

18219

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Diş Hastalıkları ve Tedavisi
Anabilim Dalı
Danışman: Doç.Dr.Seçkin DİNDAR

TEMPOROMANDİBULER EKLEM (TMJ) KAS AĞRI
DİSFONKSİYON SENDROMUNDA (TMJMPD)
TRANSKÜTANÖZ ELEKTRİKSEL SİNİR
UYARIMININ (TENS) ETKİNLİĞİ

DOKTORA TEZİ

Y. G.
Yükseköğretim Kurumu
Dokümantasyon Merkezi

Dt.İlknur (Duman) Özcan

İstanbul - 1991

Tez çalışmalarım sırasında her türlü destek ve yardımını gördüğüm danışmanım Sayın Doç.Dr.Seçkin Dindar'a, öğrencilik ve asistanlığım süresince ilgi ve sevgisini her zaman hissettiğim sayın Prof.Dr.Şükrü Şirin'e, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım sayın Prof.Dr.Gündüz Bayırlı'ya, ayrıca ağrı konusunu bana tanıtan ve öğreten sayın Doç.Dr.Serdar Erdin'e ve sayın Uzman Dr.Tayfun Aldemir'e teşekkür ederim.

İlknur (Duman) Özcan

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
A. SUNUŞ	1
B. GENEL BİLGİLER.....	3
I. AĞRI.....	4
1- Ağrı Tanımı.....	4
2- Ağrı Sınıflaması.....	4
3- Ağrı Teorileri.....	5
Kapı Kontrol Teorisi.....	6
4- Ağrı Nörofizyolojisi.....	10
2. TEMPOROMANDİBULER EKLEM KAS AĞRI DİSFONKSİYON SENDROMU.....	14
3. TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS).....	19
1- Tarihçesi.....	19
2- Uyarı Parametreleri.....	21
3- Uyarı Şekilleri.....	22
4- Endikasyonları, Kontrendikasyonları.....	25
5- Ağrının Hafifletilmesinde TENS'in Etkinliği.....	27
C. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
D. BULGULAR.....	39
E. TARTIŞMA.....	43
F. SONUÇ.....	49
G. ÖZET.....	51
H. SUMMARY.....	52
I. TABLOLAR.....	53
İ. GRAFİKLER.....	66
J. LİTERATÜR.....	75
K. ÖZGEÇMİŞ.....	82

S U N U Ş

TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) son 10-15 yıldan beri ağrı kontrolünde bir tedavi yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu süre içinde kullanıma sunulan çeşitli aletlerin, ağrının azalmasında veya ortadan kaldırılmasında nasıl etkili olduklarını belirlemek için pek çok araştırma yapılmıştır. Temel ve klinik araştırmalar ile çeşitli bilgiler toplanmasına karşın, bireylerin veya ağrı tiplerinin TENS uygulamalarına yanıtlarında gerçek ölçütler tam olarak belirlenmemiştir. Ayrıca, bildirilerin çoğunda kontrol grupları kullanılmamış ve TENS uygulanan ağrılı hasta grupları hastalıklar bakımından çok geniş tutulmuştur. Bu arada, akut ve kronik ağrılarda analjeziklere karşı bir seçenek olarak sunulmaya çalışılan TENS, dişhekimliğinde de uygulama alanı bulmuş ve TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda umut verici sonuçların alındığı araştırmalar yapılmıştır.

Bu dönemlerden günümüze kadar, araştırmaların ve elektronik alanındaki ilerlemelerin sonucu olarak uygulama metodları ve akımların uyarı özellikleri (amplitüd, frekans ve stimülatörün kendisi) değişmiştir. Ayrıca ilk araştırmalarda ikili kör testi uygulanmamış ve sonuçlar tartışmalı olarak kalmıştır. Yine bu ilk araştırmalarda, ağrı kontrolü tamamen "ağrının geçmesi" gibi, subjektif bir deneyime dayandırılmıştır. Bazı araştırmacılar subjektif değerlendirmelere ek olarak, objektif ölçütlerin kullanılmasını düşünmüşlerdir. Örneğin; bileğin romatoid artritinde, hasta bileğin tolere edebileceği ağırlığı taşıma süresi, ağrının değerlendirilmesinde

objektif bir ölçüt olarak alınmıştır. Klinik deneyimler, ağzın maksimum açılması ile TME bozukluğunun şiddeti arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Bu araştırmanın amacı, subjektif ve objektif veriler kullanılarak, TME bozukluğu olan hastaların ağrı kontrollerinde TENS'in etkinliğini klinik olarak değerlendirmektedir.



GENEL BİLGİLER

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği (Taxonomy Committee of the International Association for the Study of Pain) Ağrı'yı vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan kuvvetli doku harabiyetine bağlı olan veya olmayan kişinin geçmişteki deneyimleri ile de ilgili olan duyuşal (sensoryal) ve duygulanımsal (emosyonel) bir duygu olarak tanımlamaktadır. Hasta bu duyguyu ağrı olarak tanımlarsa hekim de ağrı olarak kabul etmek zorundadır(47).

Ağrı insanlığın var olduğu günden beri süre gelmektedir. Tarih öncesi dönemlerde insanlar ağrılarını dindirmek için çeşitli yöntemler denemişlerdir. Örneğin, güneşte kızdırılmış taş parçalarını ağrılı bölgelerin üstüne koyarak ağrılarında kurtulmaya çalışmışlardır. M.Ö.2250 yıllarına ait çamur tabletlerde diş ağrısına karşı kullanılmış bir reçeteye rastlanılmıştır. Banotu bitkisinin tohumları toz haline getirilerek sakızla karıştırılmış ve elde edilen yapışkan madde ağrıyan bölgeye konulmuştur. Democritus (M.Ö.460-362) atom teorisini ağrıya uygulayarak, ilk AĞRI TEORİSİ'ni geliştirmiştir. Bu teoriye göre ağrı, vücuttaki keskin partiküllerin hızla hareket ederek, normal atomları rahatsız etmesine bağlıdır. Hippocrates (M.Ö. 460-360)'de ağrıya özel önem vermiş ve Opium, Mandagora gibi bitkileri ve soğuk tatbikini ağrı tedavisi için kullanmıştır. Ayrıca ağrıyı dindirmek için karotis arterlere bası uygulamanın yararlı olabileceğini öne sürmüştür.

Ağrı olayında değişik mekanizmalar rol oynar. Bu mekanizmalar şu şekilde sınıflandırılabilir.

- 1- Somatik Refleks: Kaçma kurtulma reaksiyonları,
- 2- Otonom Refleks: Ağrı sırasında gelişen taşikardi, terleme, pupilla refleksleri,
- 3- İstemli Hareketler: Ağrı sırasında bağırma, yardım isteme gibi.

Ağrı bütün bu davranışsal ve morfolojik değişikliklerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Ağrılı uyarının şiddetine göre değişik organ sistemleri görev alır. Ağrının karmaşık özelliği, ağrının fiziksel ve duyuşsal algılanmasından, ağrı anında kişinin ruhsal durumundan, beklentilerinden ve geçmişteki deneyimlerinden kaynaklanmaktadır.

Birçok yazarın ağrıyı farklı ve özgün bir duyu şekli olarak kabul etmesine karşın, herhangi bir duyu organının yoğun bir şekilde uyarımı ile de ağrının oluşturulabileceği kuramı sık sık tartışılmıştır(16,42).

AĞRI SINIFLAMASI

Ağrıları süresine göre 2 bölümde inceleyebiliriz.

1- Akut Ağrı: Akut ağrı organizmayı tehlikeye sokabilecek mekanik, termik ve kimyasal uyarımlarla mücadeleye yarar. Klinik olarak akut ağrılar bireysel, subjektif ve deneysel olabilir. Akut ağrının nedeni sıklıkla açıklanabilir ve bu tip bir ağrı reaksiyonu, kişinin doğal dengesini yeniden düzenlemesi şeklinde tipik bir cevap ile sonuçlanır. Akut ağrıda kardiyak debi ve arter tansiyonu artar, kardiyak ritm hızlanır, pupillalar genişler. Hasta huzursuzdur, sık ve derin nefes alır(16,43).

2- Kronik Ağrı: Kronik ağrı doku zedelenmesi veya hastalıkla başlayan seyir ve devamlılığı psikolojik ve sosyal faktörlerle etkilenebilen karmaşık bir sendromdur. Süreklidir, aylarca (en az 4-6 ay) devam eder. Sempatik ağrı reaksiyonlarının yerini vegetatif bozukluklar almıştır(14).

Bu tür ağrılar hastaya, ailesine ve topluma çeşitli bakımlardan (psişik, ekonomik v.b.) zarar verirler. Kronik ağrılı hastalar uykusuz, huzursuz, iştahsız, konsantrasyon güçlüğü olan, ağrı eşiği düşük, toplumdan kaçan depresif kişilerdir. Olguların pek çoğunda objektif bulgu yoktur. Kronik ağrı hastaya sürekli eşlik eder(34,40).

Bu iki ana grup dışında yansıyan ağrının da tanımını yapmak gerekir. Ağrının kendisini doğuran dokulardan oldukça uzak bir vücut bölgesin de duyulabilmesi, ağrının yansıması olarak ifade edilir. Herhangi bir iç organda başlayan ağrı, organın kaynağını aldığı segmente uyan dermatoma yansıdığı gibi, başka bir organ bölgesine de yayılabilir.

