

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ŞİŞLİ ETFAL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
1.KULAK BURUN BOĞAZ BAŞ ve BOYUN CERRAHİSİ KLİNİĞİ
KLİNİK ŞEFİ: DOÇ. DR. SUAT TURGUT

TUAS (TIKAYICI UYKU APNE SENDROM)'LU OLGULARDA
DİL KÖKÜNE BİPOLAR RADYOFREKANS TERMAL
ABLASYON UYGULAMASI ERKEN DÖNEM SONUÇLARININ
MR İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Uzmanlık tezi)
Dr. UFUK PEKEL YANBULOĞLU

İstanbul-2006

TEŞEKKÜR

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. KBB Baş ve Boyun Cerrahisi Kliniği'ndeki eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım 1. KBB Klinik Şefi sayın Doç. Dr. Suat Turgut'a,

1.KBB Kliniği Şef Yardımcısı sayın Doç. Dr. Çetin Vural'a,

eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım başta Op. Dr. Şenol Civelek olmak üzere, tüm başasistanlarıma,

zevкли ve sıcak bir çalışma ortamını ve birçok anıyı paylaştığım tüm asistan arkadaşlarıma ve diğer tüm çalışanlara,

tez çalışmam sırasındaki yardımlarından dolayı Radyoloji Kliniği uzmanları Rad. Dr. İrfan Çelebi ve Rad. Dr. Hakan Yıldırım'a,

her zaman bana büyük destek olan aileme ve eşim Dr. Barış Yanbuloğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ufuk Yanbuloğlu

İÇİNDEKİLER :

1-Kısaltmalar.....	4
2-Giriş ve Amaç.....	5
3-Genel Bilgiler.....	6
4-Materyal ve Metod.....	25
5-Bulgular.....	29
6-Tartışma.....	41
7-Sonuç.....	48
8-Özet.....	49
10-Kaynaklar.....	50

KISALTMALAR :

Aİ: Apne indeksi

AHI: Apne hipopne indeksi

DSİ: Desatürasyon indeksi

TUAS: Tıkayıcı uyku apne sendromu

MMS: Modifiye mallampati skorlaması

EUS: Epworth uykululuk skalası

PSG: Polisomnografi

EEG: Elektroensefalogram

RF: Radyofrekans

VKI: Vücut kitle indeksi

UPP: Uvulopalatoplasti

UPPP: Uvulopalatofaringoplasti

REM: Rapid eye movement (hızlı göz hareketleri)

RFTA: Radyofrekans termal ablasyon

USB: Uykuda solunum bozukluğu

ÜSDAS: Üst solunum yolu direnç artışı sendromu

RDI: Respiratuar desatürasyon indeksi (solunum bozukluğu indeksi)

LEUP: Lazer eşliğinde uvuloplasti

VAS: Vizüel analog skala

CPAP: Continuous positive airway pressure (sürekli pozitif havayolu basıncı)

Giriş ve Amaç:

Tıkayıcı uyku apnesi sendromu (TUAS), uyku sırasında tekrarlayan üst solunum yolu obstrüksiyonu epizotları ve sıklıkla arteriyel oksijen satürasyonunda azalma ve uyku bölünmesi ile tanımlanan bir sendromdur (1). Toplumda prevalansı % 1-5 arasında değişmektedir (2,3). Neden olduğu kardiyovasküler ve nörolojik komplikasyonların yanı sıra, trafik kazalarındaki rolü ve işgücü kaybına yol açması nedeniyle de TUAS, son dönemde üzerinde yoğun çalışılan bir konu olmuştur (4).

Dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı hastalara tedavi seçeneklerinden biri, bipolar radyofrekans (RF) ile termal ablasyondur. Bipolar radyofrekans termal ablasyon, hücre düzeyinde iyon akışı oluşturmakta, bunun sonucunda dokuda ısı enerjisi meydana gelmektedir. Bipolar radyofrekans enerjisi özel elektrot yardımı ile transoral yolla submukozal olarak dil köküne uygulanır ve bu enerjinin yarattığı hücre düzeyindeki bir iyonik kaos lokal olarak ısı artışına neden olur. Böylece yüzeyi zedelemeyecek şekilde derinde submukozal sınırlı termal bir lezyon oluşturulmuş olur. Oluşan kontrollü lokal ısı enerjisi ile doku ablasyona uğrar, hücre ölümü ve geridönüşsüz doku harabiyeti sağlanır. RFTA tam kontrollü lezyon oluşturmasıyla karakterizedir ve kabul edilebilir etkinliği, güvenliliği ve tedavide cevap üretkenliği gösterilmiştir (5,6,7).

Bu çalışmanın amacı; modifiye mallampati skorlamasına göre, grade 3-4 dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı olgularda, dil köküne bipolar RF termal ablasyonun uygulanabilirliğini ve dil kökü üzerine erken dönem etkilerini, preoperatif ve postoperatif MR incelemesi ile araştırmaktır. Literatürdeki daha önceden yapılmış çalışmalarda, somnus unipolar cihazı ile dil köküne RF uygulanmış, ortalama 4-5 tedavi seansı sonrasındaki sonuçlar değerlendirilmiştir. Biz ise yaptığımız çalışmada, bipolar celon cihazı ile dil köküne tek seans , daha kısa sürede, daha az RF enerjisi uygulayarak, dil kökü bipolar RF uygulamasının erken dönem sonuçlarını MR ile değerlendirdik.

Genel Bilgiler :

Dil Anatomisi :

Dil, kavum oris proprium içinde ve onun döşemesinin üzerinde yer almaktadır. Korpus lingua ve radiks lingua olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

A- Korpus lingua :

Üst ve alt iki yüzü, iki yan kenarı ve önde ucu yer almaktadır.

a- Üst yüz: Dorsum lingua (Dil sırtı) :

Bu yüzü, ters V şeklinde açıklığı öne bakan bir oluk (sulkus terminalis) dil kökünden ayırır. V harfinin kollarının birleştiği yer en derin bölgedir ve buraya foramen çekum adı verilir. Burası embriyonel hayattaki duktus tiroglossusun açıldığı yerdir. Mukoza üzerinde değişik şekillerde küçük kabartılar görülür. Bunlara dil papillaları denir. Dil papillaları dört gruba ayrılmaktadır ;

- 1-Papilla filiformes (İpliksi papillalar)
- 2-Papilla fungiformes (Mantarsı papillalar)
- 3-Papilla sirkumvallata (Çanaklı papillalar)
- 4-Papilla foliata (Yapraksı papillalar)

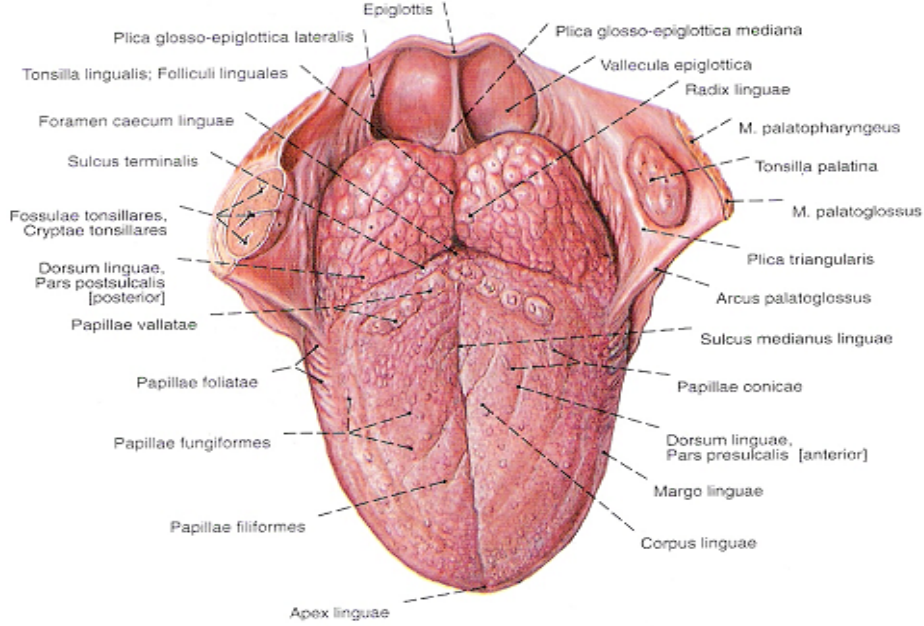
b- Alt yüz :

Orta hat üzerinde bir mukozal pili olan frenulum linguae yer almaktadır. Bu frenulumdan dil ucuna kadar uzanan oluğa, sulkus sublingualis adı verilir. Frenulumun her iki yanında medialden laterale ve posteriora doğru uzanan plikaya, plika sublingualis denir. Bu mukozal bezin küçük salgı kanalları (Walther kanalları) yer almaktadır. Plika sublingualisin orta hatta yakın olan ön kısmında görülen küçük çıkıntıya, karunkula sublingualis denir. Bu papilla üzerinde görülen ve ostium umbilicatum adı verilen deliğe submandibuler bezin kanalı (Wharton kanalı) ve sublingual bezin büyük salgı kanalı (Bartholin kanalı) açılır. Bu kanallar bazen ayrı deliklerle bazen de tek bir delik olarak açılırlar.

B- Radiks lingua (Dil kökü) :

Dili komşu organlara bağlayan kısım olup, dile gelen damarlar ve sinirler buradan geçerler. Dil bu bölümüyle hyoid kemiğe, mandibulaya, damağa, stiloid çıkıntıya tutunur. Serbest olan üst yüzü yukarı ve arkaya bakar. En arka kısmını örten mukoza epiglota uzanırken, biri ortada, ikisi yanlarda üç adet plika yapar. Bunlara plika glossoepiglottica medialis ve lateralis adları verilir. Bu plikalar arasında oluşan iki çukurluğa vallekula adı verilir. Radiks linguanın üst yüzünde görülen büyükçe kabartılara, tonsilla lingualis denir. Bunlar lenfoid foliküllerdir. Radiks linguanın yan yüzleri tonsilla palatina ile komşudur.

C-Dilin Yapısı :



Resim 1: Dilin anatomik yapısı

Kemik ve bağ dokusundan yapılmış bir iskelet ile kaslardan meydana gelmiştir;

Kemik : Hyoid kemik

Bağ dokusu : Dil fasyası ve dil bölmesi (septum)

Dil fasyası : İnferiorda hyoid korpusunun üst kenarında iki küçük boynuz arasına yapışan tabaka olup,yukarı ve öne uzanarak, dil içinde kaybolur.

Dil bölmesi (septum) : Orak biçiminde olup, hyoid korpusun üst kenarına yapışarak, dil ucunda sonlanır. Dili simetrik olarak iki parçaya ayırır. Dilde sonlanan kaslar, fasya ile septuma tutunarak, sonlanır.

D- Dilin Kasları :

Sekizi çift, biri tek olmak üzere onyediyi kastan oluşmaktadır.

Dilin ekstrensek kasları : Genioglossus, hyoglossus ve stiloglossustur. Bu kaslar, n. hipoglossusun dalları ile inerve olurlar. M. palatoglossus bazen bu gruba dahil edilir. Bu kas faringeal pleksusla inerve olur. Ekstrensek kaslar dili yukarı, aşağı, öne ve geriye çekerler. İntrensek kaslar ise dilin şeklini değiştirirler.

1-M. genioglossus: Dilin en kuvvetli kasıdır. Epiglottu yukarı kaldırır. Dil kökünü öne çekerek, dili öne çeker ve dilin ön kısmının ağız boşluğundan dışarı çıkmasını sağlar. Dilin ucuna ve sırtına giden lifler kasılınca dili aşağıya, ağız tabanına doğru çeker. Kasın tonusu sayesinde kişi sırtüstü yatsa da dil arkaya gitmez ve solunum yolunu tıkamaz.

2-M.hyoglossus: Hyoid kemik sabit kaldığında kas kasılınca dili aşağı ve arkaya çeker.

3-M. Stiloglossus: İnce uzun yapıda olan bu kas çifttir. Kasıldığı zaman dili arkaya ve yukarı doğru çeker.

4-M. Longitudinalis superior (süperfisyalis): Mukozanın hemen altında yer alan bu intrensek kas tektir. Dilin ucunu yukarı kaldırır, dili arkaya doğru çeker.

5-M. Longitudinalis inferior (profundus): Dilin alt yüzünün lateralinde bulunan çift yapıda intrensek kastır. Dilin ucunu aşağı doğru ve dili arkaya doğru çeker.

6-M. Transversus linguae: Dilin intrensek kaslarından. Kasılınca, korpus linguayı kalınlaştırır ve dil ucunu uzatarak, sivriltilir.

7-M. Vertikalis linguae: Bu intrensek kas daha çok dilin uç ve kenarlarında bulunur. Kasılınca dili inceltir.

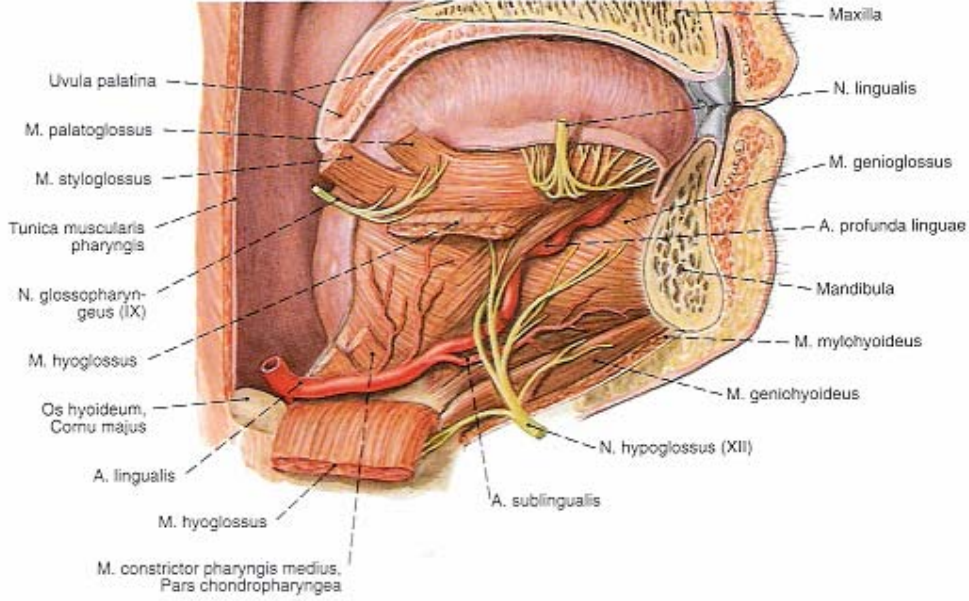
8- M. Palatoglossus: Kasılınca, arkus glossopalatinusu aşağıya çeker ve böylece istmus fausiumu daraltır. Aynı zamanda dili arkaya ve yukarı çeker.

9-M. Faringoglossus: M. konstriktör faringeus superiorun bir kısım kas liflerine bu ad verilir. Dili arkaya ve aşağı doğru çeker.

Dil bezleri:

Dilin alt yüzünde, dil mukozasının altında yer alan dil ucu bezi (glandula apisis linguae ya da Nühn-Blandin bezleri), dil kökünün üst yüzünde yer alan glandulae linguales posteriores, dilin yan kenarlarında yer alan Webeur bezleri bulunmaktadır.

E-Dilin Damarları ve Sinirleri :



Resim 2 : Dilin damarları ve sinirleri

Arterleri: En önemli arteri, a. lingualistir. Bu arter dilde iki uç dala ayrılır.

A. profunda linguae korpusta, a. dorsalis linguae ise radikste dağılır. Ayrıca

a. fasialisin dalı a. palatina ascendens ve a. karotis eksternanın dalı olan

a. faringika ascendens'ten de dallar gelir.

