren hava yolu obstruksiyonu ortaya çıkar. Bu durumda trakeostomi gereksinimi olabilir. Hipotiroidizme veya entübasyona bağlı laringeal ödem durumunda, tek taraflı paralizilerde de trakeostomi gereksinimi olabilir. Trakeostomi ağzı, ödem düzeldiğinde, 2-3 gün sonra kapatılabilir (41,42).

Ameliyat sırasında sinir transeksiyonu farkedildiğinde mikroskop altında primer onarım denenmelidir. Postoperatif RLS hasarından şüphelenildiğinde ise; laringoskopik muayene, enflamasyona bağlı bulguların geçmesi için 48 saat sonra yapılmalıdır. Re-anastomoz dışında vokal korda teflon, kollajen ya da gliserin enjeksiyonu ile vokal kordun sertleştirilerek orta hatta yaklaştırılması da tedavi yöntemlerindedir. ‘Reinervasyon’ amaçlı sternohiyoid kastan sinir-kas flebinin larinkse implante edilmesi, lazer kordektomi ve medializasyon ameliyatları da diğer yöntemlerdendir. Ancak bu yeni teknikle foniatrik sorunlar ortaya çıkmaktadır. ‘Foniatrik re-edükasyon’ denilen vokal kord egzersizleri de bu komplikasyonu azaltabilmektedir (41). Günümüzde intraoperatif nöromonitorizasyon ile de RLS belirlenerek hasar önlenmektedir (21).

## **2.5. SUPERİOR LARİNGEAL SİNİR YARALANMASI**

Superior laringeal sinir yaralanmaları, RLS yaralanmaları kadar önemli fonasyon bozukluklarına neden olmaz. Klinik bulguların belirgin olmaması nedeniyle tanı koymak güçtür (25,27). İnternal (duyu) ve eksternal (motor) olmak üzere iki dala ayrılan sinirin, motor dalının yaralanmaları profesyonel şarkıcı, öğretmen ve spiker gibi kişilerde önemi olabilen sorunlara yol açabilmektedir.

Vagusun nodose ganglionundan ayrılan superior laringeal sinir, hyoid kemik seviyesinde iki dala ayrılır. İnternal dal sensorial lifler taşır ve tirohiyoid membrandan geçerek terminal dallarına ayrılır. Bu terminal dallardan biri de rekürren sinirden gelen bir dal ile birleşerek ‘Galen anostomozunu’ oluşturur (1-3,31,34,37).

### **Superior laringeal sinirin internal dalının (duyu dalı) yaralanması:**

Bu dalın yaralanması durumunda, yaralanmanın olduğu taraftaki mukozada duyu kaybı meydana gelir ve glottiste duyusal motor koordinasyonunda bozukluk sonucu yutma sırasında yiyecek ve içeceklerin aspirasyonuna neden olur. İnternal dalın yaralanması, sıklıkla tiroidin aşırı traksiyonuna bağlı olarak sinirin aşırı gerilmesi sonucunda oluşur (1,2,34).

### **Superior laringeal sinirin eksternal dalının (motor dalı) yaralanması:**

Eksternal dal ise, daha aşağıya inerek üst pol arterleri ile yakın komşuluk gösterir. Üst pol düzeyinde, mediale dönerek aynı taraftaki vokal kord gerginliğini sağlayan krikotiroid kası inerve eder. Genelde üst polun bağlanması önce superior laringeal sinirin eksternal dalının belirlenmesi önerilmektedir. Sinir, genellikle arterin medial komşuluğunda

olduğundan, üst polün inferior ve laterale traksiyonu ile polün medialindeki gevşek bağ dokusu açılarak, krikotiroid kasın bulunduğu bölgede görülebilir (1-3,10,34,44).

Superior laringeal sinirin eksternal dalının cerrahi önemi, superior tiroid arter ve sinir arasındaki yakın ilişkiden kaynaklanmaktadır. Superior pol bölgesindeki uzanımında birçok anatomik varyasyon mevcuttur (5,7,10,17,18). Bu nedenle çeşitli anatomik klasifikasyonlar yapılmıştır. Bunlardan en popüler olanı, Cerneanın yaptığı ve eksternal superior laringeal sinir ile superior tiroid arter arasındaki ilişkiye göre olan sınıflamadır (17,18).

*Tip 1 (60%):* Eksternal superior laringeal sinir, superior tiroid damarları superior tiroid polün en az 1 cm yukarisından çaprazlar.

*Tip 2a (17%):* Eksternal superior laringeal sinir, 1 cm'den daha az bir mesafeden çaprazlar.

*Tip 2b (20%):* Eksternal superior laringeal sinir, tiroid glandin üst limitinin altından geçer.

*Tip Ni (3%):* Eksternal superior laringeal sinir bulunamamış (subfasyal/intramusküler seyir).

Bu sınıflama sisteme göre tip 2a ve 2b'nin tiroidektomi esnasında risk altında olduğu düşünülür (11,17,18).

Friedman ve arkadaşları eksternal superior laringeal sinir seyrinin sınıflamasını, inferior konstriktör kasa göre yapmışlardır (7,8).

*Tip 1:* Eksternal superior laringeal sinir, superior tiroid damarlarla, inferior konstriktör kasın süperfisyal yüzeyi veya lateralinden iner ve krikotrioid girer.

*Tip 2:* Eksternal superior laringeal sinir, inferior konstriktör kası tiroid kıkırdağın inferior ve lateral köşesinin 1 cm yukarisından deler.

*Tip 3,* Eksternal superior laringeal sinir, inferior konstriktör kası superiordan deler ve krikotrioid geçmeden önce kasın altından seyredir.

Ayrıca Ben Selvan da (5) trioidektomi sırasında krikotiroid kas aksiyon potansiyellerini EMG ile inceleyerek, superior tiroid damarlarla ve krikotrioid kıkırdağla olan ilişkisine göre eksternal laringeal sinir anatomisi için sınıflama yapmışlardır.

*Ia.* Eksternal superior laringeal sinir, superior tiroid damarlarla birleşmiş veya anteriorunda, damarların tiroid kapsüle girişinden 1 cm uzaklıkta veya krikotrioid kıkırdağa 3 cm uzaklıkta bulunabilir.



*Ib.* Eksternal superior laringeal sinir, superior tiroid damarlar trioid kapsülüne girişinden 1 cm uzaklıkta, superior tiroid damarların posteriorunda bulunabilir.

*II.* Eksternal superior laringeal sinir, superior tiroid damarların tiroid kapsülüne girişinden 1-3 cm uzaklıkta veya krikotrioid kıkırdağa 3-5 cm uzaklıkta bulunabilir.

*III.* Eksternal superior laringeal sinir, superior tiroid damarların tiroid kapsülüne girişinden 3-5 cm uzaklıkta veya krikotrioid kıkırdağa 5 cm'den fazla uzaklıkta bulunabilir.

Bu sınıflama sistemine göre tip *Ib* en riskli anatomik varyasyondur (5).

Eksternal superior laringeal sinir superior tiroid arteri bağlamak için yapılan üst pol diseksiyonu esnasında hasar görebilir. Sternotrioid kasın laringeal bölümü, bu sinirin inferior konstriktör kas üzerindeki seyri için işaret olarak kabul edilebilir (4,9). Kısa boyunlu veya büyük guatr olan hastalarda sternotrioid kasın tamamen veya parsiyel bölünmesi önerilmektedir; böylelikle üst pole ulaşmak ve görmek daha kolay olacaktır. Anatomik varyasyonların olması nedeniyle superior tiroid pol diseksiyonu esnasında, eksternal laringeal sinirin bulunmasını kolaylaştıracak bölge olan superior pol ve krikotrioid arasındaki avasküler alanın medialinden başlanmalıdır. Trioidi lateral ve kaudal olarak kibarca çekerek üst polü görmek, üst polü krikotrioid kastan ayırdıktan sonra damarları tek tek bağlamak da önerilmektedir. İatrojenik termal hasarı önlemek için damar mühürlemede kullanılan enerji ve ısı ile çalışan cihazları gelişigüzel kullanmamak gerekir (5,7,9,11,19). Sinirin bulunması ve korunmasında intraoperatif monitorizasyon da faydalı olabilir (5,7,9,10,12,19-24).

