

EGE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJE KESİN RAPORU  
EGE UNIVERSITY SCIENTIFIC RESEARCH PROJECT REPORT

**PROJE NO: 2016-TIP-035**  
**REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMULATÖR**  
**PROBLAR İLE UYARILMASININ**  
**KLİNİK VE ELEKTROFİZYOLOJİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

**PROJE YÖNETİCİSİ**

Doç.Dr. Özer Makay

**ARAŞTIRMACILAR**

Dr. Yiğit Türk

Doç. Dr. Kerem Öztürk

**EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**İZMİR 2017**

**TC.  
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMÜLATÖR PROBLAR İLE  
UYARILMASININ ELEKTROFİZYOLOJİK VE KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. Yiğit TÜRK**

**İzmir 2017**

## **Teşekkür**

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Projeleri Alt Komisyona projemize verdikleri destek nedeniyle teşekkür ederiz.

Dr. Yiğit Türk

İzmir 2017

## İÇİNDEKİLER

Önsöz-Teşekkür.....	1
İçindekiler.....	2
Yayın Bilgisi.....	3
Demirbaş.....	4
Tablo ve Şekil Dizini.....	5
Kısaltmalar.....	7
Özet.....	9
Abstract.....	10
Genel Bilgiler	
Tarihçe.....	11
Anatomi.....	12
İntraoperatif Sinir Monitorizasyonu ve Temel EMG.....	14
Amaç .....	23
Gereç-Yöntem .....	24
Bulgular .....	29
Tartışma .....	43
Sonuç .....	49
Kaynakça .....	50
Ekler .....	54

**YAYIN BİLGİSİ:**

Proje ili ilgili yaynımız yoktur.

**DEMİRBAŞ:**

Proje ile ilgili herhangi bir demirbaş alımı yapılmamıştır.

## **SEKİL VE TABLO DİZİNİ**

**Şekil 1:** Tiroid anatomisi ve boyunda yerleşimi

**Şekil 2:** Reküren sinir ile inferior tiroid arter arasındaki ilişki

**Şekil 3:** Carnea Sınıflandırması

**Şekil 4:** İONM monitörü

**Şekil 5:** Bir motor unit potansiyeli

**Şekil 6:** Endotrakeal tüp üzerine yapıştırılmış laringeal elektrotlar

**Şekil 7:** Bipolar(çift) ve Monopolar(tek) kutuplu problar

**Şekil 8:** Laringeal Twitch Manevrası

**Şekil 9:** Sinyal kaybında izlenilecek algoritma

**Şekil10:** Vagus sinirinden alınan uyarıların kaydedilmesi

**Şekil 11:** Reküren sinirden alınan uyarıların kaydedilmesi

**Şekil 12:** Chiang ve ark. yaptığı Stimulatör Diseksiyon Forsepsinin bir prototipi

**Şekil 13:** Zhang ve ark. tarafından yayınlanan, Bilateral meme yaklaşımı ile endoskopik tiroidektomi esnasında monopolar perkutan prob ile reküren sinir monitorizasyonu

**Şekil 14:** Kliniğimizde yapılan vestibüler yaklaşım Transoral endoskopik tiroidektomi esnasında modifiye ettiğimiz bir monopolar prob.

**Tablo 1:** Reküren ve vagus sinirlerinin normal elektrofizyolojik verileri

**Tablo 2:** İONM Prosedür basamakları

**Tablo 3:** Rezeksiyon öncesi kaydedilen değerler

**Tablo 4:** Rezeksiyon sonrası kaydedilen değerler

**Tablo 5:** Sağ taraftaki amplitüd değerlerinin bipolar ve monopolar proba uyarılan hastalarda karşılaştırılması

**Tablo 6:** Sağ taraftaki Latens değerlerinin bipolar ve monopolar proba uyarılan hastalarda karşılaştırılması

**Tablo 7:** Sol taraftaki amplitüd değerlerinin bipolar ve monopolar proba uyarılan hastalarda karşılaştırılması

**Tablo 8:** Sol taraftaki Latens değerlerinin bipolar ve monopolar proba uyarılan hastalarda karşılaştırılması

**Tablo 9:** Sağ tarafta Kılıf diseksiyonu öncesi vagus sinirinden alınan uyarılar (V1i) ile kılıf diseksiyonundan sonrası (V1d) alınan uyarıların amplitüd ve latens olarak karşılaştırılması

**Tablo 10:** Sol tarafta Kılıf diseksiyonu öncesi vagus sinirinden alınan uyarılar (V1i) ile kılıf diseksiyonundan sonrası (V1d) alınan uyarıların amplitüd ve latens olarak karşılaştırılması

**Tablo 11:** Sağ tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin inferior kısmından alınan uyarılar(R1ii) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1id) karşılaştırılması

**Tablo 12:** Sol tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin inferior kısmından alınan uyarılar(R1ii) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1id) karşılaştırılması.

**Tablo 13:** Sağ tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin süperior kısmından alınan uyarılar(R1si) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması

**Tablo 14:** Sol tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin süperior kısmından alınan uyarılar(R1si) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması

**Tablo 15:** Sağ tarafta rezeksiyon öncesi vagus sinirin kılıfı diseke iken alınan uyarılar(V1d) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(V2) karşılaştırılması

**Tablo 16:** Sol tarafta rezeksiyon öncesi vagus sinirin kılıfı diseke iken alınan uyarılar(V1d) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(V2) karşılaştırılması

**Tablo 17:** Sağ tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin inferiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1id) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2i) karşılaştırılması

**Tablo 18:** Sol tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin inferiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1id) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2i) karşılaştırılması

**Tablo 19:** Sağ tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin süperiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1sd) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2s) karşılaştırılması

**Tablo 20:** Sol tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin süperiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1sd) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2s) karşılaştırılması

**Tablo 21:** Sağ tarafta reküren sinirin kılıf intakt iken inferiorundan alınan uyarılar(R1ii) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1si) karşılaştırılması

**Tablo 22:** Sol tarafta reküren sinirin kılıf intakt iken inferiorundan alınan uyarılar(R1ii) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1si) karşılaştırılması

**Tablo 23:** Sağ tarafta reküren sinirin kılıf diseke iken inferiorundan alınan uyarılar(R1id) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması

**Tablo 24:** Sol tarafta reküren sinirin kılıf diseke iken inferiorundan alınan uyarılar(R1id) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması



## **KISALTMALAR**

**İONM:** intraoperatif sinir monitorizasyonu

**EMG:** elektromyografi

**µV:** mikrovolt

**mA:** miliamper

**ms:** milisaniye

**kΩ:** kilo-ohm

**RLN:** reküren laringeal sinir

**LOS:** sinyal kaybı(lost of signal)

**SLN:** süperior laringeal sinir

**EBSLN:** süperior laringeal sinirin eksternal dalı

**USA:** Amerika Birleşik Devletleri

**SPSS:** Sosyal Bilimler İçin İstatistiki Paket (Statistical Package for the Social Sciences)

**DIN:** Alman Standartlaştırma Enstitüsü (Deutsches Institut für Normung)

**MNG:** multinodüler guatr

**Amp:** amplitüd

**Lat:** latens

**M:** monopolar prob

**B:** bipolar prob

**L1:** preoperatif direkt laringoskopi ile vokal kord bakışı

**L2:** post operatif direkt laringoskopi ile vokal kord bakışı

**V1:** rezeksiyon öncesi vagus sinirinden alınan uyarı

**V2:** rezeksiyon sonrası vagus sinirinden alınan uyarı

**R1:** rezeksiyon öncesi reküren laringeal sinirden alınan uyarı

**R2:** rezeksiyon sonrası reküren laringeal sinirden alınan uyarı

**R1si:** reküren laringeal sinirin larinkse giriş yerinden 1 cm proksimalinden alınan ve kılıfın intakt olduğu uyarılar.

**R1sd:** reküren laringeal sinirin larinkse giriş yerinden 1 cm proksimalinden ve kılıfın diseke olduğu sinirin direkt üzerinden alınan uyarılar

**R1ii:** reküren laringeal sinirin inferiorda tiroid bezinin alt kutbu ile trakea ve strap kasları arasında kalan bölgeden reküren sinirin kılıfı intakt iken alınan uyarılar.

**R1id:** reküren laringeal sinirin inferiorunda direkt sinirin üzerinden alınan uyarılar

**V1i:** rezeksiyon öncesi vagus sinirinin karotid kılıf açılmadan karotikojuguler mesafeden alınan uyarılar

**V1d:** rezeksiyon öncesi vagus sinirinin karotid kılıf açıldıktan sonra direkt olarak sinir üzerinden alınan uyarılar

**R2i:** reküren laringeal sinirin inferiorunda rezeksiyon sonrasında direkt sinirin üzerinden alınan uyarılar

**R2s:** reküren laringeal sinirin rezeksiyon sonrasında larinkse giriş yerinden 1 cm proksimalinden sinirin direkt üzerinden alınan uyarılar

**TOETVA:** vestibüler yaklaşım ile transoral endoskopik tiroidektomi

# REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMÜLATÖR PROBLAR İLE UYARILMASININ ELEKTROFİZYOLOJİK VE KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI

## ÖZET

### Giriş-Amaç:

Tiroidektomi esnasında reküren sinir yaralanmasını engellemek, nöral haritalama ve sinir fonksiyonlarının değerlendirilmesi için intraoperatif reküren laringeal sinir monitorizasyonu sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Nöromonitorizasyonda kullanılan bipolar ve monopolar stimulatör problemler arasında birbirine üstünlüğünü gösteren bir çalışma bilgimize göre literatürde bulunmamaktadır. Bu çalışmada iki farklı türdeki problemlerin birbirine üstünlüğünü değerlendirmeyi amaçladık.

### Gereç-Yöntem:

Total tiroidektomi ve hemitiroidektomi endikasyonu olan ve daha önce boyun cerrahisi geçirmemiş ve pre-operatif vokal kord bakışı normal olan 21 hasta çalışmaya alındı. Operasyon sırasında, önceden belirlediğimiz 10 anatomik noktadan (vagus, reküren sinir inferior kısım, reküren sinir superior kısım, süperior laringeal sinirin eksternal dalı (EBSLN) gibi) sinir kılıfları diseke iken ve kılıflar intakt iken ayrı ayrı her iki taraftan (sağ-sol) hem bipolar hem de monopolar stimulatör prob ile alınan amplitüd ve latens değerleri prospektif veri tabanına kaydedildi ve retrospektif olarak incelendi.

### Bulgular:

Uyarı alınan 20 noktadan 4 tanesinde monopolar prob amplitüd farkı bipolar proba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı ( $p < 0.05$ ). Bir noktada bipolar prob latens değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede uzundu ( $p = 0,038$ ). EBSLN değerlerinde sağ tarafta bipolar probta amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı ( $p = 0,024$ ) şekilde fazla idi, sol tarafta ise monopolar probda latens değerleri anlamlı derecede uzun ( $p = 0,000$ ) saptandı. Diğer geri kalan her iki tarafta 13 noktada hem amplitüd hem de latens değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Kılıflar diseke iken alınan amplitüd değerleri intakt iken alınan değerlerden anlamlı derecede yüksekti ve rezeksiyon öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında neredeyse yarısında rezeksiyon öncesi değerlere göre amplitüdüde düşme gözlemlendi. Reküren sinirin superioru ile inferioru arasındaki ölçümlerde yarısından çoğunda latens değerleri inferiora daha uzundu ki bu sistemimizin düzgün çalıştığını gösterdi.

### Tartışma ve Sonuç:

Monopolar prob amplitüd verileri dikkate alındığında belli noktalarda nöral haritalama için daha elverişli olup genel olarak bakıldığında bipolar prob ile aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Monopolar prob cerrahi enstrümanlar ile modifikasyona izin verdiği için daha geniş kullanım alanı sağlamaktadır. Daha genel bir kanı için daha fazla sayıda hasta içeren ve çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** İntraoperatif sinir monitorizasyonu, tiroidektomi, bipolar prob, monopolar prob

# ELECTROPHYSIOLOGICAL AND CLINICAL COMPARISON OF RECURRENT LARYNGEAL NERVE STIMULATED BY DIFFERENT TYPE OF ELECTROSTIMULATOR PROBES

## ABSTRACT

### **Background and Aim:**

Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring is often used to prevent recurrent laryngeal nerve injury, neural mapping and evaluation of nerve functions during thyroidectomy. According to our knowledge, there is no study showing superiority between bipolar and monopolar stimulator probes used in neuromonitoring in the literature. In this study, we aimed to evaluate the superiority of two different types of probes.

### **Material and Method:**

Twenty-one patients with total thyroidectomy and hemithyroidectomy indications and who had no previous neck surgery with normal pre-operative vocal cord examination were included in the study. During operation, amplitude and latency values obtained with both bipolar and monopolar stimulator probes from 10 anatomical points (vagal nerve, recurrent laryngeal nerve inferior portion, recurrent laryngeal nerve superior portion, external branch of superior laryngeal nerve (EBSLN)) were recorded both sheath intact and dissected in a prospective database and examined retrospectively.

### **Results:**

The difference of the monopolar probe amplitudes at 4 points out of 20 points was significantly higher than the bipolar probe ( $p < 0.05$ ). At one point, bipolar probe latency values were higher ( $p = 0.038$ ). On the right side of the EBSLN values, the bipolar probe amplitude values were significantly higher ( $p = 0.024$ ). On the left side, the latency values of the monopolar probe were longer ( $p = 0.000$ ). No statistically significant difference was found between the amplitudes and latency values at 13 points on the other remaining sides. When the sheaths were dissected, the amplitude values were significantly higher than the intact values, and when the pre- and post-resection values were compared, there was a decrease in the amplitudes compared to pre-resection values. In the measurements between the superior and inferior of the recurrent nerve, the majority of the latency values were longer in the inferior side of recurrent nerve, indicating that this system works properly.

### **Conclusion:**

Considering the monopolar probe amplitude data, it is more suitable for neural mapping at certain points, and the differences between the two probes are generally found to be statistically insignificant. The monopolar probe allows for wider use because it allows modification with surgical instruments. For a constant view, there is a need for multi-centered studies involving more patients.

**Key Words:** Intraoperative neuromonitorization, thyroidectomy, bipolar probe, monopolar probe

## GENEL BİLGİLER

### Tarihçe

Tiroid bezi cerrahisi ülkemizde de olduğu gibi endemik guatr bölgesi olan coğrafyalarda genel cerrahi pratiğinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Tiroid bezinde büyüme olarak tanımlanan ‘‘guatr ‘‘ (latince kökeni gutter,boğaz) ilk olarak M.Ö. 2700 lerde fark edilmişti. Guatrın tiroid bezinden geliştiğini ilk tanımlayan ise 1619’da Hieronymus Fabricius ab Aquapendente’dir. Tiroid bezi terimi ise Thomas Wharton’un 1656 da Adenographia eserine atfen verilmiştir (Greklerin kalkanı şeklindeki bez) [1].