Venleri: V. Lingualis yoluyla v. jugularis internaya drene olur.

Lenfatikleri: Dilin lenfatikleri kökenini iki lenfatik ağdan alır;

1-Derin musküler lenfatik ağ

2-Süperfisyel müköz lenfatik ağ: Bu lenfatik ağlar lenfi; apikal, marjinal, bazal ve santral damarlar arasında dağılmış toplayıcı damarlara drene ederler. Çapraz drenaj; apikal, bazal, santral damarlarda olur. Drenaj 3 ganglion grubuna olur;

-İç juguler zincire(üst ve orta juguler gruplar seviyesinde)

-Submandibuler ganglionlara

-Submental ganglionlar: Apeks lenfatikleri direk olarak, Poirier'in Supraomohyoid Ganglionu'na akabilir.

Sinirleri:

Dilin motor siniri n. hipoglossustur. Dilin sulkus terminalis linguae önünde kalan kısmının sensitif siniri, n. trigeminusun dalı olan n. lingualisten, sulkusun arkasında kalan kısmının (papilla sirkumvallata dahil) sensitifleri ise n. glossofaringeustan gelir. Dil kökünün ufak bir kısmı n. laringeus süperiorla inerve olur. Dilin parasempatik ve tad duyusunu ileten lifleri ise, n. fasialisin bir dalı olan korda timpani ile gider (8).

TUAS Tarihçesi :

Charles Dickens 1836 yılında The Pickwick Papers adlı romanındaki 'şişman Joe' adlı karakteriyle ilk defa obezite ve uykuya eğilim arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Bu tanımlama , horlama ve uyku apnesi sendromunun yapılmış ilk tanımı olarak kabul edilmektedir. (9). 1889'da William Hill bu tanımı genişleterek, horlama ve gün boyu uykuya eğilime bağlı olarak ortaya çıkan semptomları, tanım içerisine yerleştirmiştir. 1956 yılında Burwell'in obezite, hipertansiyon, alveolar hipoventilasyon ve kor pulmonaleyi Pickwickian Sendromu adı altında birleştirmesiyle modern bir tanıma ulaşılmıştır. EEG'nin yardımıyla 1950 ve 60'lı yıllarda uyku üzerinde yapılan çalışmaların getirdiği bilgilerin ışığı altında Guilleminault 1973 yılında uyku apnesi sendromunu tanımlamıştır (9).

Uykuda solunum bozuklukları :

Uykuda solunum paterninde patolojik düzeydeki değişikliklere bağlı olarak gelişen ve bu hastalarda morbidite ve mortalitenin artmasına yolaçan klinik tablolara, uykuda solunum bozuklukları (USB) denir. Bu grup içerisinde, basit horlama, üst solunum yolu direnç artışı sendromu (ÜSDAS), tıkaçıcı uyku apne sendromu (TUAS) ve alveolar hipoventilasyon sendromu yer almaktadır.

Tıkaçıcı uyku apnesi sendromu : 7 saatlik bir gece uykusunda hem REM, hem nREM evrelerinde 30'dan fazla apne ve / veya hipopne nöbeti olması veya RDI'nin 5'ten fazla olmasıdır.

Tıkayıcı uyku apnesi sendromu şiddetine göre;

Hafif : $5 < RDI < 20$

Orta : $20 < RDI < 40$

Ciddi : $RDI > 40$ olmak üzere, 3 gruba ayrılır.

Terminoloji ve sınıflandırma :

Apne: En az 10 saniye süreyle ağız ve burundan hava akımının durmasıdır.

Hipopne: Hava akım miktarının %50'den fazla azalması veya kısmi hava akımı olması ya da desatürasyonla birlikte genellikle hava yolundaki kısmi bir tıkanıklığa bağlı olarak, 10 saniye veya daha fazla yüzeysel solunum atağının olmasıdır.

O₂ desatürasyonu: Kandaki oksijen saturasyonunun %90'ın altına düşmesi veya başlangıç değerinin %4'ten fazla azalmasıdır.

Tıkayıcı uyku apnesi: Abdominal ve torasik solunum eforu olmasına rağmen, ağızdan ve burundan hava akımının kesilmesidir; yani solunum eforu olmasına rağmen hava akımının olmamasıdır.

Santral uyku apnesi: Abdominal ve torasik solunum eforunun kaybolması ile birlikte ağız ve burundan hava akımının kesilmesidir. Solunum eforu ve hava akımı birlikte yoktur.

Mikst uyku apnesi: Başlangıçta solunum eforu olmaması ve hava akımının kesilmesi, ardından solunum eforunun başlamasına rağmen ağız ve burundan hava akımının başlamamasıdır. Santral başlayıp, obstrüktif devam eden apnedir.

Apne indeksi: Tüm uyku süresince oluşan apnelerin saatlik ortalamasıdır.

Hipopne indeksi: Tüm uyku süresince oluşan hipopnelerin saatlik ortalamasıdır.

Solunum bozukluğu indeksi (RDI) : Tüm uyku süresince oluşan apne ve hipopnelerin saatlik ortalamasıdır.

Hastalığın ciddiyeti; RDI'in yanısıra, apne ve/veya hipopne süresine, ortalama desatürasyon değerine, en düşük desatürasyon değerine ve eşlik eden elektrokardiyografik değişikliklere bağlıdır (10,11,12).

Fizyopatoloji :

$$VA = \frac{P(P_o - P_1)}{R}$$

VA= Hava akımı
P = Basınç farkı
Po = Atmosferik basınç
P1 = İspiratuar basınç
R = Solunum direnci

VA, solunumun inspiratuar siklusunda hava akım miktarını yansıtır. İspiratuar ve atmosferik basınç arasındaki basınç farkı ile doğru, solunum direnciyle ters orantılıdır. Düşük atmosferik basınç veya hava akım direncini arttıracak herhangi bir lezyon, gerekli olan hava akımının temini için solunum eforunu arttıracaktır.

Üst solunum yolları nostrilden subglottik bölgeye kadar olan kısımdır. Üst solunum yollarında obstrüksiyon gelişmesinde 3 ana faktör rol oynar. Bunlar; faringeal kasların tonusu, inspirasyon sırasında oluşan negatif basınç ve üst solunum yollarının anatomisidir.

Üst solunum yollarındaki bir obstrüksiyon, inspirasyon için daha fazla negatif basınç oluşmasını gerektirir. Bu da obstrüktif apneye neden olur. Bu obstrüksiyon tonsiller hipertrofi, yumuşak damak genişliği, büyük uvula, dil kökünde hipertrofi veya faringeal mukozada darlığa yol açan plikalar sonucu olabilir.

Özellikle inspirasyon sırasında üst solunum yollarında oluşan negatif basıncın hava yollarında kollaps oluşturması, faringeal kasların tonusu sayesinde önlenir. Derin uykuya dalma ile birlikte kas tonusunun iyice kaybolması sonrasında, daralmış olan üst havayolundaki hızlanmış inspirasyon havası (Venturi Prensibi) havayolu çeperine

daha fazla negatif basınç oluşturmakta (Bernoulli İlkesi) ve bu emme kuvveti havayolunu açık tutmaya çalışan kas tonusunu aşınca, o bölgede havayolu kollabe olmakta ve apne gelişmektedir.

İnspiratuar hava akımı uyarıldığında, Venturi etkisi dolayısıyla daralmış alanda intraluminal basınç aniden düşer ve havayolu uyum sağlar. Aynı zamanda hava akımında türbülans gelişir ve yumuşak doku vibrasyonları ortaya çıkar. Bu olay yumuşak damakta oluşur ve ardından horlama gelişir. İspirasyon sırasında hava yolu açıklığını korumak için fizyolojik mekanizma farengeal dilatatör kasların (m. genioglossus, m. tensor palatini, m.geniohyoideus ve m. stilochoideus) tonusunu artırır ve diyafragmatik aktiviteyle koordine şekilde çalışır. Beyinden gelen uyarılar frenik sinirler(phrenic nerve) aracılığıyla diyafragma, spinal kord/interkostal sinirlere ve interkostal kaslara ulaştırılır. Diyafram kasılır ve düzleşir. İnterkostal(kaburgalar arasındaki) kaslar kasılır; kaburgalar yukarı ve dışa doğru kalkar. Akciğerlerdeki hava boşlukları genişler. Akciğer içindeki basınç azalır ve basınç farkı oluşur (intrapulmonik pressure, pressure gradient). Oluşan basınç farkı nedeniyle, hava soluk yollarına dolar, alveoller basınç eşitlenene kadar şişerler.Uyku apneli hastalar, uykuya daldıkları zaman, solunumun inspiratuar siklusunda, kas aktivitelerinde azalma olur.

Apne sırasında arteriyel CO₂ basıncı (Pa CO₂) artar, buna karşılık arteriyel O₂ basıncı (Pa O₂) düşer. 60 sn süren apnelerde, Pa O₂ % 35-50'ye kadar düşebilir. Oksijen satürasyonunun düşmesi, pulmoner ve sistemik kan basıncının artmasına yol açmakta, bradikardi gelişmektedir. Şiddetli apnelerde dakika kalp atım sayısı 30'a kadar düşebilir. Ancak hasta uyanınca taşikardi olur. Hatta prematür ventriküler atımlar olabilir. Bunun sonucunda, hastada myokard infarktüsü ve kardiak arrest gelişebilmektedir. Apne indeksinin 20'den fazla olması bu ihtimali arttırmaktadır.

Tüm apne atakları sonucunda hasta uyanır. Ancak hasta solunumun durduğunun ve uyandığının farkına varmaz. Gece yeterli uyuyamayan hastada, gündüz uyumaları görülür. Bu uyuklamalar; çalışırken, başkasıyla konuşurken ya da araba kullanırken görülebilir. Bu nedenle hastanın sosyal hayatını etkiler. Oksijen satürasyonunun düşmesi ile serebral fonksiyonları da etkilenir ve hafıza kaybı, konsantrasyon eksikliği, dikkat toplayamama gibi nörolojik bozukluklar ortaya çıkar (13).

TUAS için Risk Faktörleri :

Üst solunum yolu genişliğini azaltan veya kollabe olmasını kolaylaştıran faktörler TUAS'a eğilimi artırmaktadır. Yaş, cinsiyet, obezite, boyun çevresi, sigara, alkol ve sedatif kullanımı ile eşlik eden bazı hastalıklar, kranyofasyal anomaliler ileri sürülen başlıca risk faktörleridir (2).

Yaş, cinsiyet ve obezite en belirgin risk faktörleridir. TUAS'ın en sık 40-65 yaş grubunda görüldüğü ve 65 yaşından sonra prevalansın azaldığı bildirilmiştir (14,2) . Yaşlanma ile vücut yağ dağılımı, doku elastikiyeti ve ventilasyonun kontrolünde ortaya çıkan değişiklikler TUAS eğilimini artırmaktadır.

Erkek cinsiyeti de TUAS için önemli bir risk faktörüdür. Erkeklerdeki androjenik yağ dağılımının merkezi nitelikte olup, boyun bölgesinde toplanması TUAS riskini artırmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalarda seksenli yıllarda erkek/ kadın oranı 10/1-7/1 gibi yüksek bulunmuştur (14). Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise cinsiyet farkının bu kadar yüksek olmadığı bildirilmiştir. Nieto ve arkadaşları tarafından 6132 kişi üzerinde yapılan tarama çalışmasında, TUAS tanısı konulan olguların %37 kadarının kadın olduğu bildirilmiştir (15). Postmenapozal dönemdeki kadınlarda sıklığın artışı, hormonal etkiyi de düşündürmektedir (16).

TUAS' lu Hastalarda Anatomik Anomaliler :

1- Septum deviasyonu

2-a- Büyük ve ödemli uvula

b-Geniş arka plika mukozası

c-Lateral ve posterior farengeal duvardan kaynaklanan büyük mukozal kıvrımlar

3- Yumuşak damağın aşağı uzamasına bağlı olarak oluşan palatal ark düşüklüğü

4-Büyük dil

5-Floppy veya omega şeklinde epiglot, ariepiglotik plika fazlalığı

6- Tonsil hipertrofisi

TUAS' da Tanı :

Tıkayıcı uyku apne sendromunda tanı konulması ve yapılacak olan tedavinin belirlenmesi, multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir.

- 1- Anamnez: TUAS tanısı için öncelikle ayrıntılı bir anamnez alınması şarttır. Hastaya; horlama, gündüz uykululuk hali, konsantrasyon bozukluğu olup olmadığı sorulur. Ayrıca kullandığı ilaçlar, alkol kullanımını, yüz ve boyun travması geçirip geçirmediği sorulmalıdır.
- 2- Epworth uykululuk skalası ile değerlendirme: Hastalara tablo 2'de belirtilen Epworth uykululuk skalası uygulanarak, hastanın uykululuk durumu derecelendirilir.
- 3- Fizik muayenesi ve KBB muayenesi: Fizik muayenede ilk dikkati çeken bulgu, hastaların fazla kilolu, kısa ve kalın boyunlu olmasıdır. Hastaların KBB muayenesinde; burun, nazofarenks, oral kavite, orofarenks, hipofarenks ve larenks muayeneleri ayrıntılı olarak yapılmalıdır. Muayenede, septum deviasyonu, nazofarenkste kist, tümör, adenoid vejetasyon, makroglossi, tonsiller hipertrofi, geniş yumuşak damak ve uvula, dil kökü hipertrofisi, hipofarenks tümörleri, larenksteki tıkayıcı lezyonlar belirlenmelidir.
- 4- Üst solunum yolunun değerlendirilmesi:
 - Endoskopi: (özellikle müller manevralı fiberoptik nazofaringolarinoskop ile değerlendirme)
 - Radyolojik inceleme :
(sefalometri, sineradyografi, floroskopi, videofloroskopi, BT, MR)
 - Uyku çalışmaları (multipl uyku latensi testi, polisomnografi, tarama testleri)

Multipl uyku latensi testi; hastanın uykuya meylini objektif olarak ölçmektedir. Hastanın uykuya dalması için geçen süre ölçülür. Normalde bu süre 10-15 dakika iken, TUAS'lı hastalarda bu süre oldukça kısadır.

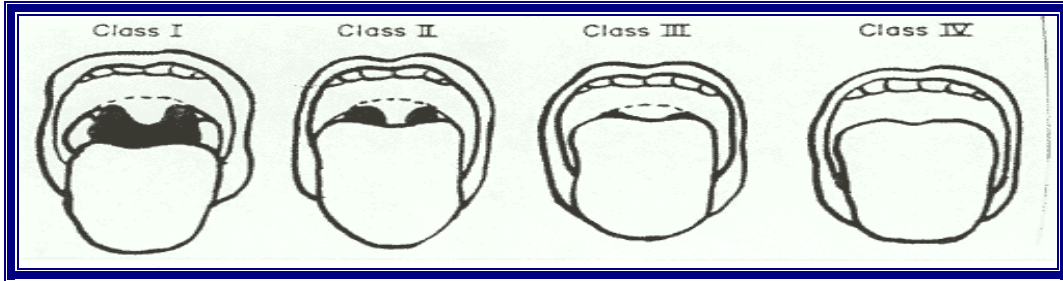
Polisomnografi; TUAS tanısı ve şiddetinin belirlenmesinde kullanılan bir tanı yöntemidir. Bu tetkik uyku sırasında, hastanın birçok fonksiyonunun takibinin yapılmasıyla olur. Elektroensefalografi (EEG), elektrokardiyografi (EKG), elektrookülografi (EOG), submental elektromyografi (EMG), nazal ve oral hava

akımının ölçülmesi ve arteriyel O₂ saturasyonunun ölçülmesini içermektedir. Polisomnografi; TUAS tanısı ve hastalığın şiddetinin saptanmasında önemli olduğu kadar, tedavi şeklinin saptanmasında da önemlidir.