AĞRI TEORİLERİ

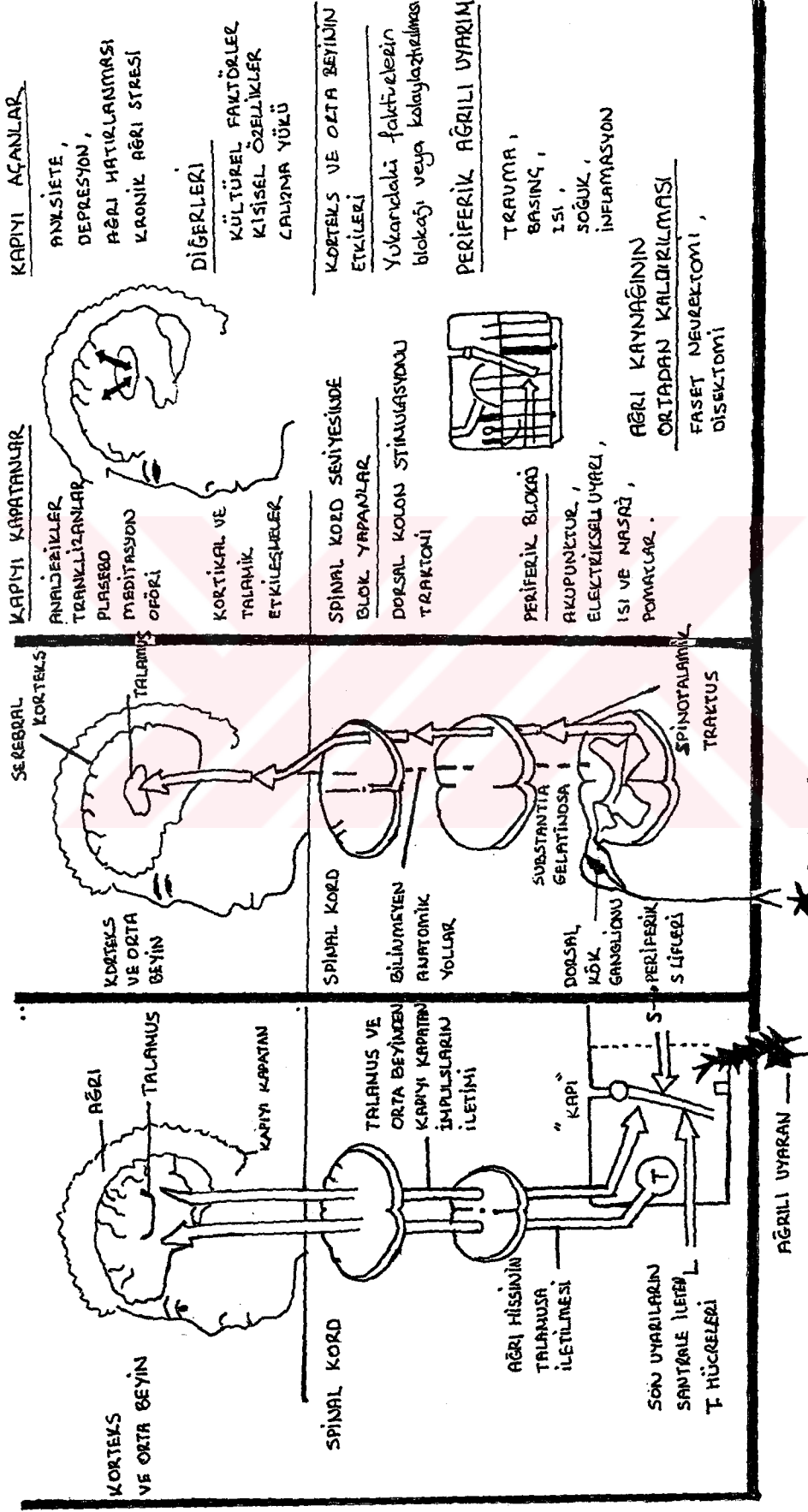
Günümüze kadar ağrıyla ilgili üç önemli teori ileri sürülmüştür. Bunlar spesifik teori, pattern teori ve kapı kontrol teorisidir. Spesifik teoriye göre, ağrının iletiminde özel lifler rol oynar. Ancak bu teorinin geçersizliği kanıtlanmıştır. Pattern teori, aynı anda çok miktarda uyarıların eşik değerini aşması ile ağrının oluştuğu esasına dayanır. Pattern teorisinin geliştirilmiş bir şekli olan Kapı Kontrol Teorisi ise çok tutulan bir teoridir(65). Bu teoriye göre ağrı duyusu küçük çaplı sinir lifleri ile arka köklerden Medulla Spinalise girerek, Substantia Gelatinosa'ya ulaşmaktadır. Kapı mekanizması, Substantia Gelatinosa'dadır. Substantia Gelatinosa ise arka boynuzun ikinci ve üçüncü laminalarında yer alır ve spinal kordun her iki yanında boydan boya uzanır. Buradan santral iletim T hücrelerine geçen ağrı uyarıları, daha sonra aksiyon sistemine geçerler. Substantia Gelatinosa'da büyük ve küçük çaplı liflerden gelen uyarımlar, elektrofizyolojik bir denge oluştururlar. Bu dengenin yarattığı kapı, her seviyedeki ağrının T hücrelerine oradan da aksiyon sistemine geçebilmesi için, küçük çaplı liflerdeki aktivitenin artıp, Substantia Gelatinosa'daki dengeyi bozması, yani kapıyı ağrı uyarılarına açması gerekir(44) (Şekil 1).

Bu teori, dorsal gri maddenin V.laminasındaki özel hücrelerin (T hücreleri) ağrının algılanması için uyarılması gerektiğini, fakat lamina II ve III'de bulunan Substantia Gelatinosa'daki afferent uyarıları T hücre-

TEORİ

ANATOMİ

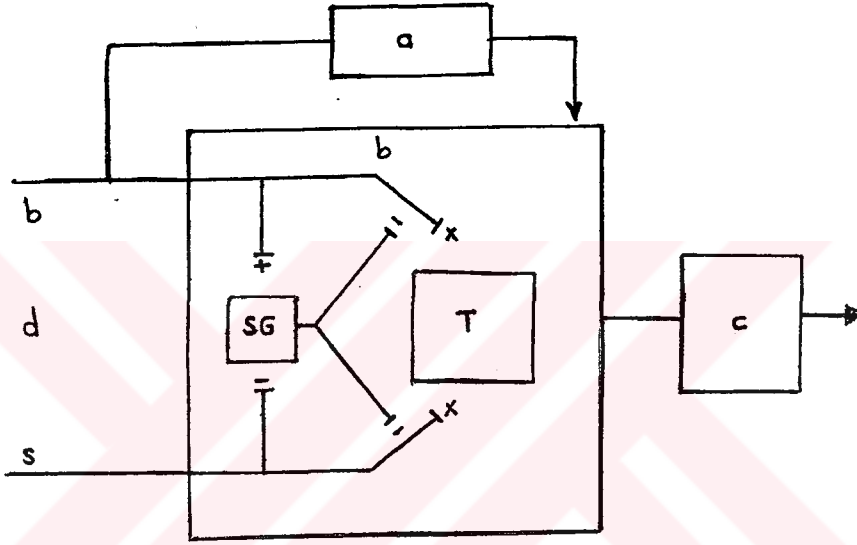
KLİNİK ÖZELLİKLER



Şekil 1

KAPI KONTROL TEORİSİ

lerine ulaşmadan değiştirme yeteneğine sahip olduğunu, böylece bir kapı fonksiyonu gördüğünü bildirmektedir. Kısaca küçük çaplı lifler, Substantia Gelatinosa'yı inhibe ederek kapıyı açıp, T hücrelerini aktive ederler. Böylece T hücreleri beyindeki birçok ağrı merkezine bilgi gönderebilir, yani pozitif feed-back oluşturur. Ayrıca büyük liflerin aktivasyonu ise kapıyı kapar ve beyindeki merkezlere bilgi gönderilmesini engelleyen negatif feed-back oluşturur(49,50) (Şekil 2).



a) Merkezi Kontrol; b) Kapı Kontrol Sistemi; c) Aksiyon Sistemi;
d) İnter (giriş akımı)

Şekil 2 KAPı KONTROL TEORİSİNİN ŞEMATİK GÖRÜNÜMÜ

Kapı kontrol teorisi ağrıyı azaltmak için:

1- T hücrelerine çarpan sinir uyarılarının sayısını azaltmak için, anestetik bloke edici ajanların kullanılmasını,

2- Periferik liflerden, T hücrelerine iletimi göreceli olarak ihni-be eden geniş lifleri seçici olarak aktive eden düşük şiddette uyarım oluşturulmasını,

3- Spinal kapı kontrol sisteminde ve daha yüksek sinaptik iletim seviyelerinde inhibitör etki gösteren beyin sapı mekanizmalarının, harekete geçirilmesini sağlayan yüksek şiddette uyarım elde edilmesini önerir.

Hassas deri noktalarının (trigger point) periferik sinirlerin ve sempatik gangliyonların blokları T hücrelerine bombardıman yapan tüm duyu girişini azaltıcı etkiye sahiptir. Böylece ağrıyı meydana getirmek için gerekli olan kritik seviye altındaki T hücre çıkışını azaltırlar. Ağrının azalması, aynı zamanda hastanın motor hareketlerini normalleştirmesini ve hastalıklı kısımlarını kullanabilmesini kolaylaştırır. Böylece özellikle adalelerden gelen uyarılar geniş lifleri aşırı olarak aktive edeceği için, kapıyı daha fazla kapatırlar ve ağrının tekrarını geciktirirler.

Daha sonraları Melzack "Tonik İnhibitör Sistemi" teorisini ortaya atmıştır. Bu teoriye göre, Medulla Spinalisteki aşamaları geçen ağrı uyarıları, beyin sapında Formatio Reticularis'de bir santral düzenleyici mekanizma ile karşılaşarak, daha yukarı merkezlere eksitatör ve inhibitör uyarımlar gönderirler. Böylece bu bölgede, ikinci bir kapı kontrol mekanizması ortaya çıkarak ağrı duyusunun algılanması etkilenir. Beyin sapının direkt ya da başka bir yöreden endirekt uyarılması ile inhibitör etki ortaya çıkar ve ağrı duyusu önlenmiş olur(45).

AĞRI MODULASYONUNDA NÖROTRANSMİTTERLERİN ROLÜ

I- ENDOJEN OPIOİD PEPTİDLER

Kapı kontrol teorisine paralel çok önemli bir buluş da Endojen Opioid Peptidlerin (endorfinler) bulunması olmuştur. Bunlardan ilk bulunan domuz beyninden izole edilen Enkefalin'dir. Endojen Opiumların reseptörleri, özellikle periferik ağrı duyusu ile ilgili alanlarda olmak üzere sinir sisteminde yüksek oranda bulunmuştur. Bu alanlar Talamus, Limbik sistem, PAG ve Substantia Gelatinosa'dır(15). Bugün bu maddelerin ağrı ile ilgili nöral uyarılar taşıyan nörotransmitterler veya nöromodülatörler olduğuna inanılmaktadır.

Opioidler Endorfinlere, Enkefalinlere ve P maddesine bölünürler(41). Endorfinler, Morfin gibi etki ederler ve hipofizden salgılanırlar. Opiate reseptörlerini bağlayarak analjezi sağlarlar. Kronik ağrı çeken kişilerin merkezi sinir sistemlerinde endorfin düzeyleri, ağrının nörojenik,

somatojenik ya da psikojenik olmasına göre değişik oranlarda bulunmuştur.

Enkefalinler, primer olarak merkezi sinir sisteminde bulunurlar, nörotransmitter özelliği taşırlar ve yalnızca Opiate reseptörlerine bağlanırlar.

P maddesi ise, merkezi sinir sisteminde bulunan uyarıcı eksitator nörotransmitterlerdir.

Endojen opiumların bulunması "Kapı Kontrol Teorisi"ne güveni arttırmaktadır. Opiat reseptörlerinin en yoğun olduğu alanlar ve morfine ilgi gösteren yerlerin büyük kısmı Melzack ve Wall'un belirledikleri anatomik alanlara uymaktadır. Bu, hem ağrının presinaptik inhibisyonu ve hem de desenden inhibitör mekanizma için geçerlidir(5,12).

II- BİYOLOJİK AMİNLER

Beyin sapından Medulla Spinalis'e gelen nöronlar, biyolojik aminlerden zengin çekirdeklerden kaynaklanır. Arka boynuzun yüzeysel tabakaları da hem noradrenalin, hem de 5-Hidroksitriptamin [(5-HT)(Serotonin)] yönünden zengin bölgelerdir. Buradaki nöronların büyük bir bölümü beyin sapından gelmektedir. 5-HT, beyinde Endorfinlerle aynı alanda bulunmasına karşın, Endojen Opiat olarak sınıflandırılmamıştır. Analjezide derin etkileri olup, analjezik etkili ilaçların etkilerini arttırlar. Serotonin seviyesinin yükselmesi ağrıyı azaltır. Buna karşın düzeyinin düşmesi depresyon, uyku bozukluğu ve ağrı ile sonuçlanır(56,67).

AĞRI NÖROFİZYYOLOJİSİ

Doku tahrip edici bir uyarı, yüzeysel, derin ve visseral dokulara yayılan myelinsiz veya az myelinli sinir liflerinin oluşturduğu sistem tarafından alınır. Ağrı reseptörleri, serbest sinir uçlarıdır. Bu reseptörlerin hiç bir özellikleri yoktur. Görevleri, doku yıkımı yönünden tehlike oluşturan çeşitli uyarılara tepki göstermektedir. Ayrıca, mekanik, elektriksel ve ısı enerjilerinin çeşitli şekilleri ve kimyasal uyarımlar da ağrı oluşturma özelliğine sahiptirler(6).