Guatrın tedavisi için tiroid bezine ilk cerrahi müdahaleler MS. 500 lü yıllarda Abdul Hasan Kelebis tarafından kaydedilmiştir[2]. Ayrıca guatra dik açıyla 2 adet seton yerleştirme 1170’de Roger Frugardi tarafından tanımlanmıştır. Tiroidektomi; 19. yüzyılın 2. yarısındaki antisepsi , anestezi ve homeostazdaki gelişmelere kadar mortalitesi hep yüksek seyreden bir cerrahi prosedür olmuştur. En bilinen tiroit cerrahları Theodor Billroth ve Emil Theodor Kocher gittikçe artan bir başarı ile tiroidektomileri yapmaya başlamışlar ve tiroid bezi cerrahisindeki mortaliteyi düşürmüşlerdir. Bu başarılı cerrahi prosedürüne atfen Emil Theodor Kocher 1909’da Nobel ödülüne layık görülmüştür[1,3].

Gelişen teknoloji ve cerrahi teknikler sayesinde paratiroid bezlerinin ve reküren laringeal sinirin korunması , tiroidektomiye bağlı mortalite ve morbiditenin ciddi bir şekilde azalmasına neden olmuştur.

MS 1. yy da Efesli Ruphus ve yine aynı dönemde Leonides , laringeal sinirlerin ses üzerine etkileri olduklarından bahsetse de , reküren laringeal sinirin ses ile ilişkisi ilk olarak Galen tarafından tanımlanmıştır.Ayrıca bunu Romalı yaşlıların ve kadim kişilerin önünde, yaşayan bir domuzun reküren sinirini keserek domuzun tiz bir ses çıkarmasını (gıcırta gibi) engellemiş ve sessiz kalmasına sebep olmuştur. Leonardo da Vinci (muhtemelen maymunlarda) reküren laringeal sinirin ilk anatomik temsilini çizmiştir. Tiroid bezinin ayrıntılı olarak ilk çizimi de Da Vinci'ye atfedilmiştir. 17. Ve 18. yy’ larda anatomistler reküren sinirin ayrıntılı diseksiyonlarını gerçekleştirmişti. 19. yy’ın ikinci yarısından sonraki dönemde, Theodor Kocher’ e kadar bilateral reküren sinir kesisi tiroidektomilerde %25’lere varan insidanalarda seyretmekteydi. Onun titiz tekniği sayesinde reküren sinir yaralanması insidansı günümüzdeki cerrahlara benzer şekilde seyretmiştir[2].

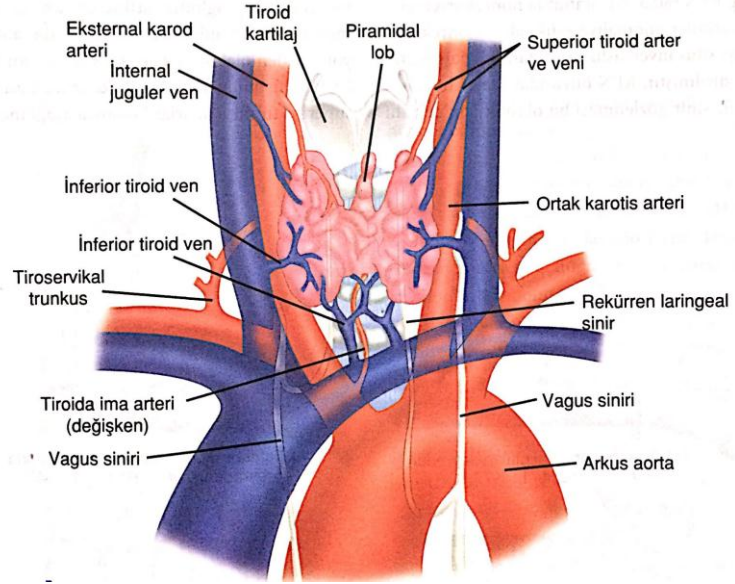
Lahey ilk olarak 1938 yılında reküren sinirin görülüp, korunmasını prensip olarak önermiştir[4]. Fakat buna rağmen cerrahi sonrası hipoparatiroidi ve reküren sinir hasarından kaçınmak için uzun yıllar boyunca cerrahlar subtotal tiroidektomi yapmışlardır.

Tiroid cerrahisi sırasında reküren laringeal sinirin elektrofizyolojik olarak uyarılması ilk kez Flisberg ve Lindholm tarafından 1969’da gerçekleştirilmiştir[5]. Son 2 dekaddaki teknolojik gelişmeler sayesinde intraoperatif sinir monitorizasyonu klavuzlardaki yerini almış ve bazı kliniklerde rutin bir uygulamaya dönüşmüştür.

## Anatomi

Tiroid bezi , ortalama bir insanda 30 gr ağırlığındadır. Kadınlarda ve iyot eksikliği olan bölgelerde daha ağır olabilir. Normal olarak C5-T1 vertebraları arasında krikoid kartilaj ve trakeanın önünde uzanım göstermektedir. İstmus hastaların %10'unda , piramidal lob ise %50'sinde bulunmayabilir. [1,6]. (Şekil 1)

Tiroid bezi derin servikal fasyanın anterior ve posterior olarak bölünmesi ile oluşan gevşek bir bağ dokusuyla sarılır. Tiroidin gerçek kapsülü ince yoğun fibröz bir tabaka olup bezin içine doğru septalar göndererek psödolobüller oluşturur. Tiroid kapsülü yoğunlaşarak , krikoid kartilaj ve üst trakeal halkalara yakın posterior suspensor ligamanı ( Berry's Ligamanı) oluşturur[1]



Şekil 1 : Tiroid anatomisi ve boyunda yerleşimi

Süperior tiroid arterleri ipsilateral eksternal karotid arterlerden çıkar ve tiroid lobun apeksinde ön ve arka dallara ayrılır. İnfierior arterler tiroservikal trunkustan subklavyen arter çıkışından hemen sonra çıkar. Tiroida ima arteri doğruca aortadan çıkar ve %1-4 oranında innominant arterden çıkarak istmusa girer veya kayıp bir inferior tiroid arterin yerini alır. Venöz drenaj 3 set venden oluşur; süperior, orta ve inferior. Superior ve orta tiroid venler internal juguler vene dökülür , inferior venler brakiosefalik venlere dökülen bir pleksus oluşturur[1,6,7].

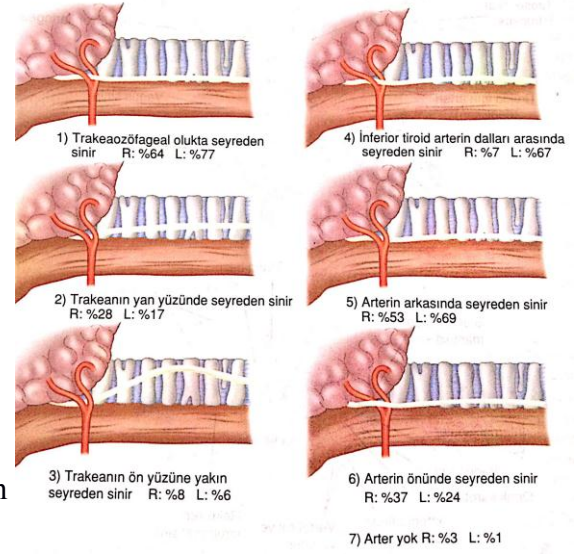
Tiroid bezi yaygın lenfatik ağa sahip olup subkapsüler toplayıcı lenf kanallarına drene olur. Bu kanallar santral grup lenf bezlerine direkt olarak, internal juguler ve servikal lenf bezlerine direkt veya indirekt drene olurlar.

İnervasyonda sempatik ve parasempatik dalların etkisi vardır. Servikal pleksustan çıkan sempatik dallar ve vagustan köken alan parasempatik dallar vasküler yapılar ile birlikte seyrederek ve doku perfüzyonunu etkiler[6].

Tiroid bezi, süperior laringeal sinir ve inferior (reküren) laringeal sinir ile yakın ilişki içerisinde. Reküren sinir ise adından da anlaşılacağı gibi boyun kökünden vagustan ayrılarak larinks kaslarına gider. Reküren sinir , vagus sinirinin son somatomotor dalıdır. Bu somatomotor lifler aksesuar sinirin kranial bölümüne ait olup foramen jugulare yakınında vagusa katıldığı bilinmektedir. Sağda reküren laringeal sinir subklavian arterin birinci bölümünün önünde vagustan ayrılır ve subklavian arterin altından daha sonra arkasından dolanarak arteria carotis communisin arkasından trakeanın

yan tarafından yukarı çıkar.

Sol reküren laringeal sinir ise toraks boşluğunda arkus aortanın sol tarafında ve alt kenarı hizasında vagustan ayrılır. Önce arkus aortanın altından daha sonra da arka –iç yüzünden dolanarak trakeanın sol tarafından yukarı çıkar [8,9]. Boyundaki seyri boyunca reküren laringeal sinirler dallanabilir ve öne arkaya geçebilir , inferior tiroid arterin dalları arasına girebilir (Şekil 2).



**Şekil 2:** Reküren sinir ile inferior tiroid arter arasındaki ilişki

Reküren laringeal sinir krikoid kıkırdağın lateral yüzüne tutunarak krikofaringeal kas liflerinin derininden (vakaların üçte ikisi) veya arasından (üçte biri) geçerek larinks içine girer ve bu esnada krikofaringeal kası inerve eder. Bu noktada, sinir, tiroid bezinin posteromedial yönüyle yakından ilişkilidir. Ana gövde -dallar daha üstte oluşabilmesine rağmen- genelde inferior faringeal konstrüktörün alt sınırının altında iki veya daha fazla dala bölünür. Ön dal çoğunlukla motor olup, bazen de inferior laringeal sinir denir ve posterior dal çoğunlukla duyuşaldır. Reküren laringeal sinirin anterior dalı, krikotiroid eklemi ve onun ligamanının arkasından yükselir ve genellikle bu noktada posterior krikoaritenoid fiberler tarafından örtülür. Eklem boyunca kıvrılır ve tiroaritenoid kas içinde sonlanmadan önce lateral krikoaritenoid kas boyunca ilerlemeye devam eder [8].

Süperior laringeal sinirler de vagus sinirinden çıkarlar. Kafa tabanındaki orijininden sonra , bu sinirler internal karotid arter boyunca seyrederek ve hyoid kemik düzeyinde iki dala ayrılır. İnternal dal tirohyoid membranı delerek larenkse girer ve reküren sinirin duyu dalları ile Galen anastomozunu yapar ve supraglottik larinkse duyu verir . Bu sinirin zarar görmesi tiroid cerrahisi esnasında çok nadir görülür ve oluşur ise aspirasyona neden olabilir. Eksternal dal inferior farengeal konstrüktör kasların üstünde uzanır ve krikotiroid kasa inerve etmeden önce süperior tiroid damarlar boyunca



**Şekil 3:** Carnea Sınıflandırması

aşağı iner. Carnea ve ark. bu sinirin süperior tiroid damarları ile ilişkisini tanımlamak için bir klasifikasyon sistemi önermişlerdir[10]. (Şekil 3)

Tip 1 de sinir arteri superior tiroid lobunun 1 cm üzerinde çaprazlar , tip 2 de sinir arteri tiroid polünün <1 cm üstünde (tip2a) , veya <1cm altında (tip2b) çaprazlar. Tip 2a bireylerin %20'sinde görülür ve üst pol arterlerinin ve venlerinin toplu bağlanması esnasında yaralama olabilir. Bu yüzden üst pol vasküler yapıları toplu bir şekilde bağlanıp kesilmemelidir. Bu sinirin hasarı ipsilateral vokal kordun gerilmesini yetersiz kılar ve yüksek notaların vuruşu zorlaşır. Yüksek perdede tiz seslerin çıkarılması güçleşir.

### **İntraoperatif Sinir Monitorizasyonu(İONM) ve Temel Elektromiyografi (EMG)**

İntraoperatif sinir monitorizasyonu yalnız tiroid cerrahisi değil, kafa tabanı cerrahisinde ve spinal kanal cerrahisinde de sıklıkla kullanılmaktadır.

Reküren larengeal sinir hasarı tiroid cerrahisinin en sık ve en ciddi komplikasyonlarından biridir [2,11]. İyi anatomi bilgisi ve cerrahi teknik ile sinirin görünmesi ve korunmasının yerini tutmasa da , reküren larengeal sinirin korunması için bir diğer teknik intraoperatif sinir monitorizasyonudur. İlk kez 1969 yılında Flisberg ve Lindholm tarafından uygulanmıştır[5]. Zaman içinde çeşitli teknikler geliştirilmiş olup başlıcaları; larengeal kasılmanın palpasyonu, intramusküler elektrot yerleştirilmesi, glottik basıç monitorizasyonu, glottik gözlem ve yüzey elektrotlu endotrakeal tüp ile intraoperatif sinir monitorizasyonudur.

İntraoperatif monitorizasyon, uygulama şekline göre de üç grupta toparlanabilir: reküren larengeal sinirin bulunması (nöral haritalama), diseksiyona yardım, postoperatif sinir fonksiyonunu ön görme ve lezyon belirleme[12].

Tiroid cerrahisindeki intraoperatif sinir monitorizasyonu aslında temel olarak bir elektromiyografi (EMG) incelemesidir. Motor ünit potansiyelinin gözlemlenmesi işlemidir. Bu işlem için temel olarak sinire uyarı verici bir prob (bipolar ya da monopolar) , kastan- vokal kordlardan uyarıları alan bir larengeal elektrot ve bu motor ünit potansiyelini kaydetme özelliği olan görüntülü ve sesli uyarı veren monitörden oluşur[13]. Bu sinir monitorizasyonu sürekli ya da aralıklı olabilir.



**Şekil 4: İONM monitörü**

İntraoperatif görüntü sistemli monitörler (bkz şekil 4 ) sinir uyarısı ile oluşan dalganın morfolojisi, amplitüdü, eşik değeri ve gecikme süresi (latens) hakkında bilgi vermektedir.

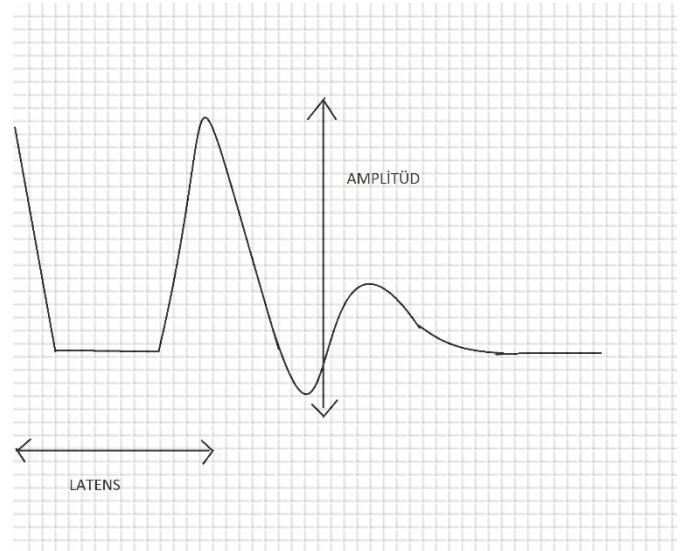


Böylelikle sesli uyarının yanı sıra normal ve patolojik durumlarda ortaya çıkan dalgaların özellikleri gözlemlenebilir ve objektif olarak kayıt altına alınabilir.