Modifiye Mallampati Skorlaması :

Modifiye mallampati skorlaması; esas olarak, anestezide zor entübasyon riski taşıyan hastaları önceden saptama amacıyla geliştirilmiş, üst hava yolu darlığı ortak noktasından hareketle, TUAS'lı hastaların klinik muayenesinde kullanılmak üzere modifiye edilmiş bir yöntemdir. Hastadan dilini dışarı çıkarmaksızın, ağzını maksimum derecede açması istenir. Bu sırada orofaringeal hava pasajının sınırlarını oluşturan plikalar, tonsiller ve dil dorsumunun birbirleriyle olan ilişkileri baz alınarak oluşturulan bir derecelendirme sistemidir.

Resim 3 : Modifiye Mallampati Skorlaması



Tablo 1: Modifiye Mallampati Skorlaması

Grade 1: Yumuşak damak,uvula,plikalar ve tonsiller rahatça görülür.
Grade 2:Yumuşak damak,uvula,plikalar ve tonsillerin üst kutbu görülür.
Grade 3:Yalnızca yumuşak damağın bir kısmı görülebilmektedir.
Grade 4:Yalnızca sert damak görülebilmektedir.

Epworth uykululuk Skalası :

TUAS'ın major semptomlarından olan gündüz uykululuk durumunu derecelendirmek üzere, Epworth skalası kullanılmaktadır. Epworth uykululuk skalasının uykululuğu derecelendirmede, multi uyku latensi testi gibi oldukça anlamlı sonuçlar verdiği bildirilmektedir (17).

Tablo 2: Epworth Uykululuk Skalası

<p>Epworth Uykululuk Skalası:</p> <ol style="list-style-type: none">1- Otururken, okurken2- TV seyrederken3- Tiyatro, toplantı salonları gibi yerlerde inaktif olarak otururken4- Araç içinde mola vermeden 1 saatlik yolculuk yaparken5- Öğleden sonra dinlenirken6- Birisiyle konuşurken7- Alkolsüz bir öğle yemeği sonrası otururken8- Araç kullanırken trafikteki birkaç dakikalık duraklamalarda <p>‘ İç geçmesi,uyuklama, hafif uykuya dalma olur mu ? ’ sorularına hastaların;</p> <p>0= ‘Asla yok.’ 1= ‘Hafif derecede var.’ 2= ‘Orta derecede var.’ 3= ‘İleri derecede var.’ seçeneklerden biriyle yanıt vermesi istenir.</p> <p>Toplam skorun 10'dan büyük olması TUAS için anlamlıdır. Toplam skorun 8'den büyük, 10'dan küçük olması primer horlama için anlamlı kabul edilir.</p>

Manyetik Rezonans Görüntüleme :

Elektromanyetik spektrumun düşük enerji ucunda yer alan radyofrekans (RF) radyasyonu kullanan görüntüleme yöntemidir. Kuvvetli bir manyetik alan içerisine yerleştirilen vücuttaki hidrojen çekirdekleri, uygun frekanstaki bir radyo dalgası ile uyarılırlarsa aldıkları enerjiyi, alternatif akım şeklinde saptanan bir sinyal olarak yayarlar. Saptanan bu sinyaller bilgisayar aracılığı ile bir kesit şeklinde görüntülenir. Yöntemin başlıca sinyal kaynağı, hücre içi ve dışındaki serbest sudur.

MR, yumuşak dokuda kontrast rezolüsyonu en yüksek olan radyolojik tanı yöntemidir. Yumuşak doku kontrast rezolüsyonunun yüksek olması yanında, her üç düzlemde de görüntü alabilmesi ve bu düzlemlerde çeşitli ölçümlere (çap, alan, hacim vb.) olanak tanınması ve bilgisayarlı tomografi (BT) ile görüntülenmesi güç olan kemiğe komşu yumuşak dokuları çok iyi görüntüleyebilmesi, yöntemin önemli üstünlükleridir (18).

TUAS'da Tedavi :

Tedavi medikal ve cerrahi tedavi olarak ikiye ayrılabilir.

1- Medikal tedavi :

- a) Öneriler (diyet, egzersiz vb...)
- b) Birlikte bulunabilen hastalıkların tedavisi (hipotiroidizm, akromegali, konjestif kalp yetmezliği, laringofarengeal reflü vb...)
- c) İlaç tedavisi (dekonjestanlar, protiriptilin, medroksiprogesteron)
- d) Mekanik aletler --Pozitif hava basıncı (nCPAP, BİPAP)
--Ağız veya burun içi aletler

Medikal tedavi içerisinde, predispoze faktörlerin tedavisi, nazal pozitif hava basıncı [Nasal Continuous Airway Pressure (CPAP)] ve protezler sayılabilir. Alkol-sigara alımının kesilmesi (sigara mukozada inflamasyona neden olur ve uykuda solunum kontrolünde değişikliklere yol açarak ters etki yapar), uyku pozisyonu önerileri ve sedatif etkili ilaçların kesilmesi önerilmelidir. Obez hastaların zayıflaması önemlidir. Zayıflama tek başına çok değerli değilse de, diğer tedavi seçenekleri ile kombine edilmesi özellikle ağır olgularda önemlidir. Altta yatan kardiyopulmoner, endokrin,

nörolojik hastalıkların tanı ve tedavisi TUAS bulgularında düzelmeye yardımcı olabilir. İlaçlardan bir antidepresan olan protriptilin, REM uykusunu azaltarak etki edebilir. Ancak antikolinergik yan etkileri kullanımını kısıtlar. Genellikle ilaçlar TUAS tedavisinde tek bir tedavi modalitesi olarak kullanılmamaktadır. Protezler dil retansiyonu, mandibula repozisyonu prensibine göre hazırlanır. Hafif olgularda yardımcı olabilir. Ancak hasta uyumu önemlidir. Temporomandibular eklem patolojileri, diş ve jinjiva rahatsızlıkları uzun süreli kullanımda sorun yaratabilir. CPAP lümen içi basıncı yüksek tutarak kollapsı önlemeyi hedefler. Nazal CPAP basıncı polisomnografi ile titre edilir ve her gece kullanıldığı takdirde başarılı bir tedavi yöntemidir. Ancak hasta toleransı, yüksek basınç gereken olgular, rinit ve ağız kuruluğu gibi faktörler başarı şansını belirgin derecede düşürebilir. Hasta uyumunu arttırmak için uyku süresince değişken basınçlar uygulayabilen veya ekspirasyon basıncı farklı (daha düşük) ayarlanabilen “Nasal Bilevel Applied Pressure (BiPAP)” varyasyonları vardır.

2- Cerrahi tedavi :

a) Tıkanıklığı by-pass eden girişim / trakeotomi

b) Tıkanıklığı ortadan kaldıran girişimler

İ)) Yumuşak dokuya yönelik;

-Nazal cerrahi: (konka redüksiyonu, polipektomi, nazal valv cerrahisi)

-Nazofarenks cerrahisi: Adenoidektomi (pediatrik TUAS’ da)

-Uvula,yumuşak damak ve/veya tonsil cerrahisi:

--UPPP

--LAUP

--İlaç injeksiyonuyla damak gerilmesi (injection snoreplasty)

--Pillar damak implantı

--RFTA

--CAPSO

--Tonsillektomi

-Dil kökü cerrahisi:

- RFTA
- Lazerle orta hat glossektomi
- Lingual tonsillektomi
- Dil köküne askı dikişi

İİ)) İskelet sistemine yönelik;

- a) Mandibuler osteotomi ve genioglossus kası ilerletmesi
- b) Hyoid miyotomisi ve süspansiyonu
- c) Mandibulo-maksiller ilerletme

TUAS'lı hastalarda hipofaringeal obstrüksiyonun tedavisinde bimaxiller ilerletmenin tedavideki etkinliği ispatlanmıştır (19). Hipofaringeal obstrüksiyonda diğer tedavi seçenekleri; mandibuler osteotomi ve genioglossus kası ilerletmesi ile dil kökü süspansiyonudur. Farklı otoriteler tarafından parsiyel glossektomi ile dil kökü volümü azaltılması tarif edilmiştir. Tüm bu prosedürlere, parsiyel epiglotektomi eklenebilmektedir. Ancak, bunlar oldukça invaziv girişimlerdir. Postoperatif morbiditesi oldukça yüksektir ve postoperatif hastanede kalım süresi uzundur.

Bu nedenle; dil kökü hipertrofisine bağlı hipofaringeal obstrüksiyonun tedavisinde minimal invaziv cerrahi tekniklerle ilgili çalışmalar gün geçtikçe ön plana çıkmaktadır. Dilin boyutlarının azaltılmasına yönelik; kriyoterapi, transoral yolla CO₂ lazer eksizyon, transservikal eksizyon gibi çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Isı kontrollü RF ile dil köküne RF uygulanması, 1997'de kulak burun boğaz baş ve boyun cerrahisinde minimal invaziv bir teknik olarak tanımlanmıştır. RF ile volümetrik doku redüksiyonu ilk olarak alt konka hipertrofisi için geliştirilmiş, güvenilirliği ve etkinliği ispatlanmıştır.

Elektrocerrahinin Tarihçesi ve Temel Prensipleri :

Dokuların ısıtılması; binlerce yıldır çeşitli koşullarda tedavide yada bir yaradaki kanamayı durdurma amacıyla kullanılmaktadır.19. yüzyılın sonlarında bir fransız

fizikçi, vücuttan geçen bir elektriksel akımın dokuda ısı meydana getirdiği fikrini ortaya koydu. İlk yaygın biçimde kabul gören elektrocerrahik jeneratör, bir fizikçi (William T. Bovie 1882-1958) ve bir cerrahın (Harvey Cushing 1869-1939) işbirliğiyle üretildi (20). Harris P. Mosher (1867-1954), bu aleti otorinolaringoloji alanında, burun damarlarındaki kanamaları koagüle etme amacıyla kullandı (21). Little, Bovie'nin icadındaki temel prensipler üzerinde değişiklikler yaptı.

Elektrocerrahide, istenilmeyen doku stimülasyonunu minimize etmek için kullanılan yüksek frekanslı akım; kesme, koagülasyon ve ablasyon amacıyla dokudan geçmektedir. Vücuttan, prob ucu ile topraklama tamponu arasından geçen akım; elektrodun kendisini değil, dokuyu ısıtmaktadır. Dokudaki proba yakın olan elektrik iyonları, elektriksel alandaki akselerasyona bağlı olarak, doku içinden hızlıca hareket etmektedir. Bu elektrik iyonları, fazla kinetik enerjilerini transfer ederek, sürekli diğer atom ve moleküllerle çarpışmaktadır. Sonuç, dokuların randomize hareketinde artıştır, ve bu internal enerjideki toplu artış bize ısı olarak yansımaktadır. Böylece ısıtıcı eleman; ısıyı, koterizasyon için kullanılan aktif uca iletmektedir. Hastadan hiç elektrik akımı geçmemekte, böylece dağıtıcı elektrod gerekmemektedir. Elektrocerrahik devre, hem unipolar hem de bipolar uygulamalarda benzerdir.

Bipolar modda, içinden akımın geçtiği doku volümü büyük oranda azalmaktadır (22). Bipolar modda; el parçası, aktif ve dağıtan elektrodları içermekte ve akım, el parçasındaki elektrodlar arasından geçerek, yüksek akım yoğunluğu ve ısı üretmektedir (23). Bu; dokulara akım uygulamaya daha kesin yetki vermektedir.

Elektrocerrahinin farklı modifikasyonları; elektroseksiyon, koagülasyon ve iğne ablasyondur (24).Elektroseksiyonda elektrik akımı; aktif probun önündeki dokuyu buharlaştırmak için yeterli ısı yaratır. Bu suretle, dokuyu bıçak gibi ayırmaktadır. İlaveten, şiddetli lokal basınç gradyanları üretilmekte ve bu da doku ayrılması ve ablasyonunu hızlandırmaktadır. Elektrod, kan damarlarıyla temasa geçirildiğinde ve bu pozisyonda tutulduğunda köprüleşme durur ve doku ısınması meydana gelir. Koagülasyon, lokal ısı 45-55°C nin üstüne yükseldiğinde ortaya çıkar. Tüm modern elektrocerrahik üniteler; elektroseksiyona, çeşitli derecelerde koagülasyonun eşlik

ettiği operasyonun karışım tarzına izin vermektedir. Bu, elektrocerrahik bıçağın primer üstünlüğüdür.

Radyofrekans (RF) iğne ablasyonunda, jeneratörler çok düşük frekansta opere etmektedirler. Bu demektir ki; elektrik akım impedansı, konvansiyonel elektrocerrahik jeneratörlere göre dört ya da beş kat fazladır (6). İğne ablasyonun kesme işlemi, düşük ısılarda (65-100°C) ortaya çıkmaktadır. Konvansiyonel elektrocerrahik cihazlarda ise 400-600°C de meydana gelmektedir. İğne elektrodun birkaç milimetresi ile dokudaki yüksek akım yoğunluğu, hızla lokal ısının 50-90°C' ye yükselmesine neden olmakta ve saniyelerle dakikalar içinde, termal zedelenme, koagülasyon, protein denatürasyonu ve geriye dönüşsüz doku destrüksiyonuyla sonuçlanmaktadır. RF iğne ablasyon; dokudaki iyonların dalgalı akım yönlerindeki değişimi takip etmeye çalıştığında ortaya çıkan friksiyonel ısınmayı kullanmaktadır. 100°C eşiğine ulaşıldığında, elektrod-doku arayüzündeki kaynama, dokuda koagülasyonla sonuçlanmaktadır.

Yakın yıllarda, RF iğne ablasyonu için geliştirilmiş elektrocerrahik cihazlar, lokal doku ısısını monitorize etmek için elektroda anonim sensörler ve 100°C'ye ulaşan elektrodun yakınındaki dokuyu korumak için impedans içermektedir. Sensör, otomatik olarak akımı kesmekte ve bu, maksimum lezyon boyutunu belirlemektedir. Lezyonun boyutu; akımın şiddetine, süresine ve elektrodun boyutuna bağlıdır. RF iğne ablasyonla oluşturulan lezyonların sferoid bir şekli vardır (25).

Teorik olarak, iğne ablasyon metodu, konvansiyonel elektrocerrahiye göre daha az kollateral doku zararı oluşturmaktadır.

Biz de bu çalışmamızda; celon metodu diye de adlandırılan, termoterapi indükleyici bipolar radyofrekans metodunu uyguladık. Bipolar radyofrekans termal ablasyon (bRFTA); ısıyı primer mekanizma olarak kullanmaksızın, moleküler bağları parçalayan, iyonize tuzlu bir katman üretmektedir. Yeterli derecede yüksek voltaj gradyanlarında, bu tabakadaki moleküller, yapılar arasındaki moleküler bağların ayrılmasına neden olan uygun enerjiyi kazanmaktadır. Bu enerji; 45-85 °C termal etki kullanarak, volümetrik doku uzaklaştırılmasını indüklemektedir. Bu etki, diğer

geleneksel radyofrekans tekniklerinde belirgin olarak düşüktür (26,27). BRFTA metodu, tam kontrollü lezyon oluşturmasıyla karakterizedir ve BRFTA 'nın diğer konvansiyonel prosedürlere üstünlüğü; düşük ağrı oranı, hızlı iyileşme ve azalmış postoperatif bakımdır.