Anatomik olarak, vokal kordların gerginliğini sağlayan krikotrioid kası, motor bir dal olan SLSED tarafından inerve edilir. Vokal kordların gerilmesi 150 Hz üzerindeki frekanslardaki sesleri çıkarmayı sağlar. Superior laringeal sinirin eksternal dalının hasarı, krikotrioid paralizi veya zayıflamasına neden olarak; ses kalitesi, ses projeksiyonu ve tiz sesler çıkarmada değişikliğe neden olur (6-10,12,13,19,25,26); sıklıkla boğuk ses, seste zayıflama ve yorulma, volümde azalma gibi minimal semptomlar ortaya çıkar. Öncelikle, profesyonel ses kullanıcılarını etkiler. Ünlü opera sanatçısı Amelia Galli-Curci'ye yapılan tiroidektomi sırasında eksternal superior laringeal sinir yaralanması olması nedeniyle bu sinir 'Galli-Curci siniri' olarak da adlandırılmaktadır (1,2,34,45).

Çeşitli çalışmalar postoperatif SLSED hasarının 0-58% gibi geniş bir oranı olduğunu göstermiştir (11-16). Eksternal superior laringeal sinir hasarının değerlendirilmesi için laringeal elektromiyografi(LEMG), ses analizi ve laringskopik muayene yapılmaktadır.

Eksternal superior laringeal sinir paralizinin ses üzerindeki etkisi ile ilgili çok az çalışma mevcuttur. Daha önce yapılan çalışmalarda, eksternal superior laringeal sinirin bloke edilmesi ile ses üzerinde en sık, temel frekans aralığında azalma ve en yüksek temel frekansta düşüş, ayrıca düşük aralıkta da temel frekansta kontraksiyon gözlenmiştir (12,26,40). Faz asimetrisi, fiziksel modellerde, köpek balığı modellerinde ve insanlarda LEMG ile gösterilmiştir. Ancak faz asimetrisi SLN paralizine spesifik değildir ve gerginlik asimetrisine neden olan, örneğin RLS paralizi, diğer durumlarda da görülebilir (28,46).

Laringoskopik muayene ile tanı zordur. Hasar gören tarafta vokal kord flask halde iken, inspiyumda retraksiyon, ekspriyumda bombeleşme olur. Bazen de istirahat halinde normal olan vokal kordlar, konuşma esnasında asimetric hal alır ve hasar gören taraftaki kord daha az gergin ve kısa görünür. Bunun sebebi sağlam taraftaki krikotiroid kasın vokal kordu germesidir (1,25,27,28). Muayenede değişken bulgular olmasının iki ana nedeni vardır. Birincisi, transvers planda vokal kordların gerginliğine etki eden krikotiroid eklem horizontal kayma hareketindeki değişkenliktir. Eğer horizontal kayma hareketi olmazsa ve eklem sadece frontal aksta hareket ederse; tek taraflı krikotiroid paralizinde çok az ses değişikliği beklenir. İkinci neden; vokal kord gerginliğini, laringeal postür ve vibrasyonu etkileyen trioaritenoid ve lateral krikotiroid gibi intrensek laringeal kasların kompensatuar etkisidir. Ayrıca, kompensasyon da zaman içinde değişiklik gösterebilir (31,38,46).

Vokal kordun istirahat gerginliğinden sorumlu olan eksternal superior laringeal sinirin zedelendiğini en iyi laringeal elektromiyografi ile gösterilebilir. Denervasyon bulgularını tespit edebilmesi nedeniyle LEMG, superior laringeal sinir eksternal dalı paralizi tanısında altın standarttır (15,31). LEMG, laringoskopik muayeneden daha güvenilir olmasına rağmen, eksternal superior laringeal sinir hasarı tanısı ve tedavisindeki rolünü özellikle gösteren çok az çalışma mevcuttur. Ayrıca hafif rahatsız edici ve invaziv bir yöntem olduğu için, çok fazla tercih edilmemektedir. Tiroidektomilerde ameliyat öncesi ve sonrası LEMG yaparak değerlendirilen bir çalışmada, eksternal superior laringeal sinir paralizi görülen hastaların çoğunluğunda tiz seslerde zorlanma ve ses kalitesi düşüş tespit edilmiştir. Fakat ameliyat öncesi eksternal superior laringeal sinir paralizi tespit edilen bazı hastalarda da, test sırasında hiçbir vokal anormallik görülmemiştir (27). Başka çalışmalarda da, fizik muayene bulguları ile birlikte tanıyı desteklemek için LEMG nin kullanılabilceği söylenmiştir (13,25). Özellikle eksternal superior laringeal sinir hasarı prognozu ile ilgili yapılmış bir çalışma yoktur. Tiroid cerrahisi sonrası oluşan krikotiroid disfonksiyonu, direkt krikotiroid kas hasarı sonucu da oluşabilir ve SLSED hasarından daha sık görülebilir. Bu durum istmus, piramidal lobe veya delfian lenf nodu diseksiyonu sırasında oluşabilir (31).

SLSED hasarının tanısını net olarak koymak zor olduğu için, tedavi seçenekleri tartışmalıdır. Daha önce bildirilmiş çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. Bunlar; steroid kullanımı, ses terapisi, medializasyon laringoplasti, modifiye tip 4 tiroplasti ve krikotiroid yaklaştırılması gibi cerrahi prosedürler veya ‘sinir-kas pedicle’ tekniği ile reinervasyon olabilir (31,47).

Ses terapisi, seste düzelme değişken olmasına rağmen, uzun süreli izole superior laringeal sinir paralizinde en sık tercih edilen tedavi yöntemidir (13). Tedavide, Glissando manevrası gibi aktiviteler yaparak krikotiroid kas gücünü arttırma hedeflenmektedir (25). Ses terapisinin etkinliğindeki değişkenlik, hem klinik olarak eksternal superior laringeal sinir paralizi tanısının zor olması, sinir paralizinin farklı hastalarda farklı etkiler oluşturmamasından kaynaklanmaktadır. Ses terapisinin eksternal superior laringeal sinir paralizi üzerindeki etkisini yeterli şekilde değerlendiren herhangi bir çalışma yoktur. Sık yapılmamasına rağmen, superior laringeal sinir hasarı için yapılan cerrahi tedaviyle ilgili birkaç vaka serisi mevcuttur (47,48).

Eksternal superior laringeal sinir paralizinde yeterli tedaviye karar vermedeki gelişmeyi engelleyen en büyük faktör, genel olarak kesin tanı kriterlerinin eksik olmasıdır. Bu da, yanlış tanı konmuş veya hiç tanı konmamış pek çok vakanın olmasına neden olmaktadır (49).

## **2.6. LARİNGEAL ELEKTROMYOGRAFİ**

Elektromiyografi(EMG), incelenen kasın yüzeyine veya iğne aracılığıyla, kasın içine yerleştirilen elektrodlar aracılığıyla kastaki elektriksel aktivitenin değerlendirilmesidir. Kasın hareketiyle, sinirin ve kas ile sinir arasındaki iletimin durumunu yansıtan karakteristik elektriksel dalgalar meydana çıkar. Tek bir alt motor nöron ve bu nöronun inerve ettiği kas fibrillerinin oluşturduğu ‘motor ünite(single motor unit)’, kasılmanın en küçük fonksiyonel parçasıdır. Sinir uyarıldığı zaman kas liflerinin aynı anda kasılmasıyla oluşan tüm elektriksel potansiyellerin toplamına ‘motor ünite aksiyon potansiyeli(MÜP)’ denir. EMG cihazı ile kastaki elektriksel aktivite hem dijital olarak, hem de duyulabilir bir sinyal halinde görülebilir (29,30).

Laringeal elektromiyografi(LEMG), larinksin sinirsel ve müsküler sağlamlılığını test eden bir prosedürdür. Bu test, vokal kord hareketi ile ilgili problem olduğu düşünölen hastalarda, tanı ve sorunun sebeplerini belirlemek için uygulanır. Larinks kıkırdaklarını bağlayan eklem hareket problemleri, larinks kaslarının primer sorunları veya larinks kaslarını besleyen sinirlerdeki sorunlar vokal kordlarda anormal hareketlere neden olabilir. SLSED,

vokal kordların uzamasını ve tiz sesleri çıkarmayı sağlayan krikotiroid kası besler. RLS ise tiroaritenoid, interaritenoid, lateral krikoaritenoid ve posterior krikoaritenoid kasları besler. tiroaritenoid, interaritenoid, lateral krikoaritenoid kaslar konuşma sırasında vokal kordların addüksiyonunu sağlarken, posterior krikoaritenoid kaslar abdüksiyonunu sağlar (30).