Bu temel EMG tanımlarına bakacak olursak ;

### **Eşik değer (Uyarılma Eşiği):**

Monitorizasyonda görülebilir EMG aktivitesi oluşturan en küçük elektrik akımı değeridir. Yani yaklaşık olarak minimum 100  $\mu$ V (0.1 mV) uyarı oluşturabilen elektrik akımı şeklinde de tarif edilebilir. İnsanda hem vagus hem reküren larengeal sinir için uyarı 0.3-0.4 mA ile başlar ve uyarı düzeyi arttıkça dalganın amplitüdü artar. Sinir bulunduktan sonra 1 mA iyi ve güvenli akım üst sınırı olarak kabul edilir . Çalışmamızda tüm hastalarda 1 mA değeri kullanılmıştır.



**Şekil 5:** Bir motor unit

**Amplitüd:** Bifazik dalganın pozitif en yüksek noktası ile negatif en alt noktası arasında kalan büyüklük. Hastalar arasında ve bazı koşullarla ciddi değişiklikler gösterebilir. (bkz şekil 5)

**Latens:** Sinir uyarısının yapıldığı anda oluşan sivri dalga ucu ile EMG dalgasının sıfır çizgisinden saptıktan sonra ilk tepe noktası (pozitif veya negatif) arasındaki süre[11,13].

İntraoperatif sinir monitorizasyonu uygulanması öncelikle uygun bir anestezinin verilmesi ile başlar. Nöromusküler blokörler monitorizasyonu etkileyeceği için en başta induksiyon ve entübasyon için düşük doz ( rokuronyum bromür için 0,3 – 0,5mg/kg ) yapıldıktan sonra bu nöromusküler bloker ajanlar operasyon boyunca kullanılmamalıdır[12]. Çalışmamızda 0,3mg/kg dozdan rokuronyum bromür nöromusküler bloker olarak kullanılmıştır. İntra operatif sinir monitorizasyonu başladığı zaman halen çizgili kas fonksiyonları dönmez ise sugammadeks kullanılabilir.

Vokal kordlardan kayıt almak için endotrakeal tüp üzerindeki elektrotlardan yararlanılır. Elektrotlar ya fabrikasyon ile endotrakeal tüpe yerleştirilmiş olarak ya da tüpün üzerine yapıştırılacak iki çift paslanmaz çelik telden oluşan elektrotlar şeklindedir. Çalışmamızda endotrakeal tüp üzerine yapıştırılan iletken tellerden kullanılmıştır. Elektrotlar tüpün üzerine tüpün balonunun 10 mm yukarısından itibaren yapıştırılır. (bkz şekil 6). Bu elektrotlar tam kord vokaller üzerine gelerek , reküren sinirden ya da vagus sinirinden bir uyarı esnasında kord vokaldeki hareketleri algılayıp EMG dalgası olarak monitöre yansıtırlar. İş bu yüzden tüpün yerleştirilmesi çok önemlidir. Ve tüpe herhangi bir lidokain gel vb

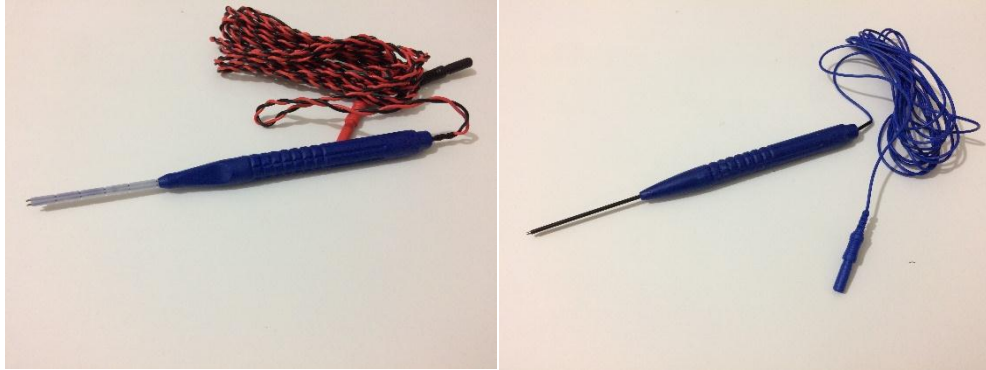
kayganlaştırıcı sürülmemeli , tüpün katlanmadığından , rotasyon yapmadığından emin olunup o şekilde tespit edilmelidir.



**Şekil 6 :** Endotrakeal tüp üzerine yapıştırılmış laringeal elektrotlar

Laringeal elektrotların topraklama probu hastanın alnına EKG elektrodu yardımı ile yapıştırılır. Sistemin bir diğer birimi uyarıcı problardır. Uyarıcı proplar monopolar veya bipolar olabilir (Şekil 7).

Çalışmamızda aralıklı sinir monitorizasyonu kullanılmış olup sürekli monitorizasyonda bu kullanılan gereçlere ek olarak sürekli vagal sinire uyarı veren vagus probu da kullanılmaktadır. Bu uyarı probu 1mA uyarıyı sürekli vagusa vererek laringeal elektrotlardan değerleri hem sesli hemde görüntülü olarak monitorize eder. Traksiyon veya hasar esnasında da sesli bir uyarı vererek cerrahı uyarır.



**Şekil 7 :** Bipolar(çift) ve Monopolar(tek) kutuplu proplar

Tiroid cerrahisi için intraoperatif sinir monitorizasyon normal değerlerini Phelan ve ark. şu şekilde saptamıştır [14]. (tablo 1);

**Tablo 1:** Reküren ve vagus sinirlerinin normal elektrofizyolojik verileri

Sinir	Amplitüd	Latens	Uyarılma eşiği
Sağ vagus	0,71 mV	6.47 ms	0,40 mA
Sağ reküren sinir	0,78 mV	3.10 ms	0,35 mA
Sol vagus	0,41 mv	7.42 ms	0,40 mA
Sol reküren sinir	0,60 mV	4.25 ms	0,60 mA

İntraoperatif sinir monitorizasyonunu standardize etmek için Chiang ve ark. sinir monitorizasyonu prosedür basamakları tariflemişlerdir[15].

-Preoperatif bir laringeal muayene (L1)( kord hareketlerinin video kaydı)

-1. aşama: V1 sinyali: Reküren laringeal sinir ortaya konulmadan önce vagus sinirinden alınan sinyal

-2. aşama: R1 sinyali: Reküren laringeal sinirin trakeoözofageal olukta ilk bulunduğu anda alınan sinyal

-3. aşama: R2 sinyali: Reküren laringeal sinirin Berry ligamanından tam diseksiyon edildikten sonraki alınan sinyal

-4. aşama: V2 sinyali: Cerrahi ve kanama kontrolü tamamlandıktan sonra vagus sinirinden alınan sinyal

-Post-operatif bir laringeal muayene (L2)( kord hareketlerinin video kaydı)

Poveda ve arkadaşları standardize bir yaklaşım için , tiroidektomi esnasındaki bir intraoperatif sinir monitorizasyonunda gerekli minimum öğeleri şu şekilde özetlemişlerdir[16] ;

1-Pre-operatif Laringoskopi ; kord hareketlerinin değerlendirilmesi reküren sinir fonksiyonlarının intraoperatif ve post operatif karşılaştırılması için ilk ve olmazsa olmaz basamaklarından biridir.

2-Cerrahi rezeksiyon öncesi vagustan uyarıyı test etmek ; bize sinir monitorizasyon sisteminin düzgün çalıştığını doğrular.

3-Cerrahi rezeksiyon sonrası vagustan uyarıyı test etmek ; bize reküren sinirin fonksiyonel olarak normal olduğunu ve post-operatif prognoz hakkında bilgisini verir.

4-Post-operatif laringoskopi ; cerrahi sonrası fonksiyonel yapıyı belirlemede çok değerli bir basamak olup intraoperatif sinir monitorizasyonu uygulanan her hastaya mutlak gereklidir.

Ayrıca bu uluslararası sinir monitorizasyonu çalışma grubu tiroidektomilerde intraoperatif sinir monitorizasyonu için standardize bir prosedür basamakları oluşturmuştur[17]. ( tablo 2)

İntraoperatif sinir monitorizasyon(İONM) prosedür basamakları
1-Vokal kord hareketlerini değerlendirmek için Preoperatif laringoskopi
2-Kısa etkili ve depolarizan olmayan bir norömsküler bloker ile entübasyon
3-Endotrakeal Tüp yerleştirilmesinin monitorizasyonu : Optimum yerleştirme derinliğini ve tüp rotasyonunu kontrol et.
4-Hasta pozisyonunu kontrol et ; omuzların arkasına destek koyulup kafanın ekstensiyona gelmesini sağla.
5-Kesin tüp fiksasyonu ; tüpü ve ağızdan çıkan desteğini yerinde sabitle. Laringoskopiye rima glottisi görmek için hastaya pozisyon verilmesinden sonra tekrarla
6-Yapışkan elektrotları cilde uygula(omuz).
7-Monitor ayarlarını kontrol et; -Başlangıç çizgisinin(base-line) solunum hareketlerine bağlı varyatif amplitüdlerinin 30 ila 70 $\mu$ V arasında olmalı -impedans değerleri 5 k $\Omega$ dan az ve impedans dengesizliği 1k $\Omega$ dan az olmalı. -Etkinlik eşiği 100 $\mu$ V(0,1mV) olmalı -Başlangıç stimülasyon seviyesi 1mA ile 2 mA arası olmalı.
8-Sinir Stimülasyon temelleri; -Başlangıç vagal uyarısı -Rekürren laringeal sinir (RLN) haritalaması -Cerrahi tamamlandıktan sonra son olarak vagal uyarının alınması
9-Sinyallerin yorumlanması; -İşlem sırasında aynı stimülasyon seviyesiyle başarıyla değişmeyen vagal sinyal elde edilmesi ( RLN ve vagus sinirinin fonksiyonel bütünlüğünün kanıtıdır) -Vagal sinyallerinin kaybı olası nöral yaralanmaya işaret eder.Kopukluk olan noktanın belirlenmesi , hasar mekanizmasının tanımlanması ve intraoperatif karar verme.

**Tablo 2:** İONM Prosedür basamakları.

10-Dökümantasyon; -Dalga formu dökümantasyonu; Ipsilateral RLN ve vagus sinirinin cerrahi başlangıcında, sırasında ve sonrasında ölçülen stimüle edici akımın amplitüd, latens, dalga formu morfolojisi ve büyüklüğü. -Post-operatif laringeal muayene( kord hareketliliği)
---

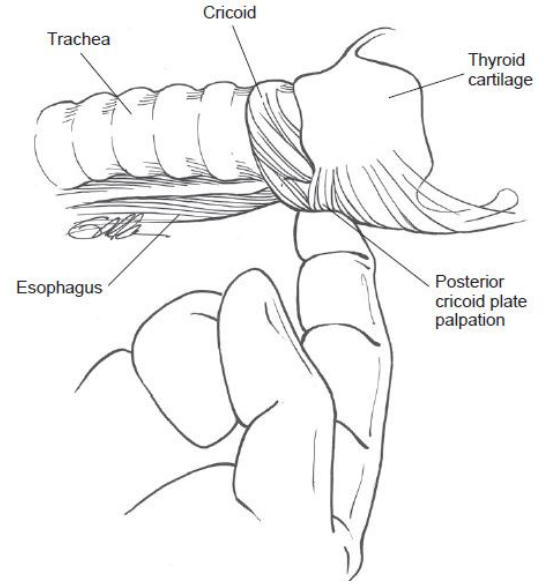
Sinyal kaybı (LOS) ; verilen bir uyarıya rağmen beklenen bir EMG dalgası oluşmaması ya da , oluşan dalga amplitüdünün 100 $\mu$ V'a eşit ya da 100  $\mu$ V'dan küçük olmasıdır. Bu bize olası bir sinir yaralanmasını gösterir. 1mA'den 2mA'e kadar verilen uyarılara yanıt alınamaz ise algoritma aşağıdaki gibi olmalıdır.

Öncelikle parmağımızı krikoid kartilajın posterior plakasına dayayıp sinire uyarı verilmeli ve kasılma hissedilmeye çalışılmalıdır(Şekil 8). Eğer bu kasılma hissediliyor ise , bu taraftaki stimülasyon sistemi doğru çalışmaktadır ve nöral fonksiyonlar hasarsızdır. Bu durumun en sık sebebi endotrakeal tüp malpozisyonu olup diğer nedenler olarak , üzerindeki elektrotların yerinden oynaması yada stimule edici probun doğru çalışmaması olarak sıralanabilir.

Kontralateral vagal değerlendirme de oldukça faydalı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Negatif kontralateral vagus sinir uyarımı, monitörün işlevsel olarak çalışmadığı anlamına gelir ve cerrah bunun yalancı bir LOS atağı olduğunu düşünmeli ve monitorizasyon ekipmanı bozukluğunu , endotrakeal tüpünün yanlış yerleştirilmesinden kaynaklanan genel nedenleri ve nöromusküler bloker ajanların yanlış kullanımını akla getirmelidir. Pozitif kontralateral vagus sinir uyarımı, monitörün işlevsel olarak çalıştığı ve cerrahın bunun gerçek bir LOS atağı olduğuna karar vermesi gerektiği anlamına gelir[17,18].

LOS varlığında , cerrah RLN'in en distalinden (sinirin giriş yerinden) uyarı vermeye başlar ve proksimale doğru gidilerek hasarlanan segmenti bulmaya çalışılır. Böyle bir segmentin tanımlanması (tip I RLN hasar-segmental yaralanma olarak adlandırılır) , sinirin bu bölümünün aşırı traksiyon, kompresyon, klempaj veya diğer yaralanmalarla ilgili olduğunu belirtir ve cerrahın yönetimini bu yönde gözden geçirebilmesini sağlar[17,18,19].

Bu geriye dönük nöral haritalama ile, RLN ve vagusun tümünde uyarı alınamıyorsa , yaralanma tip II RLN hasarı-global yaralanma olarak tanımlanır ve tamamen anlaşılmasa da, intralaringeal bir fonksiyon bozukluğuna odaklanması gerektiği anlamına gelir(şekil 9).



**Şekil 8:** Laringeal Twitch Manevrası

Senaryo 1  
Laringeal twich : mevcut  
Contralateral vagus stimulasyonu : yok



Kayıt Tarafı Problemi  
Sinir fonksiyonları sağlam

\*Suboptimal endotrakeal tüp pozisyonu

\*Monitör arayüz bağlantılarını ve laringeal salivasyonun göllenmesini kontrol et.



Anesteziyoloğun endotrakeal tüpü yeniden konumlandırmasından sonra vagusa uyarı ver.