RFTA (Radyofrekans Termal Ablasyon)

Tıpta Uygulamalar :

RF enerjisi; dokuları kesmede, damarların koagülasyonunda ve dokuların volümetrik redüksiyonu gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. RFTA metodu, tam kontrollü lezyon oluşturmasıyla karakterizedir. Yara iyileşmesini takiben, dağılan RF akımı, volümde küçülmeye sonuçlanan, skar oluşumu ve doku retraksiyonuna yolaçmaktadır (28,29).

Yumuşak dokuların ablasyonu için tıpta radyofrekans enerjisinin kullanımı yeni değildir. Radyofrekansın teröpetik değeri ile ilgili ilk çalışma, 1974 yılında trigeminal nevralji tedavisi için bildirilmiştir (30). Yakın zamandaki uygulamalar; kardiak abberan iletim yollarının destrüksiyonu (5) ve benign prostat hipertrofinin volümetrik redüksiyonunu içermektedir (31). Endikasyonlar; tıptaki geniş bir hastalık skalasını, örneğin, kardioloji (32), vasküler cerrahi (33), ortopedi (34,35), gastroenteroloji (36) ve cerrahi onkolojiyi (37,38,39,40,41,42,43,44,45,46) kapsayarak, genişlemektedir.

Otorinolaringoloji Baş & Boyun Cerrahisinde Uygulamalar :

Powell ilk defa RF enerjisi kullanımının farengal dokuda volümetrik azalmaya neden olduğunu bildirmiştir (28). Bu çalışma; RF enerjisi ablasyonunun relatif güvenilirliğini bildirmiş ve domuz dili dokusu üzerine gross ve histolojik etkileri incelenmiştir. Oluşturulan lezyonun boyutunun; uygulanan RF enerjisi miktarıyla orantılı olduğu ve tedavi edilen dokuda, çok lokalize başlangıç ödemi cevabı olduğu ve bunu takiben skar dokusu formasyonu ile birlikte volümde azalma geliştiği gösterilmiştir.

RF enerji ablasyonunun insanlar üzerinde ilk uygulanması, Powell ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (47). Powell; minimal morbiditeyle, yumuşak damağa RF uygulaması sonrasında, horlama (horlama skorlarıyla) ve günboyu uyuklamada (EUS ile) düzelme göstermiştir. İlaveten, nazal spine ile uvula tipi arasındaki mesafedeki belirgin azalma sefalometrik radyografilerle değerlendirilmiştir. Bundan sonra benzer nedenlerle, horlama sorunu olan hastaların tedavisiyle ilişkili bazı çalışmalar yapılmıştır (48,49,50,51,52,53).

Yumuşak damağın RF ile tedavi etkinliği, yumuşak damağın diğer cerrahi prosedürlerinde olduğu gibi zamanla azalıyor gibi görünmektedir (54,55). Skar dokusu matüre olur ve 12-18 aydan sonra yumuşar ki bu olay, relapsları açıklayabilir (56). Bununla birlikte RF tedavisi sonrasındaki relapslar ilave tedavilerle düzeltilebilir (54). Bu tedavi modalitesinin minimal invazivliği; yeniden tedaviyi kabul edilebilir kılmaktadır. Powell ve Brown'un çalışma gruplarında, polisomnografilerindeki uyku parametrelerinde klinik olarak belirgin farklılık saptanmamıştır (47,57). Bununla birlikte, Blumen'in bildirdiği çalışmada, postoperatif RDI'lerde belirgin azalma saptanmıştır (58). Bir yumuşak damak prosedürü olarak RF doku ablasyonu, LEUP ve UPPP ile karşılaştırıldığında, koagülasyon ısısının az olması ve mukozal doku hasarı olmamasına bağlı olarak, daha az postoperatif ağrı oluşturduğu gözlenmiştir (59,60). Yumuşak damağa RF uygulamasıyla ilişkili komplikasyonlarla ilgili makaleler; çoğu sadece endoskopik olarak değerlendirilebilen mukozal yaralanmaların insidansının yüksek olduğunu göstermiştir. Mukozal ülserler kendisini hızlı bir biçimde sınırlamaktadır (61,62,63,64).

Radyofrekans eşliğinde uvulopalatoplasti, LEUP'nin modifikasyonudur ve farklı bir cihazla, lazer cerrahisine benzer cerrahi tekniği kullanmaktadır. İşlem radyofrekans bıçağıyla yapılmakta ve Wedman'ın çalışmasında bildirdiği üzere, lazer cerrahisine göre morbiditesi daha azdır ve daha az maliyete sahiptir (65).

Li, inferior konka hipertrofinin tedavisi için volümetrik doku redüksiyonunda ilk defa RF kullanımını bildirmiştir (66). 22 hastanın 21'inde nazal solunum düzelmiştir. Bundan sonra, kısa takip dönemlerinde rinomanometri ve akustik rinometri ile

objektif değerlendirmeleri içeren çalışmalarda, umut verici tedavi sonuçları tekrarlanmıştır (67,68,69,70).

Nelson'un yaptığı çalışmayla, RF ile tonsiller volüm redüksiyonu bildirilmiştir (71). RF sonrasında tonsiller hacmin %70 oranında azaldığı ve orofaringeal havayolunun 12 mm'den fazla genişlediği görülmüştür. Hastaların tedaviden bir yıl sonraki takiplerinde erişilen hacim azalmasını korudukları saptanmıştır (72).

Powell ve arkadaşları tarafından yapılan pilot çalışmada; uyku solunum bozukluğu olan hastalara, dil kökü RF uygulaması bildirilmiştir (73). Posterior havayolu boşluğunda genişleme ve dil hacminde belirgin bir biçimde azalma saptandı. Bu tedavi modalitesinin sonuçları, Woodson tarafından yapılan bir çalışmayla doğrulanmıştır (74). Stuck; tedavi seansı başına düşen enerji miktarını arttırarak ve tedavi seansı sayısını azaltarak, benzer kr oranları bildirmiştir (75,76). Dil kökü RF uygulamasına yönelik çalışmalar, özellikle 2000 yılından sonra hızla artmaktadır (78,79,80,81,82,83,84,85).

İlaveten RF enerji ablasyonunun, baş ve boyun tümörlerinin palyatif tedavisinde (86), baş ve boyunda adenoid kistik karsinoma tedavisinde (87) ve mikrokistik lenfanjiomatz makroglosside (88) alternatif bir tedavi şekli olduğuyla ilgili çalışmalar da bildirilmiştir.

Celon :



**Resim 4 : Akustik koagülasyon monitörü
(CelonLab ENT)**



Resim 5 : Celon Prosleep-plus probu

Termoterapiye neden olan bipolar radyofrekans, aynı zamanda celon metodu diye adlandırılmaktadır. Bu metod; vücut dokusunun minimal invaziv termal tedavisinde kullanılan, bipolar radyofrekans akımı prensibi ile çalışan hızlı bir prosedürdür. Etki tam olarak kontrol edilebilir ve tedavi altındaki doku bölgesi kolaylıkla sınırlandırılabilir. Süperfisyal dokuya (cilt ve mukozal membranlar) dikkatli davranılmakta ve lenfatik dokunun organik fonksiyonu intakt kalmaktadır.

Bipolar radyofrekans termoterapi yönteminde; bipolar radyofrekans probu tedavi amacıyla ilgili dokuya uygulanır. Hastanın derisinde nötral bir elektroda ihtiyaç duyulmaz. Aplikatörün ucuyla bağlantılı iki elektrodun çevresindeki doku, radyofrekansla ısıtılarak, selektif olarak yakılır. Lezyonun boyutu uygulanan güce ve bunun süresine bağlıdır.

Konvansiyonel cerrahi prosedürlerde; patolojik doku (ÖR: bıçakla ile eksizyonda olduğu gibi) hemen ortadan kaldırılmaktadır. Minimal invaziv bir teknik olan RF metodu uygulandığında ise; tedavi edilen doku, hastanın vücudunda kalmaktadır. Koagüle edilmiş hücre grupları, yabancı cisim olarak algılanmakta, birkaç gün içinde skar dokusuyla çevrenmekte ve birkaç haftada ayrılmaktadır.

Materyal ve Metod:

Mart 2005-Ekim 2005 tarihleri arasında Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1.Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi polikliniğine horlama, gündüz uykululuk, uykudan uyanma atakları ile başvuran ve KBB muayenelerinde, mallampati skorlamasına göre, grade 3-4 dil kökü hipertrofisi olan ve Yedikule Göğüs Hastalıkları Hastanesi Uyku Labaratuvarı'na yönlendirilerek, polisomnografik değerlendirmeleri yapılan 12 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastalara; preoperatif endoskopik değerlendirme yapıldı. TUAS'ın major semptomlarından olan gündüz uykululuk durumundaki düzelmeyi derecelendirmek üzere preoperatif ve postoperatif EUS uygulandı. Hasta dağılımının 6 tanesi (%50) erkek, 6 tanesi (%50) kadındı. Hastaların yaş dağılımı 31 ile 64 yaş arasında değişmekle birlikte, yaş ortalaması 46.1 olarak saptandı.

Hastaların çalışmaya alınma kriterleri:

- < 65 yaş
- Hipotiroidik olmamak
- Mallampati skorlamasına göre grade 3-4 dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı hastalar

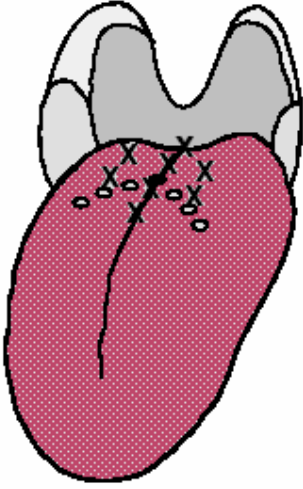
Hastaların çalışmaya alınmama kriterleri:

- Dil köküne yönelik daha önce cerrahi bir müdahale geçirmiş olmak
- Mallampati skorlamasına göre grade 1-2 dil kökü hipertrofisi olan hastalar
- Maksillofasyal anomalileri olan hastalar (retrognati,mikrognati)

Çalışmaya alınan hastaların tümünden detaylı anamnez alınarak, ayrıntılı KBB muayeneleri ve labaratuvar tetkikleri (hemogram, total kolesterol, HDL, LDL, VLDL, T3, T4, TSH) yapıldı. Hastaların dil kökü hipertrofisi modifiye mallampati skorlaması ile değerlendirildi. Çalışmamıza; grade 3 ve 4 mallampati skorlaması olan hastaları dahil ederek, ayrıntılı endoskopik muayenelerini yaptık.

Hastalara preoperatif profilaksi amaçlı 2 gr cefazolin, operasyondan yaklaşık 1 saat önce intravenöz olarak uygulandı. Genel anestezi altında bipolar radyofrekans

enerjisi, akustik koagülasyon monitörü (CelonLabENT) olan bipolar güç ünitesi kullanılarak, 1.3 mm çaplı özel radyofrekans ablasyon ucu (CelonProSleep-plus) laringoskop ve dil basacağı yardımıyla, transoral yolla dil kökü circumvallate papilla çevresine, median ve paramedian hatta olmak üzere, 5 farklı yerden toplam 45-55 sn süresince 7 watt gücünde enerji verilerek, toplamda ortalama 1330-2856 joule enerji uygulandı.



Resim 7: Dil kökü RF uygulama bölgeleri

(x) = Dil köküne RF probunun (Celon Prosleep plus) uygulandığı bölgeler

(o) = Circumvallate papilla



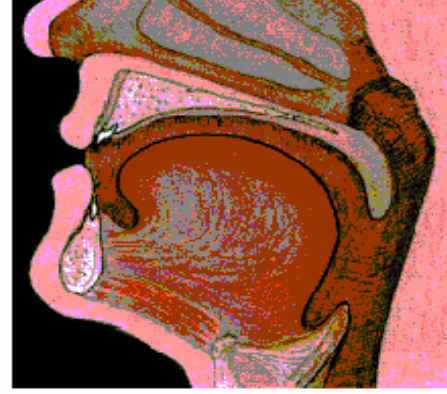
Resim 8: Dil köküne Prosleep-plus probunun uygulaması (sagittal görünüm)

Dil kökü circumvallate papilla hizasında orta hattın yaklaşık 0,75 cm-1cm lateraline (önemli damar ve sinir yapıları içermesi nedeniyle) gitmekten kaçınıldı.

Resim 9 : Dil kökü RF uygulaması (sagittal görünüm)



Dil kökü RF uygulanan bölgede skatrisyel doku gelişmektedir.



Postoperatif dil kökünde volümetrik redüksiyon meydana gelmektedir.

Hastaların dil köküne uygulanan RF enerjileri tablo 3'teki gibidir ;

Tablo 3 : Hastaların dil köküne uygulanan RF enerjileri

Hastanın adı,soyadı;	Dil köküne uygulanan RF enerjisi (joule);
D.A	1790 joule
H.K	1540 joule
G.E	1505 joule
A.A	1855 joule
S.T	1680 joule
M.U	1330 joule
Y.Y	2856 joule
A.A	2478 joule
K.K	1435 joule
N.K	1645 joule
Ö.K	1610 joule
A.D	2310 joule

Hastalar; dil kökü RF enerjisi uygulamasından önce ve postoperatif 7. haftada MR ile incelemeye alınarak, preoperatif ve postoperatif Epworth uykululuk skalası ile semptomlarındaki düzeltilmeler yönünden de incelendi.

Bütün hastalar; 1,5 Tesla MR cihazı (Excite 2.0, GE Medical Systems) ile servikal koil kullanılarak sert damak seviyesinden epiglot seviyesine kadar FSE T1 ağırlıklı sekansta aksiyel- koronal ve sagittal planda incelemeye alındı.

Kullanılan parametreler aşağıdaki gibidir ;

TR: 500-600

TE: 12.4-12.6

Kalınlık: 3 mm

Nex: 3

FOV: 18-22 cm

Tetkik tamamlandıktan sonra, ayrı bir çalışma istasyonunda (Advantage windows, GE Medical systems) çekim sonrası işlemler yapıldı. Yapılan işlemler aşağıdaki gibidir ;

1- Anteriorda circumvallate papilla seviyesinden, posteriorda lingual tonsile kadar ve her iki taraf lateralde hyoglossus-styloglossus kasları ile sınırları belirlenen dil kökünün software yardımıyla volümetrik ölçümü yapıldı.

2- Oral dil ve dil kökünün tamamında üç planda (aksiyel, koronal ve sagittal) boyut ölçümü yapıldı.

3- Orofarenks hava lümeninin midsagittal ölçümü; uvulanın hemen kaudalinde dil kökü ile posterior farenks duvarı arasında yapıldı.

Tüm ölçümler iki farklı radyolog tarafından fikir birliği sağlanarak yapıldı.



Resim 10 : Olgunun T1 ağırlıklı MR incelemesinde aksiyel planda dil kökünün görünümü

Hastalar sadece bir gün hospitalize edildi. Hastaların postoperatif birinci hafta süresince ağrı ve yutma güclüğü şikayetlerindeki değişiklikler standart 10 cm vizüel analog skala ile değerlendirildi.