LEMG'de elektrodlar larinks kaslarına yerleştirilir. Bu elektrodlaştaki elektriksel aktiviteyi algılayarak işlemi uygulayan kişinin değerlendirilebileceği görülebilir ve duyulabilir sinyallere dönüştürür. LEMG'den alınan veriler problemin sinir, kas veya eklem fonksiyon bozukluğuna bağlı olup olmadığını göstermeye yardımcı olabilir. Ayrıca, genellikle tanısal amaçlı kullanılsa da, terapötik amaçlı, botulinum toksin enjekte etmek için yol gösterici olarak da kullanılabilir (30).

Laringeal EMG (LEMG), hasta sırtüstü veya oturur pozisyonda ve boyun ekstansiyonda iken yapılır. Bu pozisyon larinksin cilde daha yakın olmasını ve elektrodları laringeal kaslara yerleştirmek için laringeal sınırların daha iyi palpe edilmesini sağlar. Boyun, enfeksiyonu engellemek için alkolle silinir. Hafif derecede rahatsız edici bir girişim olduğundan, lokal anestetik kullanımı gerekli değildir. Ayrıca iğnenin kasa girişi, küçük, sert bir saplanma hissi oluşturur. Bu hissi önlemek için lokal anestetik verilmemelidir, çünkü kasların ve sinirlerin elektriksel aktivitesini değiştirebilir (29,30).

Genellikle tiroaritenoid, posterior krikoaritenoid ve krikotiroid kaslar bilateral olarak değerlendirilir. Bu üç kas grubunu test etmek genellikle superior larigeal ve RLS hakkında yeterli bilgi verir (50).

LEMG'de iğne yerleştirilmesinde referans, krikotiroid çıkıntısıdır. Hastanın boyunu ekstansiyonda iken krikoid çıkıntıda palpe edilir. Krikoidin hemen üstündeki krikotiroid çıkıntı belirlenir. Krikotiroid kas değerlendirilmesi için iğne orta hattın 0.5 cm lateralinden, 30-45 derece açıyla girilir. Krikotiroid kas yaklaşık 1 cm derindedir. İğne ilk önce sternohiyoid kasta geçer. İğne krikotiroid kasa yerleştirildikten sonra, hastanın giderek yükselen frekansta 'i' demesi istenir. Böylece ses frekansının artması ile EMG aktivitesinde artış gözlenir. Başın kaldırılması ile EMG aktivitesinde değişiklik olmaması gerekir, değişiklik oluyorsa iğne sternohiyoid kas içerisindedir. Laringeal kaslarda motor ünite potansiyelleri 200-500  $\mu$ Volt hassasiyette incelenmeye başlanıp, gerekirse hassasiyet artırılıp azaltılabilir (30,51). İğnenin doğru kas içine yerleştirildiğini anlamak için, hastaya araştırılan kasın kontraksiyonunu sağlayan laringeal manevralar yapması söylenir Krikotiroid kas için alçak frekanstan yüksek frekansa doğru geçen sesler çıkarmak gerekir. Elektrod iğnesi doğru pozisyonda olduğunda, monitörde elektrik sinyalleri görülür ve uygun manevrayla sinyal artışı gözlenir (30,50,51).

LEMG sonuçları, dört temel EMG sinyali ile değerlendirilir: İnseriyonel aktivite, Spontan aktivite, Dalgaformu morfolojisi, Rekrütman (29,30).

LEMG sonuçları tek başına spesifik bir tanı için yeterli değildir. Basit olarak motor ünite, kas, sinir ve nöromusküler kavşak fonksiyonunda anormallik olup olmadığını gösterir. Disfonksiyonun etyolojisi öykü, fizik muayene, hastanın ses problemi ve görüntüleme yöntemleriyle birlikte değerlendirilir.

**İnseriyonel Aktivite:** İğnenin kasın içerisine girişi ile ortaya çıkan elektrik sinyalidir. Birkaç yüz milisaniyeden daha fazla sürmemelidir. Kas membranını çevreleyen elektriksel yüklerin dengesiz olduğu durumlarda, insersiyonel aktivite artar. Geç kas ve sinir zedelenmelerinde de, kas yerine skar dokusu veya yağ dokusu olduğu için insersiyonel aktivite azalır (30,50).

**Spontan Aktivite:** Kasın dinlenme halinde iken oluşan elektriksel aktivitedir. Normal şartlarda dinlenme halinde spontan elektriksel aktivite oluşmaz. Dengesiz elektriksel yükü olan ileri derecede denerve kaslarda ortaya çıkar. Yani; kas dejenerasyonunu veya sinir hasarı olduğunu ve hasara neden olan durumun devam ettiğini gösterir (30,50). Spontan aktivite genellikle denervasyondan 2-3 hafta sonra ortaya çıkar (50). Spontan aktivite varlığı ayrıca kötü prognoz göstergesidir (30).

**Dalgaformu Morfolojisi:** Minimal istemli kasılma ile dalgaformu morfolojisi değerlendirilir. Dalgaformu morfolojisi, EMG tarafından oluşturulan motor ünitenin şekil, amplitüd ve süresini gösteren elektriksel sinyallerdir. Normal motor ünite potansiyelleri bifaziktir, yani bir pozitif bir de negatif sivrilik vardır (49). Amplitüdü 200-500  $\mu$ Volt arasında ve süresi 5-6 ms'dir. Motor ünite potansiyelinin amplitüdü, bir sinir tarafından inerve edilen kas lifi sayısını ve gücünü gösterir. Motor ünite potansiyeli süresi ise, sinirin yalıtımını yansıtan nöral inputun hızını gösterir. Yalıtımı iyi olan, sağlam ve fonksiyonel bir kılıfı olan sinir lifleri her zaman daha iyi elektrik sinyalleri taşır. Dört veya daha çok fazlı motor ünite potansiyeli oluşursa, buna 'polifazik MÜP' denir. Bu dalgalar motor üniteyi oluşturan son plaklar arasında senkronizasyon kaybı olduğunu ve reinervasyon olduğunu gösterir. Hasardan sonra, sinirde denervasyon ve rejenerasyon meydana gelir. Denervasyondan rejenerasyona kadar olan süre, haftalar-aylar arasında değişebilir (50). Erken rejenerasyon döneminde küçük amplitüdü, kısa süreli polifazik şekilli dalgalar; rejenerasyon ilerledikçe ise normalden büyük amplitüdü, uzamış süreli polifazik MÜP'ler oluşur (30).

**Rekrütman:** Rekrütman artmış istemli kas kontraksiyonları sırasında motor ünitelerin seri aktivasyonudur. Tipik olarak, bir sinir birkaç kas lifini uyarır. Kas kontraksiyonu arttıkça yeni motor üniteler birleşerek (rekrütman), kontraksiyonun gücünü arttırırlar. EMG'de motor

ünite potansiyelleri üstüste binerek sayı ve dansite olarak artmış görülür. Rekrütman, bu nedenle, innervasyon derecesini ve sinir lifi sayısını yansıtır. Nörojenik tutulumlarda, rekrütman azalırken; miyojenik tutulumlarda, çok ileri dönem hariç, submaksimal kasıda normalden erken ortaya çıkar ve aynı dansitede fakat düşük amplitüdü motor ünite potansiyelleri oluşur (30,50).

LEMG'nin bazı kısıtlılıkları vardır. Bunlardan birincisi; LEMG bulgularını değerlendirme subjektiftir ve bulguların doğruluğu, testi uygulayan ve değerlendiren kişinin deneyimine bağlıdır. İkincisi; teknik olarak strap kaslar gibi yakın kasların değerlendirilme ihtimalidir. Ayrıca, parsiyel denervasyon veya uzun süreli paraliz sonrası reinervasyon nedeniyle yanlış örnekleme ihtimali olabilmektedir. EMG iğnesi ile tekrarlayan girişlerle oluşan kanama ve geçici hasar da yanlış pozitif sonuçlara neden olabilir. Özellikle cerrahi sonrası ses problemi olan hastalar invaziv işlemlere karşı tereddütlü oldukları için; LEMG'nin kullanılabilirliğini azaltmaktadır (25,52,53). Sonuç olarak, LEMG larinksin nöromotor bütünlüğünü görmek için; larinksin sinir, nöromusküler bileşke ve kaslarını etkileyen bozuklukları değerlendiren bir testtir. Vokal kord disfonksiyonunun değerlendirilmesinde oldukça yararlı bir tanı yöntemidir, ancak LEMG tek başına bir labratuar prosedürü olmayıp, fizik muayenenin bir uzantısı olarak görülmelidir ve saptanan anormal bulgular geniş klinik değerlendirme ile birlikte yorumlanmalıdır (13,25,30).