Bütün bu enerjilerin, çıplak sinir uçlarında direkt bir uyarıya neden oldukları, yoksa doku yıkımı meydana getirerek bunun sonucunda ağrı uyandıran bir madde mi ortaya çıkarttıkları belli değildir. Hardy ve arkadaşları ısı enerjisi ile doku proteinlerinde bir değişikliğin başladığı sırada ağrının ortaya çıktığını bulmuşlardır(21). Buna göre, kimyasal bir maddenin ortaya çıktığı düşünülebilir. Bazı yazarlar ise, bu teze karşı çıkmakta ve insanda hiçbir ağrı duyulmadan da yaygın doku zedelenmeleri ve yaralanmaları oluştuğuna dikkati çekmektedir. Buna göre de ağrı duyulmasında anksiyete düzeyinin önemli bir yer tuttuğu sonucuna varılmaktadır.

Myelinize sinir liflerinin uyarı hızları, myelinize olmayanlara göre daha fazladır. Lifi kalitesi arttıkça, ileti hızı da artmaktadır. Uyarı hızı fazla olan sinir demek, uyarımı ileten aksoplazmaya daha çok sahip olan sinir lifi demektir. Böylece en çok myelinize olan afferent sinir lifleri (A ve B) en hızlı iletimi olan ve en kolay uyarılan sinir lifleridir. C lifleri ise, myelinize olmayan çok ince ve iletkenlik hızı 2-3 m/sn'yi geçmeyen liflerdir. C fibrillerinde çok az aksoplazma olduğu gibi eksitasyon ve depolarizasyon içinde çok fazla uyarıya gerek duyarlar.

A (α ve β) lifleri dokunma ve hareketlerin oluşumu ile ilgili olan duyu iletiminde rol oynar. A α lifleri, kas uzunluğunu değiştirirler. AA lifleri ise, bu grubun en az myelinize olanları olup, öncelikle yüzeysel ve sınırları belirli olan ağrı duyusunu taşımakla görevlidirler. C lifleri ise kronik olaylara bağlı, yeri pek tespit edilemeyen, derin sızı tarzındaki ağrıları iletirler(23,32).

Terebjok ve Hallin, deneysel çalışmaları sonucunda C lifleriyle taşınan ağrının yanıcı ve devamlı olduğunu, delta lifleri ile taşınan ve mekanik veya elektriksel uyarımlarla meydana gelen ağrının ise keskin ve batıcı tarzda olduğunu ileri sürmüşlerdir(62).

Collins, Nulsen ve Randt insanda, ağrı duyusunun oluşması için, küçük çaplı lifleri harekete geçirecek kadar şiddetli elektrik uyarımı gerektiğini belirtmişlerdir(11).

A delta liflerinin sinir gövdeleri bası uygulanarak bloke edildiğinde, ağrının iğneleme tipi kaybolmaktadır. Düşük konsantrasyonlu lokal anestezi­lerle C lifleri bloke edildiğinde ise de, ağrının yanıcı ve acı verici özelliği kaybolmaktadır. Hızlı ve yavaş ağrı olgusu, ileti liflerinin boyutlarına, nöral yol boyunca sinaps sayısına ve nöronların bulunduğu beyin alanlarına göre değişir. Hızlı ağrı, yaralanmadan sonra ilk hissedilen ağrıdır. Büyük myelinli liflerle, doğrudan arka boynuza, oradan Talamusa ve internal kapsül aracılığı ile de Korteksin postsentral grisuna oldukça hızlı olarak taşınır. Hızlı ağrı tamamen lokalizedir ve yalnızca uyarı süresince oluşur, yavaş ağrı ise myelinsiz ve yavaş ileten liflerle daha multisinaptik bir yol izler. Primer afferent nöronlar, arka gri maddede iki kez sinaps yapar. İkinci düzenleyici nöronlar orta hattı aprazlayıp Retiküler Formasyona kadar anterolateral spinoretikler traktusta ilerlerler. Retiküler formasyon, bilgiyi kortekse ulaştıracak olan orta beyin ve Talamusa gönderir. Yavaş ağrının lokalizasyonu pek belli olmadığı gibi uyarıcı ortadan kalksa da sürer(66).

Ağrı ile ilgili M.Spinalis Mekanizmaları.

- 1- Lamina: Marginal hücreler.
2. ve 3. Laminalar: Substantia Gelatinosa.
- 4.5. ve 6. Laminalar: Dorsal boynuzun hücre bölgesi.

Vücuttan gelen bilgiler, beyine Medulla Spinalis yoluyla iletilirler. Bu yollar, spinotalamik traktus, dorsal kolon sistemi, dorsolateral traktus ve propriospinal lif sistemi diye adlandırılan kısa lifler şebekesi-

dir. Bunların hepsi, dolaylı ya da dolaysız olarak ağrıda rol oynayabilirler. Ancak ağrı uyaranları, esas olarak lateral spinotalamik ve spinotektal traktuslarla ilerler. Spinotektal traktus lifleri ve lateral spinotalamik traktustan gelen kollaterallerin çoğunluğu Medulla, Pons ve Mezensefalo'nun retiküler alanlarında sonlanırlar. Bu yolla ilerleyen uyarımların korteksi aktive ettiği ve bilinci koruduğu kabul edilir. Liflerin bir kısmı ise, doğrudan talamusa giderek, intralaminar nukleuslarda ve posterior nuklear grupta sonlanırlar(9).

Böylece Talamusun ventral posterolateral nukleusundan çıkan talamokortikal lifler, parietal lobun postsentral grisunda son bağlantıyı yaparlar. Ağrılı uyaranlar, talamusta bilinçli olarak hissedilirler, fakat bu kaba algı dışındaki özellikler, parietal korteks tarafından algılanır.

Ağrının algılanmasında korteksin ve talamusun önem dereceleri hala tartışmalıdır. Ağrının algılanmasında, kortikal lezyonların sadece geçici ve çok az bir değişiklik yaptığı bilinmektedir. Oysa talamustaki bir harabiyet karşı taraftaki ağrı duyusunun algılanmasını yok eder. Tüm bunlara karşılık ağrı duymayı talamusta, algılamayı korteksle özdeşleştirmek karşılıklı etkileşim kompleksine çok dar bir açıdan bakmak olur.

Ağrıyı anımsama, Talamus'tan temporal lobdaki bellek depolarına giden uyarılar sayesinde. Ayrıca bu bölge, limbik sistemden ve geçmişteki ağrıyı anımsatan duyu korteksinden de girdiler almaktadır. Bu karışık girdiler ile geçmiş ağrı deneyimleri hatırlanır. Ağrıya karşı, hormon salgılama Talamustan, Hipotalamusa nonkortikal uyarılar ile olur. Hipotalamus, otonom sistemdeki global afferent aktiviteyi sağlar. Talamus-Hipotalamus sistemi, epinefrin gibi sempatetik hormon sekresyonunu oluşturur(68).

Ağrılı uyarımlara eşlik eden ve hoş olmayan duysal reaksiyonlar Prefrontal korteks ve Retiküler sistemin multisinapik yolları ile belirlenir. Hastanın ağrıya karşı duysal reaksiyonu çok ileri derecede olduğu zaman yapılacak prefrontal lökotomi ile ağrı hoş olmayan bir duyu olmaktan çıkar. Yani bu hastalar, ağrıyı duyarlar, ama yakınmaları kaybolur.

Ağrının bilinçli olarak algılanması, korteksin yönlendirdiği beyin aktivitesine bağlı gözükmeştir. Kişi geçirmiş olduğu deneyimlerine dayanarak yorumunu yapar ve kişisel reaksiyonunu ortaya koyar.

Heyecan hali, gerginlik, anksiyete ağrıya karşı cevabı ters yönde etkileyerek ağrı duyusunu hafifletirken, yorgunluk ve güçsüzlük ise ağrıyı şiddetlendirir(24).



2. TME KAS AĞRI DİSFONKSİYON SENDROMU (TMJMPD)

TME hastalıkları ve fonksiyon bozuklukları dişhekimliğinin tüm dallarını yakından ilgilendirmektedir. Günümüz toplumlarında uygarlığın gelişmesine paralel ortaya çıkan çeşitli sorunlar, TME şikayetlerini güncel bir konu haline getirmiştir. Bu konu ile ilgili ilk yazılı kayıtlar Hippocrates'e aittir. Çiğneme sistemi son derece karışık bir sistemdir. Bu nedenle bu tür rahatsızlıkların etyolojisi de karmaşıktır ve kolayca anlaşılabilir. Etiyolojisi konusunda 1918'den günümüze kadar çeşitli görüşler ortaya çıkmış ve bunun sonucunda da çeşitli ekoller oluşmuştur. Etiyoloji ne olursa olsun, TME kas ağrı disfonksiyon sendromu disfonksiyon ile birlikte çiğneme kaslarının ağrılı spazmı olarak belirtilir(30).

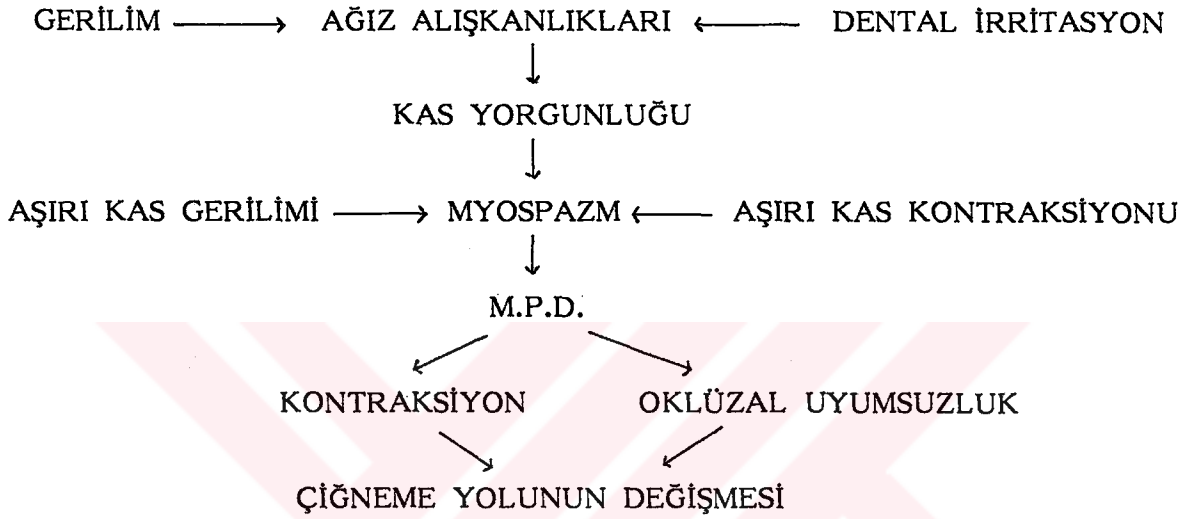
Bazı araştırmacılar, dikey boyuttaki ani düşüşleri inceleyerek kondilin mekanik yer değiştirdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, kondilin posterior yer değiştirmesinin duyma kaybına yol açabileceği ileri sürülmüştür. 1936'da Costen kendi adı ile bilinen ve posterior dişlerin kaybıyla ortaya çıkan sendromu tarif etmiştir(28).

Daha sonraları bu sendrom eleştirilerek, eklem sesleri üzerinde çalışılmış, psikolojik streslerin diğer faktörlerden daha önemli olduğu belirtilerek stress teorisi ortaya atılmıştır. Böylece okluzal etiyolojiye dayalı görüşün yanı sıra kaslar ve hastanın psikolojik yapısını da içine alan başka bir görüş üzerinde durulmuştur.