BULGULAR :

Hastaların demografik özellikleri, fizik muayene bulguları ve polisomnografik verileri tablo-4’de görülmektedir;

Tablo 4 :

No:	Adı Soyadı:	Yaş:	Cins:	VKI:	Labraratuar:	RDI:	Mallampati	EUS:
1	D.A	45	E	30,859	T3: 1,25 ng/ml T4: 7,67 ug/dl TSH: 0,7052 uIU/ml Kolesterol: 279 mg/dl Trigliserid: 159 mg/dl HDL: 38 mg/dl LDL: 209,20 mg/dl VLDL: 31,80 mg/dl	69,4/sat	Grade 4	17
2	H.K	64	E	25,826	T3: 1,32 ng/ml T4: 6,34 ug/dl TSH: 0,6034 uIU/ml Kolesterol: 219 mg/dl Trigliserid: 11 mg/dl HDL: 43 mg/dl LDL: 133,80 mg/dl VLDL: 9,80 mg/dl	09/sat	Grade 3	4
3	GE.	31	K	25,390	T3: 1,09 ng/ml T4: 7,83 ug/dl TSH: 0,35 uIU/ml Kolesterol: 143 mg/dl Trigliserid: 130 mg/dl HDL: 35 mg/dl LDL: 82 mg/dl VLDL: 26 mg/dl	04/sat	Grade 3	7
4	AA	41	K	32,421	T3: 1,18 ng/ml T4: 9,17 ug/ml TSH: 1,6497 uIU/ml Kolesterol: 217 mg/dl Trigliserid: 82 mg/dl HDL: 82 mg/dl LDL: 152,60 mg/dl VLDL: 16,40 mg/dl	28/sat	Grade 4	10
5	S.T.	37	K	29,996	T3: 1,55 ng/ml T4: 10,28 ug/dl TSH: 1,22 uIU/ml Kolesterol: 208 mg/dl Trigliserid: 89 mg/dl HDL: 60 mg/dl LDL: 130,20 mg/dl VLDL: 17,80 mg/dl	16/sat	Grade 4	15
6	M.U.	47	K	32,435	T3: 1,12 ng/ml T4: 10,83 ug/dl TSH: 1,1778 uIU/ml Kolesterol: 226 mg/dl Trigliserid: 184 mg/dl LDL: 145,20 mg/dl HDL: 44 mg/dl VLDL: 36,80 mg/dl	3/sat	Grade 3	5
7	Y.Y	50	E	46,225	T3: 1,38 ng/ml T4: 7,09 ug/ml TSH: 0,875 uIU/ml Kolesterol: 179 mg/dl Trigliserid: 101 mg/dl HDL: 37 mg/dl VLDL: 20,20 mg/dl LDL: 121,80 mg/dl	58/sat	Grade 4	17
8	AA	51	E	29,860	T3: 1,19 ng/ml T4: 8,84 ug/dl TSH: 3,91 uIU/ml Kolesterol: 200 mg/dl Trigliserid: 205 mg/dl HDL: 39 mg/dl VLDL: 41 mg/dl LDL: 120 mg/dl	30/sat	Grade 4	10
9	KK	50	K	28,902	T3: 1,34 ng/ml T4: 8,02 ug/dl TSH: 1,85 uIU/ml Kolesterol: 219 mg/dl Trigliserid: 241 mg/dl HDL: 41 mg/dl LDL: 129,8 mg/dl VLDL: 48,2 mg/dl	05/sat	Grade 3	11
10	NK	48	K	32,446	T3: 1,50 ng/ml T4: 7,06 ug/dl TSH: 2,7102 uIU/ml Kolesterol: 184 mg/dl Trigliserid: 204 mg/dl HDL: 51 mg/dl LDL: 92,20 mg/dl VLDL: 40,80 mg/dl	06/sat	Grade 3	9
11	ÖK	48	E	29,166	T3: 1,07 ng/ml T4: 7,04 ug/dl TSH: 1,59 uIU/ml Kolesterol: 272 mg/dl Trigliserid: 107 mg/dl HDL: 46 mg/dl LDL: 204,6 mg/dl VLDL: 21,4 mg/dl	04/sat	Grade 3	7
12	AD	42	E	48,284	T3: 1,62 ng/ml T4: 10,31 ug/dl TSH: 1,47 uIU/ml Kolesterol: 250 mg/dl Trigliserid: 124 mg/dl HDL: 45 mg/dl LDL: 180,2 mg/dl VLDL: 24,8 mg/dl	90	Grade 4	13

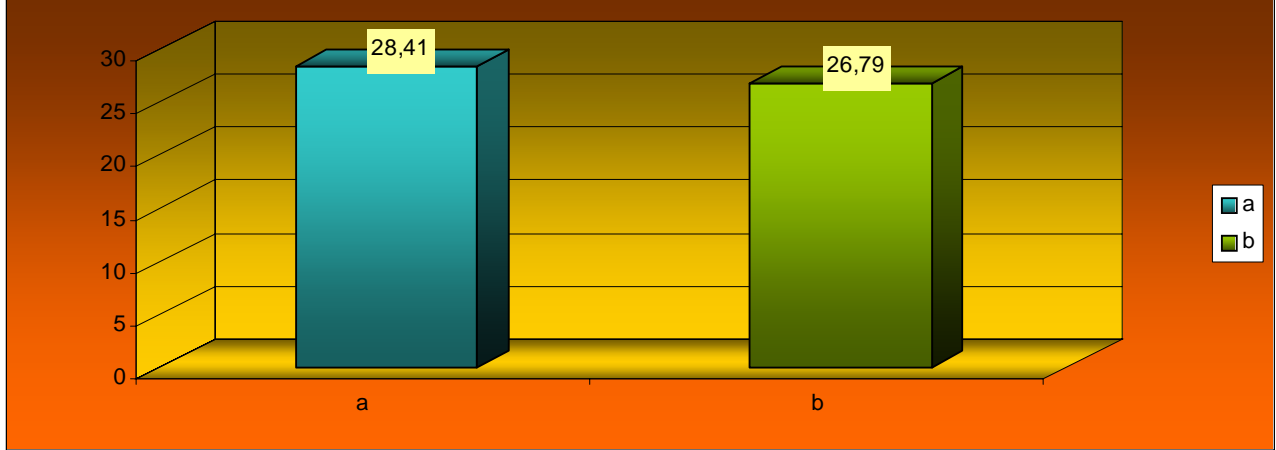
Hastaların preoperatif ve postoperatif dil kökü hacim ölçümü değerleri, preoperatif ve postoperatif anteroposterior dil uzunluğu değerleri, preoperatif ve postoperatif transvers dil uzunluğu ölçümleri, preoperatif ve postoperatif kranyokaudal dil uzunluğu değerleri ve istatistiksel verileri tablo 5, tablo 6, tablo 8 va tablo 10’da gösterilmiştir.

İstatistiksel analiz SPSS ver.13 kullanılarak yapıldı. Verilerin karşılaştırılması için “eşlenmiş t test” [paired t test] kullanılarak, veriler [ortalama \pm SD] olarak hesaplandı. Güvenlik aralığı [confidence interval] % 95 olarak alınarak, $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi. Tüm gruplarda preop ve postop değerler arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptandı.

Hastaların preoperatif dil kökü hacim değerleri ortalaması $28,41 \pm 4,26$ olup, postoperatif dil kökü hacim değerleri ortalaması $26,79 \pm 4,14$ olarak saptanmıştır. Postoperatif dil kökü hacmi, preoperatif değere göre % 6.05 azalmıştır. Preoperatif ile postoperatif dil kökü hacimleri arasında istatistiksel anlamlı fark vardır ($p=0.001$). Hastaların preoperatif ve postoperatif dil kökü hacim değerleri tablo 5’teki gibidir;

Tablo 5 : Hastaların preoperatif ve postoperatif dil kökü hacim değerleri

Hastanın adı,soyadı:	D.A	H.K	G.E	A.A	S.T	M.U	Y.Y	A.A	K.K	N.K	Ö.K	A.D	Paired t-test p=0.001
Preoperatif dil kökü hacmi	31,3 mm ³	23,4 mm ³	24,7 mm ³	31,2 mm ³	24,4 mm ³	24,6 mm ³	28,7 mm ³	33,2 mm ³	26,5 mm ³	24,7 mm ³	32,1 mm ³	36,2 mm ³	
Postoperatif dil kökü hacmi	30,1 mm ³	22,6 mm ³	23,2 mm ³	30,4 mm ³	23,9 mm ³	22 mm ³	27 mm ³	31,9 mm ³	25,6 mm ³	21,5 mm ³	31,3 mm ³	32 mm ³	



a = Preoperatif dil kökü hacim ortalaması

b = Postoperatif dil kökü hacim ortalaması

Hastaların preoperatif dil AP uzunluğu ortalama değeri $71,41 \pm 4,48$ olup, postoperatif ortalama değer $69,49 \pm 1,33$ saptanmıştır. Preoperatif ve postoperatif değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmıştır ($p=0.001$). Hastaların preoperatif ve postoperatif anteroposterior dil uzunluğu değerleri tablo 6'daki gibidir;

Tablo 6 : Hastaların preoperatif ve postoperatif anteroposterior dil uzunluğu değerleri

Hastanın adı,soyadı:	D.A	H.K	G.E	A.A	S.T	M.U	Y.Y	A.A	K.K	N.K	Ö.K	A.D	Paired t test P=0.001
Preoperatif anteroposterior dil uzunluğu ölçümü	76,1 mm	71 mm	68,7 mm	71,1 mm	69,6 mm	72,3 mm	75,2 mm	71,2 mm	63,9 mm	69,5 mm	81,2 mm	67,2 mm	
Postoperatif anteroposterior dil uzunluğu ölçümü	72 mm	67 mm	66 mm	69,6 mm	68 mm	71,8 mm	73,8 mm	70,1 mm	62,4 mm	68,2 mm	80 mm	65 mm	

Hastaların preoperatif transvers dil uzunluğu ortalaması $45,82 \pm 5,57$ olup, postoperatif transvers dil uzunluğu ortalaması $43,5 \pm 4,66$ olarak saptanmıştır. Preoperatif ve postoperatif değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p= 0.026$). Hastaların preoperatif ve postoperatif transvers dil uzunluğu değerleri tablo 7’deki gibidir;

Tablo 7: Hastaların preoperatif ve postoperatif transvers dil uzunluğu değerleri

Hastanın adı,soyadı:	D.A	H.K	G.E	A.A	S.T	M.U	Y.Y	A.A	K.K	N.K	Ö.K	A.D	Paired t test p=0.026
Preoperatif transvers dil uzunluğu	52,2 mm	42,3 mm	42,3 mm	52,2 mm	38,5 mm	45 mm	44,3 mm	55,9 mm	46,1 mm	42,1 mm	39 mm	50 mm	
Postoperatif transvers dil uzunluğu	52 mm	41,5 mm	40,1 mm	51,5 mm	38,5 mm	42,6 mm	41,3 mm	48,2 mm	45 mm	41,9 mm	39 mm	40,4 mm	

Hastaların preoperatif ve postoperatif kranyokaudal dil uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p= 0.046$). Hastaların preoperatif ve postoperatif kranyokaudal dil çapları değerleri tablo 8’deki gibidir;

Tablo 8: Hastaların preoperatif ve postoperatif kranyokaudal dil çapları değerleri

Hastanın adı,soyadı:	D.A	H.K	G.E	A.A	S.T	M.U	Y.Y	A.A	K.K	N.K	Ö.K	A.D	Paired t test P=0.046
Preoperatif KK dil çapı	51,6 mm	42,3 mm	49 mm	42,4 mm	51,1 mm	51,8 mm	54,6 mm	48,9 mm	45,7 mm	50,1 mm	49,1 mm	55,6 mm	
Postoperatif KK dil çapı	47 mm	43 mm	46 mm	42 mm	46 mm	50,4 mm	54 mm	48,7 mm	46 mm	50,1 mm	50 mm	48,4 mm	

Hastaların preoperatif Epworth uykululuk skalası skorlamalarının ortalaması 11,25±3,46 olup, postoperatif 7. haftadaki Epworth uykululuk skorlaması değerleri 8,5±3,23 olarak saptanmıştır. Preoperatif ve postoperatif değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmıştır (p=0.001). Hastaların preoperatif ve postoperatif Epworth uykululuk skalası değerleri ve istatistiksel sonuçları tablo 9'daki gibidir;

Tablo 9: Hastaların preoperatif ve postoperatif EUS değerleri

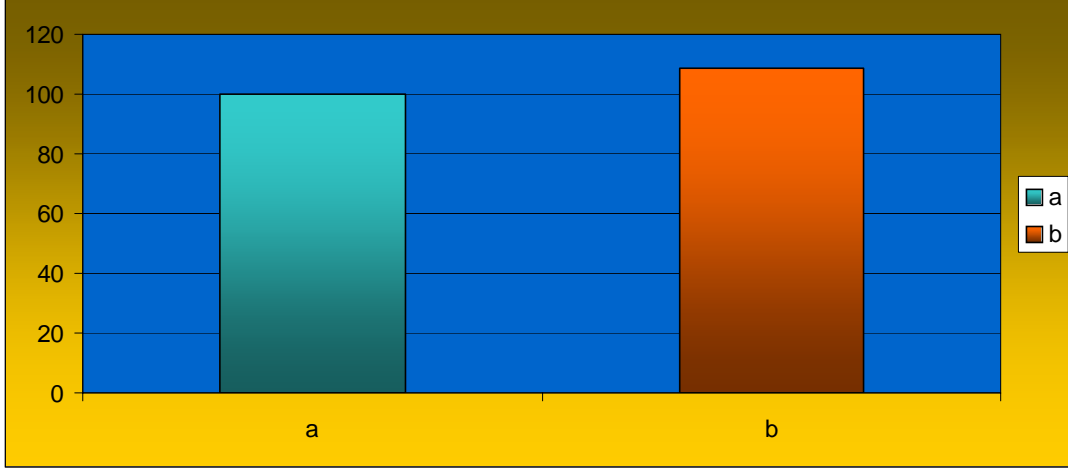
Hastanın adı,soyadı:	D.A	H.K	G.E	A.A	S.T	M.U	Y.Y	A.A	K.K	N.K	Ö.K	A.D	Paired t test
Preoperatif EUS değeri	17	10	10	8	15	8	17	10	11	9	7	13	
Postoperatif EUS değeri	15	7	8	7	10	6	14	5	8	7	5	10	

Postoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arasındaki uzaklık, preoperatif değere göre ortalama % 8.51 artmıştır. Preoperatif ile postoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arasındaki mesafe arasında istatistiksel anlamlı fark vardır (p=0.014). Hastaların preoperatif ve postoperatif dil kökü – posterior farenks duvarı arasındaki mesafe ölçümü değerleri tablo 10'daki gibidir;

Tablo 10: Hastaların preoperatif ve postoperatif dil kökü – posterior farenks duvarı arasındaki mesafe değerleri

Hastanın adı,soyadı:	D.A	H.K	G.E	A.A	S.T	M.U	Y.Y	A.A	K.K	N.K	Ö.K	A.D	Paired t test
Preoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arası mesafe	14 mm	9,1 mm	10,5 mm	11,4 mm	12,3 mm	11,1 mm	13,3 mm	16,4 mm	10,5 mm	12 mm	16,1 mm	12,8 mm	
Postoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arası mesafe	16,5 mm	11,6 mm	11,4 mm	11,5 mm	14 mm	12,3 mm	13,5 mm	14,4 mm	11,6 mm	13 mm	17,3 mm	15 mm	

Grafik 2 : Hastaların preoperatif ve postoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arasındaki uzaklığın karşılaştırılması