Senaryo 2  
Laringeal twich : yok



Stimulasyon  
tarafı problemi



- Stimulasyonu kontrol et ; 1mA'den başa 2mA'e kadar güçte uyarı ver.
- Operasyon alanını kurula, siniri yumuşak dokudan ve fasyadan sadeleştir.
- Stimulasyon akımının verilir verilmediğini kontrol et (monitörden dönüş al)
- Prob fonksiyon bozukluğu ? ( kas seğirmesini gözlemler)
- Topraklama elektrotları yerinde mi kontrol et. ( terden çıkmış olabilir.)
- Nöromusküler bloker ajan yapılıp yapılmadığını anesteziyoloğa sorup denetle. Eğer uygulanmış ise 20-30 dk bekle.
- Kontralateral vagusu uyarabilir ise : muhtemel sinir hasarı.....

Şekil 9: Sinyal kaybında izlenilecek algoritma

İpsilateral bir sinyal kaybının sinir hasarına bağlı (en azından geçici olarak) olduğunu düşündüğümüzde (ki bu hastaların% 30-45'inde postoperatif erken vokal kord paralizi görülüyor) karşı tarafa cerrahi planlaması için aşamalı (staged) tiroidektomiye akılda buldurmamız gerekir. Aksi takdirde karşı taraftaki sinirdeki bir yaralanma daha kötü ve geri dönüşümsüz sonuçlara yol açabilir[20].

Intraoperatif olarak reküren sinir uyarılmasındaki hataları şu şekilde 3 ayrı gruba ayırabiliriz[19].

1-İnefektif intraoperatif RLN uyarılması: Bu; kanlı fasya , yetersiz prob sinir teması ,probu bozuk olması ya da uyarının yetersiz verilmesini içermektedir. Endotrakeal tüp malpozisyonu ve monitör etkinlik eşiği çok yüksek ayarlanmışsa yetersiz RLN stimülasyonu izlenimi verilir. Stimülasyon akımının aralıklı olarak verildiği varsayılınca , el probunu dokularda gezinirken sürüklemenin , atlatarak gezdirmekten daha etkili olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

2-İntraoperatif nöral olmayan şant uyarısı: Sıvı veya küçük damarlar, nöral olmayan dokudan nöral dokuya şant oluşturarak akım iletebilir. Bu senaryoda uyarıcı akımı, yanlış-pozitif stimülasyonun susturulduğu bir düzeye çevirmek en iyisidir; ancak gerçek sinir bu şekilde uygun olarak uyarılmaya devam eder. Şant stimülasyonuna ikinci bir örnek, trakeanın yanındaki stimülasyonun doğrudan solunum yolundaki elektrotlara geçtiği transtrakeal stimülasyondur.

3-Hem kayıt hem de stimülasyon tarafından kaynaklanan anormal RLN yanıtları. Elektrokoter kullanımı monitörü susturur ve etkili uyarımı engeller. Glottis seviyesinde toplanan tükürük, düşük kayıt etkinliği ile ilişkili olabilir. İki metal alet cerrahi alanda çarpıştığında veya elektrot ve uyarıcı kablolar karışık hale geldiğinde yanlış pozitif tepkiler görülebilir. Benzer şekilde soğuk irigasyon, bipolar koterin uzamış kullanımına bağlı ısı ve anestezinin hafif planda olduğu hastalarda spontan EMG yanıt dizileri oluşabilir.

Intraoperatif sinir monitorizasyonu endikasyonlarına gelecek olursak, düzgün bir şekilde uygulanmış intraoperatif monitorizasyon her hasta için bize yardımcı olacaktır ve her hasta için uygulanması düşünülebilir. Ama reküren sinir yaralanması açısından riskli gruplar için ( dev guatr, tekrarlayan cerrahi geçiren , nüks vakalar, tek taraflı paralizisi olan vakalar) endikasyonlar daha kesindir.

Süperior laringeal sinirin (SLN) monitorizasyonu ;

SLN'nin eksternal dalının(EBSLN) hasar görmesi, özellikle şarkıcılarda, ses aralığı azalması, yüksek kayıtlara erişilememesi ve ses projeksiyonunda azalma olarak tanımlanan

önemli ses değişikliklerine neden olabilir. Bu değişikliklere rağmen, eksternal dal paralizisi veya perezisi durumlarında glottik muayene neredeyse normal olabilir, ancak hasarlı vokal kordun yanına doğru laringeal rotasyon, kordun yaylanması ve kordun aşağı yer değiştirme tanımlanmıştır. Stimulasyon ile sinir monitorizasyonu EBSLN için uygulanabilir bir yöntemdir[21].

EBSLN inferior konstrüktör fasya altında gizli olabilir ve doğrudan görülemeyebilir. Bu anatomik zorluğa rağmen krikotiroid kasın üzerinde gezdirilen bir stimulasyon probu sayesinde hem krikotiroid kas seğirmesi hem de monitördeki amplitüd ve latens değerleri kaydedilebilir. SLN dalga formu özellikleri aynı taraf RLN dalga formu özellikleriyle karşılaştırıldığında, SLN amplitüdünün ortalama ipsilateral RLN amplitüdünün % 34'ü kadar olduğu saptanmıştır[19]. Barczynski ve ark. EBSLN'nin 1mA uyarılmasından sonra, ortalama amplitüdün (endotrakeal tüp üzerindeki yüzey elektrotları yoluyla saptama sistemi), hastaların neredeyse %75'inde mevcut olduğunu gösterdiler[22].Bu çalışmaya göre çıkan sonuçlardan anlaşılacağı gibi, IONM'nin kullanılması, tiroidektomi sırasında EBSLN'nin tanımlama oranını önemli derecede arttırmış ve aynı zamanda tiroidektomi sonrası erken fonasyon değişikliği riskini azaltmıştır.



## AMAÇ

Tiroidektomi esnasında aralıklı intraoperatif sinir monitorizasyonu kullanılırken, reküren laringeal sinirin bipolar ve monopolar stimulatör prob lar ile uyarılmasının elektrofizyolojik ve klinik olarak karşılaştırılması amaçlanarak yapılan bu çalışmada , operasyon esnasında her iki prob ile kaydedilen elektrofizyolojik veriler , güncel literatür ile karşılaştırılıp bipolar ve monopolar problemlerin birbirine üstünlüğü ve etkinliği tartışılacaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Nisan 2016- Aralık 2016 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı (Karar no: 16-2.1/17, Tarih: 28.03.2016 ) ile yapılmıştır (bkz ek 1). Nodüler guatr, multinodüler guatr, tiroid karsinomu ve Graves hastalığı nedeniyle operasyon planlanan ardışık 21 hasta çalışma kapsamında tutulmuştur. Veriler prospektif toplanmış, hastalar operasyon kararının verildiği an çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm çalışmaya katılan hastalardan çalışma hakkında bilgilendirilmiş, yazılı ve sözlü olarak onamları alınmıştır. Verilerin doğru değerlendirilmesini sağlamak amacıyla 18 yaş altı veya 75 yaş üstü olgular, vokal kordları etkileyebilecek ek patolojisi bulunanlar, preoperatif laringeal muayenesinde sorun saptanan olgular, öncesinde tiroid, vokal kord veya diğer boyun cerrahisi geçirmiş olgular, preoperatif değerlendirmede trakea, sinir veya özofagus invazyonu öngörülen olgular, medüller tiroid karsinomu şüphesi olan olgular ve boyun diseksiyonu planlanan olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Ayrıca preoperatif değerlendirmede öngörülemediği halde peroperatif trakea, sinir veya özofagus invazyonu saptanan olgular ile peroperatif santral veya lateral boyun diseksiyonu kararı alınmış olgular çalışmadan çıkarılması planlanmış ancak bu koşul çalışma boyunca gerçekleşmemiştir. Operasyon esnasında sinyal kaybı gelişmesi de çalışmadan dışlama kriteri olarak belirlenmiş ve bir olgumuz da bu sebepten dolayı çalışma dışı bırakılmıştır.

Hastalar preoperatif dönemde Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları kliniğinde direkt laringoskopileri kayıt altına alınarak değerlendirilmiştir(L1). Direkt laringoskopi aynı kişi tarafından "90° rigid scope (Carl Storz laryngostrobe, Tuttlingen Deutschland)" kullanılarak yapılmış, vokal kord fonksiyonları değerlendirilmiştir, görüntüler kayıt altına alınmıştır. Vokal kord hareketleri normal, kısıtlı, paralitik şeklinde kayıt edilmiş, preoperatif değerlendirmede vokal kord hareketlerinde patoloji saptanan olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Hastalar post-operatif 1. gün de direkt laringoskopi ile muayeneleri kayıt altına alınarak yapılmıştır(L2).

Intraoperatif nöromonitorizasyon için elektrotlu endotrakeal tüp ile intraoperatif sinir monitorizasyonu tekniği tercih edilmiş, bu amaçla Dr. Langer Avalanche monitör (Avalanche XD, Waldkirch Deutschland) kullanılmıştır. Bu, hem sesli uyarı veren hem de EMG kayıtlarının ekrandan izlenebilmesine olanak tanıyan bir sistemdir. Sinirin uyarılması ile oluşan dalganın morfolojisi, amplitüdü, eşik değeri ve latensi hakkında bilgi vermektedir.

Entübasyon tüpünün ( endotrakeal tüp) üzerine yapıştırılmak üzere Spess Medica marka (SPESS MEDICA S.r.l. Via Buccari 16153 Genova (GE) Italy) 75 cm lik kabloya sahip tek kanallı T.P. DIN 42802 bağlantı noktası olan laringeal elektrotlar seçilmiştir. Bu elektrotlar kullanım klavuzunda tarif edildiği üzere entübasyon tüpünün cuff balonunun tam olarak 1 cm altına ve her iki vokal korddan elektrofizyolojik verileri alacak şekilde entübasyon tüpünün üzerine yapıştırılmıştır. Laringeal elektrotun topraklaması için Dr. Langer marka 100 cm uzunluğunda bir ucu hastanın alnına yapıştırılan yüzeysel dermal elektrota ( Klasik ekg elektrodu vb gibi) bağlanabilen bir ucu da DIN 42802 bağlantı noktasına sahip bir topraklama kablosu ile yapılmıştır(Şekil 6).

Tüm hastalara sadece entübasyonu kolaylaştırmak için nöromuskuler bloker ajan uygulanmış ve operasyon sırasında bu dozdan başka nöromuskuler bloker ajan kullanılmamıştır. Nöromuskuler ajan olarak roküronyum bromür (Esmeron ®) 0,3 mg/kg dozunda uygulanmıştır.

Hastalara kliniğimizdeki standart tiroidektomi prosedürüdürü aynı ekip tarafından uygulanmıştır.

Hastalara intermittant (aralıklı) intraoperatif sinir monitorizasyonu uygulanmış olup , bipolar stimulatör prob olarak , Spess Medica marka 290 cm uzunluğunda iki adet (anot ve katot) DIN 42802 bağlantı noktasına sahip problar kullanılmıştır. (Şekil 7)

Monopolar stimulatör prob olarak ise Spess Medica marka 290 cm uzunluğunda bir adet DIN 42802 bağlantı noktasına sahip problar kullanılmıştır.(Şekil 7) Monopolar probun topraklaması için Spess Medica marka 120 cm uzunluğunda bir ucu subdermal iğne elektrotlu diğer ucu DIN 42802 bağlantı noktasına sahip topraklama elektrotu kullanılmış olup bu elektrot hastaların sağ omzuna subdermal olarak yerleştirilmiştir.

Uyarılma eşiği tüm olgularda sabit olup 1mA olarak belirlenmiştir.

İntra operatif sinir monitorizasyonda standart olan rezeksiyon öncesi vagus siniri (V1) , rezeksiyon öncesi reküren laringeal sinir (R1) , rezeksiyon sonrası reküren laringeal sinir (R2) ve rezeksiyon sonrası vagus siniri (V2) elektrofizyolojik verilerinin dışında kendi modifiye ettiğimiz , anatomik olarak yol gösterici ve problemlerin birbiri ile karşılaştırılmasına olanak sağlayan noktalardan alınan elektrofizyolojik verileri değerlendirdik. Bunlar Tablo 3 ve 4'te özetlenmiştir.

Rezeksiyon öncesi Değerler:

<b>Vagus</b> (Kılıf intakt) (V1i)	Vagus sinirinin karotid kılıf açılmadan karotikojuguler mesafeden alınan uyarılar
<b>Vagus</b> (Kılıf diseke) (V1d)	Vagus sinirinin karotid kılıf açıldıktan sonra direkt olarak sinir üzerinden alınan uyarılar
<b>Reküren sinir</b> (R1ii) (Fasya + , inferior)	Reküren laringeal sinirin inferiorda tiroid bezinin alt kutbu ile trakea ve strap kasları arasında kalan bölgeden reküren sinirin kılıfı intakt iken alınan uyarılar.
<b>Reküren sinir</b> (R1id) (Fasya - , inferior)	Reküren laringeal sinirin inferiorunda direkt sinirin üzerinden alınan uyarılar
<b>Reküren sinir</b> (R1si) (Fasya + , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Reküren laringeal sinirin larinkse giriş yerinden 1 cm proksimalinden alınan ve kılıfın intakt olduğu uyarılar.
<b>Reküren sinir</b> (R1sd) (Fasya - , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Reküren laringeal sinirin larinkse giriş yerinden 1 cm proksimalinden ve kılıfın diseke olduğu sinirin direkt üzerinden alınan uyarılar

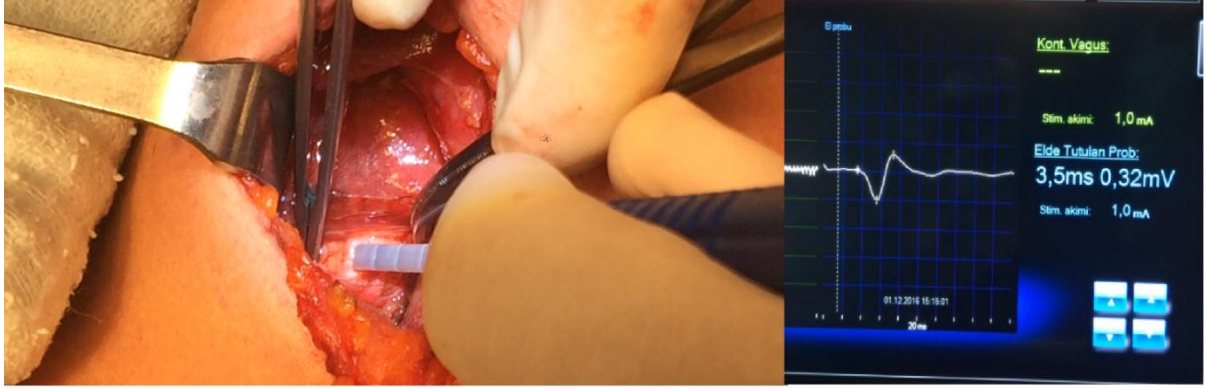
**Tablo 3:** Rezeksiyon öncesi kaydedilen değerler

Rezeksiyon sonrası değerler :

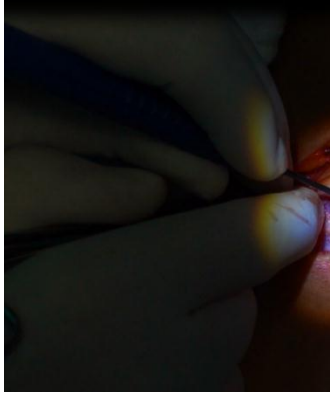
<b>Vagus</b> (Kılıf diseke) (V2)	Vagus sinirinin rezeksiyondan sonra direkt olarak sinir üzerinden alınan uyarılar.
<b>Reküren sinir</b> (R2i) (Fasya - , inferior)	Reküren laringeal sinirin inferiorunda rezeksiyon sonrasında direkt sinirin üzerinden alınan uyarılar
<b>Reküren sinir</b> (R2s) (Fasya - , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Reküren laringeal sinirin rezeksiyon sonrasında larinkse giriş yerinden 1 cm proksimalinden sinirin direkt üzerinden alınan uyarılar
<b>EBSLN</b>	Süperior Laringeal sinirden rezeksiyon sonrası alınan uyarı . ( Krikotiroid kas üzerinden proplar gezdirilerek elde edilen veriler kaydedilmiştir.)