1956 yılında okluzyonda ani ve aşırı değişmelere bağlı olarak ortaya çıkan bu durum, TME kas ağrı disfonksiyon sendromu olarak adlandırılmış ve kas yorgunluğundan kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Böylece mandibuler hareketlerdeki sınırlılığın ve koordinasyon eksikliğinin disfonksiyon için temel kriter olduğu kabul edilmiş ve bu antiteye benzer semptomlar gösteren eklem hastalıklarından özellikle ayırt edilmiştir.

TME hastalıklarında bu yeni ve önemli görüş, klinik yaklaşımı temelden değiştirmiştir. Bu sendrom, tanımlandığından beri birçok araştır-

ma yapılmıştır. Yapılan kontrollü çalışmalarda emosyonel tansiyonun önemi vurgulanmıştır. 1960'da Laskin, bu sendromu tekrar incelemiş ve psiko-fizyolojik bir teori geliştirmiştir. Bu teoriye göre çiğneme kaslarındaki spazm, ağrının en önemli nedenidir. Laskin, TME kas ağrı disfonksiyon sendromunun etyolojisini bir şema ile şöyle açıklamaktadır(33) (Şekil 3).



Şekil 3

Bu şemaya göre,

1- **KAS GERGİNLİĞİ:** Bu neden çoğunlukla, yüksek yapılan protez ve restorasyonlardır.

2- **KAS KONTRAKSİYONU:** Posterior diş kaybı, distal uzantılı bölümlü protezlerde çökme, aşırı alveoler rezorbsiyondan sonra eski protezlerin kullanımı gibi nedenlerle ortaya çıkar.

3- **KAS YORGUNLUĞU:** Tırnak yeme, diş sıkma, diş gıcırdatma gibi alışkanlıklar sonucu ortaya çıkar. Her üç durumda da kas spazmı oluşmaktadır. Bunların içinde en sık görülen etken kas yorgunluğudur. Para-fonksiyonel ağız alışkanlıklarına bağlı olarak, bu durumun ortaya çıkmasında stressin en önemli etken olduğu ileri sürülmektedir. Bunun yarısına restorasyonlar, erken temaslar gibi nedenlerle ortaya çıkan dental irritasyonlarda bu tür ağız alışkanlıklarını başlatabilirler. Bir veya birkaç çiğneme

kasında oluşan spazm yalnız ağrı meydana getirmekle kalmaz, aynı zamanda çene hareketlerinde değişiklikler ortaya çıkarır. Bunun sonucunda oklüzyon değişir. Yeni ilişkilerle ortaya çıkan bu oklüzyonun uzun süre devam etmesi ile eklemde dejeneratif değişiklikler, kas spazmı ve oluşan ağrı nedeni ile hastada yeni bir çigneme yolu ortaya çıkabilir. Spazmın devamlı halinde kas-fasya alanlarında olaya iştirak eder ve duyarlı bölgeler oluştururlar. Bu alanlara hassas tetik noktaları (trigger point) denir. Bu odaklardan doğan uyarılar santral sinir sistemini uyarır ve reflex yolla komşu kaslara yayılır(57,58). Ağrı, kas hassasiyeti, ses, hareket kısıtlılığı şikayetleri olan hastalarda temporo mandibüler eklemlerin radyolojik olarak tetkikinde ve klinik muayenede eklemde kendisinde bir değişim olması halinde, kas fasya ağrı disfonksiyon bozukluğu sendromu düşünülebilir ve bu semptomlar ile temporo-mandibüler eklemde diğer hastalıklardan ayırt edilebilir. Laskin'e göre de myofasial ağrı disfonksiyon sendromunun semptomları şu şekildedir(33).

1- AĞRI: Ağrı, angulus mandibula, temporal bölge ve kulakta hissedilebilmektedir. Mandibulanın ön ve yan hareketleri sırasında, eklem diskinin kondil ile artiküler tüberkül arasına sıkışmasıyla ağrı oluşabileceği gibi dış pterygoid kasın hiperaktivitesinden dolayı da oluşabileceği belirtilmektedir. Ancak bazı vakalarda kas gerilimlerinin meydana getirdiği kas yorgunluğunun da eklem ağrılarında sebep olduğu ileri sürülmüştür.

2- KAS HASSASİYETİ: TME ağrısı olan kişilerde hassas bölgelere rastlanılmaktadır. Bunlar masseter, iç ve dış ptergoid, sternokleidomastoid, omuz ve boyun kaslarıdır. Daire biçiminde ve aşırı derecede hassas olan bu bölgeler, "Myofascial Trigger Zones" olarak tanımlanmaktadır. Bu alanlardan kalkan uyarılar, merkezi sinir sistemini adeta bombardımana tutarak daha uzak bölgelerde, ağrıya sebep olurlar. Bazı araştırmacılara göre, kas hassasiyeti ve spazmının yanında, psikolojik gerilimlerin de bu hassas mekanizmada hazırlayıcı faktör olarak rol oynadıkları belirtilmektedir.

3- EKLEMDE TIKIRTI: TME ağrı disfonksiyon sendromlu hastaların % 90'ında bulunan eklem tıkırtısı, noromusküler koordinasyon bozuk-

luğu veya synovial sıvının azalması ile eklem kayganlığını kaybetmesi sonucunda oluşmaktadır. Normal TME'de ĉene açılırken ve kapanırken kondil, daima eklem diskinin ortasına isabet eder. Disk, dış pterygoid kasın st demetine, kondil ise aynı kasın alt demetine tutunmuş durumdadır. Dış pteryoid kasta, spazm olduğu zaman kasın alt ve st demetleri arasında koordinasyon bozukluğu meydana gelir. Ağızın açılıp kapanması sırasında kondilin, eklem diskinin n veya arka kenarından atlamasıyla eklemde tıkkrtı olmaktadır.

4- ÇENE HAREKETLERİNDE KISITLILIK VE DEVIASYON: Ağızın açılması sırasında çeşitli boyutlara veren sınırlılık ve alt çenede ağrılı tarafa doğru kayma görülen hastalarda klinik ve radyolojik olarak, temporo-mandibüler eklemde deformasyon yoksa, ağrının çiğneme kaslarında olduğu düşünülür. Bu sendrom, kas-fasya ağrı disfonksiyon bozukluğu olarak tanımlanır.

Psiko-fizyolojik teoriye bağlı olarak ortaya çıkan myofasial ağrı sendromunda sekonder bir olay olarak, dişlerde ve eklemde organik değişimler olduğu ortaya konmuştur.

Spastik bir kasın diğer kaslar ile uyumlu hareket etmemesi sonucu maksimal ağız açmada alt çenede kayma olduğu belirtilmiştir. Travel, bir veya bir kaç kasın uzunluğunda oluşabilecek değişimlerin çene açma ve kapama hareketlerine yansiyabileceğini ve kondillerin pozisyonlarını değiştirerek ağzın aılmasında kısıtlılık yaratabileceğini vurgulamıştır. Özellikle dış pterygoid kaslardaki spazmın, kondillerin yer değiştirmesiyle, sonuçlandığını belirtmiştir(63).

Kas ağrı disfonksiyonunda ana nedeni pek çok araştırmacı stresse bağlarken, bazıları da oklüzyon teorisine bağımlı kalarak, erken temas eden oklüzal kontakların, çiğneme kaslarına uyarılar yollayacağını ve kas spazmlarına neden olacağını ifade etmişlerdir. Sonuçta, oklüzal atışması olan hastalarda, kas fonksiyonlarının değişeceği ve spastik kaslar oluşabileceği belirtilmiştir. Bazı araştırmacılar ise, oklüzyon tipinin ve eksik diş sayısının kas spazmına bir katkısı olmadığını, bu durumun nöromüsküler

kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir.

Bu sendromun etyolojisi konusunda ortaya çıkan görüş farklılıkları doğal olarak tedavi yöntemine de yansımaktadır. Etyoloji konusundaki görüş ne olursa olsun, etkilenecek olan sistemler aynıdır. Kaslar, alt çene hareketleri, dişler ve kronik vakalarda eklemler.



3. TENS (TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION)

TARİHÇESİ

Transkütan sinir stimülasyonu (TENS) elektrik enerjisinin, elektrodlar aracılığı ile deri yüzeyinden sinir sisteminin belirli bölgelerine taşınmasıdır. Ağrı kontrolü için elektrik enerjisinin kullanılması yeni değildir.

Ağrının azaltılması veya kontrol altına alınması ile ilgili elektrik akımının kullanılması M.S.46 yılında başlamıştır. Roma'lı Doktor LARGUS, Torpil balığında elektriksel uyarımların varlığını göstermiş ve bu uyarıların baş ağrısı ve gutta ağrı tedavisinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur. Galvani (1770) bir çok hastalığın tedavisinde elektrik akımının yararlı sonuçlar verdiğini öne sürmüştür.

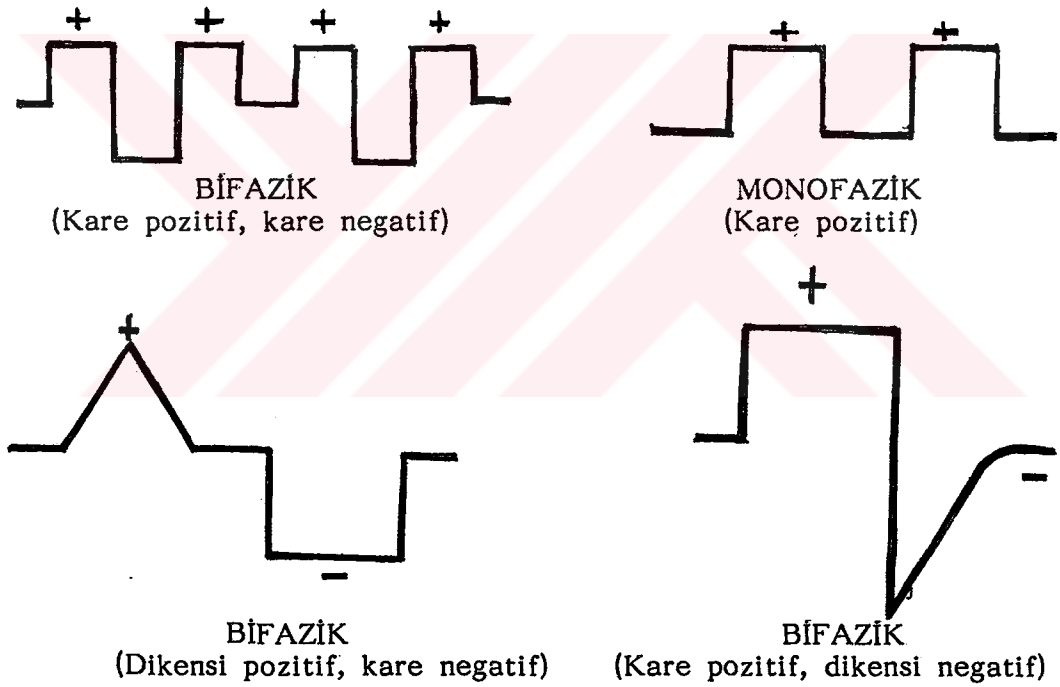
Ticari amaçlı TENS cihazı ilk kez 1919 yılında yapılmış ve adına Electreat denilmiştir. "Electreat"ın orjinal planında yalnızca akım yoğunluğu ayarlanabilmekteydi. Frekansı ve akım genişliği sabit olup, güçlü paresteziler oluşturmaktaydı.