### 3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada 2012-2014 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Genel Cerrahi kliniğinde değişik tiroid patolojileri nedeniyle tek ve çift taraflı total tiroidektomi olan hastalar retrospektif olarak incelendi. Bu süre içinde ameliyat olan hastalardan ulaşılabilen ve çalışmaya katılmaya onam veren iki taraflı tiroidektomi ameliyatı olan 16 hasta (grup I), tek taraflı total tiroidektomi olmuş 6 hasta (grup 2) değerlendirildi. Ayrıca çeşitli tiroid bezi patolojisi olup başka baş-boyun patolojisi olmayan ve tiroidektomi yapılmamış 6 hasta da normal değerleri karşılaştırma amacı ile kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edildi. Hastalara çalışma hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılan tüm hastalara bilgilendirilmiş gönüllü onam formu okutuldu ve onaylatıldı.

Tüm hastalara iki taraflı krikotiroid kasa yönelik laringeal (krikotiroid) Elektromiyografi (EMG), endoskopik laringeal muayene ve ses analizi yapıldı. Tiroidektomi uygulanan hastaların müdahale edilen lob tarafındaki superior laringeal sinir eksternal dal hasarı değerlendirildi.

Laringeal EMG (LEMG) uygulaması Nöroloji Anabilim Dalı EMG laboratuvarında, Dantec Keypoint 3ch Amplifier cihazı ile yapıldı. Hastanın bileğine toprak hattı için elektrod bağlandı. Oturur pozisyonda ve boyun ekstansiyonda iken krikotiroid kas değerlendirilmesi için KBB Anabilim Dalı'ndan bir öğretim üyesi tarafından elektrod iğnesi orta hattın 0,5 cm lateralinden sokularak 30-45 derece laterale yönlendirildi. Hastaya fonasyon yaptırılarak elektrod ucunun kas içinde olup olmadığı değerlendirildi. Elektrod ucu kasa yaklaştıkça motor ünite aksiyon potansiyellerindeki (MÜAP) artış gözlemlendi. Elde edilen MÜAP değerine göre elektrodun krikotiroid kas içinde olup olmadığı değerlendirildi. Hastanın giderek yükselen frekansda 'i' demesi istenerek frekansın artması ile EMG aktivitesinde artış değerlendirildi. Kayıtlar tüm hastalarda iki taraflı yapıldı.

Daha sonra her hastaya Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan aynı öğretim üyesi tarafından 70<sup>0</sup> Storz Endoskope telecam SLH ile laringoskopik muayene yapıldı. Muayene esnasında hastaya 'e' ve 'i' sesleri çıkarması söylenerek vokal kordların durumu değerlendirildi. Laringoskopik muayene sonrasında, hastalara ses analizi için tiz sesleri çıkarması söylendi ve değerlendirilmek üzere kayıt altına alındı. Ancak hastaların entelektüel seviyelerinin yeterli olmaması ve basit ses komutlarını yerine getirememeleri nedeniyle ses analizi için örnekleme elde edilemedi.

## İstatistiksel Değerlendirme

Olgulara ait veriler SPSS 16 istatistik programında incelendi. Grupların yaşı ve ameliyattan sonra geçen sürenin dağılımı *histogram* grafiği ile incelendi. Olguların yaşının normal dağıldığı, ameliyattan geçen sürenin normal dağılmadığı görüldü. Olguların yaşı ile EMG'de patolojik bulgu varlığı arasındaki ilişki Student t testi, olguların ameliyattan geçen süre ile EMG bulguları arasındaki ilişki Mann Whitney U testi ile araştırıldı.

Olguların cinsiyeti, operasyon tipine göre (tek taraflı total, çift taraflı total) EMG'de patolojik bulgu varlığı arasındaki ilişki ve eksternal superior laringeal sinirin sağ ya da sol tarafta olması ile EMG'de patolojik bulgu varlığı açısından ilişki Fisher exact testi ile araştırıldı. P değeri <0.05 den küçük ise fark anlamlı olarak kabul edildi.



#### 4. BULGULAR

Tiroid cerrahisi sonrası superior laringeal sinir eksternal dal hasarlı olguları ve bu olguların cerrahi sonrası fonotik fonksiyonel sonuçlarını tespit etme amacıyla laringeal EMG, indirekt laringoskopik muayene ve ses analizi yapılan çalışmamızda; hastaların 7'si erkek, 15'i kadın ve yaşları 16-66 arasında idi. Ortalama yaş 45.8 (12,609±45,8) olarak belirlendi. Olguların 22'si multinodüler guatr, toksik adenom, tiroid papiller karsinomu, Graves hastalığı gibi nedenlerle tek taraflı ve iki taraflı tiroidektomi operasyonu geçirmişti. Hastaların %72,7'sine (n=16) bilateral total tiroidektomi, %27,3'üne (n=6) tek taraflı tiroidektomi yapılmıştı. Tek taraflı tiroidektomili hastaların 1'ine sol, 5'ine sağ lobektomi uygulanmıştı.

Ameliyattan sonra geçen süre 167- 1049 gün arasında değişiyordu ve ortalama süre 395 gün idi(Tablo 1).

**Tablo 1: Yaş ve ameliyat sonrası geçen süre ile ilgili değerler**

	Yas	Gün
N Valid	22	22
Missing	0	0
Mean	45,86	395,18
Median	49,00	331,00
Std. Deviation	12,609	241,856
Minimum	16	167
Maximum	66	1049

Superior laringeal sinirin eksternal dalını değerlendirme amacıyla krikotiroid kasa yapılan EMG'de tek taraflı tiroidektomi yapılan 6 hastadan 1'inde (%16,7), çift taraflı total tiroidektomi yapılan 16 hastadan 4'ünde (%25) patolojik EMG bulguları tespit edildi. Yapılan istatistiksel analize göre; çift taraflı ve tek taraflı tiroidektomiler karşılaştırıldığında superior laringeal siniri hasarı oranı açısından anlamlı fark olmadığı görüldü. Laringeal EMG'de tespit edilen patoloji varlığının cinsiyet, yaş, ameliyat sonrası geçen süre ve operasyon tipine göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** LEMG patoloji varlığı-cinsiyet, yaş, ameliyat sonrası geçen süre ve operasyon tipi ilişkisi

		LEMG'de patolojik bulgu		p değeri
		Var n (%)	Yok n (%)	
Cinsiyet	Kadın	4 (26.7)	11 (73.3)	1 <sup>b</sup>
	Erkek	1(14.3)	6 (85.7)	
Yaş	ortalama (sd±)	42.4 (17.9)	46.9 (11.1)	0.498 <sup>a</sup>
Gün	ortalama (sd±)	308.6 (94.2)	420.7 (267.4)	0.557 <sup>c</sup>
Operasyon tipi	tek taraflı tiroidektomi	1 (16.7)	5 (83.3)	1 <sup>b</sup>
	Çift taraflı tiroidektomi	4 (25)	12 (75)	

(a= Student t testi, b= Fisher exact testi, c= Mann Whitney U testi )

Risk altında olan (müdahale edilen taraftaki) 38 SLSED'nin toplam 5'inde nöropatik EMG bulguları tespit edildi. EMG ile değerlendirilen 21 sağ eksternal superior laringeal sinirden 3'ünde (%14,3); 17 sol eksternal superior laringeal sinirden 2'sinde (%11,8) nöropatik EMG bulguları tespit edildi. Çift taraflı ameliyat yapılan 16 olgunun, ikisinde sağda ikisinde solda olmak üzere, 4'ünde nöropatik EMG bulguları görüldü. Tek taraflı ameliyat olan hastalardan sadece 1'inde ve lobektomi yapılan tarafta patoloji görüldü. Tiroidektominin sağda ya da solda eksternal superior laringeal sinir hasarı oluşturması bakımından aralarında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı görüldü.(p>0,05). Laringeal EMG'de tespit edilen patoloji varlığının risk altında olan eksternal superior laringeal sinire göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

ESLN*	LEMG'de patolojik bulgu		p değeri
	var, n (%)	yok, n (%)	
Sağ ESLN*	3 (14.3)	18 (85.7)	1 <sup>a</sup>
Sol ESLN*	2 (11.8)	15 (88.2)	

(a= Fisher exact testi)

**ESLN\*:** Eksternal superior laringeal sinir  
**P değeri >0.05**

İndirekt laringoskopik muayene ile hastaların hiçbirinde vokal kordlarda patoloji saptanmadı.