**Tablo 4:** Rezeksiyon sonrası kaydedilen değerler

Bu belirtilen değerler hem sağ ve sol olarak farklı taraflarda hem de bipolar ve monopolar problar olarak kaydedilmiş ve olgu rapor formlarında prospektif olarak dökümante edilmiştir(Ek 2). Ayrıca nöromonitorizasyon sisteminin sabit diskinde de bu veriler kayıt altına alınmıştır. (şekil 10,11)



**şekil 10 :** Vagus sinirinden alınan uyarıların kaydedilmesi.



**şekil 11:** Reküren sinirden alınan uyarıların kaydedilmesi

### İstatiksel yöntem :

İstatiksel yöntem olarak, non-parametrik olan veriler 4 grupta kümelenmiş şekilde **Wilcoxon Signed Ranks testi** ile değerlendirilmiştir. Veriler , Statistical Package for the Social Sciences (IBM®, SPSS, Chicago, IL, USA) version 23.0 programına girilerek analizi yapılmıştır.

Güven aralığı olarak; p değeri 0,05 in altında olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilip değerlendirmeye alınmıştır. Aynı zamanda çalışmanın tanımlayıcı verileri de aynı istatistiksel çalışmada derlenmiştir.

1. Grup veriler : Her bir noktada ve her iki tarafta (sağ-sol) bipolar ve monopolar problar amplitüd ve latens olarak karşılaştırıldı.
2. Grup veriler : Vagus sinirinden karotid kılıfın intakt (V1i) olarak alınan veriler ile kılıfın diseke olduğu (V1d) veriler , reküren sinirin superiorunda kılıfın intakt (R1si) olduğu veriler ile kılıfın diseke (R1sd) olduğu veriler, reküren sinirin inferiorunda kılıfın intakt (R1ii) olduğu veriler ile kılıfın diseke (R1id) olduğu veriler her iki tarafta (sağ-sol) hem bipolar hem monopolar problar ile amplitüd ve latens değerleri aralarında karşılaştırıldı.
3. Grup veriler : Vagus sinirinden karotid kılıf diseke iken alınan (V1d) veriler ile rezeksiyon sonrası alınan veriler (V2) , reküren sinirin inferiorunda kılıfı diseke iken (R1id) alınan veriler ile aynı noktanın rezeksiyon sonrası alınan(R2i) veriler, reküren sinirin superiorunda kılıfı diseke iken (R1sd) alınan veriler ile aynı noktada rezeksiyon sonrası alınan (R2s) veriler, amplitüdüleri ve latensleri her iki tarafta (sağ-sol) ve hem bipolar hem monopolar prob ile ölçülen değerler karşılaştırıldı.
4. Grup veriler ; Reküren sinirin inferiorundan kılıf intakt iken alınan (R1ii) veriler ile reküren sinirin superiorundan kılıf intakt (R1si) iken alınan veriler, reküren sinirin inferiorundan kılıf diseke iken alınan (R1id) veriler ile reküren sinirin superiorundan kılıf diseke (R1sd) iken alınan veriler her iki tarafta ve hem bipolar hem monopolar problar ile amplitüd ve latens değerleri birbirleri ile karşılaştırıldı.

Uygulanan tüm cerrahi prosedür , post-operatif tedavi kliniğimizdeki rutin tiroidektomi operasyonları ile aynı şekilde yönetildi. Tüm hastalar post-operatif 1. gün laringeal bakı (L2) nin ardından şifa ile taburcu edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya katılma koşullarına uyan 21 hasta çalışmamıza katılmış olup multinodüler guatr (MNG) tanılı 1 hastada sağ lobektomi esnasında per-operatif global sinyal kaybı (LOS) gelişmesi üzerine hastaya staged (aşamalı) tiroidektomi kararı verildi ve çalışma dışı bırakıldı. Bu hastanın post-operatif laringeal muayenesinde sağ vokal kordda hareket kısıtlılığı saptandı. İş bu sebepten dolayı çalışma 20 hasta ile tamamlandı.

Hastaların 8'i erkek (%40) , 12'si kadın(%60) idi. Ortalama yaş 50,45 idi. (Min 24-Maks 74).

Beş hasta Graves , 8 hasta MNG, 1 hasta nodüler guatr, 6 hasta da tiroid kanseri sebebiyle operasyona alındı. On dokuz hastaya total tiroidektomi , 1 hastaya hemitiroidektomi uygulandı.

Operasyon süresi olarak ortalama süre ciltten cilde 97,35 dk (Min. 55- Maks. 150) idi . İlk ölçüm alınan sinir vagus sinirine ulaşma süresi ise ortalama 17,55 dk idi(Min. 10-Maks. 34).

İki hastada hem sağ hem sol reküren sinir çift dal olarak gözlemlenirken,4 hastada sağ reküren sinir çift dal , 2 hastada da sol reküren sinir çift dal olarak saptandı.

Tüm hastaların pre-operatif(L1) ve post-operatif (L2) kord vokal bakıları normal idi. Hastaların hepsi post-operatif 1. gün taburcu edildi.

*1.Grup Veriler:* Tarif edilen anatomik noktalarda her iki tarafta bipolar ve monopolar ile ölçülen amplitüd ve latens değerleri biopar ve monopolar problar olarak karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 5,6,7 ve 8'deki gibidir. Bir hastada sağ hemitiroidektomi yapıldığı için sol taraftaki değerler 19 hasta arasında değerlendirildi ve bir hastada da sağ taraf EBSLN de uyarı 1 mA yerine 2 mA ile alındığı için o hastada sağ EBSLN verileri değerlendirmeye alınmadı.

SAĞ TARAF AMPLİTÜDLERİ	V1i	V1d	R1ii	R1id	R1si	R1sd	V2	R2i	R2s	EBSLN
M.Amp>B.Amp hasta sayısı	<u>14</u>	<u>13</u>	9	11	8	9	<u>13</u>	5	9	5
M.Amp<B.Amp hasta sayısı	4	4	10	8	10	10	3	13	9	<u>12</u>
M.Amp=B.Amp Hasta sayısı	2	3	1	1	2	1	4	2	2	2
P değeri	<b>0,018</b>	<b>0,003</b>	0,717	0,342	0,896	0,386	<b>0,024</b>	0,445	0,861	<b>0,024</b>
B.Amp Standart sapması	,29472	,548	,32191	,44953	,45709	,52510	,32395	,39655	,41184	,10344
M.Amp Standart sapması	,29359	,6175	,3453	,44462	,45300	,54859	,39574	,41654	,42468	,09192

**Tablo 5:** Sağ taraftaki amplitüd değerlerinin bipolar ve monopolar prob ile uyarılan hastalarda karşılaştırılması . P değeri < 0,05 in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.  
( M.Amp : monopolar prob ile uyarılmış amplitüd , B.Amp : Bipolar prob ile uyarılmış amplitüd)

SAĞ TARAF LATENSLERİ	V1i	V1d	R1ii	R1id	R1si	R1sd	V2	R2i	R2s	EBSLN
M.Lat>B.Lat hasta sayısı	7	7	10	5	7	9	6	9	10	11
M.Lat<B.Lat hasta sayısı	6	9	9	<u>12</u>	10	8	9	8	5	4
M.Lat=B.Lat Hasta sayısı	7	4	1	3	3	3	5	3	5	4
P değeri	0,744	0,565	0,585	<b>0,038</b>	0,316	0,775	0,342	0,868	0,111	0,098
B.Lat Standart sapması	,6344	,6739	,6175	,4686	,4209	,4363	,7380	,7362	,6460	,5070
M.Lat Standart sapması	,7903	,8693	,5698	,3829	,3373	,3663	,7277	,7451	,6553	,2632

**Tablo 6:** Sağ taraftaki Latens değerlerinin bipolar ve monopolar prob ile uyarılan hastalarda karşılaştırılması . P değeri < 0,05 in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.  
( M.Lat : monopolar prob ile uyarılmış latens , B.Lat : Bipolar prob ile uyarılmış latens)



SOL TARAF AMPLİTÜDLERİ	V1i	V1d	R1ii	R1id	R1si	R1sd	V2	R2i	R2s	EBSLN
M.Amp>B.Amp hasta sayısı	13	<u>14</u>	7	9	7	7	11	10	13	8
M.Amp<B.Amp hasta sayısı	6	4	10	10	10	11	7	7	6	11
M.Amp=B.Amp Hasta sayısı	0	1	2	0	2	1	1	2	0	0
P değeri	0,251	<b>0,008</b>	0,776	0,444	0,421	0,542	0,276	0,492	0,076	0,530
B.Amp Standart sapması	,33302	,33541	,53758	,51311	,52323	,46785	,27635	,4387	,45288	,07034
M.Amp Standart sapması	,31657	,33026	,55258	,50722	,53845	,55230	,36887	,4698	,59841	,07522

**Tablo 7:** Sol taraftaki amplitüd değerlerinin bipolar ve monopolar prob ile uyarılan hastalarda karşılaştırılması . P değeri < 0,05 in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

( M.Amp : monopolar prob ile uyarılmış amplitüd , B.Amp : Bipolar prob ile uyarılmış amplitüd)

SOL TARAF LATENSLERİ	V1i	V1d	R1ii	R1id	R1si	R1sd	V2	R2i	R2s	EBSLN
M.Lat>B.Lat hasta sayısı	5	7	6	6	8	8	10	9	7	<u>16</u>
M.Lat<B.Lat hasta sayısı	10	6	11	10	7	7	6	7	11	1
M.Lat=B.Lat Hasta sayısı	4	6	2	3	4	4	3	3	1	2
P değeri	0,091	0,860	0,618	0,222	0,797	0,932	0,873	0,917	0,793	<b>0,000</b>
B.Lat Standart Sapması	,8264	1,2256	,5839	,4569	,4286	,4939	1,0096	,6294	,3485	,1471
M.Lat Standart Sapması	,9453	,9845	,5013	,5205	,5152	,5001	,9991	,3989	,3413	,2859

**Tablo 8:** Sol taraftaki Latens değerlerinin bipolar ve monopolar prob ile uyarılan hastalarda karşılaştırılması . P değeri < 0,05 in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

( M.Lat : monopolar prob ile uyarılmış latens , B.Lat : Bipolar prob ile uyarılmış latens)

Bu veriler değerlendirildiğinde sağ tarafta V1i , V1d , V2 noktalarında monopolar prob ile alınan amplitüd değerleri bipolar prob ile alınan amplitüd değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ( sırası ile  $p= 0,018$  , $p=0,003$  ,  $p:0,024$ ) yüksek saptandı.

Sağ tarafta EBSLN noktasında bipolar prob ile alınan amplitüd değerleri monopolar prob ile alınan amplitüd değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ( $p= 0,024$ ) yüksek idi.

Yine sağ tarafta R1id noktasında bipolar prob ile alınan uyarılardaki latens süresi monopolar prob ile alınan uyarılardaki latens süresine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede ( $p=0,038$ ) uzun gözlemlendi.

Sol tarafa gelecek olursak , V1d noktasında monopolar prob ile alınan uyarılardaki amplitüd değerleri bipolar prob ile alınan uyarılardaki amplitüd değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek (  $p =0,008$ ) bulundu.

Sol taraftaki EBSLN noktasında monopolar prob ile alınan uyarılardaki latens süresi bipolar prob ile alınan uyarılardaki latens süresine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede ( $p=0,000$ ) uzundu.

## 2.Grup veriler:

Vagus sinirinden karotid kılıfın intakt (V1i) olarak alınan veriler ile kılıfın diseke olduğu (V1d) veriler , reküren sinirin superiorunda kılıfın intakt (R1si) olduğu veriler ile kılıfın diseke (R1sd) olduğu veriler, reküren sinirin inferiorunda kılıfın intakt (R1ii) olduğu veriler ile kılıfın diseke (R1id) olduğu veriler her iki tarafta(sağ-sol) hem bipolar hem monopolar prob ile amplitüd ve latens değerleri aralarında karşılaştırıldı. (Bkz : Tablo 9,10,11,12,13,14 )

SAĞ Vagus	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
V1i > V1d	9	9	7	8
V1i < V1d	9	7	10	3
V1i=V1d	2	5	3	9
P değeri	0,777	0,862	0,245	0,088
V1i std. sapma	,29472	,6344	,29359	,32191
V1d std. sapma	,3388	,6739	,33731	,44953

**Tablo 9:** Sağ tarafta Kılıf diseksiyonu öncesi vagus sinirinden alınan uyarılar (V1i) ile kılıf diseksiyonundan sonrası (V1d) alınan uyarıların amplitüd ve latens olarak karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL Vagus	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
V1i > V1d	9	9	6	7
V1i < V1d	10	7	13	10
V1i=V1d	0	3	0	2
P değeri	0,747	0,231	0,053	0,373
V1i std. sapma	,33302	,8264	,31657	,9453
V1d std. sapma	,33541	1,2256	,33026	,9845

**Tablo 10:** Sol tarafta Kılıf diseksiyonu öncesi vagus sinirinden alınan uyarılar (V1i) ile kılıf diseksiyonundan sonrası (V1d) alınan uyarıların amplitüd ve latens olarak karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SAĞ Reküren sinir inferior kısım (R1i)	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1ii > R1id	5	7	4	6
R1ii < R1id	<u>14</u>	8	<u>15</u>	5
R1ii=R1id	1	5	1	9
P değeri	<b>0,009</b>	0,886	<b>0,005</b>	0,371
R1ii std. sapma	,32191	,6175	,3453	,5698
R1id std. sapma	,44953	,4686	,44462	,3829

**Tablo 11:** Sağ tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin inferior kısmından alınan uyarılar(R1ii) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1id) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL Reküren sinir inferior kısım (R1i)	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1ii > R1id	8	6	8	8
R1ii < R1id	10	7	11	5
R1ii=R1id	1	6	0	6
P değeri	0,349	0,722	0,732	0,393
R1ii std. sapma	,53758	,5839	,55258	,5013
R1id std. sapma	,51311	,4569	,50722	,5205

**Tablo 12:** Sol tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin inferior kısmından alınan uyarılar(R1ii) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1id) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SAĞ Reküren sinir süperior kısım (R1s)	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1si > R1sd	5	6	9	6
R1si < R1sd	<u>13</u>	6	10	5
R1si=R1sd	2	8	1	9
P değeri	0,047	0,636	0,747	0,751
R1si std. sapma	,45709	,4209	,45300	,3373
R1sd std. sapma	,52510	,4363	,54859	,3663

**Tablo 13:** Sağ tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin süperior kısmından alınan uyarılar(R1si) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL Reküren sinir süperior kısım (R1s)	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1si > R1sd	7	6	6	7
R1si < R1sd	12	6	<u>12</u>	4
R1si=R1sd	0	7	1	8
P değeri	0,058	0,690	0,050	0,653
R1si std. sapma	,52323	,4286	,53845	,5152
R1sd std. sapma	,46785	,4939	,55230	,5001

**Tablo 14:** Sol tarafta kılıf diseksiyonu öncesi reküren sinirin süperior kısmından alınan uyarılar(R1si) ile kılıf diseksiyonu sonrası alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Bu verilere göre sağ R1id amplitüd değerleri R1ii'ye göre hem bipolar hem de monopolar prob ile yapılan ölçümlerde daha yüksek idi.(p=0,009 ve p=0,005)

Sağ R1sd değeri R1si'ye göre, bipolar prob ile ölçümlerde amplitüd değerleri anlamlı derecede yüksek idi.(p=0,047)

Sol R1sd değeri R1si'ye göre, monopolar prob ile yapılan ölçümlerde amplitüd değerleri yüksek bulundu.(p=0,050)

Latens değerleri karşılaştırıldığında; kılıfların intakt ve diseke olduğu değerler arasında her iki prob ile yapılan ölçümlerde anlamlı bir fark yok idi.