1965'te Melzack ve Wall'un Kapı Kontrol Teorisini yayınlamalarından sonra, Shealy ve Mortimer bu teori doğrultusunda 1967 yılında spinal kordun dorsal kolumnasına cerrahi yolla elektrodlar implante edip, devamlı elektrik akımı veren stimulatörleri geliştirmişlerdir. Bu cihaz "Dorsal Column Stimulatör" (D.C.S.) olarak adlandırılmış ve özellikle inatçı kronik ağrıların tedavisinde kullanılmıştır(52).

D.C.S. kullanımı 1970'li yılların başlarında TENS cihazlarının yapılmasına rehberlik yapmıştır. D.C.S. uygulanan hastaların bir kısmına, elektrodların transkütan olarakta kullanılabileceği düşünülmüş ve anlamlı sayıda sonuç alınınca TENS cihazları geliştirilmiş ve kullanımı yaygınlaştırılmıştır.

TENS bir duyu değiştirme işlemi olup (duyusal modülasyon) motor lif stimülasyonu ile karşılaştırıldığında dikkat çekici benzerlikler vardır.

Bir veya daha çok bateriden oluşan TENS sistemi, elektriksel uyarılar üretir. Bu uyarılar, elektrik kabloları ve yüzeysel elektrodlar ile deriye taşınır. Deri aracılığı ile de sinir sistemine ulaştırılır. TENS aygıtının, hastanın cildinde irritasyon meydana getirmemesi için pozitif kare tek fazlı veya pozitif kare ve negatif dikensi dalgadan oluşan asimetrik iki fazlı akımlar kullanılır. Ayrıca pozitif kare ve negatif dikensi dalgadan oluşan akımlar kullanılmaktadır (şekil 4)



TENS DALGA TİPLERİ

şekil 4

Tens aygıtları en az iki kanallı ve dört elektrodlu olmalıdır. Elektrod yapımında en çok kullanılan madde karbon silikondur. Kare, dikdörtgen, oval olmak üzere çeşitli tipte ve büyüklükte olabilirler. Elektrod ile deri arasına geçirgen bir maddeden oluşan jel sürülür. Elektrodların tüm yüzeyleri jellerle örtülmektedir. Elektrodların yüzey alanları nosisep-tif yanıtta kaçınmak ve deri irritasyonlarını azaltmak için 4 cm²'den büyük olmamalıdır(53).

UYARI (STİMULASYON) PARAMETRELERİ

Kullanılan stimülasyon parametrelerinin amplitüdü mAmp., süresi sn ve akım hızı veya sayısı da (her bir saniyedeki akım veya devre sayısı: frekansı) Hz. olarak isimlendirilir.

Stimülasyon parametreleri aşağıdaki gibidir:

Amplitüd: 0-80 mAmp.

Frekans: 1-150 Hz.

Vuruş süresi: 30-250 sn.

Klinisyen bu değerlere göre tedavi sırasında çeşitli ayarlamalar yapabilir. TENS uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek duyuşal değişikliklerinin ve fizyolojik etkilerin hastaya açıklanmasında büyük yarar vardır.

Şiddet ve uygulama süresini ayarlama, her vuruşta düşen total enerjiye göre kararlaştırılır. Total enerji miktarı artarken, sinir liflerinin büyük bölümü etkilenir ve duyu daha kuvvetli olur. Her vuruşta düşen enerji miktarı, kas kontraksiyonu oluşup oluşmamasına göre belirlenir. Frekans ayarlanırken; 10-15 Hz'in altındaki vuruşların kas kontraksiyonu yaptığı, 15-20 Hz'den yukarı vuruşların ise elektriksel parestezi ya da yanma duyusu oluşturduğu bilinmelidir. Normal insan sinir sistemi 10-15 Hz'in altındaki frekansları tek tek algılama yeteneğine sahiptir. Frekans 20 Hz'a gelince, her bir vuruş ayırmada zorluk başlar ve sonuçta üst üste yapılmış vuruşlar, sabit elektriksel parestezi oluşturur. Düşük frekans (1-10 Hz), düşük vuruş enerjisi (1-15 mAmp) ve kısa akım süresi (30-50 Msn) karışımı, algılama eşliğini düşürerek, kas kontraksiyonu veya fasikülasyonu oluşturmadan hafif ritmik vuruşlu bir duyu oluşturabilir.

Düşük frekans (1-10 Hz), yüksek vuruş (30-60 mAmp) enerjisi ve uzun akım süresi (150-150 sn) karışımı ise güçlü kas kontraksiyonlarına yol açar. Yüksek frekans (50-100 Hz) orta şiddette vuruş enerjisi (15-20 mAmp) ve orta değerlerde akım süresi şeklinde parametrelerin ayarlanması ise sürekli ve rahatlatıcı elektriksel paresteziler meydana getirir.

ELEKTRODLARIN YERLEŐTİRİLME ÖZELLİKLERİ

Parametre kombinasyonlarının çeœitli örnekleri ve bunların sonucu oluœan duysal etkiler, elektrodların büyüklüğü, elektrodlar arasındaki uzaklık ve elektrod yerleœtirilen bölgelerin dirençleri gibi etkenlerle azalabilir veya artabilir. İki elektrod arasındaki uzaklık azaltılınca istenen duyu veya etkiyi oluœturmak için gerekli enerji miktarı daha azalır. Uzaklık artırılırsa, istenen etkiyi sağlamak için daha fazla enerjiye gereksinim olur. Elektrodların küçültülmesi, uygulanan yüzeyde daha çok enerji yoğunlaœtırır. Kuru, pullanmıœ deri, elektriğe olan direnci artırdığı için uygulamada böyle yerlere elektrod yerleœtirilmesi önerilmez. Akupunktur noktaları, hassas tetik noktaları (Trigger Point), yüzeysel sinir dalları kadar yoğun innervasyonlu oldukları için, elektriksel iletkenlikleri yüksek ve dirençleri düœüktür. Bu yüzden tercih edilen yerler olmalıdır. Çeœitli araœtırmalar ve klinik gözlemler elektrod yerleœtirmek için çok sayıda seçenek sunmaktadır. Shealy, elektrodların ağrılı alanı kapsayacak Şekilde yerleœtirilmesi gerektiğini ve elektrodun doğrudan duyu sinirleri üzerine konmasının, ağrı oluœmasını önlediğini açıklamıœtır(55). Long, bir elektrodu sinir kökünün Medulla Spinalis'e giriœ yerine, diğerini ise sinirin uzantısının distal kısmına konmasını önermiœtir(36). Laitinen ise, elektrodların ağrılı uyarımları taşıyan yol boyunca konulmasını önermiœtir(31). Bu yolların periferik sinirlere, akupunktur meridyenlerine ya da yansıyan ağrının tetik noktalarına uyduğu düşünölmektedir. Kahn ise elektrodların ağrının hissedildiği yerdeki distal ve proksimal akupunktur noktalarına yerleœtirmenin daha baœarılı olabileceğini bildirmiœtir(27).

Diğer olasılıklar ise, aynı sinirle innerve edilen dermatomlara, periferik sinirin yüzeyelleœtięi yerlere, bir plexus üzerine veya ağrılı yerin simetriğine yerleœtirilmesidir. Ayrıca ağrılı olan parantez içine alınır Şekilde elektrodlar paralel veya çapraz olarak yerleœtirilebildikleri gibi, ilave olarak bu yöntemler tek tek veya bir arada da kullanılabilirler(38).

UYARI (STİMÖLASYON) ŞEKİLLERİ

Ağrı sendromları, nörofizyolojik mekanizmalara, Őiddetlerine,

sonuçlanmalarına, yayılmalarına göre sınıflandırılırlar. Farklı yapıdaki dokuların ağrıların niteliği ve yayılmaları farklı afferent liflerinden dolayı değişik tip ve derecelerdir. Bu nedenlerle TENS uygulanması esnasında, dokudaki ve sinirdeki lezyonlara göre sınırsız sayıda değişik uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Son yapılan klinik uygulamalar 4 tip uyarı şekli olduğunu belirlemektedir (Tablo 1).

1- GELENEKSEL (CONVENTIONAL) YÖNTEM

TENS aygıtının, hafif düşük şiddette ve yüksek frekans ile kullanılması geleneksel yöntem olarak kabul edilmektedir. Yaygın olarak kullanılan geleneksel yöntem, bütün ağrılı sendromlarda aynı etkiyi oluşturmuştur. Geleneksel yöntemde kas kasılması olmadan rahat bir batma duyusu ya da elektriksel parastezi sağlanmalıdır. Ancak bu uygulamada kas kontraksiyonundan kaçınılmalıdır. Geleneksel yöntemle TENS kullanımında 1-20 dakikada ağrı algılanmasında hızla azalma olmakta ve en azından tedavinin süresi kadar analjezinin devam etmesi sağlanmaktadır(18).

2- GÜÇLÜ DÜŞÜK HIZ (STRONG LOW RATE) YÖNTEMİ

Elektriksel parestezi duyusu olmaksızın, şiddetli ritmik kas kontraksiyonlarının oluşturulduğu bu yöntemde, akupunktura benzer yöntemde denmektedir(10). Bu yöntem için uygun program düşük hız, geniş vurum süresi ve rahatça tolere edilebilen en yüksek akım şiddetidir. Tedavinin başlangıcında 20-30 dakikada rahatlama sağlanmayabilir ve bazen uygun bir sonuç için 1 saatten fazla zaman gerekebilir. Bu yöntemde, analjezi süresi 2-6 saat, bazen daha da uzun olabilir. Naloxen ile yapılan çalışmalarda etki mekanizmasının endojen morfin benzeri maddelerin (Endorfinlerin) salınımı sayesinde olduğu belirtilmiştir.

3- VURUŞ YÖNTEMİ (PULSE TRAIN) veya PATLAYICI UYARIM (BURST STIMULATION) YÖNTEMİ

Geleneksel yöntem ve akupunktura benzer yöntemlerin karışımı, bu yöntemi oluşturmuştur. Bu yöntemde yüksek ve düşük vuruş hızları,

TABLO 1
UYARI YÖNTEMLERİNİN ÖZELLİKLERİ

YÖNTEMİN ADI	AKIM HIZI(FR.)	AKIM GEN. (AMPLİTÜD)	AKIM ŞİDDETİ (VOLTAJ)	MODULASYONU
CONVENTIONAL YÖN. (Geleneksel)	50-100 Hz	40-75 Ms	Yavaş yavaş rahat bir elektriksel parastezi elde edilene kadar şiddet artırılır.	Tüm ağrılı alanda elektriksel parastezi oluşmalıdır. Alishanlık oluşunca şiddet artırılır veya patlayıcı modlara geçilir.
STRONG LOW RATE (AKUPUNKTURA BENZER YÖNTEM)	1-4 Hz	150-200 Ms	Şiddet, ritmik kas kasılmalarını tolere edebilen en yüksek düzeye kadar artırılır.	Rahatlama sağlanana kadar oluşan alışmalara göre düzenlemeler yapılır.
PULSE-TRAIN MOD (BURST STIMULATION) (Patlayıcı mod)	70-100 Hz Saniyede iki kez 2 Hz'e düşerek	40-75 Ms (Pulse-Train) 150-250 Ms (Burst stimulation)	Patlayıcı biçimde ritmik vuruşlarla parastezi, Burst stimulyasyonda kas kontraksiyonları ile karışık güçlü parastezi oluşana kadar artırılır.	Vuruş genişliği fazla olduğu için ağrılı bölgeyi saran parastezinin uzun süre devam etmesi eklenir. Gerekirse vuruş genişliği artırılır.
BRIEF-INTENSE (ŞİDDETLİ KISA UYGULAMA YÖNTEMİ)	100-150 Hz	150-250 Ms	Kısa bir süre içinde dayanabilir en yüksek parastezi düzeyine çıkılır. Kas kontraksiyonları ve tetani oluşmamalıdır.	Duyu azalırsa amplitüd veya voltaj artırılır. Ağrı devam ederse geleneksel yöntemle geçilir.

her vuruştaki total enerji miktarına bağlı olarak, yavaş ritmik vuruş veya kas kasılmaları ortaya çıkarır. Sonuçta bu vuruşlar, birbirini izler. Patlayıcı vuruşlar, genellikle 2 Hz'te sabit olup, yüksek frekanslı vuruşlar ise 70-100 Hz arasında, değişir. Vuruş yöntemi, yüksek ya da düşük şiddetlerde uygulanabilir. Sabit elektriksel paresteziden hoşlanmayan hastalarda, saniyede iki kez frekansı 2 Hz'e düşürmekle kullanılabilir. Yüksek şiddette kullanımı ise düşük hız yönteminin ayrı bir uygulanış şeklidir. Akım süresi ve şiddeti güçlü düşük hız yöntemi aynı olup, etkilerini derin sızılı kronik ağrılarda gösterirler.