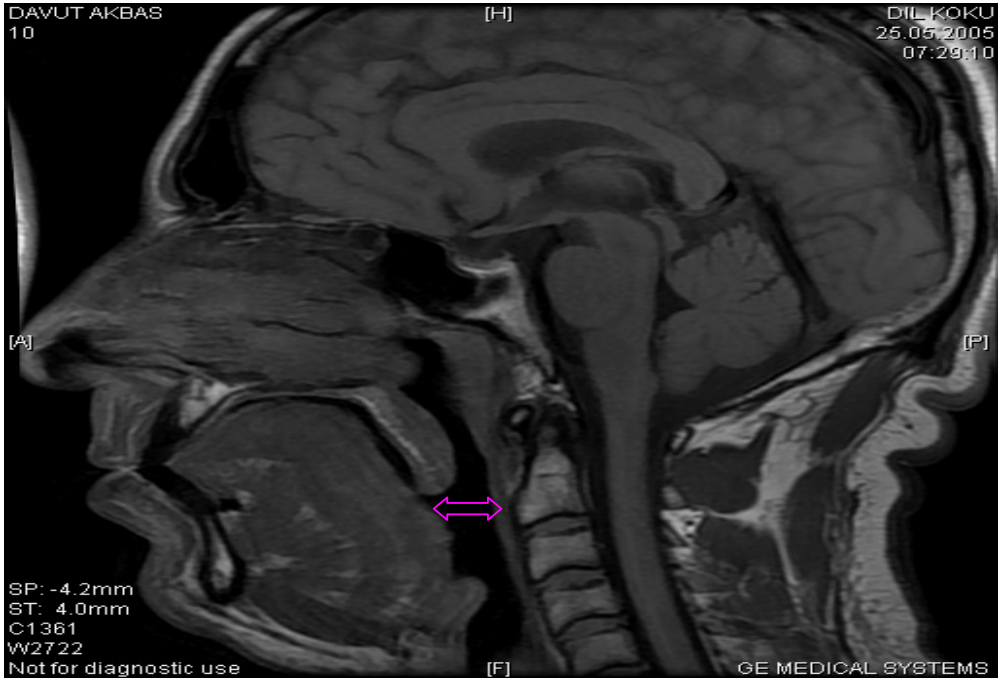


a = Preoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arasındaki uzaklık

b = Postoperatif dil kökü-posterior farenks duvarı arasındaki uzaklık



**Resim 11: Hastanın dil kökü RF uygulaması öncesinde sagittal planda
T1 ağırlıklı MR incelemesi**



**Resim 12: Resim 9'daki olgunun postoperatif 7. hafta sagittal planda
T1 ağırlıklı MR incelemesi**

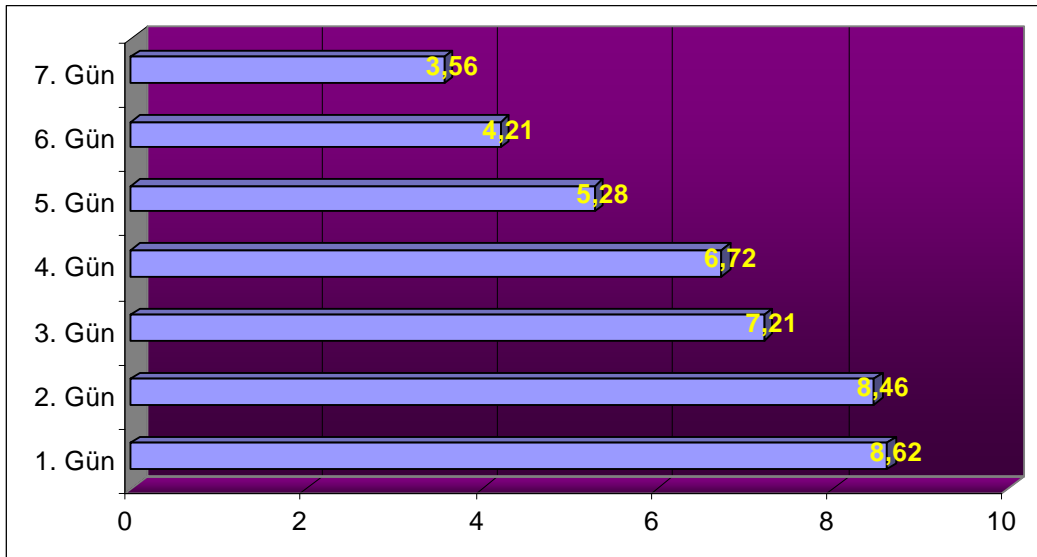
Hastaların postoperatif ağrı ve yutma güçlüğünü değerlendirmek için 12 hastanın tümüne, 10 cm vizüel analog skala uygulandı. Skalada ; 0 = Hiç yutma güçlüğü yok, 10= dayanılmaz ağrı olarak belirtilerek, hastalardan skala üzerinde işaretleme yapmaları istendi.

Hastaların postoperatif 1. hafta süresince yutma güçlüğünü değerlendirmek üzere yapılan vizüel analog skala değerleri ortalaması aşağıda belirtildiği gibidir;

(1. gün = hastanın opere edildiği gün ve takibeden 2.,3.,4.,5.,6.,7. günler değerlendirmeye alınmıştır.)

1. Gün	8,62
2. Gün	8,46
3. Gün	7,21
4. Gün	6,72
5. Gün	5,28
6. Gün	4,21
7. Gün	3,56

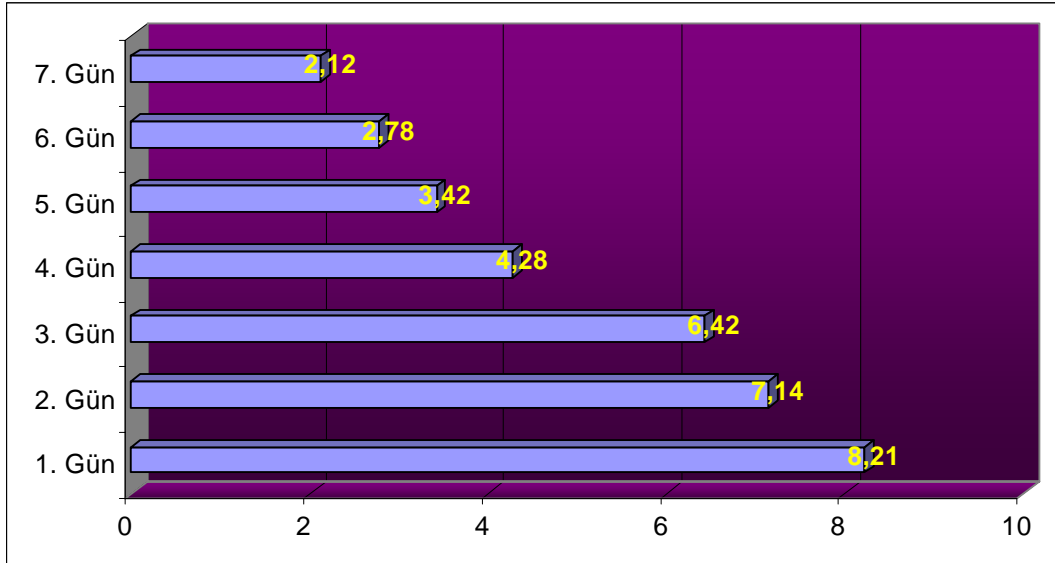
Grafik 3: Hastaların postoperatif bir hafta süresince yutma güçlüğü VAS değerleri ortalaması



Hastaların postoperatif 1. hafta süresince ağrı şikayetini değerlendirmek üzere yapılan vizüel analog skala değerleri ortalaması aşağıda belirtildiği gibidir ;

1. Gün	8,21
2. Gün	7,14
3. Gün	6,42
4. Gün	4,28
5. Gün	3,42
6. Gün	2,78
7. Gün	2,12

Grafik 4: Hastaların postoperatif bir hafta süresince ağrı VAS değerleri ortalaması



Tartışma :

TUAS yetişkinlerin yaklaşık % 2 ile 5'inde görülen, uykuda apne epizodlarıyla seyreden ve bunun sonucunda başta nörolojik ve kardiyovasküler ciddi komplikasyonlara yol açabilen bir hastalık olmasının yanı sıra, kognitif bozukluklar, konsantrasyon eksikliği, impotans ve günlük aktivite kaybı ile hastaların yaşam kalitesini etkilemektedir (89).

TUAS'ın bireysel ve toplumsal açıdan önemli bir sağlık sorunu olarak kabul edilmesinden sonra son yıllarda birçok çalışmaya ve tedavi yöntemine konu olmuştur. TUAS'lı hastalarda hipofaringeal obstrüksiyonun tedavisinde bimaxiller ilerletme, mandibuler osteotomi ve genioglossus kası ilerletmesi ile dil kökü süspansiyonu, parsiyel glossektomi gibi oldukça invaziv girişimler halen uygulanmakta olan cerrahi prosedürlerdir. Ancak bu cerrahi girişimlerin postoperatif morbiditesi oldukça yüksektir ve postoperatif hastanede kalım süresi uzundur.

Çoğu araştırmacı, TUAS'ın gelecekteki uygun tedavi protokolüne, yeni metodlar ve teknoloji ile ulaşılabileceğinin farkına varmıştır. Uygulanacak tedavi girişimleri; minimal invaziv, kolay uygulanabilir olmalı, tedavi süresi kısa olmalı ve hasta konforunu minimal düzeyde etkilemelidir. Retrolingual hava yolu kollapsına neden olan dil kökü hipertrofinde; dilin boyutlarının küçültülmesine yönelik kriyoterapi, transoral yolla CO² lazer eksizyon, transservikal eksizyon gibi metodlar yeni geliştirilen ve daha önceki tedavi modalitelerine göre daha az invaziv nitelikte olan tedavi yöntemleridir.

Dil kökü hipertrofisine bağlı hipofaringeal obstrüksiyonun tedavisinde minimal invaziv bir teknik olan RFTA'ya ilişkin çalışmalar gün geçtikçe ön plana çıkmaktadır. Isı kontrollü RF ile volümetrik doku azalması 1997'de kulak burun boğaz baş ve boyun cerrahisinde minimal invaziv bir teknik olarak tanımlanmış ve volümetrik redüksiyon etkisi ilk olarak alt konka hipertrofisi için geliştirilmiş, güvenilirliği ve etkinliği ispatlanmıştır.

Diatermiye benzer şekilde, radyofrekans termal ablasyon teknolojisinde; radyofrekans jeneratörü ve tek kullanımlık uygulama probuyla birlikte hasta, devrenin parçasıdır. Ancak diatermiden farklı olarak, operasyon esnasında radyofrekans termal ablasyon, çok daha düşük voltajda (80 volt) ve güç seviyesinde (2-10 watt) çalışmaktadır. Bu nedenle, düşük ısılarda (tipik olarak 60-90 C°) uygulamaya bağlı termal hasar ve probun uygulandığı hedef dokuda, doku koagülasyonu meydana gelmektedir. Bunu takip eden birkaç haftada sırasıyla, koagüle olan dokunun vücut içinde rezorpsiyonu, fibrotik doku gelişimi ve sertleşmeyle birlikte skar oluşumu gözlenmektedir (90).

Bugüne kadar, TUAS'lı hastalara radyofrekans termal ablasyon uygulamasına ilişkin çalışmaların çoğunda Somnus unipolar radyofrekans cihazı kullanılmıştır. T. Tatla ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada TUAS'lı hastalara, Celon bipolar radyofrekans cihazı ile somnoplasti uygulamışlar ve sonuçları Somnus unipolar cihazı ile karşılaştırmışlardır. Uygulama sürelerini karşılaştırdıklarında, bipolar RF uygulamasında (Celon metodu), uygulama noktası başına düşen uygulama süresi ortalama 3-8 saniye iken, Somnus unipolar cihazında bu süre 120-180 saniye olarak saptanmıştır. Celon probuyla puncture başına uygulanan enerji 50-70 joule iken, Somnus cihazında 700-1000 joule'dür. Hem Celon hem de Somnus'un jeneratörleri benzer güce sahiptir (sırasıyla 9-14 watt ve 10-12 watt) ve benzer frekansta çalışmaktadır. (sırasıyla 470 Hz ve 465 Hz) . Celonun bipolar olması nedeniyle, sadece probun ucundaki dokuyu etkilemesi, akustik feed back özelliği ve güç kontrol ünitesinin otomatik olarak işlemi durdurması, hastanın güvenliği açısından önemlidir.

Biz de çalışmamızda; dil köküne hızlı uygulanabilirliği, seans başına düşen enerjinin az olması ve güvenli bir prosedür olması nedeniyle bipolar radyofrekans Celon metodunu kullandık.

TUAS'lı hastalara dil kökü radyofrekans termal ablasyon uygulaması ile ilgili çalışmalar, Powell ve arkadaşlarının ilk defa RF enerjisi kullanımının domuz kobayların dilinde volümetrik azalmaya neden olduğunu bildirmesiyle birlikte ivme kazanmıştır (28). Bu çalışma; RF enerjisi ablasyonunun relatif güvenilirliğini bildirmiş ve domuz dili dokusu üzerine gross ve histolojik etkilerini incelemiştir.

Oluşturulan lezyonun boyutunun, uygulanan RF enerjisi miktarıyla orantılı olduğu ve tedavi edilen dokuda, çok lokalize başlangıç ödemi cevabı, bunu takiben skar dokusu formasyonu ve volümetrik azalma oluştuğu gösterilmiştir (28).

Powell ve arkadaşları tarafından 1999 yılında yapılan pilot çalışmada; uykuda solunum bozukluğu olan 18 hastaya, dil kökü RF uygulaması yapılmıştır (63). Tedavi grubu; tedavi öncesinde polisomnografilerinde RDI'yi ortalama 39.5 (0.7-110) olan TUAS'lı hastalardan oluşmaktaydı. 18 hastanın hiçbiri palatofaringoplastiden fayda görmemişti. Değerlendirme; anketler (morbidite, yaşam kalitesi, ESS), radyolojik görüntüleme (sefalogramlar, MR) ve polisomnografilerle yapılmıştır. Hasta başına düşen ortalama tedavi sayısı 5.5 (2-9 arası) ve tedavi aralığı 3-4 haftaydı. 4 hafta arayla uygulanan farklı RF seanslarında (ortalama 5.5), her hastaya ortalama 8490 J enerji uygulandı. Polisomnografilerinde RDI'de belirgin azalma saptanmadı, ancak yapılan anketlerde, horlama ve günboyu uyuklamada belirgin azalma saptandı. Posterior havayolu boşluğunda artış saptanırken, dil hacminde belirgin bir biçimde (ortalama %17) azalma saptandı. Bu tedavi modalitesinin sonuçları, Woodson tarafından yapılan bir çalışmayla doğrulanmıştır (74).

Stuck ve arkadaşları 2000'de bildirdikleri çalışmada; dil kökü radyofrekans uygulamasında, tedavi seansı başına düşen enerji miktarını arttırarak, hasta başına düşen tedavi seansını azaltmayı amaçlamışlardır. Enerji miktarını arttırarak, hastalara 2 seans RF uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını, daha önce yayınlanmış 5-6 seanslık RF uygulamalarıyla karşılaştırmışlardır. Postoperatif sonuçları; önceden yayınlanmış çalışmalarla karşılaştırıldığında, benzerdi ancak postoperatif komplikasyonlarda artış sözkonusuydu. Ayrıca, bu çalışma grubunda proflaktik antibiyotik kullanılmasının faydalı etkileri gösterilmiştir (75).

Stuck ve arkadaşlarının 2002 yılında yaptığı bir çalışmada; TUAS tedavisinde ısı kontrollü RF uygulamasıyla, dil kökü redüksiyonunun güvenilirliği ve etkinliğini değerlendirmişlerdir. Dil kökü hipertrofisi olan 20 hasta RF doku ablasyonu ile tedavi edilmiştir. Lokal anestezi altında, her seansta 2800 J uygulanmış, preoperatif ve postoperatif polisomnografileri karşılaştırılmıştır. Anketler uygulanarak, günboyu uyuklama, horlama ve postoperatif morbidite değerlendirilmiştir. İşlem sonrası 6 hasta (olguların %33'ü) iyileşmiş (postoperatif polisomnografide RDI'de > %50

azalma veya RDI'nin $< 15/\text{saat}$ olması iyileşme olarak kabul edilmiştir.) ve 10 hasta (olguların %55)'nin RDI' de %20 iyileşme gösterilmiştir. Günboyu uyuklama ve horlama belirgin bir biçimde düzelmiştir. Peri ve postoperatif morbidite düşüktü, birkaç vakada dil kökü absesi gelişti (76).