### 3.Grup Veriler:

Vagus sinirinden karotid kılıf diseke iken alınan veriler (V1d) ile rezeksiyon sonrası alınan veriler(V2), reküren sinirin inferiorunda kılıf diseke iken (R1id) alınan veriler ile aynı noktanın rezeksiyon sonrası alınan(R2i) veriler, reküren sinirin superiorunda kılıf diseke iken (R1sd) alınan veriler ile aynı noktada rezeksiyon sonrası alınan (R2s) veriler, amplitüdüleri ve latensleri her iki tarafta(sağ-sol) ve hem bipolar hem monopolar prob ile ölçülen değerler karşılaştırıldı. (tablo 15,16, 17,18, 19,20)

SAĞ Vagus	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
V1d > V2	10	10	12	9
V1d < V2	7	7	7	8
V1d=V2	3	3	1	3
P değeri	0,586	0,847	0,305	0,962
V1d std. sapma	,3388	,6739	,33731	,8693
V2 std. sapma	,32395	,7380	,39574	,7277

**Tablo 15:** Sağ tarafta rezeksiyon öncesi vagus sinirin kılıf diseke iken alınan uyarılar(V1d) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(V2) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL Vagus	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
V1d > V2	11	6	11	7
V1d < V2	7	10	7	10
V1d=V2	1	3	1	2
P değeri	0,214	0,211	0,093	0,458
V1d std. sapma	,33541	1,2256	,33026	0,9845
V2 std. sapma	,27635	1,0096	,36887	,9991

**Tablo 16:** Sol tarafta rezeksiyon öncesi vagus sinirin kılıfı diseke iken alınan uyarılar(V1d) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(V2) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SAĞ reküren sinir inferior kısım	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1id > R2i	<u>14</u>	10	<u>16</u>	5
R1id < R2i	4	6	2	9
R1id=R2i	2	4	2	6
P değeri	<b>0,021</b>	0,620	<b>0,011</b>	0,312
R1id std. sapma	,44953	,4686	,44462	,3829
R2i std. sapma	,39655	,7362	,41654	,7451

**Tablo 17:** Sağ tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin inferiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1id) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2i) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL reküren sinir inferior kısım	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1id > R2i	<u>14</u>	7	12	5
R1id < R2i	4	8	7	10
R1id=R2i	1	4	0	4
P değeri	<b>0,006</b>	0,909	0,077	0,390
R1id std. sapma	,51311	,4569	,50722	,5205
R2i std. sapma	,4387	,6294	,4698	,3989

**Tablo 18:** Sol tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin inferiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1id) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2i) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SAĞ reküren sinir superior kısım	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1sd > R2s	<u>17</u>	6	<u>15</u>	5
R1sd < R2s	1	9	3	10
R1sd=R2s	2	5	2	5
P değeri	<b>0,002</b>	0,372	<b>0,029</b>	0,155
R1sd std. sapma	,52510	,4363	,54859	,3663
R2s std. sapma	,41184	,6460	,42468	,6353

**Tablo 19:** Sağ tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin süperiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1sd) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2s) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.



SOL reküren sinir superior kısım	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1sd > R2s	12	6	9	5
R1sd < R2s	7	7	9	5
R1sd=R2s	0	6	1	9
P değeri	0,051	0,916	0,647	0,715
R1sd std. sapma	,46785	,4939	,55230	,5001
R2s std. sapma	,45288	,3485	,59841	,3413

**Tablo 20:** Sol tarafta rezeksiyon öncesi reküren sinirin süperiorunda kılıfı diseke iken alınan uyarılar(R1sd) ile aynı noktadan rezeksiyon sonrası alınan uyarıların(R2s) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Bu bulgulara göre sağ ve sol vagus sinirinden hem bipolar prob ile hem monopolar prob ile alınan uyarılarda rezeksiyon öncesi ve sonrası veriler karşılaştırıldığında amplitüd ve latens değerleri olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Sağ reküren sinirin hem inferiorundan hem de süperiorundan hem bipolar hem de monopolar prob ile alınan uyarıların amplitüd değerlerinde rezeksiyon öncesinde rezeksiyon sonrasında göre istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlemlendi.

Solda reküren sinirin inferiorundan bipolar prob ile alınan rezeksiyon öncesi uyarılarda ,amplitüd değerlerinde rezeksiyon sonrasına göre anlamlı bir düşüş saptandı.

Solda reküren sinirin inferiorundan monopolar prob ile alınan uyarılarda ve solda reküren sinirin superiorundan hem bipolar hem de monopolar prob ile alınan uyarılarda , rezeksiyon öncesi ve sonrası değerlerde amplitüd ve latens değerleri olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

#### 4. Grup veriler:

Reküren sinirin inferiorundan kılıf intakt iken alınan (R1ii) veriler ile reküren sinirin superiorundan kılıf intakt (R1si) iken alınan veriler, reküren sinirin inferiorundan kılıf diseke iken alınan (R1id) veriler ile reküren sinirin superiorundan kılıf diseke (R1sd) iken alınan veriler her iki tarafta ve hem bipolar hem monopolar problar ile amplitüd ve latens değerleri birbirleri ile karşılaştırıldı. (Tablo 21,22,23 ,24)

SAĞ reküren sinir Kılıf intakt	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1ii > R1si	4	<u>13</u>	8	10
R1ii < R1si	14	4	12	3
R1ii=R1si	2	3	0	7
P değeri	0,061	<b>0,020</b>	0,052	0,115
R1ii std. sapma	,32191	,6175	,3453	,5698
R1si std. sapma	,45709	,4209	,45300	,3373

**Tablo 21:** Sağ tarafta reküren sinirin kılıf intakt iken inferiorundan alınan uyarılar(R1ii) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1si) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL reküren sinir Kılıf intakt	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1ii > R1si	8	<u>13</u>	10	<u>12</u>
R1ii < R1si	10	4	8	1
R1ii=R1si	1	2	1	6
P değeri	0,896	<b>0,031</b>	0,556	<b>0,014</b>
R1ii std. sapma	,9605	,5839	,55258	,5013
R1si std. sapma	,9647	,4286	53845	,5152

**Tablo 22:** Sol tarafta reküren sinirin kılıf intakt iken inferiorundan alınan uyarılar(R1ii) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1si) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SAĞ reküren sinir Kılıf diseke	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1id > R1sd	6	<u>14</u>	6	11
R1id < R1sd	<u>12</u>	1	13	3
R1id=R1sd	2	5	1	6
P değeri	<b>0,043</b>	<b>0,004</b>	0,227	0,126
R1id std. sapma	,44953	,4686	,44462	,3829
R1sd std. sapma	,52510	,4363	,54859	,3663

**Tablo 23:** Sağ tarafta reküren sinirin kılıf diseke iken inferiorundan alınan uyarılar(R1id) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

SOL reküren sinir Kılıf diseke	Bipolar Prob		Monopolar Prob	
	Amplitüd	Latens	Amplitüd	Latens
R1id > R1sd	6	<u>16</u>	6	<u>10</u>
R1id < R1sd	12	3	11	2
R1id=R1sd	1	0	2	7
P değeri	0,349	<b>0,001</b>	0,309	<b>0,011</b>
R1id std. sapma	,51311	,4569	,50722	,5205
R1sd std. sapma	,46785	,4939	,55230	,5001

**Tablo 24:** Sol tarafta reküren sinirin kılıf diseke iken inferiorundan alınan uyarılar(R1id) ile süperiorundan alınan uyarıların(R1sd) karşılaştırılması. P değeri < 0,05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Bu bulgulara göre sol reküren sinirde sinir kılıfı intakt ve diseke iken hem bipolar prob hem de monopolar prob ile alınan uyarılarda latens değerleri sinirin inferiorunda , sinirin superioruna göre anlamlı derecede uzun bulundu.

Sağ reküren sinirde sinir kılıfı intakt iken bipolar prob ile alınan uyarılarda latens değeri sinirin inferiorunda superiora göre uzun olarak gözlemlendi.(p=0,020)

Sağ reküren sinirde sinir kılıfı diseke iken bipolar prob ile alınan uyarılarda latens değeri sinirin inferiorunda superiora göre uzamış idi(p=0,004) ve aynı ölçümlerde sinirin süperiorunda amplitüd değerleri inferioruna göre artmış bulundu(p=0,043).

## TARTIŞMA

Intraoperatif nöromonitorizasyon tiroid cerrahlarından önce beyin ve sinir cerrahları ve yüz cerrahları tarafından sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.

Bundan ötürü motor sinirleri uyaran ilk elektrostimulatör problemler arasındaki farkları saptamak amacıyla 1985 yılında Kartush ve ark. gine domuzlarının fasyal sinir monitorizasyonunu araştıran bir çalışma yapmışlardır[23]. Bu çalışmada monopolar problemler ile bipolar problemler karşılaştırılmış ve monopolar problemlerin amplitüd değerleri bipolar problemlere göre fazla bulunmuş. Bipolar problemlerin ise daha sensitif olduğu, monopolar problemlerle karşılaştırıldığında current jump'ların (uyarının fasyal sinirden vestibüler sinire atlaması) gözlenmemesi ile belirlenmiştir. Beyin omurilik sıvısı ise hem monopolar hem de bipolar problemlerin amplitüdülerinde azalmaya sebep olmuştur. Monopolar problemler, uyarılan potansiyellerin elektriksel özelliklerine göre sinire uzaklık saptanarak hızlı diseksiyon imkanı verdiği için tümöral haritalama için kullanılabilmesi yine bu çalışmada belirtilmiştir.

Danke ve ark. da fasyal ve trigeminal sinirlerin monitorizasyonu ile ilgili yaptığı çalışmada monopolar problemlerdeki 'current jump' durumunun üstesinden gelmek amacıyla koaksiyal bipolar problemlerin kullanımını önermiştir[24].

Duffau ve ark. da bipolar stimulatör problemlerin uçları arasındaki mesafe ne kadar az ise 'current jump' ın ve yanlış pozitifliğin o kadar az olduğunu çalışmalarında belirtmişlerdir[25].

Bizim çalışmamızda 1. Grup verilere bakacak olursak, sağ tarafta V1i , V1d , V2 ve sol tarafta V1d olmak üzere 20 noktanın 4'ünde , monopolar problemler ile uyarılan potansiyellerin amplitüd değerleri bipolar problemler ile uyarılan potansiyellerin amplitüd değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptanmış olup sağ EBSLN noktasında bipolar problem ile uyarılan potansiyeller monopolar problem ile uyarılanlara göre daha yüksek saptandı. Diğer 15 noktada ise amplitüd bazında istatistiksel olarak anlamlı derecede birbirine üstünlük yok idi.

Uyarılmış motor ünit potansiyellerinde bu şekilde bipolar stimulatör problem ile uyarımın sadece problemlerin anot ve katot ucunun temas ettiği sinir liflerini uyarması , monopolar problemlerin ise neredeyse tüm sinir liflerini uyarması kümülatif amplitüdün daha fazla olmasına neden olabilir.

Darr ve ark. süperior laringeal sinirin eksternal dalının intraoperatif monitorizasyonu ile ilgili yaptığı çalışmasında , reküren sinirde , vagus sinirinde ve EBSLN' de bipolar ve

monopolar prob ile uyarılmış aksiyon potansiyellerinde amplitüd olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır[26].

Barczynski ve arkadaşlarının uluslar arası sinir monitorizasyonu çalışma grubu ile yaptığı bir çalışmada ; bipolar probun sinir haritalaması için optimal olmayabileceğini, bunun nedeninin ise stimülasyonun daha geniş bir alanın haritalanmasını kolaylaştırabilen daha yaygın olan akım yayılımı sağlayan monopolar proba kıyasla bipolar probun temas noktasında daha odaklanmış olduğunu belirtmişlerdir[27]. Randolph , tiroid ve paratiroid cerrahisi ile ilgili kitabında da , bipolar stimülasyonun, fokal sinir uyarımı için potansiyel bir avantaja sahip olduğunu,bununla birlikte, bipolar stimüle edici problemlerin, sinirle ilişkili olacak şekilde pozitif (anot) ve negatif (katot) uçların birlikte tutulmaları gerektiğini ve bu yüzden başlangıçta nöral haritalama için monopolar stimülasyonun daha uygulanabilir bir yöntem olduğunu vurgulamıştır[28].

Tüm bu çalışmaların ışığında De Falco ve ark. tiroid cerrahisinde çift prob (hem monopolar hem bipolar) ile nöromonitorizasyon imkanı veren bir nöromonitorizasyon sisteminin etkinliğini araştırıp yayınlamışlardır[29]. Bu çalışmada çift prob kullanımının standart intraoperatif nöromonitorizasyon tekniğine göre cerrahın reküren siniri bulma kabiliyetini arttırdığını ve geçici reküren sinir hasarını klasik İONM sistemine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalttığını ( $p < 0,044$ ) saptamışlardır. Fakat kalıcı reküren sinir paralizi oranları arasında istatistiksel fark bulamamışlardır.