4- ŞİDDETLİ KISA UYGULAMA (BRIEF INTENSE) YÖNTEMİ

Şiddetli kısa uygulama, diğer uygulamalara göre daha az kullanılan bir yöntem olup, kısa sürede derin analjezi yaratır. Bu yöntemde yüksek hız (100-150 Hz) ve geniş vuruş genişliği (150-150 sn) kullanılır. Bu şekilde oluşan duyu, kuvvetli ve sürekli bir elektriksel parestezidir. Ancak, elektrodların yerleştiği yerlere göre ritmik olmayan kas kasılmalarının da olabileceği unutulmamalıdır. Şiddetli kısa uygulama yöntemi, 15 dakika içinde hızlı ve güçlü bir analjezi yaratır(46).

Bazı yazarlara göre, TENS kullanımında uyarı (stimülasyon) değerlerinin ayarlanması şöyle yapılabilir:

- Cihaz çalıştırılır ve hasta rahatsız oluncaya kadar voltaj arttırılabilir.
- Akım genişliği, hasta rahatsız olduğunu belirtene kadar arttırılır.
- Voltaj hasta rahatlayana kadar azaltılır.
- Hız, hasta rahatlayana kadar arttırılır veya azaltılır.

TENS ENDİKASYONLARI, KONTRENDİKASYONLARI

TENS akut, kronik olaylarda ve cerrahi müdahalelerden sonra ortaya çıkan ağrıların kontrolünde kullanılabilir. TENS uygulanacağı zaman aşağıdaki önlemler gözönüne alınmalıdır.

1- Karotid sinüslerin, uyarılardan etkilenmesi sonucu, laringeal veya farengeal spazm oluşarak, kan basıncı ve solunum düzensizleşir. Ayrıca tibia shaftı ve alın kemiklerinin yüzeyleri de bu uyarımları iyi tolere edemez. Çünkü periost, duyu sinirleri yönünden zengin olduğu için ılımlı uyarımları bile aşırı algılar. Bu yüzden, bu bölgelerde kullanılması uygun değildir.

2- Myokardial rahatsızlığı olan hastalarda kalbin üzerine veya etrafına TENS uygulanacağı zaman endişe duyulur, TENS ünitesinin ürettiği elektriksel uyarımlar, her ne kadar kardiak fibrilasyon yapacak oranda değilse de, kardiak sorunu olan hastalarda, kas kontraksiyonları oluşturulmasından kaçınılmalıdır.

3- Epileptik, geçici iskemik ataklı ve serebrovasküler şikayeti olan hastalarda başa ve boyuna TENS uygulanırken, dikkatli olunmalıdır. Çünkü böyle hastalarda başa ve boyuna TENS uygulandığında, anlamlı vazodilatasyon oluşabilmektedir.

4- Gebelik süresince, TENS kullanılırken de çok tedbirli olmak gerekir. Fetüs üzerine etkisi pek bilinmemektedir. Ancak ağrının kontrolü amacıyla doğum anında TENS başarıyla kullanılmış ve fetus etkilenmemiştir. Literatürde bu bilgiyi destekleyen yayınlar mevcuttur. Yalnız yine de böyle bir durumda geleneksel yöntemin ılımlı bir şekilde kullanıldığı ve kas kontraksiyonlarından kaçınıldığı belirtilmektedir.

Pek sık görülmesi de vakaların % 2'sinde elektrodla sürülen yapıştırıcıların altında reversibl allerjik deri reaksiyonları görüldüğü bildirilmiştir. TENS'in hatalı kullanımında, ciltte eritem, iğne ucu şeklinde yanık ve hatta doku tahribatı şeklinde irritasyonlar oluşabilir(13). Bunların nedenleri, geçirgen jelin az sürülmesi veya jelsiz kuru elektrod uygulaması, jelin kalitesiz oluşu, elektrodların aynı yerlere sık aralarla uygulanması, jelin kalitesiz oluşu, elektrodların aynı yerlere sık aralarla uygulanması, flasterin allerjik yapısı gibi çeşitli faktörlerdir. Ve yine düşük yaşlı hastalarda TENS uygulanmasının zorluğundan bahsedilir.

Deri reaksiyonları için önlemler:

- 1- Elektrodların çok sık uygulanmaması, ya da uygulandığında derinin sabunlu su ile iyice temizlenmesi.
- 2- Elektrodların değişik yerlere yerleştirilmesi.
- 3- Flaster yerine allerji yapmayan kağıt yapıştırıcıların kullanılması.
- 4- Ara maddenin değiştirilmesi
- 5- Elektrodların yüzey alanlarının nosiseptif yanıtlardan kaçınmak ve deri reaksiyonlarını önlemek için 4 cm²'den büyük olmaması.

AĞRININ HAFİFLETİLMESİNDE TENS'İN ETKİNLİĞİ

Beyin ve vücut hücrelerinde bulunan elektrik enerjisi belirli bir denge halindedir. Ağrılı uyaran bir anlamda bu dengeyi bozar. TENS'in amacı, periferik sinirlere depolarizasyon oluşturacak miktarda elektrik enerjisi üretmektedir.

1965'te Melzack ve Wall'ün Kapı Kontrol teorisi'ni açıklamasından sonra, TENS'in ağrının hafifletilmesi veya kontrol altına alınmasındaki etki mekanizması açıklık kazanmıştır. Bu teoriye göre, TENS'ten çıkan nöral uyarılar büyük çaplı A liflerini uyarıp, kapıyı kapatırlar. Büyük çaplı liflerin uyarılma eşikleri düşüktür. TENS ile üretilen küçük voltajlı uyarılar, selektif olarak yalnızca bu lifleri uyarırlar. Bu uyarılarda, Medulla Spinalis'in arka boynuzuna ulaşarak presinaptik inhibisyonu başlatırlar. Ayrıca TENS, beyin sapı ve aquaduktal gri maddedeki ağrıyı inhibe edici mekanizmaları atkive eder. Böylece, periaquaduktal gri maddenin direkt uyarımı ile dorsal boynuz düzeyinde geçişin inhibe edildiği gösterilmiştir.

TENS tedavisi ile ağrının kontrolü sağlanmasına karşın, fonksiyonların yeniden düzenlenmesi ve irritasyonların ortadan kaldırılması gerekmektedir. Özel tedavi işlemlerinin uygulanmasından önce, uygulama sırasında ve uygulamadan sonra ağrının azaltılması veya kontrol edilmesine gereksinim olduğunda, TENS uygulamanın yararlı olabileceği bildirilmiştir(22).

Ayrıca Trigeminal Nevralji, Herpes Zoster, Romatoid Artrit veya Osteoartrit gibi şiddetli fonksiyon bozukluğu yapan hastalıklarda, ağrı kontrolü amacıyla TENS kullanımından tatmin edici sonuçların alındığı bildirilmiştir(39).

TENS'in etkinliğini gösteren istatistikler çarpıcıdır. Shealy, hiçbir ilaç kullanmadan akut ağrılarda % 80, kronik ağrılarda % 55 başarı sağlandığını bildirmiştir(55).

TENS ile yapılan kontrollü çalışmalar çok azdır. Wall ve Sweet'in öncü çalışmalarından sonra Meyer ve Fields, koyalji şikayeti olan 8 hastada çalışma yapmışlardır(48). Bu araştırmacıların kullandıkları uyarı frekansı 100 Hz olup, elektrodlar ağrılı yerin üst kısmına yerleştirilmiştir. Uyarının yoğunluğu uyarılan sinir bölgesinde, hastanın parestezi hissedeceği seviyeye göre ayarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, 8 hastanın 6'sında ağrının tamamen geçtiği ve 5 dakika ile 10 saat kadar ağrısız bir dönem oluştuğu bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada veriler istatistiki olarak analiz edilmediği ve ağrıdaki azalmada herhangi bir metodla değerlendirilmediği için sonuçlar tartışmalıdır.

1975'te Vander Ark ve Mcgrawt batın ve göğüs operasyonu geçiren 100 hastada TENS'in etkisini değerlendirmiştir(64). Bu çalışmada hastalar rastgele iki gruba ayrılmış ve 61 hastaya gerçek uyarı, 39 hastaya ise yalancı uyarı uygulanmıştır. TENS'in başarısı veya başarısızlığı, hastanın ağrısının geçmesi ve ağrı kesici ilaç isteyip istememeleri temel alınarak değerlendirilmiştir. Gerçek uyarı uygulanan hastaların % 77'sinde ağrı geçmesine karşın, kontrol hastalarının sadece % 17'sinde ağrının geçtiği belirtilmiştir.

Bates ve arkadaşları post herpetik nevralji ve atipik yüz ağrısı olan hastalar üzerinde TENS'in etkisini araştırmışlardır(7). Hastalar frekansı ve akım genişliğini parestezi hissedebilecekleri seviyeye kadar ayarlamışlardır. Seçtikleri frekans 40-70 Hz arasında değişmiştir. Bununla beraber TENS ünitelerinin farklılığı sonuçta pek değişiklik yaratmamıştır. Bu araştırmacılar hastaların bazılarında irritasyon ve elektrodların altındaki

deride pullanma ve allerjik reaksiyonlara rastladıklarını belirtmişlerdir.

Linzer ve Long'un TENS ile 23 kronik ağrılı hasta üzerinde yaptığı çalışmada, ağrının hafiflemesinde çok etkili olduğunu ve ağrısı azalan hastaların ağrılı bölgelerinde karıncalanma hissi yarattığı belirtilmiştir(35). Linzer ve Long'a göre mükemmel hafifleme oluşturan minimum akım 24 mA'dır. Vakaların % 74'ünde 50-100 Hz akım genişliği iyi sonuç vermiştir. Yine vakaların % 75'inde 0-60 Hz arasındaki frekansın başarılı sonuçlar verdiği ve plaseboya karşı üstünlüğü belirtilmiştir.

1975'te Melzack farklı nedenlerden dolayı, kronik ağrı çeken hastalarda TENS'in uzun süreli etkisini incelemiştir(46). Bu hastalar, periferik sinir ağrılarında, omuz ve sırt ağrılarında şikayetçi olup, çoğu TENS tedavisi uygulanmadan önce farklı ağrı tedavileri görmüşlerdir. Yapılan bu çalışmada ağrının şiddetini ölçmek için Mc Gill metodu kullanılmıştır. Her bir seans 20 dakika sürmüştür. TENS'in etkisini daha iyi değerlendirebilmek için plasebodan yararlanılmıştır. Kronik ağrılı hastalarda TENS'in etkisinin zamanla arttığı gözlenmiştir. Bununla beraber, ağrısı artan hastalar çalışmadan çekilmişlerdir. 6-18 ay sonra hastaların % 55'inde TENS'in pozitif etkisinin devam ettiği bildirilmiştir.