Dil kökü RFTA uygulamasına ilişkin; transoral yolla dil dorsumuna, dilin ventral yüzüne ve transservikal yolla hyoid kemik üzerinden dil köküne olmak üzere üç temel teknik tanımlanmıştır. Bu metodlardan, dil dorsumuna transmukozal girişim en sık kullanılan metoddur. Biz de çalışmamızda, transoral yolla, dil dorsumuna RFTA uyguladık.

Riley ve ark. tarafından 2003 yılında yapılan bir çalışmada; lokal anestezi altında izole dil kökü obstrüksiyonu olan 20 hastanın dilinin ventral (m.genioglossus içine) ve dorsal yüzünde her tedavi seansında multipl lezyonlar oluşturuldu. Konuşma ve yutkunmadaki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla, VAS kullanıldı. Sonuçları değerlendirmek için, polisomnografi ve ESS uygulandı. Hastalar her tedavi sonrası CPAP kullanımını sürdürdü. Hastalara uygulanan ortalama 4.6 ± 0.6 tedavi seansında, toplam 7915 ± 1152 joule enerji uygulandı. Hastaların uyuklamalarında belirgin azalma saptandı, ve apne-hipopne indeksi; 35.1 ± 15.1 'den, 15.1 ± 17.4 'e geriledi. Hiç komplikasyon saptanmadı. Sonuç olarak; dil kökü obstrüksiyonlu TUAS'lı olgularda kombine olarak, dilin ventral ve dorsal yüzüne RF uygulanması güvenilir gözükmektedir ve yalnızca dorsal uygulamayla kıyaslandığında, daha az total enerji uygulayarak sonuca ulaşılabilmektedir (79).

Robinson ve arkadaşları, dil köküne transservikal girişimle genel anestezi altında RFTA uygulamışlar ve UPPP ile kombine edildiğinde başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Benzer şekilde Hohenhorst ve arkadaşları; dilin sadece ventral yüzüne 2-3 seans RFTA (her seansta 3 ayrı bölgeye uygulama) uygulamışlar ve benzer tedavi sonuçları elde etmişlerdir (92).

Friedman ve ark.'nın 2003 yılında yaptığı bir çalışmada; TUAS'lı hastalarda kombine uvulofaringoplasti ve dil kökü RF uygulaması ile standart uvulofaringoplasti tedavisinin objektif sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Friedman'ın evreleme sistemine göre Evre 1-2-3 TUAS'lı, 277 hasta üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada, sadece

UPPP ile tedavi edilmiş 134 hasta (31 hasta evre1, 29 hasta evre 2, 74 hasta evre 3) kontrol grubunu oluşturmaktaydı. İlâveten; evre2 (52 hasta) ve evre 3 (91 hasta), toplam 143 hasta, kombine UPPP ve dil kökü RF uygulamasıyla ve gerekliliği halinde, ilave dil kökü RF uygulamalarıyla tedavi edildi. Objektif sonuçlar, polisomnografi bulgularına dayanmaktaydı. Sonuç olarak; evre 1 hastaların, tek başına UPPP'den fayda gördüğü, evre 2 ve 3 TUAS'lı hastaların, standart UPPP tedavisiyle kıyaslandığında, ilave dil kökü RF uygulamasından fayda göreceği ortaya konmuştur (80).

Fischer ve ark. tarafından 2003'te bildirilen bir çalışmada; tip 2 üst ve alt faringeal kollapsı mevcut 16 TUAS 'lı hastada; yumuşak damak, tonsiller ve dil köküne çok basamaklı RF uygulamasının güvenilirliği ve etkinliğini değerlendirmişlerdir. Her hastanın yumuşak damak, dil kökü ve tonsillerine toplam 9750J toplam doz RF enerjisi uygulandı. Tedavinin teröpetik etkileri, tedaviden 20.6 ± 12.6 hafta sonra değerlendirildi. Sonuçlar, ESS, Likert skalası ve polisomnografilerle değerlendirildi. RDI'in< 20 olması ya da %50'den fazla düzelme saptanması, başarı olarak kabul edildi. 15 hastanın 5'i (%33) başarıyla tedavi edildi, 4 hastada (%27) belirgin iyileşme ve 1 hastada (%6.6) kötüleşme saptandı. Tüm komplikasyon oranı %13.3'tü ve iki komplikasyon; bir yumuşak damakta yüzeysel ülserasyon ve bir unilateral tonsiller abse formasyonu mevcuttu (77).

Steward ve arkadaşları tarafından 2004 yılında tonsiller hipertrofisi olmayan, hafif-orta dereceli TUAS'lı 22 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada; hastalara çok aşamalı RFTA uygulanmış (ortalama 4.8 dil kökü ve 1.8 damak seansı) ve preoperatif ve postoperatif polisomnografileri karşılaştırılmıştır. Primer sonuçlar; AHI'de, günboyu uyuklamada ve RFTA 'dan 2-3 ay sonra uygulanan reaksiyon zamanı testlerinde düzelmedir. Sekonder sonuçlar; diğer solunum parametrelerinde, yaşam kalitesinde ve üst havayolu boyutundaki anlamlı değişiklikleri ortaya koymuştur. Bu çalışmada RFTA ve CPAP karşılaştırıldığında, iki grup arasında AHI, yaşam kalitesi, günboyu uyuklama ve reaksiyon zamanı testleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (83).

Görüntüleme yöntemleri; TUAS patogenezi ve mekanizması hakkında edinilen bilgileri ve sonuç olarak uygun tedavi yöntemlerinin etkinliğini arttırmıştır. Çeşitli çalışmalarda, TUAS'lı hastalarda yumuşak dokuların yapısını değerlendirme amacıyla sefalometrik incelemeler, BT ve MR kullanılmıştır. MR 'ın diğer inceleme tekniklerine göre başlıca avantajları; iyonize radyasyona maruz kalmama, direk multiplanar görüntü elde edebilme imkanı sağlaması ve yumuşak dokulardaki yüksek kontrast çözünürlüğüdür (91). Bu nedenle çalışmamızda MR incelemesini kullandık.

Stuck ve arkadaşları 2003'te yaptıkları bir çalışmayla; dil kökü RF uygulamasıyla, volümetrik doku redüksiyonunun değerlendirilmesinde MR görüntülemenin kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. 6 hastaya dil kökü RF uygulanmış ve cerrahiden 4-6, 8-10 ve 24 saat sonra MR görüntüleme uygulanmıştır. Tüm postoperatif zamanlarda, lezyonlar görüntülenebilmiştir. MR'da lezyonlar, hiperintens alanla çevrili, oval hipointens yapılar olarak görünmekteydi. Lezyon boyutları zamanla hafifçe azaldı (78) .

Stuck ve arkadaşlarının 2005'te bildirdikleri çalışmada; radyofrekans cerrahisinin, üst solunum yolu anatomisinde oluşturduğu değişiklikleri MR ile incelemişlerdir. Uyku solunum bozukluğu olan 10 hasta, dil köküne RF uygulamasıyla tedavi edilmiştir. Hasta başına, 4750 ± 1641 joule enerji uygulanmıştır. Uygulanan enerji miktarı 2700 ile 8400 joule arasında değişmekteydi. Cerrahi öncesi ve sonrasında MR ölçümleri yapılmış ve dil hacmi, dilin maksimum yüksekliği, uzunluğu, ya da retrolingual boşlukla ilgili anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Dil kökü RF cerrahisinin etkilerinin daha çok, üst solunum yolu kollapsibilitesindeki değişikliklerin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir (85).

Biz de çalışmamıza, mallampati sınıflamasına göre grade 3 ve grade 4 dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı hastaları aldık. Hastaların preoperatif polisomnografilerindeki RDI'i değerleri 0.4/saat ile 69.4/saat arasında değişmekteydi. Hastaların dil kökünün dorsal yüzeyine tek seans, 4 ile 5 ayrı noktadan, bipolar radyofrekans termal ablasyon uyguladık. Uyguladığımız bipolar RF enerjisi toplam 1330 joule ile 2478 joule arasında değişmekteydi. Hastaların preoperatif ve postoperatif 7. hafta yapılan MR incelemelerinde, bipolar radyofrekans termal

ablasyonun erken dönem etkilerini değerlendirdik. Sonuçlarımızı diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Powell ve arkadaşlarının 1999’da yayınladıkları çalışmalarında, hasta başına düşen ortalama tedavi sayısı 5.5 (2-9 arası) ve tedavi aralığı 3-4 haftaydı. 4 hafta arayla uygulanan farklı RF seanslarında (ortalama 5.5), somnus unipolar RF cihazı ile her hastaya ortalama 8490 J enerji uyguladıklarını bildirmişlerdir. Posterior havayolu boşluğında artış saptanırken, dil hacminde belirgin bir biçimde (ortalama %17) azalma saptandı. Biz ise çalışmamızda dil köküne tek seansta, 4 ile 5 ayrı noktadan, toplamda 1836 joule bipolar RFTA uygulayarak, dil kökü hacminde ortalama % 6.05 azalma ve dil köküyle posterior farenks duvarı arasındaki uzaklıkta % 8.51 artış saptadık. Bu ön çalışmada, dil köküne bipolar RFTA uygulayarak, daha kısa sürede, daha az RF enerjisi uygulayarak, daha fazla doku redüksiyonu elde edilebileceğini ortaya koyduk.

Dil kökü RFTA uygulaması sonrasında, mukozal ülserasyon, infeksiyon, dil paralizisi, kanama, tad alma duyusu kaybı, disfaji, hava yolu obstrüksiyonu gibi komplikasyonlar olasılık dahilinde olmasına rağmen, kalıcı dil paralizisi, kanama, tad alma duyusunda kayıp, persistan disfaji bugüne kadar yapılan hiçbir çalışmada bildirilmemiştir. Dil kökü absesi ya da infeksiyon ise vakaların sadece % 3,1’inde görülmektedir (62,73,74,76).

Stuck ve arkadaşlarının 2003’te, 322 vakadan oluşan geniş bir hasta serisinde yaptıkları retrospektif çalışmada, ısı kontrollü RF ile volümetrik doku redüksiyonunun intra ve postoperatif komplikasyonlarını incelemişlerdir. 322 hastaya, toplam 497 seans tedavi uygulandı ve bunların 239’u izole, geriye kalan 258’i kombine prosedürlerdi. Ortalama takip süresi 122.8 ± 145.5 gündü. Radyofrekans cerrahisiyle ilişkili 9 postoperatif komplikasyon (%2) gözlemlendi. Bu komplikasyonlar; yumuşak damak ya da dil kökünde ülserasyonlar, hospitalizasyon gerektiren disfaji, hipoglossal sinirin geçici felci ve dil kökü absesiydi (81).

Çalışmamızda, hastaların postoperatif 8 haftalık takipleri süresince herhangi bir major komplikasyon saptanmadı.

Sonuç :

Dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı hastalara bipolar radyofrekans termal ablasyon uygulaması öncesi ve sonrası 7. haftada yapılan MR incelemelerinde;

1-Preoperatif ve postoperatif dil kökü hacim ölçüleri karşılaştırıldığında, postoperatif ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı azalma ($p=0,001$) saptandı.

2-Preoperatif ve postoperatif posterior havayolu boşluğu (dil kökü-posterior farenks duvarı arasındaki mesafe) değerleri karşılaştırıldığında, postoperatif değerlerde istatistiksel olarak anlamlı artış ($p=0.014$) saptandı.

3-Preoperatif ve postoperatif dil AP uzunluğu, dilin kranyokaudal çapı ve transvers dil uzunluğu değerleri karşılaştırıldığında, postoperatif değerlerde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı (sırasıyla $p=0.001$, $p=0.046$, $p=0.026$).

4-Hastaların preoperatif ve postoperatif Epworth uykululuk skalası değerleri karşılaştırıldığında, postoperatif değerlerde istatistiksel olarak anlamlı azalma ($p=0.001$) saptandı.

Sonuç olarak; dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı olgularda, dil kökü bipolar radyofrekans termal ablasyon uygulaması, minimal invaziv, kolay uygulanabilir, postoperatif morbidite ve mortalitesi az, hastanede kalım süresi kısa bir tedavi yöntemidir. Manyetik rezonans incelemesi; dil köküne bipolar radyofrekans termal ablasyon uygulaması sonrası yumuşak doku değişikliklerinin saptanmasında güvenilirliği yüksek bir görüntüleme yöntemidir.

Özet :

Hipofaringeal obstrüksiyonlu TUAS'lı olguların tedavisinde kullanılan; bimaxiller ilerletme, mandibuler osteotomi ve genioglossus kası ilerletmesi ile dil kökü süspansiyonu, parsiyel glossektomiyle dil kökü volümü azaltılması gibi cerrahi girişimler oldukça invaziv, postoperatif morbidite ve mortalitesi oldukça yüksek cerrahi girişimlerdir. Bu nedenle günümüzde, kolay uygulanabilir, minimal invaziv, postoperatif morbidite ve mortalitesi oldukça düşük bir teknik olan, dil köküne radyofrekans termal ablasyon uygulanmasına ilişkin çalışmalar gün geçtikçe ivme kazanmaktadır.

Biz de çalışmamızda; preoperatif polisomnografik incelemeleri yapılan, mallampati sınıflamasına göre grade 3-4 dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı 12 olguya dil kökü bipolar radyofrekans termal ablasyon uyguladık. Preoperatif ve postoperatif 7. haftadaki MR incelemeleri ve Epworth uykululuk skalaları değerlerini karşılaştırdık. Postoperatif dil kökü hacim ölçümü ve dil boyutu ölçümlerinde, preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptadık. Postoperatif dil kökü- posterior farenks duvarı arasındaki mesafenin (posterior havayolu boşluğu), preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptadık. Postoperatif 7. hafta Epworth uykululuk skalası değerlerinde, preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptadık.

Sonuç olarak; minimal invaziv bir yöntem olan bipolar RFTA, dil kökü hipertrofisi olan TUAS'lı olgularda başarıyla uygulanabilecek, etkin bir yöntemdir.