Wu ve ark. yaptığı karoid kılıf diseksiyonsuz vagus sinirinin intraoperatif monitorizasyonu ile ilgili çalışmada nöral haritalama gücünü arttırmak için top şeklinde uca sahip olan monopolar prob kullanılmış ve tüm hastalarda bu prob ile vagal uyarı alınabilmiştir[30]. Bu çalışmada her ne kadar karotid kılıf diseksiyonunun vagus sinirine ve vasküler yapılara hasar vereceği için kılıf diseksiyonundan kaçınmayı önerse de bizim çalışmamızda 2. Grup verilerde de belirttiğimiz gibi hem vagus siniri için karotid kılıf diseksiyonunda hem de reküren sinir kılıfının diseksiyonunda her hangi bir per-op yada post op komplikasyon saptanmamıştır. Aksine sağ tarafta reküren sinir inferiorunda kılıf diseke (R1id) iken alınan amplitüd değerleri kılıf intakt iken (R1ii) alınan amplitüd değerlerine göre ,hem monopolar hem bipolar prob ile uyarılarda istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış bulundu. Aynı istatistiksel amplitüd artışı sağ R1sd değerinde sağ R1is değerine göre bipolar probda ve sol R1sd ve sol R1si'da monopolar probda da mevcuttu. Aynı zamanda monopolar probda sol V1d ve sol V1i ( $p=0,053$ ) arasında , bipolar probda sol R1sd ve sol R1si ( $p=0,058$ ) arasında kılıflar diseke iken amplitüd değerleri daha yüksek saptansa da örneklem büyüklüğü yeterince sağlanamadığı için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç çıkmamıştır.

3. grup veriler incelendiğinde , rezeksiyon öncesi ve sonrası amplitüd ve latens değerleri karşılaştırıldığında sağ ve sol vagus sinirinde rezeksiyon öncesi ve sonrası değerlerde her iki proba da stimülasyonda amplitüd ve latens değerleri olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Sağ reküren sinir inferior (sağ R1id vs R2i) ve süperiorunda (sağ R1sd vs

R2s) hem monopolar prob hem de bipolar prob ile stimulyasyonda ve sol reküren sinir inferiorunda (sol R1id vs R2i) bipolar prob ile stimulyasyonda , amplitüd değerlerinde rezeksiyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede bir azalma saptandı. Ancak bu sinyal kaybı (LOS) denilecek kadar çok (>%50 amplitüd düşüşü veya <100µV ) olmadığı için klinik önem arz etmedi.

Rezeksiyon öncesi ve sonrası amplitüd değerleri için Stopa ve Barczyński'nin yaptığı bir çalışmada, V2 amplitüdü cut-off değeri <100 µV olarak alındığında duyarlılık % 92.0, özgüllük % 99.3, pozitif prediktif değer (PPV) % 76.7 ve negatif prediktif değer (NPV) % 99.8 saptanmıştır. ROC eğrisi analizi ile hesaplandığında postoperatif vokal kord parezisinin prognostik değerlendirmesinde en uygun kriterin yani V2 amplitüdünün  $\leq 189 \mu V$  olduğunu bulmuşlardır. Bu kriter için PPV % 77.4, NPV % 99.9 olduğunu göstermişlerdir[31]. Bizim çalışmamıza sinyal kaybı için cut off değeri <100µV olarak alındı ve çalışmamıza katılan tüm hastalarda post operatif vokal kord hareketleri (L2) olağan izlendi. Bu amplitüd azalmasının sebeplerinin traksiyon hasarı ve enerji cihazlarına bağlı (özellikle monopolar koter) olduğu düşünöldü. Ama genel olarak vagus siniri (V1d vs V2) amplitüd değerlerinde istatistiksel bir fark olmadığı için net olarak tiroidektominin ve intraoperatif nöromonitorizasyonun sinir iletimine zarar verdiği çıkarımını yapmak , bu elimizdeki veriler ele alındığında, doğru olmaz.

Wu ve arkadaşlarının yaptığı , incomplete sinyal kaybı ile ilgili çalışmasında , rezeksiyon sonrasında reküren sinirin en proksimal ucu (R2p) ile en distal ucu (R2d) arasındaki amplitüd farkı %60'tan fazla ise bunun bize post-operatif vokal kord paralizisini % 99.6 doğrulukla gösterdiğini saptadılar[32].

Bizim çalışmamızda 4. Grup verilere bakacak olur isek solda reküren sinirin inferior (R1ii, R1id) ve superioru (R1si , R1sd) karşılaştırıldığında , kılıf diseke ve intakt iken alınan verilerde hem bipolar hem de monopolar prob ile stimule edilen uyarılarda herhangi bir amplitüd farkı saptanmadı. Fakat latensler ele alındığında anatomik olarak beklediğimiz üzere sinirin inferiorundan (proksimalinden) alınan uyarılarda latensi hem monopolar hem de bipolar probda daha uzun idi. Sağ tarafta ise kılıf diseke ve intakt iken bipolar prob ile stimule edilen uyarılarda inferior ve superior arasında beklenildiği üzere inferiorunda latens daha uzun bulundu. Sağda bipolar probda R1id ile R1sd'nin karşılaştırıldığı verilerde süperiorda amplitüd daha fazla saptandı . Bunun dışında superior ve inferiorun uyarılmasında amplitüd ve latens olarak her iki probda da anlamlı bir fark yok idi. Bu veriler ışığında sistemimizin düzgün çalıştığının da bir sağlamasını yapmış olduk.

Ayrıca reküren sinir proksimal ve distal uyarılarının değerlendirmesinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir amplitüd farkının olmamasının sebeplerine gelecek olursak ; öncelikle uyarıların hepsi sabit bir uyarı eşiği ile verildiği için ve aynı sinire verildiğinden

proksimalde distale göre latens olarak uzama olsa dahi (ki bu beklenen bir durum) sinirde herhangi bir hasarlanma olmadıkça verilen uyarı aynı sinir lifleri ile iletileceğinden ötürü amplitüdün değişmesi beklenmez. Belki bu durum erken dallanma ( larinkse giriş yerinden 1 cm daha uzakta ) yapan reküren sinir liflerinde farklı olabilir.

Aslında beyin ve sinir cerrahları kranial sinirlerin intraoperatif olarak monitorizasyonunu 1980'lerden beri kullanmaktadır. Møller ve Jannetta akustik nörinoma cerrahisinde fasyal sinirin intraoperatif monitorizasyonu ile ilgili yaptığı çalışmada , monopolar stimülasyon yoluyla fasyal sinir dokusu içermeyen tümöral bölgeleri haritalamanın mümkün olduğunu, bipolar stimülasyon probunun sadece bir kutbunun sinire değmediği zamanlarda yanlış negatiflik verebileceğini vurgulamıştır[33].

Shkarubo ve arkadaşlarının kranial sinirlerin nörofizyolojik identifikasyonu ile ilgili yaptığı güncel bir çalışmada ise bipolar probların anot ve katot uçları birbirlerinin hemen yanında bulunmasından ötürü çevre dokuya akım yayılmasının minimize olduğu ve bu sebeple bir kranial sinirin daha doğru lokalizasyonunu sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca monopolar probdan bipolar proba göre daha yüksek gradient ile yayılan yelpaze şeklindeki akım monopolar probu daha duyarlı hale getirmekte fakat doğruluğunu azaltmaktadır. Bununla birlikte, sinir dokusunun bipolar stimülasyonunun avantajı, elektrolitik hasarın yokluğu ve elektrot ve doku polarizasyonunun bulunmaması nedeniyle kaydedilmiş artefaktların önemli ölçüde düşük amplitüde olmasıdır[34].

Elektrolitik hasar için bipolar probun daha güvenli olduğu önerilse de sürekli intraoperatif vagal sinir monitorizasyonunda bile elektrolitik hasar saptanmamıştır[35]. Fakat Terris ve ark. bu durumun aksini idda etmiştir ve sürekli vagal stimülasyonun , reversible vagal nöropraksi ve hemodinamik instabilite yarattığını belirtmişlerdir[36]. Aralıklı intraoperatif sinir monitorizasyonu için literatürde böyle bir bilgi ya da çalışma bulunmamaktadır.

Bipolar probun bu artılarına rağmen çeşitli kullanım alanlarına göre modifiye edilebilme özelliği açısından monopolar proba göre üstünlüğü yoktur. Tek bir iletken kutuptan oluştuğu için monopolar probun, kolaylıkla endoskopik cihazlarla , disektörlerle ve penslerle birlikte entegre bir şekilde kullanılabilme imkanı vardır. Nitekim Chiang ve ark. kendi modifiye ettiği stimülasyon diseksiyon aletini tanımlamış ve diseksiyon esnasında reküren sinirden alınan uyarıları kaydetmiş ve amplitüd değişikliklerini saptayıp yayınlamıştır( Şekil 12)[37].

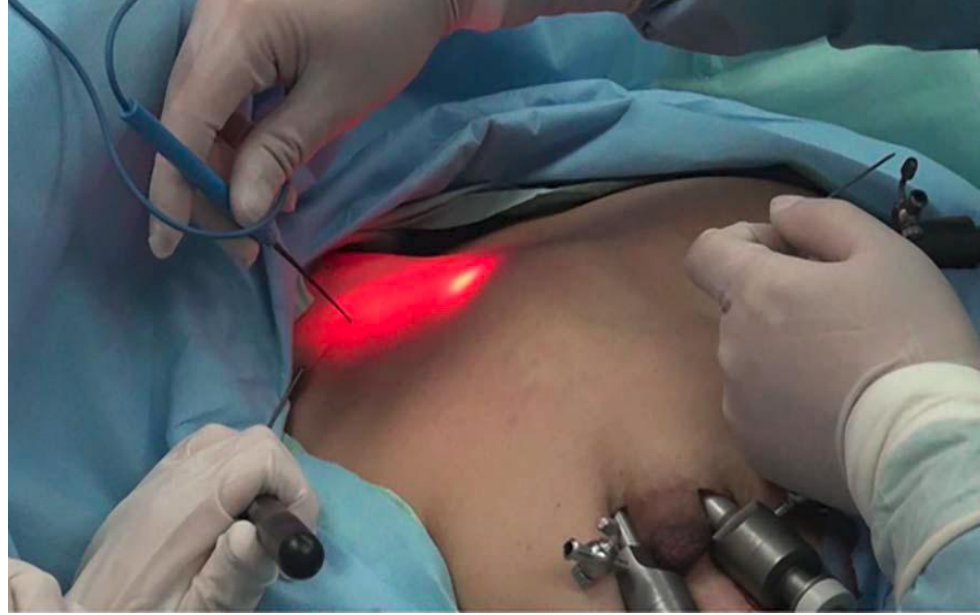


**Şekil 12 :** Chiang ve ark. yaptığı Stimulör Diseksiyon Forsepsinin bir prototipi. Uyarıcı monopolar tel, konvansiyonel diseksiyon forsepsinin koluna bağlandı; Diseksiyon uçları şeffaf bir zar ile yalıtıldı [Tegaderm™ Film, 3M Health Care, Neuss, Almanya] ve sadece 1 mm'lik forseps uçları açığa çıkarıldı.



Ayrıca , her türlü endoskopik tiroidektomi (robotik, Transoral, ABBA [aksillo bilateral breast approach], BABA [bilateral aksillo breast approach] ) yaklaşımında monopolar problar modifiye edilip kullanılabilir. Bunu Zhang ve ark. endoskopik ABBA tiroidektomide perkutan monopolar prob kullanarak reküren ve vagus sinir monitorizasyonu yapılabileceğini kanıtlamışlardır(Şekil 13 ) [38].

**Şekil 13:** Zhang ve ark. tarafından yayınlanan, Bilateral meme yaklaşımı ile endoskopik tiroidektomi esnasında monopolar perkutan prob ile reküren sinir monitorizasyonu.



Dionigi ve arkadaşları da vestibüler yaklaşım ile transoral endoskopik tiroidektomi esnasında 175 mm'lik ve 230 mm'lik top şeklinde monopolar tip stimulatör prob kullanarak reküren ve vagus sinirlerinden uyarıları alabilmiş ve güvenli bir şekilde tiroidektomi tamamlayabilmişlerdir[39].Görüldüğü üzere monopolar stimulatör problar esnek kullanım alanları sağlaması, herhangi bir forseps, endoskopik disektör vb bir cerrahi enstruman ile entegre edilip modifikasyona izin vermesi yönünden bipolar problara üstünlük sağlamaktadır.

**Şekil 14:** Kliniğimizde yapılan vestibüler yaklaşım Transoral endoskopik tiroidektomi (TOETVA) esnasında modifiye ettiğimiz bir monopolar prob.



2016 yılında Wu ve arkadaşlarının yaptığı domuz modelinde nöromonitorizasyon kullanılmış tiroid cerrahisinde optimal stimülasyon ile ilgili yaptığı çalışmada , 5 monopolar prob, 3 bipolar prob ve 2 adet stimülasyon diseksiyon aletinin birbirleri ile karşılaştırmalı çalışmasında , monopolar problemlerin, sinirden uzkata iken ve sinirin fasyal kılıfı diseksiyon edilmiş iken en duyarlı olduklarını iş bu sebepten dolayı nöromonitorize tiroid cerrahisinin başlangıç fazlarında siniri belirlemede (nöral haritalamada) kullanıldığından bahsetmişlerdir. Ayrıca bipolar problemlerin en spesifik problemler olduğunu , yalancı pozitif uyarıların minimum gözlemlendiğini fakat akım yönü için anot ve katot uçlarının doğru tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte sinirin daha yakın olması gerektiği ve aynı amplitüd değerlerini almak için daha yüksek stimülasyon gerektiğinden söz etmişlerdir. Stimülasyon diseksiyon aygıtlarının özelliklerinin monopolarlarla benzer olduğunu ve cerrahlar için kullanılabilir bir alternatif olduğunu saptamışlardır[40].

Çalışmamızın zayıf noktalarını ele alacak olursak nöral haritalamayı değerlendirmek amacıyla vagusa ulaşma süresinin farklı elektrostimulatör problemler ile saptanmasında; her hastanın fizyolojisi, diseksiyon zorluğu ve operasyon endikasyonu standart olmayışı gibi farklılıklardan dolayı net bir kantitatif değere ulaşamadık.

Hasta sayısının az olması ve bu sebepten ötürü örneklem büyüklüğünün kısıtlılığı sebebiyle bazı verilerde p değeri anlamlılık açısından sınırdadır. Ayrıca güç analizi için bakıldığında daha önce böyle bir çalışma olmadığı için güç analizi yapılamamış bu çalışma yapılacak olan diğer çalışmalara öncü bir çalışma olarak tasarlanmıştır.

## SONUÇ

Tiroidektomi esnasında kullanılan nöromonitorizasyon sistemlerinin post-operatif sinir fonksiyonlarını ön görmede, nöral haritalamada ve sinir hasarının önlenmesinde ve post-operatif erken dönem ses fonksiyonlarının korunmasında büyük faydaları olduğu açıktır[41]. Aralıklı intraoperatif sinir monitorizasyonu esnasında kullanılan bipolar prob ve monopolar probun birbirine karşı üstünlükleri amplitüd ve latens olarak istatistiksel bağlamda saptanmasa da, monopolar prob elektrofizyolojik olarak tek kutuptan yelpaze şeklinde verdiği uyarılar sayesinde navigatör özelliği açısından bipolar proba göre daha faydalıdır. Bu nedenle reküren siniri ya da vagus sinirini operasyon sırasında ararken cerrah monopolar probdan daha çok fayda görebilir. Aynı zamanda monopolar probun birçok cerrahi enstrüman ile modifikasyona izin vermesi inovatif girişimler açısından önemlidir. Daha kesin bir kanıya ulaşmak için ise, daha çok sayıda hasta içeren, standardize edilmiş bir metodoloji ile uygulanan çok merkezli prospektif çalışma verilerine ihtiyaç vardır.