Andersson ve arkadaşları, farklı uyarı frekanslarının, ağrı üzerine etkilerini araştırmışlardır(3). Hastaların ciddi sırt ve bacak ağrısı olup, daha önce çeşitli metodlarla tedavi edilmişlerdir. 12 hastaya, hem düşük (2 Hz) hem de yüksek (50-100 Hz) elektriksel uyarı verilmiştir. Her uyarı seansı bir saat sürmüştür. 12 hastadan sadece bir tanesinde düşük frekanslı uyarı ile ağrının hafiflediği, oysa yüksek frekanslı uyarı ile yedi hastada ağrının azaldığı belirtilmiştir.

Andersson ise akupunktur ve TENS'i karşılaştırmak amacı ile çeşitli araştırmalar yapmıştır(4). Akupunktur ve TENS'in analjezik etkilerinin zaman ve dağılım yönünden farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Akupunkturun indüksiyon zamanının uzun (15-30 dakika) olduğunu, etkisinin blok uygulanan bölgede daha belirgin hale geldiğini ifade etmiştir. Akupunktura karşın, TENS'te yüksek frekansta (50-100 Hz) akım verildiğini

ve en etkili frekansın 80 Hz olduğunu açıklamıştır.

Long ve arkadaşları, 300 hastayı kapsayan bir yıllık araştırma yapmışlardır(36). Hastalar, plasebo ve aktif TENS grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Plasebo grubundaki hastaların % 90'ı ilk 24 saatte ağrılarının geçtiğini, ikinci gün % 60'ı yarar gördüğünü, üçüncü gün ise % 11'i ağrılarında hafifleme olduğunu belirtmişlerdir. Bu gruptaki hastalar, bir ay sonra ağrılarının tekrar başladığını ifade etmişlerdir. Aktif TENS uygulanan hastalardaki ağrı, 1 ila 4 arasında değerleri olan bir skalada değerlendirilmiştir. Bu grupta myofasyal sendromlu hastalardan gayet iyi sonuçlar alınırken, metabolik periferik nöropatilerde aynı başarılı sonuçlar alınmamıştır. Ancak bu araştırmada, uyarının süresinden ve uyarı değerlerinden bahsedilmediği için, yetersiz olduğu gözlenmektedir.

Graziano, TENS ile yaptığı bir yıllık araştırmalarının sonuçlarını vermiştir(17). Bu araştırmada, TENS uygulanmasından sonra ağrıları hafifleyen 10 vaka sunulmuştur. Vakalardan bir tanesi, ağız açmada zorluk ve kulak çınlaması şikayeti olan TME ağrılı 35 yaşında bir kadındır. Bu hastanın TME'i etrafına ve altına 9 dakika süreyle TENS uygulanmış ve ağrıda hafifleme olduğu bildirilmiştir. Kulaktaki engellenme hissini ortadan kaldırmak için, elektrodlar Mastoid'e yerleştirilmiştir. Altı hafta sonra, semptomların kalmadığı belirtilmiştir.

Graziano, elektrodların yerleştirilmesine de büyük önem göstermiştir. Elektrodların özellikle pace-maker'li hastaların göğsüne, hamile kadınların ise, karnına yerleştirilmemesi gerektiğini belirtmiştir. Sonuç olarak, TENS'in rahatlatıcı, basit, alışkanlık yapmayan, hastaya yük getirmeyen (Non-invazif) bir tedavi yöntemi olduğu ve başka tedavi yöntemleri yetersiz kaldığında yararlı olabileceği açıklanmıştır.

Hansson ve Ekblom, akut orofasyal ağrı çeken bir grupta yüksek ve düşük frekanslı TENS'in ağrı azaltıcı etkisini incelemişler ve aktif TENS ile plasebo TENS'i karşılaştırmışlardır(19). Ayrıca 10 hastada titreşim uyarısı kullanmışlardır. Hastaları rastgele bu üç gruptan birine almışlardır. Ağrının ölçümü için beş dereceli sözlü ve görüntülü skaladan yarar-

lanılmıştır. 22 hastaya 30 dakika süreyle 2 Hz'lik TENS, diğer 20 hastaya ise yalancı uyarı verilmiştir. TENS'e cevap vermeyen 10 hastada 100 Hz'lik titreşim uyarısı denenmiştir. TENS uygulanan gruptaki 16 hasta, ağrılarında % 50'den fazla azalma olduğunu, 4 tanesi ise ağrılarının tamamen geçtiğini, buna karşılık plasebo grubundaki hastalardan sadece ikisi ağrılarında % 50 oranında hafifleme olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, akut orofasyal ağrılarının TENS ile azaltılabileceğini ve bazı vakalarda titreşim uyarısının, TENS'ten daha iyi sonuç verdiğini açıklamışlardır. Ancak veriler istatistiki olarak incelenmediği için, sonuçlarına tam güvenilmeyecek bir çalışma halini almıştır.

1984'te Hansson ve Ekblom akut ağrı çeken 37 hastada daha geniş çaplı araştırma yapmışlardır(20). Hastalar, yüksek frekanslı TENS (100 Hz) düşük frekanslı TENS (2 Hz), titreşim (100 Hz) ve plasebo grubu olarak dörde ayırmışlardır. Ağrının şiddeti VAS ile değerlendirilmiş ve hastalar devamlı olarak takip edilmiştir. Sonuçta, TENS ve titreşim uyarısının akut orofasyal ağrıda etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Kumar ve Redford, 11 romatoid artrit'li hastanın bileğinde TENS'in etkisini araştırmışlardır(29). Bu çalışmada objektif ağrı değerlendirmesi olarak, bileğin küçük bir yükü taşıyabileceği zaman süresi kullanılmıştır. Araştırmacılar, TENS'in eklem ağrısını azalttığını ve antiinflamatuvar ilaçlara yardımcı olduğu görüşüne varmışlardır.

Mannheimer ve Carlsson adlı araştırmacılar romatoid artrit nedeniyle ciddi bilek ağrısı olan 20 hastada TENS kullanmışlardır(37). Hastalarda, yüksek frekans (70 Hz), düşük frekans (3 Hz), başlangıç frekansı 70 Hz ve tekrar frekansı 3 Hz olmak üzere üç ayrı frekans kullanmışlardır. Ağrılarını değerlendirebilmek için, 1'den 5'e kadar derecesi olan skaladan yararlanılmıştır. Ayrıca yükleme testi yapılarak, hastaların bir ağırlığı ne kadar süre ile taşıyabileceği ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda, 70 Hz'lik TENS'ten sonra, 18 hastada yükleme zamanı iki katı uzamıştır. Yük taşıma kapasitesi iki katı artan 3-70 Hz grubundaki hasta sayısı 16, 3 Hz grubundaki hasta sayısı ise 5 olarak belirtilmiştir. Uyarının bitiminden sonra, ağrının geçme süresi (ağrısız dönem) 70 Hz grubunda 18

saat, 3-70 Hz grubunda 15 saat, 3 Hz'lik grupta ise 4 saat olarak bulunmuştur.

Taylor ve Hallett, diz eklemi osteoartriti olan 10 hastaya TENS uygulamıştır(59). Çalışma çift kör düzende 2 hafta TENS ve plasebo uygulanarak yapılmıştır. Sonuçta, TENS ile istatistiki olarak anlamlı derecede ağrıda azalma olduğu bildirilmiştir.

Jeans kronik ağrı çeken 16 hasta seçerek, frekansı 60 Hz olan TENS uyguladığını bildirilmiştir(26). Plasebo grubundaki hastalara uygulanan TENS'in sigortası çıkarıldığı için, uyarılar hastalara ulaşmamıştır. Çalışma çift kör düzende olup, 4 gün üst üste uyarı verilmiştir. Ağrı şiddeti Mc Gill skalası ile değerlendirilmiştir. Jeans, periferik nevralsi ve kotaljisi olan hastalarda belirgin bir rahatlama olduğunu, sırt ağrısı çeken hastalarda ise ağrı şiddetindeki azalmanın daha uzun sürede gerçekleştiğini belirtmiştir.

TENS, ayrıca ameliyat sonrası ağrıların kontrolünde de kullanılmış ve etkili olduğu saptanmıştır. Thico ve arkadaşları gözünden ameliyat olan 22 hastaya ameliyat sonrası ağrı için TENS uygulamıştır(60). Elektrodları supraorbital ve infraorbital sinirlerin yakınına yerleştirmiştir. 9 hastada ağrının tamamen geçtiği, 13 hastada ise ağrının azaldığı belirtilmiştir.

Schuster ve Infante, 157 hastada ameliyat sonrası ağrı tedavisi için TENS uygulamışlardır(54). Bu hastaların 52 tanesine ameliyat sonrası narkotik analjezikler verilerek, TENS ile karşılaştırmalı bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonunda iki grup arasında anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Ali ve arkadaşları ameliyat sonrası ağrı ve solunum fonksiyonları üzerinde TENS'in etkisini değerlendirmişlerdir(2). Üst batın ameliyatlarında nefes kısıtlanması sonucu, akciğer bozuklukları oluşabilir. Hastaların analjezik ilaç isteme sıklığındaki azalma ağrı kontrolünün belirtisi kabul edilerek, kriter olarak kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda

TENS ile ağrıların azaldığı ve plaseboya karşı üstünlüğünün ileri derecede anlamlı olduğuna karar verilmiştir.

TENS'in boyun omurlarının ağrısında da etkili olduğu belirtilmektedir. Nordemar ve Thorner, boyun omurlarında ağrısı olan hastaları TENS ile tedavi programına almıştır(51). Bu amaçla, 30 hasta rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Gruplara, boyunluk, TENS ve manuel tedavi uygulanmıştır. Boyun hareketliliğinin tekrar kazanılması TENS grubunda çok hızlı gerçekleşmiştir. Böylece, boyun hareketliliğinin kısa sürede sağlanmasında TENS'in değerli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.



GEREÇ ve YÖNTEM

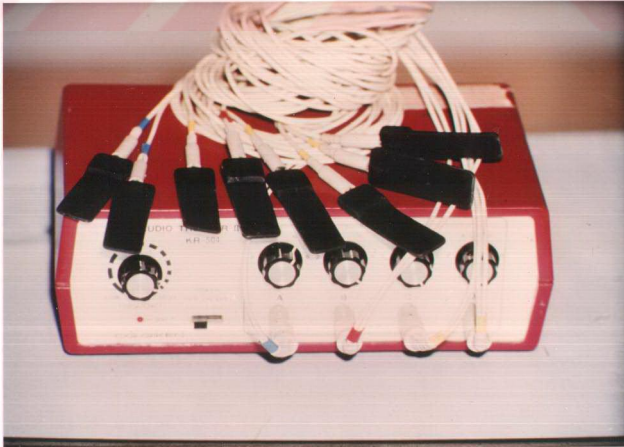
TME kas ağrı disfoksiyon sendromunda TENS'in etkinliğinin ve plaseboya farklılığının araştırıldığı bu çalışmaya yaşları 15 ile 51 arasında değişen 9 erkek, 41 kadından oluşan 50 hasta alınmıştır. Hastalarda herhangi bir sistemik hastalığın, nörolojik bozuklukların (motor kayıp, duyuşsal kayıp) ve osteoartrit, romatoid artrit gibi hastalıkların bulunmamasına, ayrıca kooperasyon kurulabilecek nitelikli ve en az üç aylık öykülerinin olmasına dikkat edilmiştir. Uygulama sırasında hastalarımız özel muayene odasında bulunan standart koltuğa oturtularak, tam bir hareket serbestliği sağlanmıştır.