## 5. TARTIŞMA

Tiroid hastalıkları toplumda sık görülen önemli sorunlardan biridir. Fonksiyonel, tümöral, enflamatuvar veya kozmetik nedenlerle tiroid bezinin bir bölümünün veya tamamının çıkarılması şeklinde uygulanan tiroidektomi, kliniğimizde de en sık uyguladığımız ameliyatlardandır.

Tiroid bezi inferior laringeal sinir (rekürren laringeal sinir), superior laringeal sinirin eksternal dalı ve servikal sempatik zincir ile yakın komşuluktur. Bu nedenle tiroidektomi esnasında travmaya uğrayabilirler. Tiroid cerrahisindeki teknik gelişmelere, bilgi ve deneyim birikimlerine rağmen, laringeal sinir yaralanmaları tiroidektomi sonrası en önemli morbidite nedenlerindedir ve bu durum hem hasta hem de hekimler için önemli bir problem oluşturmaktadır. Cerrahinin tipi, cerrahın deneyimi ve hastanın yaşı prognozu etkileyen en önemli faktörlerdir (54).

RLS yaralanması tiroid cerrahisi esnasında en korkulan komplikasyonlardan biridir. SLSED'nin iatrojenik hasarı ise iyi bilinen bir komplikasyondur. Ancak superior laringeal sinir yaralanmaları, RLS yaralanmaları kadar önemli fonasyon bozukluklarına neden olmaz. Superior laringeal sinirin eksternal dalının cerrahi önemi, superior tiroid arter ve sinir arasındaki yakın ilişkiden kaynaklanmaktadır. Tiroid bezinin superior pol bölgesindeki uzanımında bir çok anatomik varyasyon mevcuttur (5,7,8,17-19).

Anatomik varyasyonlar nedeniyle bazı olgularda superior laringeal sinir görülebilmektedir (20-22,55,56). İntraoperatif sinir monitorizasyonu da siniri tespit etmek ve hasarı önlemek açısından bir seçenek olabilir (7-9,12,18,19,20,56). Berti ve ark.'nın (22) yaptığı 300 hastalık bir çalışmada eksternal laringeal sinirin görülme oranı %65 olarak bildirilmiştir. Pagedar ve Freeman'ın (21) yaptığı prospektif bir çalışmada eksternal superior laringeal sinirin görülme oranı, avasküler medial tiroid alan olan 'Reeves space' diseksiyonu ile %98 oranında tespit edilmiştir. Ancak, intraoperatif nöromonitorizasyon ile Friedman ve ark.'nın (4) siniri bulma oranı %85 ve Diogni ve ark.'nın (24) siniri bulma oranı %84'tür.

Superior laringeal sinirin eksternal dalının hasarı; krikotiroid paralizi veya zayıflamasına neden olarak, ses kalitesi, ses projeksiyonu ve tiz sesler çıkarmada değişikliğe neden olur. Sıklıkla boğuk ses, seste zayıflama ve yorulma, volümde azalma gibi minimal semptomlar ortaya çıkar ve öncelikle profesyonel ses kullanıcılarını etkiler. Ayrıca tiz seslerde zorlanma normal konuşma esnasında belli olmayabilir (6,7,9,10,12,13,19,25,26).

Eksternal superior laringeal sinir hasarının değerlendirilmesi için laringeal EMG, ses analizi ve laringoskopik muayene yapılmaktadır. Çeşitli çalışmalar postoperatif SLSED

hasarını % 0-58 gibi geniş bir aralıkta bildirmiştir (11,13-16,20,56). Tietelbaum ve ark.'nın (16), 20 hastalık prospektif çalışmasında, eksternal superior laringeal sinir hasarı oranını %5 olarak bildirmiştir. Aluffi ve ark.'nın (13) tiroidektomi ameliyatı yapılan 45 hastayı ameliyattan 12-18 ay sonra LEMG, videostroboskopi ve ses analizi ile değerlendirdiği bir çalışmada SLSED hasarı oranını %14 olarak bulunmuştur. Ayrıca Dursun ve ark.'nın (15) yaptığı LEMG ile krikotrioid ve tiroaritenoid kasları değerlendirdiği bir çalışmada da; tiroidektomi geçiren 16 hastanın 2'sinde (%12,5) SLSED hasarı tespit edilmiştir. Khaled ve ark. (12), tiroidektomi sonrası %2 hastada SLSED hasarı olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bazı çalışmalarda intraoperatif sinir monitorizasyonu ile superior laringeal sinir eksternal dalı hasarı oranının düşük (% 0-2) olduğu bildirilmiştir (11,14,20,56). Bizim çalışmamızda tiroidektomi yapılan 22 hastanın 5'inde (%22,7) LEMG ile tek taraflı superior laringeal sinir hasarı tespit edildi.

Ses analizi, temel frekans, değişik ton ve şiddetteki seslere verilen uyumlu yanıtlar (shimmer ve noise to harmonic ratio) gibi vokal parametreler ile yapılan objektif bir değerlendirmedir. Laringeal EMG'ye göre invaziv olmayan ve daha basit bir yöntemdir. Fakat literatürde SLSED hasarının ses üzerindeki etkisi ile ilgili çok az çalışma mevcuttur. Eksternal superior laringeal sinir paralizinin ses üzerindeki etkisi, temel frekans aralığında azalma ve en yüksek temel frekansta düşüştür (12,26,40,57). Khaled ve ark.'nın, tiroid cerrahisinden sonra 6 ay, 42 hastayı takip ederek yaptıkları bir çalışmada, vokal semptomları değerlendirmişlerdir. Kalıcı ses yorgunluğu olan ve yüksek frekanslı seslerde zorlanan kontrol grubundan 3 (%2) hastada eksternal superior laringeal sinir hasarı görülmüştür. Ancak ameliyat sonrası ilk 2 aylık dönemde hastaların 19'unda (%45) siniri intraoperatif nöromonitörizasyon ile tespit etmelerine rağmen, çeşitli geçici ses değişiklikleri meydana gelmiştir (12). Sung Won Kim ve ark. (58) da tiroidektomi sonrası 67 hastayı ameliyattan 3 ay sonra, VRP (voice range profile) ve MDVP (multidimensional voice program) ile değerlendirdikleri bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, tiz seslerde zorlanan ve temel frekansta düşüş gözlenen 6 hastaya laringeal EMG de yapılmıştır ve 3 hastada düşmüş MUAP tespit edilmiştir. Krikotiroid kasın direkt hasar görmesi, strap kaslar gibi ekstralaringeal kasların hasar görmesi, postoperatif fibrozis, genel anestezi sırasında yapılan endotrakeal entubasyon ve aritenoid hasarı da tiroidektomi sonrası ses değişikliklerine neden olabilir (31,59,60). Bazı çalışmalar, ekstrensek laringeal kasların da yüksek frekanslı sesler de etkili olduğunu göstermektedir. Bu da postoperatif erken dönemde ekstrensek laringeal kas hasarına bağlı ses değişiklikleri olduğunu düşündürülebilir (57,61). Hong ve Kim (61), temel frekanstaki düşüşün ameliyat sonrası 1-3 ayda düşeceğini, fakat 6 ayda bunun gerileyeceğini

belirtmişlerdir. Ayrıca vokal kord gerginliğini, laringeal postür ve vibrasyonu etkileyen trioaritenoid ve lateral krikotrioid gibi intrinsek laringeal kasların kompensatuar etkisi de semptomların zaman içinde gerilemesine neden olabilir (31,38,46). Bizim çalışmamızda, hastaların yüksek frekanslı sesleri çıkaramamaları ve ses analizi için yeterli uyumu gösterememeleri nedeniyle değerlendirme yapılamadı. Aynı zamanda, operasyondan sonra geçen süre 3 ay-3 yıl gibi geniş bir aralıkta idi.

Laringoskopik muayene ile tanı zordur. Hasar gören tarafta vokal kord flask halde iken, inspriumda retraksiyon, ekspriumda bombeleşme olur. Bazen de istirahat halinde normal olan vokal kordlar, konuşma esnasında asimetrik hal alır ve hasar gören taraftaki kord daha az gergin ve kısa görünür. Bunun sebebi sağlam taraftaki krikotiroid kasın vokal kordu germesidir (1,28,46,62). Roy ve ark. (28) ve Aluffi ve ark. (13), tek taraflı krikotiroid kas disfonksiyonunda epiglotik petiol deviasyonunun tek taraflı eksternal superior laringeal sinir paralizinde tanısal olarak anlamlı olabileceğini ve tek başına tanısal değeri olabileceğini söylemiştir. Ayrıca yine Roy ve ark. (62), yaptıkları bir vaka serisinde, petiol deviasyonunun izole RLN hasarı olan hastalarda oluşmadığını göstermişlerdir. Bununla birlikte, laringoskopik muayene ile eksternal superior laringeal sinir hasarının tanısı için literatürde çok fazla çalışma yoktur.