KAYNAKLAR :

- 1- ASDA-Diagnostic Classification Steering Committee. The International Classification of Sleep Disorders. Diagnostic and Coding Manual, Ed.2, Lawrence, KS: Allen Press Inc, 1997
- 2- Köktürk O. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Epidemiyolojisi. Tüberküloz ve Toraks Dergisi 1998; 46:193-201.
- 3- Redline S, Strohl KP. Recognition and consequences of obstructive sleep apnea hypapnea syndrome. Clin Chest Med 1998; 19:1-19
- 4- Partinen M, Jamieson A, Guilleminault C. Long-term outcome for obstructive sleep apnea syndrome patients: mortality. Chest 1988; 94:1200-1204
- 5- Calkins H, Langberg J, Sousa J, El-Atassi, Leon A, Kou W, Kalbfleisch S, Morady F. Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. Abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. Circulation 1992; 85:1337-1346
- 6- Chapple CR, Issa MM, Woo H. Transurethral needle ablation . Eur Urol 1999; 35: 119-128.
- 7- Seidenfeld J, Korn A, Aronson N. Radiofrequency ablation of unresectable primary liver cancer. J Am Coll Surg 2002; 194: 813-828
- 8- Klinik Baş Boyun Anatomisi (Dr.Mehmet Ömür & Dr.Burhan Dadaş)
- 9- Croft CB, Pringle MB: Snoring and sleep apnoea. Scott Brown Otorinolaryngology vol 4, chapter 19, Butterworth-Heinemann Oxford 1997
- 10- Erişen L, Tezel İ, Hızalan İ ve ark. Uyku apnesi sendromu. KBB İhtisas dergisi 1993 ;3: 63-82

- 11- Samuelson TE. Obstructive sleep apnea. Department of Otorinolaryngology, University of Texas medical branch. Grand rounds, 1989
- 12- Woodson BT, Ledereich PS, Stollo P. Obstructive sleep apne syndrome; Diagnosis and treatment, Alexandria; American Academy of Otorinolaryngology Head & Neck Surgery Foundation, 1996 :14-56
- 13- He J, Kryger MH, Zorick FJ, Conway W, Roth T, Mortality and sleep apnea in obstructive sleep apnea. Chest 1998 ; 94: 9-14
- 14- Stradling JR. Obstructive sleep apnea; definition, epidemiology and natural history. Thorax 1995 ; 50:683-89.
- 15- Nieto FJ, Young TB, Lind BK et al. Association of sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in large community based study. JAMA 2000; 283:1829-36
- 16- Guilleminault C, Quera-Salva MA, Partinen M, et Al, Women and the obstructive sleep apne syndrome. Chest 1988; 93:104-9
- 17- Murray W. Johns, M.B. Daytime sleepiness, snoring and obstructive sleep apnea. The Epworth sleepiness scale. Chest 1993 ; 103: 30-36
- 18- Kramer DM. Basic principles of magnetic resonance imaging. RCNA 1984 ; 22:765-778
- 19- Riley RW, Powell NB, Guilleminault C, Maxillofacial surgery and nasal CPAP, A comparison of treatment for obstructive sleep apnea syndrome. Chest 1990; 98:1421-5
- 20- Smith T, Smith J. Electrosurgery in otolaryngology-head and neck surgery: Principles, advances and complications. Laryngoscope 2001; 111: 769-780

- 21- Hill FT, Harris Peyton Mosher. Historical vignette. Arch Otolaryngol 1966; 47: 751-784
- 22- Wicker P. Making sense of electrosurgery. Can J Surg 1992 ; 88: 31-33
- 23- Malis LI. Electrosurgery. Technical note. J Neurosurg 1996 ; 85: 970-975
- 24- Chinpairoj S, Feldman MD, Saunders JC, Thaler ER. A comparison of monopolar electrosurgery to a new multipolar electrosurgical system in a rat model. Laryngoscope 2001; 111: 213-21
- 25- Organ LW. Electrophysiologic principles of radiofrequency lesion making. Appl Neurophysiol 1976; 39: 69-79
- 26- Woloszko J, Gilbridge C. Coblation technology: plasma mediated ablation for otolaryngology applications. SPIE Proc Ser 2000 ; 3907:306–316.
- 27- Chinpairoj S, Feldman MD, Saunders JC, Thaler ER. A comparison of monopolar electrosurgery to a new multipolar electrosurgical system in a rat model. Laryngoscope 2001 ;111:213–217
- 28- Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Blumen MB, Guilleminault C. Radiofrequency volumetric reduction of the tongue. A porcine pilot study for the treatment of obstructive sleep apnea syndrome. Chest 1997 ; 111: 1348-1355
- 29- Courvey MS, Fomin D, Smith T, Huang S, Sanders D, Reinisch L. Histologic and physiologic effects of electrocautery, CO2 laser and radiofrequency injury in the porcine soft palate. Laryngoscope 1999 ; 109: 1316-1319
- 30- Sweet WH, Wepsic JG. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers. 1. Trigeminal neuralgia. J Neurosurg 1974 ; 40: 143-156

- 31- Chapple CR, Issa MM, Woo H. Transurethral needle ablation (TUNA). *Eur Urol* 1999 ; 35: 119-128.
- 32- Vital OA, Teerlink JR, Gaxiola E, Wallace AW, Najjar S, Camacho DH, Gutierrez A, Herrera G, Zuniga G, Mercado-Rios F, Ratcliffe MB. Left ventricular volume reduction by radiofrequency heating of chronic myocardial infarction in patients with congestive heart failure. *Circulation* 2002 ;105: 1317-1322
- 33- Harris EJ. Radiofrequency ablation of the long saphenous vein without high ligation versus high ligation and stripping for primary varicose veins: Pros and cons. *Semin Vasc Surg* 2002; 15: 34-38
- 34- Hecht P, Hayashi K, Fantons GS, Thabit G, Vanderby Jr R, Markel MD. Monopolar radiofrequency energy effects on joint capsular tissue: Potential treatment for joint instability. *Am J Sports Med* 1999; 27: 761-771
- 35- Torriani M, Rosenthal DI. Percutaneous radiofrequency treatment of osteoid osteoma. *Pediatr Radiol* 2002; 32: 615-618
- 36- DiBaise JK, Brand RE, Quigley EM. Endoluminal delivery of radiofrequency energy to the gastroesophageal junction in uncomplicated GERD: Efficacy and potential mechanism of action. *Am J Gastroenterol* 2002; 97: 833-842
- 37- Seidenfeld J, Korn A, Aronson N. Radiofrequency ablation of unresectable primary liver cancer. *J Am Coll Surg* 2002; 194: 813-828
- 38- Solbiati L, Livraghi T, Goldberg SN, Ierace T, Meloni F, Dellanoce M, Cova L, Halpern EF, Gazelle GS. Percutaneous radio-frequency ablation of hepatic metastases from colorectal cancer: Long-term results in 117 patients. *Radiology* 2001; 221: 159-166
- 39- Dupuy DE, Safran H, Mayo-Smith WW, Goldberg SN. Radiofrequency ablation of painful osseous metastases. *Radiology* 1998; 80: 815-821

- 40- Zuboy J. Radiofrequency ablation used to treat select renal and adrenal tumors. *Curr Treat Options Oncol* 2000 ; 1: 93-94
- 41- Jeffrey SS, Birdwell RL, Ikeda DM, Daniel BL, Nowels KW, Dirbas FM, Griffey SM. Radiofrequency ablation of breast cancer: First report of an emerging technology. *Arch Surg* 1999;134: 1064-1068
- 42- Navarro G, Jiao LR, Nicholls JP, Jensen SL, Habib NA. A novel approach to gallbladder cancer in a Jehovah's Witness. *Surg Endosc* 2002; 16: 1109-1110
- 43- Hoffman JP, Weese JL, Solin LJ, Engstrom P, Agarwal P, Barber LW, Guttmann MC, Litwin S, Salazar H, Eisenberg BL. A pilot study of pre-operative chemoradiation for patients with localized adenocarcinoma of the pancreas. *Am J Surg* 1995; 169: 71-77, discussion 77-78
- 44- Wood BJ, Bates S. Radiofrequency thermal ablation of a splenic metastasis. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 261-263
- 45- Dupuy DE, Monchik JM, Decrea C, Pisharodi L. Radiofrequency ablation of regional recurrence from well-differentiated thyroid malignancy. *Surgery* 2001; 130: 971-977
- 46- Putnam JB Jr. New and evolving treatment methods for pulmonary metastases. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 14: 49-56
- 47- Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Li K, Blumen MB, Guilleminault C. Radiofrequency volumetric tissue reduction of the palate in subjects with sleep-disordered breathing. *Chest* 1998; 113: 1163-1174
- 48- Coleman SC, Smith TL. Midline radiofrequency tissue reduction of the palate for bothersome snoring and sleep-disordered breathing: A clinical trial. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122:387-394.

- 49- Emery BE, Flexon PB. Radiofrequency volumetric tissue reduction of the soft palate: A new treatment for snoring. *Laryngoscope* 2000; 110: 1092-1098
- 50- Boudewyns A, Van De Heyning P. Temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction of the soft palate (Somnoplasty) in the treatment of habitual snoring: Results of a European multicenter trial. *Acta Otolaryngol* 2000;120: 981-985
- 51- Ferguson M, Smith TL, Zanation AM, Yarbrough WG. Radiofrequency tissue volume reduction: Multi-lesion vs. single-lesion treatments for snoring. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 127: 1113-1118
- 52- Sher AE, Flexon PB, Hillman D, Emery B, Swieca J, Smith TL, Cartwright R, Dierks E, Nelson L. Temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction in the human soft palate. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125: 312-318
- 53- Johnson JT, Pollack GL, Wagner RL. Transoral radiofrequency treatment of snoring. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 127: 235-237
- 54- Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Guilleminault C. Radiofrequency volumetric reduction of the palate: An extended follow-up study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122: 410-414
- 55- Trotter MI, D'Souza AR, Morgan DW. Medium-term outcome of palatal surgery for snoring using The Somnus TM unit. *J Laryngol Otol* 2002; 116: 116-118
- 56- Courvey MS, Fomin D, Smith T, Huang S, Sanders D, Reinisch L. Histologic and physiologic effects of electrocautery, CO2 laser and radiofrequency injury in the porcine soft palate. *Laryngoscope* 1999; 109: 1316-1319
- 57- Brown DJ, Kerr P, Kryger M. Radiofrequency tissue reduction of the palate in patients with moderate sleep-disordered breathing. *J Otolaryngol* 2001 ; 30: 193-198.

- 58- Blumen MB, Dahan S, Fleury B, Hausser-Hauw C, Chabolle F. Radiofrequency ablation for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2002 ; 112: 2086-2092.
- 59- Troell RJ, Powell NB, Riley RW, Kasey KL, Guilleminault C. Comparison of post-operative pain between laser-assisted uvulopalatoplasty, uvulopalatopharyngoplasty and radiofrequency volumetric tissue reduction of the palate. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000 ; 122: 402-409.
- 60- Blumen MB, Dahan S, Wagner I, De Dieuleveult T, Chabolle F. Radiofrequency versus LAUP for the treatment of snoring. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 126: 67-73.
- 61- Terris DJ, Chen V. Occult mucosal injuries with radiofrequency ablation of the palate. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125: 468-472.
- 62- Pazos G, Mair EA. Complications of radiofrequency ablation in the treatment of sleep-disordered breathing. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125: 462-467.
- 63- Boudewyns A, Van De Heyning P; Temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction of soft palate (somnoplasty) in the treatment of habitual snoring: results of european multicenter trial. *Acta Otolaryngol* 2000; Oct; 120(8):981-5
- 64- Haraldsson PO, Karling J, Lysdahl M, Svanborg E. Voice quality after radiofrequency volumetric tissue reduction of the soft palate in habitual snorers. *Laryngoscope* 2002 ; 112: 1260-1263.
- 65- Wedman J, Miljeteig H. Treatment of simple snoring using radio waves for ablation of uvula and soft palate: a day-case surgery procedure. *Laryngoscope* 2002; 112: 1256-1259
- 66- Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Guilleminault C. Radiofrequency volumetric tissue reduction for treatment of turbinate hypertrophy: A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 119: 569-573.

- 67- Elwany S, Gaimae R, Fattah HA. Radiofrequency bipolar submucosal diathermy of the inferior turbinates. *Am J Rhinol* 1999; 13: 145-149.
- 68- Fischer Y, Gosepath J, Amedee RG, Mann WJ. Radiofrequency volumetric tissue reduction (RFVTR) of inferior turbinates: A new method in the treatment of chronic nasal obstruction. *Am J Rhinol* 2000; 14: 355-360.
- 69- Coste A, Yona L, Blumen M, Louis B, Zerah F, Rugina M, Peynegre R, Harf A, Escudier E. Radiofrequency is a safe and effective treatment of turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 2001; 111: 894-899.
- 70- Rhee C-S, Kim D-Y, Won T-B, Lee H-J, Park S-W, Kwon T-Y, Lee CH, Min Y-G. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. *Laryngoscope* 2001; 111: 153-158
- 71- Nelson LM. Radiofrequency treatment for obstructive tonsillar hypertrophy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126: 736-740.
- 72- Nelson LM. Temperature-controlled radiofrequency tonsil reduction: extended follow-up. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125: 456-461.
- 73- Powell NB, Riley RW, Guilleminault C. Radiofrequency tongue base reduction in sleep-disordered breathing: A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 120: 656-664
- 74- Woodson BT, Nelson L, Mickelson S, Huntley T, Sher A. A multi-institutional study of radiofrequency volumetric tissue reduction for OSAS. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125:303-311.
- 75- Stuck BA, Maurer JT, Hörmann K. Tongue base reduction with radiofrequency tissue ablation: preliminary results after two treatment sessions. *Sleep Breath* 2000; 4: 155-162.

76- Stuck BA, Maurer JT, Verse T, Hörmann K. Tongue base reduction with temperature-controlled radiofrequency volumetric tissue reduction for treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol* 2002; 122: 531-536.

77- Fischer Y, Khan M, Mann WJ. , Multilevel temperature-controlled radiofrequency therapy of soft palate, base of tongue, and tonsils in adults with obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2003 Oct;113(10):1786-91

78- Stuck BA, Kopke J, Maurer JT, Verse T, Eckert A, Bran G, Duber C, Hormann K., Lesion formation in radiofrequency surgery of the tongue base. *Laryngoscope*. 2003 Sep ;113(9):1572-6

79- Riley RW, Powell NB, Li KK, Weaver EM, Guilleminault C. An adjunctive method of radiofrequency volumetric tissue reduction of the tongue for OSAS. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Jul ;129(1):37-42.

80- Friedman M, Ibrahim H, Lee G, Joseph NJ. ; Combined uvulopalatopharyngoplasty and radiofrequency tongue base reduction for treatment of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Dec;129(6):611-21.

81- Stuck BA, Starzak K, Verse T, Hormann K, Maurer JT Complications of temperature-controlled radiofrequency volumetric tissue reduction for sleep-disordered breathing. *Acta Otolaryngol*. 2003 May ;123(4):532-5

82- Stuck BA, Kopke J, Maurer JT, Verse T, Eckert A, Duber C, Hormann K.; Magnetic resonance imaging in the evaluation of temperature-controlled radiofrequency volumetric tissue reduction. *HNO*. 2003 Sep;51(9):717-20. Epub 2003.Apr.9.

83- Effectiveness of Multilevel (Tongue and Palate) Radiofrequency Tissue Ablation for Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Laryngoscope*. 114(12):2073-2084, December 2004. Steward, David L. MD, FACS.

- 84- Multilevel temperature-controlled radiofrequency for obstructive sleep apnea: Extended follow-up. Steward DL, Weaver EM, Woodson BT. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005 ;132(4):630-5
- 85- Volumetric tissue reduction in radiofrequency surgery of the tongue base. Stuck BA, Kopke J, Hormann K, Verse T, Eckert A, Bran G, Duber C, Maurer JT. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005 ;132(1):132-5
- 86- Owen RP, Ravikumar TS, Silver CE, Beitler J, Wadler S, Bello J. Radiofrequency ablation of head and neck tumors: dramatic results from application of a new technology. *Head Neck* 2002 ; 24: 754-758.
- 87- Bui QT, Dupuy DE. Percutaneous CT-guided radiofrequency ablation of an adenoid cystic carcinoma of the head and neck. *AJR Am J Roentgenol* 2002 ; 179: 1333-1335
- 88- Cable BB, Mair EA. Radiofrequency ablation of lymphangiomatous macroglossia. *Laryngoscope* 2001 ; 111: 1859-1961.
- 89- W.W. Flemons and W. Tsai, Quality of life consequences of sleep-disordered breathing. *J Allergy Clin. Immunol.* 99 (1997) ; 750-756
- 90- Celon radiofrequency thermo-ablative palatoplasty for snoring- a pilot study: *The Journal of Laryngology & Otology* ; vol 117, 801-806
- 91- Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea; *La Radiologia Medica- Radiol. Med.* 108 (2004) ;404-416
- 92- Hohenhorst W. ,Stoohs R., Knaack L., Gruenwald S., Koester U.,Lamprecht J. Radiofrequency of the tongue by ventral approach. *Otol. Head Neck Surg.* 2003; 129(2):180