## KAYNAKÇA

- 1-Lal G, Clark OH. Thyroid, Parathyroid And Adrenal. Brunicaardi FC. Schwartz's Principles Of Surgery, 10. Ed. New York,Mc-Graw-Hill. 2016 .Bölüm: 38, Sayfa:1521-1596.
- 2-Randolph G. W.Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands , 2nd Ed. Philadelphia, Saunders-Elsevier 2013. Bölüm: 1, Sayfa: 3-38.
- 3-Smith P.W.,Salomone L.J., Hanks J.B. Thyroid. Sabiston Textbook Of Surgery, The Biological Basis of Modern Surgical Practice. 19. Ed. Philadelphia, Elseiver-Saunders. 2012. Bölüm: 38, Sayfa: 886-923.
- 4-Lahey FH, Hoover WB. Injuries To The Recurrent Laryngeal Nevre İn Thyroid Operations: Their Management And Avoidance. Ann Surg, 1938; 108: 545-62.
- 5-Flisberg K, Lindholm T. Electrical Stimulation Of The Human Recurrent Nevre During Thyroid Operation. Acta Otolaryngol. Suppl. 1969; 263:63-7.
- 6- Skandalakis JE, Skandalakis PN, Skandalakis LJ. Cerrahi Anatomi Ve Teknik. New York: Springer-Verlag, 2000: 19-54.
- 7-Grant C. Tiroid , Paratiroid ve Adrenal Glandların Cerrahi Anatomisi. Fischer J.E. Mastery of Surgery 5. Ed. Philadelphia , Lippincott Williams and Wilkins. 2011. Bölüm : 33 , Sayfa : 388-397.
- 8- Stradrings S (Editor İn Chief). Grays Anatomy, 40th Edition, Edinsburg, Elsevier Churchill Livingstone, 2008 :588-592. (sinirde kullanacaksın. )
- 9-Arıncı K , Elhan A. Anatomi 1-2 , 2. Ed. Ankara , 1997 . Cilt 2 , Sayfa : 194-197
- 10-Carnea CR, Ferraz AR, Nishio S, Dutra A Jr, Hojaij FC, dos Santos LR. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. Head Neck . 1992; 14:380-383.
- 11-Özarmağan S. Tiroid Hastalıkları Ve Cerrahisinin Tarihçesi. Adnan İşgör. Tiroid,1. Ed. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2013.
- 12-Randolph GW, Dralle H; International İntraoperative Monitoring Group, Abdullah H, Barczynski M, Bellantone R. Electrophysiologic Recurrent Laryngeal Nevre Monitoring During Thyroid And Parathyroid Surgery: İnternational Standards Guideline Assessment. Laryngoscope, 2011;121 Supp 1:1-6.
- 13-Ertekin C. Santral ve Periferik EMG . İzmir . Meta Basım Hizmetleri , 2006
- 14-Phelan, E., Potenza, A., Slough, C., Zurakowski, D., Kamani, D., & Randolph, G. (2012). Recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid surgery normative vagal and recurrent laryngeal nerve electrophysiological data. Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 147(4), 640-646.
- 15-Chiang LJ, Lee KW, Chen HC. (2010)Standardization Of İntraoperative Neuromonitoring Of Recurrent Laryngeal Nevre İn Thyroid Operation. World J Surg;34:223-9.
- 16- Poveda M. C. D.,Dionigi G., Sitges-Serra A, Barczynski M., Angelos P.,Dralle H., Phelan E., Randolph G. (2011). İntraoperative Monitoring of the Recurrent Laryngeal Nerve

during Thyroidectomy: A Standardized Approach (Part 1). *World J of Endocr Surg*;3(3):144-150.

17- Poveda, M. C. D., Dionigi, G., Sitges-Serra, A., Barczynski, M., Angelos, P., Dralle H. , Phelan E., Randolph, G. (2012). Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy: a standardized approach (Part 2). *World J Endocr Surg*, 4(1), 33-40.

18- Wu, C. W., Wang, M. H., Chen, C. C., Chen, H. C., Chen, H. Y., Yu, J. Y.,Chiang, F. Y. (2015). Loss of signal in recurrent nerve neuromonitoring: causes and management. *Gland surgery*, 4(1), 19.

19- Randolph G. W. *Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands*(2013) , 2nd Ed. Philadelphia, Saunders-Elsevier. Bölüm: 33, Sayfa: 329-40

20- Thomusch, O., Sekulla, C., Machens, A., Neumann, H. J., Timmermann, W., & Dralle, H. (2004). Validity of intra-operative neuromonitoring signals in thyroid surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 389(6), 499-503.

21-Mangano, A., Lianos, G. D., Boni, L., Kim, H. Y., Roukos, D. H., & Dionigi, G. (2014). Intraoperative neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy: the need for evidence-based data and perioperative technical/technological standardization. *The Scientific World Journal*, 2014.

22-Barczyński, M., Konturek, A., Stopa, M., Honowska, A., & Nowak, W. (2012). Randomized controlled trial of visualization versus neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *World journal of surgery*, 36(6), 1340-1347.

23-Kartush, J. M., Niparko, J. K., Bledsoe, S. C., Graham, M. D., & Kemink, J. L. (1985). Intraoperative facial nerve monitoring: a comparison of stimulating electrodes. *The Laryngoscope*, 95(12), 1536-1540.

24- Dankle, J. A., & Wiegand, D. A. (1994). Investigation of a coaxial bipolar nerve stimulator for intraoperative motor nerve monitoring. *The Laryngoscope*, 104(5), 619-622.

25- Duffau, H., Lopes, M., Sichez, J. P., Bitar, A., & Capelle, L. (2003). A new device for electrical stimulation mapping of the brainstem and spinal cord. *min-Minimally Invasive Neurosurgery*, 46(01), 61-64.

26- Darr, E. A., Tufano, R. P., Ozdemir, S., Kamani, D., Hurwitz, S., & Randolph, G. (2014). Superior laryngeal nerve quantitative intraoperative monitoring is possible in all thyroid surgeries. *The Laryngoscope*, 124(4), 1035-1041.

27- Barczyński, M., Randolph, G. W., Cernea, C. R., Dralle, H., Dionigi, G., Alesina, P. F., ... & Miyauchi, A. (2013). External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement. *The Laryngoscope*, 123(S4), S1-S14.

28- Randolph G. W. *Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands*(2013) , 2nd Ed. Philadelphia, Saunders-Elsevier. Bölüm: 33, Sayfa: 326

- 29- De Falco, M., Santangelo, G., Del Giudice, S., Gallucci, F., & Parmeggiani, U. (2014). Double probe intraoperative neuromonitoring with a standardized method in thyroid surgery. *International Journal of Surgery*, 12, S140-S144.
- 30- Wu, C. W., Dionigi, G., Chen, H. C., Chen, H. Y., Lee, K. W., Lu, I. C., ... & Chiang, F. Y. (2013). Vagal nerve stimulation without dissecting the carotid sheath during intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *Head & neck*, 35(10), 1443-1447.
- 31-Stopa, M., & Barczyński, M. (2016). Prognostic value of intraoperative neural monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *Langenbeck's archives of surgery*, 1-8.
- 32-Wu, C. W., Hao, M., Tian, M., Dionigi, G., Tufano, R. P., Kim, H. Y., ... & Chang, P. Y. (2016). Recurrent laryngeal nerve injury with incomplete loss of electromyography signal during monitored thyroidectomy—evaluation and outcome. *Langenbeck's archives of surgery*, 1-9.
- 33-Møller, A. R., & Jannetta, P. J. (1984). Preservation of facial function during removal of acoustic neuromas: Use of monopolar constant-voltage stimulation and EMG. *Journal of neurosurgery*, 61(4), 757-760.
- 34-Shkarubo, A. N., Chernov, I. V., Ogurtsova, A. A., Moshchev, D. A., Lubnin, A. J., Andreev, D. N., & Koval, K. V. (2017). Neurophysiological Identification of Cranial Nerves During Endoscopic Endonasal Surgery of Skull Base Tumors: Pilot Study Technical Report. *World Neurosurgery*, 98, 230-238.
- 35- Friedrich, C., Ulmer, C., Rieber, F., Kern, E., Kohler, A., Schymik, K., ... & Lamadé, W. (2012). Safety analysis of vagal nerve stimulation for continuous nerve monitoring during thyroid surgery. *The Laryngoscope*, 122(9), 1979-1987.
- 36- Terris, D. J., Chaung, K., & Duke, W. S. (2015). Continuous vagal nerve monitoring is dangerous and should not routinely be done during thyroid surgery. *World journal of surgery*, 39(10), 2471-2476.
- 37- Chiang, F. Y., Lu, I., Chang, P. Y., Sun, H., Wang, P., Lu, X. B., ... & Wu, C. W. (2015). Stimulating dissecting instruments during neuromonitoring of RLN in thyroid surgery. *The Laryngoscope*, 125(12), 2832-2837.
- 38- Zhang, D., Li, F., Wu, C. W., Liu, X., Xin, J., Chiang, F. Y., & Sun, H. (2017). Percutaneous probe stimulation for intraoperative neuromonitoring in total endoscopic thyroidectomy: A preliminary experience. *Head & Neck*.
- 39- Dionigi, G., Bacuzzi, A., Lavazza, M., Inversini, D., Pappalardo, V., Boni, L., ... & Anuwong, A. (2016). Transoral endoscopic thyroidectomy via vestibular approach: operative steps and video. *Gland Surgery*, 5(6), 625-627.
- 40-Wu, C. W., Liu, X., Barczyński, M., Kim, H. Y., Dionigi, G., Sun, H., ... & Randolph, G. W. (2016). Optimal stimulation during monitored thyroid surgery: EMG response characteristics in a porcine model. *The Laryngoscope*.

41-Baek, S. K., Lee, K., Oh, D., Kang, S. H., Kwon, S. Y., Woo, J. S., ... & Jung, K. Y. (2017). Efficiency of intraoperative neuromonitoring on voice outcomes after thyroid surgery. *Auris Nasus Larynx*.

# EKLER

## EK 1: Etik kurul onayı



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR  
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34  
e-mail: aetik@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



### ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Dr. Yiğit

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Rekürren Sinirin Farklı Elektrostimulasyon Probları İle Uyarılmasının Elektrofizyolojik Ve Klinik Karşılaştırılması.		
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Özer MAKAY		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Genel Cerrahi		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-		
	DESTEKLEYİCİ	Bilimsel Araştırma Fonu		
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)	-		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-		
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 <input type="checkbox"/>	FAZ 2 <input type="checkbox"/>	FAZ 3 <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Gözelimsel İlaç Çalışması <input type="checkbox"/>		Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması <input type="checkbox"/>	
	In Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları <input type="checkbox"/>		İlaç Dışı Klinik Araştırma <input checked="" type="checkbox"/>	
	Diğer ise belirtiniz			
	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	26.01.2016	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	-	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	-	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> 24.03.2016		
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 16-2.1/17	Tarih: 28.03.2016		
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.			

ASLI GİBİDİR  
Sumru FESİHOĞLU  
EÜTF Klinik Araştırmaları  
Etik Kurulu Sekreteri

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Aysenur OKTAY					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (→)	Katılım (←→)	İmza
Prof. Dr. Aysenur OKTAY Başkan	Radyodiagnostik	EÜ. Tıp Fakültesi Radyoloji AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Sarenur GÖKBEN Üye	Çocuk Nörolojisi	EÜ. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Aysenur OKTAY	İMZA 	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa	
			22	28.09.2011/05	1/2	



## EK 2: Olgu rapor formu

### REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMLATÖR PROBLAR İLE UYARILMASININ ELEKTROFİZYOLOJİK VE KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI

#### Olgu Rapor Formu

#### HASTA:

Olgu No	
Cinsiyet	
Yaş	
Operasyon Tarihi	

#### OPERASYON:

ENDİKASYON	
Multinoduler Guatr	
Tiroid ca (1. cerrahi)	
Graves	
Diğer (Belirtiniz)	

Total Tiroidektomi	
Near Total Tiroidektomi	
Lobektomi	

Operasyon süresi	
Prob ile Vagus ulaşıma süresi (Toplam)	
Prob ile Rekürren sinire ulaşıma süresi	

#### RLN varyasyonu

Sağ		Sol	
Antevasküler		Antevasküler	
Retrovasküler		Retrovasküler	
Miks		Miks	
Tek Dal		Tek Dal	
Çift Dal		Çift Dal	
2 den fazla		2den fazla	

**REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMLATÖR PROBLAR İLE UYARILMASININ  
ELEKTROFİZYOLOJİK VE KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Olgu Rapor Formu**

Olgu No	
---------	--

**ELEKTROFİZYOLOJİK VERİ**

**BİPOLAR PROB**

Rezeksiyon Öncesi

sağ

sol

<b>Vagus</b> (Kılıf intakt)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Vagus</b> (Kılıf diseke)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya + , inferior)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , inferior)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya + , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		

Rezeksiyon sonrası

sağ

sol

<b>Vagus</b> (Kılıf diseke)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , inferior)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>EBSLN</b>	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		

**REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMLATÖR PROBLAR İLE UYARILMASININ  
ELEKTROFİZYOLOJİK VE KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Olgu Rapor Formu**

**MONOPOLAR PROB**

Rezeksiyon Öncesi

sağ

sol

<b>Vagus</b> (Kılıf intakt)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Vagus</b> (Kılıf diseke)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya + , inferior)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , inferior)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya + , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		

Rezeksiyon sonrası

sağ

sol

<b>Vagus</b> (Kılıf diseke)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , inferior)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>Reküren sinir</b> (Fasya - , superior- laryngeal giriş , 1 cm uzaklık)	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
<b>EBSLN</b>	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		

**REKÜREN LARİNGEAL SİNİRİN FARKLI ELEKTROSTİMLATÖR PROBLAR İLE UYARILMASININ  
ELEKTROFİZYOLOJİK VE KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Olgu Rapor Formu**

Olgu No	
---------	--

Sinyal kayıp lokalizasyonu (LOS)

RLN larenkse girmeden	
RLN arter çaprazı	
Arter inferioru	
Global kayıp	

Kayıp Mekanizması

Traksiyon	
Koagülasyon	
Kompresyon	
Transeksiyon	
Teknik hata	
Diğer	

Sinyal Kaybı Sonrası Geri Dönüş

Geride Dönüş	Var	Yok	Süre:
Steroid			
Kalsiyum Kanal Blokorü			

Diğer Komplikasyonlar

Elektrod Kayması	
Perop Bradikardi	
Perop Bronkospazm	
Diğer	

LARİNGOSKOPI

PREOP	Mobil	Mobil
	KısmıFelç	KısmıFelç
	Felç	Felç
POSTOP	Mobil	Mobil
	KısmıFelç	KısmıFelç
	Felç	Felç