Vokal kordun istirahat gerginliğinden sorumlu olan superior laringeal sinirin zedelendiğini en iyi laringeal elektromiyografi ile gösterilebilir. Denervasyon bulgularını tespit edebilmesi nedeniyle LEMG, superior laringeal sinir paralizi tanısında altın standarttır (15,31,63). LEMG, laringoskopik muayeneden daha güvenilir olmasına rağmen, superior laringeal sinir hasarı tanısı ve tedavisindeki rolünü özellikle gösteren çok az çalışma mevcuttur. Bununla birlikte, laringeal EMG hafif invaziv ve rahatsız edici bir işlem olduğundan, klinikte rutin olarak kullanımı zordur (12,62). Jansson ve Tisel'in (27) hastaları tiroidektomi öncesi ve sonrası EMG yaparak değerlendirdikleri çalışmada, EMG ile superior laringeal sinir paralizi görülen hastaların çoğunluğunda yüksek frekanslı seslerde zorlanma (azalmış pitch) ve ses kalitesinde azalma tespit edilmiştir. Fakat ameliyat öncesi superior laringeal sinir paralizi tespit edilen bazı hastalarda da test sırasında hiçbir vokal anormallik görülmemiştir. Başka çalışmalarda da, fizik muayene bulguları ile birlikte tanıyı desteklemek için LEMG nin kullanılabileceği söylenmiştir (13,25,30,62). Aluffi ve ark. (13)'nın trioid cerrahisi yapılan 45 hastayı ses analizi, videostroboskopi ve LEMG ile değerlendirdikleri bir çalışmada, hastaların 21'inde (%47) subjektif vokal şikayetler mevcut olup, en sık konuşmayla seste çabuk yorulma olduğu görülmüştür. Postoperatif ses analizi, şikayeti olan bazı hastalarda değişiklik göstermiştir, ancak RLS veya superior laringeal sinir hasarı ile ilgili

objektif bir veri ortaya koymamıştır. Şikayetleri olan 21 hastanın yapılan postoperatif laringoskopik muayenesinde 12 hastada asimetric glotik kapanma saptanmış; hastaların sadece 3'ünde (%14) LEMG'de tek taraflı eksternal laringeal sinir hasarı tespit edilmiştir. Buna dayanarak, Aluffi ve ark. (13) LEMG'de patoloji tespit edilemeyen hastalarda laringeal videostroboskopi ve ses analizi ile tiroidektomi sonrası sinir hasarına bağlı ses problemlerinin tespit edilebileceğini düşünmektedirler. Yine Sung Won Kim ve ark., (62) hafif eksternal superior laringeal sinir hasarında, laringoskopik muayenede hiçbir bulgu olamayacağını ve ses analizi ile tespit edilebileceğini, ayrıca laringeal EMG'nin kesin sinir hasarı düşünülen hastalarda prognozu değerlendirmek için kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da LEMG ile risk altında olan toplam 38 sinirin 5'inin hasar gördüğü tespit edildi. Bu hastalardan sadece 4'ünden subjektif olarak tiz sesleri çıkarmada zorlanma ve sesin çabuk yorulması şikayeti mevcut idi, ancak LEMG bulguları normal olarak değerlendirildi ve ses analizi yapılmadı.

Sonuç olarak, superior laringeal sinir eksternal dalı hasarı, trioid cerrahisi sonrası özellikle sesini kullanan kişilerde önemli komplikasyonlara neden olabilir. Superior laringeal sinir eksternal dalı hasarının en önemli nedeni, tiroidektomi ameliyatında üst pol damarlarını bağlarken, anatomik varyasyonlar nedeniyle sinirin görülememesi ve zedelenmesidir. Ancak klinik belirti ve hastaların şikayetinin belirgin olmaması nedeniyle tanı ve tedavi yöntemleri belirsizdir. Yaptığımız bu çalışmayla, krikotiroid kasa yönelik EMG sonuçları ile birlikte , operasyon tipine göre, sağ ve sol eksternal superior laringeal sinirin hasar görme olasılığı arasında anlamlı fark olmadığı düşüncesindeyiz. Ancak, hasta popülasyonumuzun dar olması ve hastaları takip etmek için yeterli süre olmaması nedeniyle; gelecekte daha geniş hasta popülasyonu ile uzun dönemde yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşüncesindeyiz.

## ÖZET

### Giriş:

Superior laringeal sinir eksternal dalı, krikotiroid kasa motor lifler taşıyarak vokal kordların gerilmesini sağlar ve tiroid cerrahisi esnasında hasarlanması sıklıkla göz ardı edilmektedir. Superior laringeal sinirin eksternal dalının tiroid cerrahisi esnasındaki hasarlanma riski yayınlarda %0-58 arasında bildirilmektedir. Bu sinirin paralizisinin tanısını koymak çok zordur. Tiroid cerrahisinde üst polün diseksiyonu ve bağlanması esnasında superior laringeal sinirin eksternal dalı risk altındadır. Tiroidektomi ameliyatı sonrası ses kısıklığı, sese zayıflık, ses aralığında ve volümünde azalma, ses yorgunluğu olan ve yüksek frekanslı seslerde zorlanan hastalarda superior laringeal sinir eksternal sinir hasarından şüphelenilmelidir. Kesin tanısı EMG ile konabilen bu durumun tedavisinde ses terapisi yapılabilir. Bu çalışmada, kliniğimizde iki taraflı ve tek taraflı total tiroidektomi yapılan hastalarımızda ameliyatı sonrasında indirek laringoskopi, laringeal EMG ve ses analizi yapılarak n.laringeus superior eksternal dalı hasarının görülme sıklığını ve gruplar arasında fark olup olmadığını saptamaya çalıştık.

### Materyal ve Metod:

Bu çalışmada, 2012-2014 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki değişik tiroid patolojileri nedeniyle tek taraflı total tiroidektomi yapılan 6 ve iki taraflı total tiroidektomi yapılan 16 hasta, kontrol grubu oluşturmak amacıyla tiroid patolojisi olup ameliyat olmamış 6 hasta çalışmaya alındı. Superior laringeal sinir eksternal dalı hasarını değerlendirmek amacıyla her hastaya iki taraflı krikotiroid kasa yönelik laringeal (krikotiroid) EMG, endoskopik laringeal muayene ve ses analizi yapıldı. Uygulanan yöntemlerle superior laringeal sinir eksternal dalı hasar oranı, tek taraflı ve iki taraflı tiroidektomi yapılan hasta grupları arasında ve sağ/sol sinirler arasında farklılık olup olmadığı araştırıldı. Olgulara ait veriler SPSS 16 istatistik programında incelendi. Değerlendirmede Student t testi, Mann Whitney U testi, Fisher exact testi kullanıldı. P değeri <0.05 den küçük ise fark anlamlı olarak kabul edildi.

### Bulgular:

Çalışmamızda; hastaların 7'si erkek, 15'i kadın ve yaşları 16-66 arasında idi. Ortalama yaş 45.8 (12,609±45,8) olarak belirlendi. Hastaların %72,7'sine (n=16) bilateral total tiroidektomi, %27,3'üne (n=6) tek taraflı tiroidektomi yapılmıştı. Tek taraflı tiroidektomili hastaların 1'ine sol, 5'ine sağ lobektomi uygulanmıştı. Ameliyattan sonra geçen süre 167-1049 gün arasında değişiyordu ve ortalama süre 395 gün idi



Laringeal EMG’de tek taraflı tiroidektomi yapılan 6 hastadan 1’inde (%16,7), çift taraflı total tiroidektomi yapılan 16 hastadan 4’ünde (%25) patolojik EMG bulguları tespit edildi. Yapılan istatistiksel analize göre; çift taraflı ve tek taraflı tiroidektomiler karşılaştırıldığında superior laringeal siniri hasarı oranı açısından anlamlı fark olmadığı görüldü.

Risk altında olan (müdahale edilen taraftaki) 38 superior laringeal sinir eksternal dalının toplam 5’inde nöropatik EMG bulguları tespit edildi. EMG ile değerlendirilen 21 sağ eksternal superior laringeal sinirden 3’ünde (%14,3); 17 sol eksternal superior laringeal sinirden 2’inde (%11,8) nöropatik EMG bulguları tespit edildi. Çift taraflı ameliyat yapılan 16 olgunun, ikisinde sağda ikisinde solda olmak üzere 4’ünde nöropatik EMG bulguları görüldü. Tek taraflı ameliyat olan hastalardan sadece 1’inde ve lobektomi yapılan tarafta patoloji görüldü. Tiroidektominin sağda ya da solda eksternal superior laringeal sinir hasarı oluşturması bakımından aralarında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı görüldü.(p>0,05). İndirekt laringoskopik muayene ile hastaların hiçbirinde vokal kordlarda patoloji saptanmadı.

#### **Sonuç:**

Tiroid cerrahisi sonrası superior laringeal sinir eksternal dalı hasarlı olguları tespit etmeyi ve bu olguların cerrahi sonrası fonotik fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladığımız bu çalışmayla; operasyon tipine göre, sağ ve sol eksternal superior laringeal sinirin hasar görme olasılığı arasında anlamlı fark olmadığı düşüncesindeyiz.

#### **Anahtar kelimeler:**

Tiroidektomi, Superior laringeal sinir eksternal dalı, Laringeal EMG, Krikotiroid kas

## **ABSTRACT:**

### **Introduction:**

External branch of the superior laryngeal nerve, carrying motor fibers to cricothyroid muscle that enables the vocal cords lengthening and thinning, and during thyroid surgery it is usually ignored. The frequency of the external branch of the superior laryngeal nerve injury during thyroid surgery has been reported to be 0-58% in different studies. It's hard to diagnose the paralysis of this nerve. The external branch of the superior laryngeal nerve is under risk of injury during the dissection and clipping of the superior pole in thyroid surgery. The external branch of the superior laryngeal nerve injury must be suspected in patients who suffer from hoarseness, leptophonia, decrease in voice range and volume, voice fatigue and difficulty in high pitched sounds. This condition which is diagnosed with EMG can be treated with voice therapy. In this study, we aimed to detect the frequency of the external branch of the superior laryngeal nerve injury and if there was any difference between groups by postoperative indirect laryngoscopy, laryngeal EMG and voice analysis in patients who underwent unilateral or bilateral thyroid surgery in our clinic.

### **Materials and Methods:**

This study included 6 patients who had unilateral total thyroidectomy, 16 patients who had bilateral total thyroidectomy in Kafkas University General Surgery Department between 2012-2014 and 6 patients with no surgery as the control group. In order to detect the external branch of the superior laryngeal nerve injury, all the patients were evaluated with bilateral laryngeal EMG to bilateral cricothyroid muscles, endoscopic laryngeal examination and voice analysis. With these methods the laryngeal nerve injury prevalence, thyroidectomy groups and differences between bilateral and unilateral thyroidectomy groups and between right/left nerves were investigated. All the data was analysed statistically using SPSS 16. Student t test, Mann Whitney U test, Fischer exact test were performed and  $p < 0.05$  was accepted as statistical significance.

### **Findings:**

7 patients were male 15 patients were female and the age range was 16-66. Mean age was  $45.8(12.609 \pm 45.8)$  72.7% of the patients (n=16) had bilateral total thyroidectomy and 27.3% (n=6) had unilateral thyroidectomy. Total lobectomy was performed in the left lobe in 1 patient and in the right lobe in 5 patients with unilateral thyroidectomy. Postop period range was 167-1049 days and mean time was 395 days.

Pathologic EMG findings in laryngeal EMG were detected in 1 patient out of 6 patients with unilateral (16.7%) and in 4 patients out of 16 in patients who had bilateral thyroidectomy

(25%), when bilateral and unilateral thyroidectomy were compared no difference was found in regard to the superior laryngeal injury frequency.

Neuropathic EMG findings were detected in 5 out of 38 superior laryngeal nerves with operation history. Neuropathic EMG findings were found in 3 out of 21 right external superior nerves (14.3%), in 2 out of 17 left external superior laryngeal nerves (11.8%). In 16 cases with bilateral thyroidectomy neuropathic EMG findings were detected in 2 right and 2 left side nerves and in only 1 case pathology was detected in the affected side after lobectomy with unilateral surgery. No statistically significant difference was detected between right and left side in regard to the external branch of the superior laryngeal nerve injury ( $p>0.05$ ). No vocal cord pathology was detected with indirect laryngoscopy.

**Conclusion:**

We have found that there was no statistically significant difference between the right and the left regarding the risk of the external branch of the superior laryngeal nerve injury in our study that aimed to detect superior laryngeal nerve injury and functional phonatic results after thyroid surgery.

**Key words:** thyroidectomy, the external branch of the superior laryngeal nerve, laryngeal EMG, cricothyroid muscle

## 7. KAYNAKLAR

1. İşgor A. Anatomi. In: Tiroid Hastalıkları ve Cerrahisi. 1st Ed: İşgor A, İstanbul, Avrupa Tıp. 2000: 515-540.
2. Skandalakis JE, Carlson GW, Colborn GL. Neck. In: Surgical Anatomy The embryological and Anatomic Basis of Modern Surgery. Int Ed: Skandalakis JE, Greece, Paschalidis Medical Publications. 2004: 1-116.
3. Monfared A, Kim D, Jaikumar S, Gorti G, Kam A. Microsurgical anatomy of the superior and recurrent laryngeal nerves. *Neurosurgery*. 2001 Oct;49(4):925-32; discussion 932-3.
4. Friedman M, LoSavio P, Ibrahim H. Superior laryngeal nerve identification and preservation in thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:296.
5. Selvan B, Babu S, Paul MJ, Abraham D, Samuel P, Nair A. Mapping the compound muscle action potentials of cricothyroid muscle using electromyography in thyroid operations: a novel method to clinically type the external branch of the superior laryngeal nerve. *Ann Surg*. 2009 Aug;250(2):293-300.
6. Kochilas X, Bibas A, Xenellis J, Anagnostopoulou S. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve and its clinical significance in head and neck surgery. *Clin Anat* (2008) 21:99–105.
7. Morton RP, Whitfield P, Al-Ali S. Anatomical and surgical considerations of the external branch of the superior laryngeal nerve: a systematic review. *Clin Otolaryngol* (2006) 31:368–741
8. Kierner AC, Aigner M, Burian M. The external branch of the superior laryngeal nerve. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* (1998) 124:301–3.
9. Potenza A, Phelan EA, Cernea CR, Slough CM, Kamani DV, Darr A. Normative intra-operative electrophysiologic waveform analysis of superior laryngeal nerve external branch and recurrent laryngeal nerve in patients undergoing thyroid. *World J Surg* (2013) 37: 2336–4210.
10. Yalcin B, Develi S, Tubbs RS, Poyrazoglu Y. A detailed study of the relationship between the external laryngeal nerve and the superior thyroid artery, including its glandular branches. *Clin Anat* (2013) 26: 814–2210.
11. Mishra AK, Temadari H, Singh N, Mishra SK, Agarwal A. The external laryngeal nerve in thyroid surgery: the 'no more neglected' nerve. *Indian J Med Sci*. 2007 Jan;61(1):3-8.

12. Khaled AO, Irfan M, Baharudin A, Shahid A. Comparing the morbidity of external laryngeal nerve injury in thyroid surgery with and without identifying the nerve using intraoperative neuromonitoring. *Med J Malaysia*. 2012 Jun;67(3):289-92.
13. Aluffi P, Policarpo M, Cherovac C, Olina M, Dosdegani R, Pia F. Post-thyroidectomy superior laryngeal nerve injury. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001 Nov;258(9):451-4.
14. Hurtado-Lopez LM, Pacheco-Alvarez MI, Montes-Castillo Mde L, Zaldivar-Ramirez FR. Importance of the intraoperative identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy: electromyographic evaluation. *Thyroid* (2005) 15(5):449–541.
15. Dursun G., Demireller A., Koçak İ., Selçuki D., Acar A. Demirci S. Larengeal Elektromiyografi. *K.B.B. ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi* 1995; 3: 253-261.
16. Teitelbaum BJ, Wenig BL. Superior laryngeal nerve injury from thyroid surgery. *Head Neck* (1995)17(1):36–40.
17. Cernea CR, Ferraz AR, Nishio S, Dutra A, Hojaij FC, Dod Santos LR. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. *Head Neck* (1992) 14:380–3.
18. Cernea CR, Ferraz AR, Furlani J, Monteiro S, Nishio S, Hojaij FC. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *Am J Surg* (1992) 164:634–9.
19. Barczynski M, Bellantone R, Brauckhuff M. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement: IONM During Thyroid Surgery. *Laryngoscope*. 2013;123: 1–14.
20. Jonas J, Bahr R. Neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroid surgery. *Am J Surg* (2000) 179:234–6.
21. Pagedar N, Freeman JL. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* (2009) 135(4):360–2.
22. Berti P, Materazzi G, Conte M, Galler D, Miccoli P. Visualization of the external branch of the superior laryngeal nerve during video assisted thyroidectomy. *J Am Coll Surg* (2002) 195(4):573–4
23. Lifante JF, McGill J, Murry T, Aviv JE, Inabnet WB., III A prospective, randomized trial of nerve monitoring of the external branch of the superior laryngeal

nerve during thyroidectomy under local/regional anesthesia and IV sedation. *Surgery* (2009) 146(6):1167–73.

24. Dionigi G, Boni L, Rovera F, Bacuzzi A, Dionigi R. Neuromonitoring and video-assisted thyroidectomy: a prospective, randomized case-control evaluation. *Surg Endosc* (2009) 23(5):996–100.

25. Dursun G, Sataloff RT, Spiegel JR. Superior laryngeal nerve paresis and paralysis. *J Voice*.1996;10:206–211.

26. Liu H, Behroozmand R, Bove M, Larson CR. Laryngeal electromyographic responses to perturbations in voice pitch auditory feedback. *J Acoust Soc Am*. 2011 Jun;129(6):3946-54.

27. Jansson S, Tisell LE, Hagne I, et al. Partial superior laryngeal nerve (SLN) lesions before and after thyroid surgery. *World J Surg*. 1988;12:522–526.

28. Roy N, Smith ME, Dromey C, et al. Exploring the phonatory effects of external superior laryngeal nerve paralysis: an In vivo model. *Laryngoscope*. 2009;119:816–826.

29. Sulica L, Blitzer A. Electromyography and the immobile vocal fold. *Otolaryngol Clin North Am* 2004; 37(1): 59-74.

30. Sataloff RT, Mandel S, Manon-Espaillet R, Heman-Ackah YD, Abaza M. Basic aspects of the electrodiagnostic evaluation. In: Sataloff RT, Korovin GS (eds). *Laryngeal Electromyography*, NewYork: Delmar Learning, 2003: 38- 58.

31. Sulica L. The superior laryngeal nerve: function and dysfunction. *Otolaryngol Clin North Am*.2004;37:183–201.

32. Sadler GP, Clark OH, Van Heerden JA, Farley Dr. Thyroid and Parathyroid. In: *Principles of Surgery*. 7th Ed: Schwartz SI, New York, Mc Graw Hill. 1999: 1661-1713.

33. Hanks JB. Thyroid In: *Textbook of Surgery*. 16th Ed: Sabiston DC, Philadelphia, WB Saunders Comp. 2001: 603-628.

34. Delbridge L. Total thyroidectomy: The evolution of surgical technique. *ANZ J Surg* 2003;73: 761-768.

35. Moore KL. The Neck. In: *Clinically Oriented Anatomy*. 3rd Ed: Moore KL, Baltimore, Williams & Wilkins. 1992: 783-852.

36. Mohebati A, Shaha AR. Anatomy of thyroid and parathyroid glands and neovascular relations. *Clin anat* (2012) 25(1):19-31.

37. Cernea CR, Hojaij FC, De Carlucci D, Gotoda R, Plopper C, Vanderlei F. Recurrent laryngeal nerve. A plexus rather than a nerve? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* (2009) 135:1098–102.
38. Arnold GE. Physiology and pathology of the cricothyroid muscle. *Laryngoscope*. 1961;71:687–753.
39. Wu BL, Sanders I, Mu L, Biller HF. The human communicating nerve. An extension of the external superior laryngeal nerve that innervates the vocal cord. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994;120:1321–1328.
40. Marañillo E, Leon X, Quer M, Orus C, Sanudo JR. Is the external laryngeal nerve an exclusively motor nerve? The cricothyroid connection branch. *Laryngoscope*. 2003 Mar;113(3):525-9.
41. İşgor A. *Tiroid Hastalıkları ve Cerrahisi*. 1st Ed: İşgor A, İstanbul, Avrupa Tıp Kitapevi 2000: 551-611.
42. Jossart GH, Clark OH. Thyroid and parathyroid procedures. In: *ACS Surgery Principles and Practice*. 1st Ed: Wilmore DW, NY, Web Corp. 2004: 621-628.
43. Yalçın B, Ozan H. Detailed investigation of the relationship between the inferior laryngeal nerve including laryngeal branches and ligament of Berry. *J Am Coll Surg*. 2006 Feb;202(2):291-6.
44. Moulton-Barrett R, Crumley R, Jalilie S, Segina D, Allison G, Marshak D, Chan E. Complications of thyroid surgery. *Int Surg*. 1997 Jan-Mar;82(1):63-6.
45. Marchese Ragona R, Restivo DA, Mylonakis I, Ottaviano G, Martini A, Sataloff RT. The superior laryngeal nerve injury of a famous soprano, Amelita Galli-Curci. *Acta Otorhinolaryngol Ital* (2013) 33: 67–71.
46. Chhetri DK, Neubauer J, Bergeron JL, et al. Effects of asymmetric superior laryngeal nerve stimulation on glottic posture, acoustics, vibration: effects of SLN asymmetry. *Laryngoscope*. 2013;123:3110–3116.
47. El-Kashlan HK, Carroll WR, Hogikyan MD, et al. Selective cricothyroid muscle reinnervation by muscle-nerve-muscle neurotization. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;127:1211–1215.
48. Nasser SS, Maragos NE. Combination thyroplasty and the ‘twisted larynx:’ combined type IV and type I thyroplasty for superior laryngeal nerve weakness.
49. Orestes MI, Chhetri DK. Superior laryngeal nerve injury: effects, clinical findings, prognosis, and management options. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014 Dec;22(6):439-43.

50. J. A Koufman and F. O. Walker, "Laryngeal Electromyography in Clinical Practice: Indications, Techniques, and Interpretations," *Phonoscope* 1 (1998): 57-70.
51. Volk GF, Hagen R, Pototschnig C, Friedrich G, Nawka T, Arens C, Mueller A, Foerster G, Finkensieper M, Lang-Roth R, Sittel C, Storck C, Grosheva M, Kotby MN, Klingner CM, Guntinas-Lichius O. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Oct;269(10):2227-45.
52. Yin SS, Qiu WW, Stucker FJ. Major patterns of laryngeal electromyography and their clinical application. *Laryngoscope*. 1997;107:126–136.
53. Simpson CB, Cheung EJ, Jackson CJ. Vocal fold paresis: clinical and electrophysiologic features in a tertiary laryngology practice. *J Voice*. 2009;23:396–398.
54. Taylor CA, Braza D, Rice JB, Dillingham T: The incidence of peripheral nerve injury in extremity trauma. *Am J Phys Med Rehabil* 2008; 87(5):381-385.
55. Bellantone R, Boscherini M, Lombardi CP, Bossola M, Rubino F, De Crea C. Is the identification of the external branch of the superior laryngeal nerve mandatory in thyroid operation? Results of a prospective randomized study. *Surgery* (2001) 130(6):1055–1067.
56. Inabnet WB, Murry T, Dhiman S, Aviv J, Lifante JC. Neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during minimally invasive thyroid surgery under local anesthesia: a prospective study of 10 patients. *Laryngoscope* (2009) 119(3):597–601.
57. Faarborg-Anderson K, Sonninen A. Function of the extrinsic laryngeal muscles at different pitches. *Acta Otolaryngol* 1960; 51:89-93.
58. Kim SW, Kim ST, Park HS, Lee HS, Hong JC, Kwon SB, Lee KD. Voice examination in patients with decreased high pitch after thyroidectomy. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Jun;64(2):120-30.
59. Debruyne F, Ostyn F, Delaere P, Wellens W. Acoustic analysis of the speaking voice after thyroidectomy. *J Voice*. 1997;11:479–482
60. Pedro Netto I, Fae A, Vartanian JG, et al. Voice and vocal self-assessment after thyroidectomy. *Head Neck*. 2006;28:1106–1114.
61. Hong KH, Kim YK. Phonatory characteristics of patients undergoing thyroidectomy without laryngeal nerve injury. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997 Oct;117(4):399-404.



62. Roy N, Smith ME, Houtz DR. Laryngeal features of external superior laryngeal nerve denervation: revisiting a century-old controversy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2011 Jan;120(1):1-8.
63. Miller RH, Rosenfield DB. The role of electromyography in clinical laryngology. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1984; 92 ; 287-91.