Hastalarımızdan alınan anamnezle, öz geçmişleri, soy geçmişleri şikayetlerinin ne zaman, ne şekilde başladığı, nasıl bir gelişme gösterdiği hakkında bilgi edinilmiştir. Ayrıca yapılan klinik muayene ile boyun kaslarında masseter, temporal, dış ve iç pteryogid kaslarında, dış kulak yolunda ve deri üzerinden TME'e basınç yapılarak, bu bölgelerde ağrı olup olmadığı araştırılmıştır. Bu arada hastalarımızın TME'lerinin açık ve kapalı pozisyonlarda tomografileri çekilmiştir. Tomografi tetkikinden gayemiz, kondilin eklem çukuru ve tüberkülü ile olan ilişkisini incelemek, eklem kemik ve kırıldak yapılarında deformasyon olup olmadığını belirlemektir. Ayrıca hastalarımızın alt ve üst çenelerinin ölçüleri alınarak, eksik dişlerin ve kapanış kusurunun etyolojideki rolü hakkında fikir edinilmiştir.

Sonuçta alınan anamnezle ve yapılan klinik ve radyolojik değer-

lendirme ile TME kas ağrı disfonksiyon sendromu tanısı konan 50 hasta, İ.Ü.Tıp Fakültesi Algoloji Bilim dalında TENS tedavisi programına alınmıştır.

TME kas ağrı disfonksiyon sendromunda ağrı kontrolüne yardımcı olabilmesi amacıyla kullandığımız TENS aleti OG-GİKEN firmasına aitti. 1970'lerde kullanılmaya başlanan TENS aygıtları oldukça geliştirilmiştir. Bir veya daha çok bateriden oluşan TENS sistemi elektriksel uyarılar üretir. Bu uyarılar, elektrik kabloları ve yüzeysel elektrodlar ile deriye taşınarak, sinir sistemine ulaştırılır. Hastanın cildinde irritasyon oluşmaması için, pozitif kare tek fazlı veya pozitif kare ve negatif dikensi dalgadan oluşan asimetrik iki fazlı akımlar kullanılır. Araştırmamızda yararlandığımız TENS aygıtı, asimetrik iki fazlı uyarılar vermekteydi. Frekansı ve akım genişlikleri ayarlanabilmektedir. Hastalara TENS kullanımının kontrendikasyonları, endikasyonları hakkında açıklayıcı bilgi verilerek, aletin çıkış gücü hasta tarafından ayarlanmıştır. Hastalara, hafif uyuşukluk veya kas kasılmalarına neden olacak seviyelerde vurum ayarlamaları belirtilerek, en fazla rahatlık sağlayacak amplitud ve frekans kombinasyonlarını denemeleri tavsiye edilmiştir. Eğer ağrılı bir seviyeye ulaşırsa, ağrısız uyarılar için ayarı değiştirilebilecekleri önerilmiştir (Fotoğraf 1).



Fotoğraf 1

Çalışmamıza katılan 50 hastamızın, 35 tanesine uygulanan aktif TENS'te uyarı şekli olarak geleneksel yöntem kullanılmıştır. Plasebo TENS uygulanan hastalara, akım verilirken kontraksiyonlar oluşacağı ve kontraksiyon oluştuğu anda da haber vermeleri gerektiği belirtilmiştir. Bu gruptaki hastalara da diğer gruptaki hastalara uygulandığı gibi elektrodların üzerine jel sürülerek ağrılı bölgeye yerleştirilmiştir. Daha sonra alet çalıştırılmış ve kontraksiyonlar oluştuğu anda da akım kesilerek, voltaj sıfırlanmıştır. Bu sırada cihazın çalıştığı izlenimini veren kırmızı ışığı yanmaktaydı ve 30 dakika sonra da uygulamaya son verilmektedir. Böylece çalışmamızda kullanılan plasebo TENS'in, hastalar tarafından fonksiyonel olarak algılandığı ümit edilmektedir. Ayrıca bu amaca yönelik olarak, plasebo ve TENS grubundaki hastalar, karşılıklı etkileşimden kaçınmak için aynı anda tedavi programına alınmamıştır.

Olgularımızda ağrının tek veya çift taraflı olmasına göre 15 olguda 2 elektrod, 35 olguda 4 elektrod uygulanmıştır. Elektrodlar, TME ve alt çene angulus mandibula bölgesine gelecek şekilde yerleştirilmiştir (Fotoğraf 2-3).



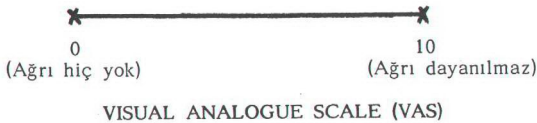
Fotoğraf 2



Fotograf 3

Uygulama süresince, hastalarımıza ilaç almamaları, ağızlarını fazla açmamaları, tek taraflı çiğneme yapmamaları, bruksizm gibi para-fonksiyonel alışkanlıklarından vazgeçmemeleri ve yumuşak gıdalarla beslenmeleri önerilmiştir.

Hastalarımızın ağrılarının şiddetlerini tespit edebilmek için "Visual Analogue Scale" (VAS) denilen bir skaladan yararlanılmıştır. Şekilde görülen bu skala 10 cm'lik bir yatay çizgiden oluşmaktadır. Çizginin sol başına çarpı koyup "0", sağ başına ise yine çarpı koyup "10" yazılmıştır. Hastalara, bunun ağrı göstergesi olarak kullandığımız bir çizgi olduğu, 10 yazılı noktanın ise dayanabilececek en şiddetli ağrıyı ifade ettiği anlatılmıştır. Hastalarımızdan, ağrı çizelgesi olarak kabul edilen bu çizgi üzerinde başlangıçtaki, beşinci seanstaki ve onuncu seanstaki ağrılarının şiddetlerini işaretlemeleri istenmiştir. Hastalarımız skalayı anlamakta ve kullanmakta güçlük çekmemişlerdir (Şekil 5).



Şekil 5

Ayrıca objektif ağrı değerlendirmesi olarak, hastalarımızdan tedavi öncesi ve sonrası alt ve üst kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafe ölçülerek, ağzının maksimum açılma kapasitesinde artış olup olmadığı kaydedilmiştir.

Bu şekilde on gün süren ve otuz dakikalık seanslar halinde yapılan çalışmalarımız çift kör düzende ve "Student t" testi kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, sonuçları bildirilen veriler ilgili tablolara yerleştirilmiştir.



B U L G U L A R

Araştırmamızda, 30 dakikalık uygulamalar ile toplam 10 seans TENS tedavisi gören TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu 50 hastamızdan elde edilen veriler, aşağıdaki tablolarda gösterilmektedir. 55 hastadan, 5 tanesi çalışmaya katılmayı kabul etmemiştir. 35 hastamıza AKTİF TENS üniti, 15 hastamıza da plasebo uygulanmıştır.

Tablo I'de yaş, cinsiyet, meslek ve semptomların süresi gösterilmektedir. TENS uyguladığımız hasta grubunun yaş ortalaması $29,5 \pm 7$, plasebo grubunun yaş ortalaması ise $33,5 \pm 10,5$ arasında değişmektedir. 7 erkek, (% 20) ve 28 kadın (% 80) hastadan oluşan TENS grubuna karşılık, plasebo grubunda ise 3 erkek (% 20) ve 12 kadın (% 80) hasta bulunmaktadır.

Hastalarımız meslek gruplarına göre sınıflandırıldığında, TENS grubundaki 17 hastanın ev hanımı (% 48,5), 3 hastanın işçi (% 8,5), 9 hastanın memur (% 26), 3 hastanın doktor (% 8,5), 3 hastanın öğrenci (% 3); Plasebo grubunda ise 6 hastanın memur (% 40), 3 hastanın ev hanımı (% 20), 3 hastanın öğrenci (% 20), 2 hastanın işçi (% 13), 1 hastanın doktor (% 7) olarak dağıldığı görülmektedir (Grafik 1-2).

Hastalık süresi ortalaması, TENS grubunda $12,9 \pm 7,4$ ay iken, plasebo grubunda $12,7 \pm 6,3$ ay olarak bulunmuş ve bu iki grup arasındaki farkın da anlamsız ($p: 0,9$) olduğu saptanmıştır.

Tablo II'de, TME ağrı disfonksiyon sendromunun etyolojisinde rol oynayabilen faktörler yer almaktadır. Bu faktörler kapanış kusurlarını, psikolojik sorunları, kötü alışkanlıkları (tırnak yeme, bruxizm, cenesini kaydırma, tek taraflı çiğneme) ve eksik dişleri içerir. Aktif TENS grubunda, kapanış kusuru olan 7 hasta, psikolojik tedavi gören 11 hasta mevcuttu. Kötü alışkanlıklardan olan tırnak yeme, bruxizm çenesini kaydırma ve tek taraflı çiğneme yapan hastalarımızın sayılarıda aşağıda bildirilmektedir. 26 hastamızda tek taraflı çiğneme, 4 hastamızda tırnak yeme, 26 hastamızda bruxizm, 17 hastamızda ise çenesini kaydırma gibi alışkanlıklar mevcuttu.

Plasebo grubundaki 3 hastamızda kapanış kusuru olduğu, 5 hastamızda ise psikolojik tedavi uygulandığı belirlenmiştir. Yine bu gruptaki hastaların 10 tanesinde tek taraflı çiğneme, 3 tanesinde tırnak yeme, 10 tanesinde bruxizm, 6 hastada ise cenesini kaydırma gibi alışkanlıklar saptanmıştır. Ayrıca TENS ve plasebo grubu için etyolojide rol oynadığı belirlenen eksik diş ortalaması da hesaplanmıştır. TENS grubunda eksik diş ortalaması $1,2 \pm 1,6$ plasebo grubunda ise eksik diş ortalaması $2,6 \pm 4,3$ olarak bulundu. TENS ve plasebo grubundaki bu eksik diş ortalaması arasındaki fark ($p: 0,09$) anlamsızdı.

Hastalığın etyolojisindeki bulguların birbiri içine girmiş olması bir başka ifadeyle bir hastada, bir semptom ya da kötü alışkanlıklar tek tek (tırnak yeme, diş gıcırdatma gibi) bulunabileceği gibi, birkaçının birarada görülebilmesi nedeniyle istatistiksel bir sonuç alınması engellenmiş ve eldeki veriler tablolar şeklinde sunulmuştur.

Tedaviden önce ve sonra görülen hastalık semptomları TABLO III'de yer almaktadır. Bu semptomlar spontan ağrı, hareket ağrısı, palpasyonda ağrı ve krepitasyon olarak belirlenmektedir (Grafik 3-4). Ayrıca her hastada alt ve üst kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafenin mm olarak ölçülmesiyle elde edilen maximum ağız açma kapasitesi, aktif TENS ve plasebo uygulamalarından önce ve sonra işaretlenmiştir (Grafik 5-6).

Yaptığımız değerlendirmede AKTİF TENS uyguladığımız 35 hastanın 34'ünde hareket ağrısı 2'sinde spontan ağrı, 23'ünde palpasyonda ağrı ve 20'sinde de krepitasyon mevcuttu. Tedaviden sonra 27 hastada hareketle mevcut olan ağrının geçtiği, 18'inde palpasyonda ağrının kalmadığı 1 tanesinde spontan olan ağrının azaldığı, 11 hastadan ise krepitasyon alınmadığı sonucu çıkarılmaktadır.

Plasebo grubundaki hastaların 2 tanesinde spontan ağrı, 14 tanesinde hareketle ağrı, 6 tanesinde palpasyonda ağrı, 6 tanesinde de krepitasyon mevcuttu. 10. seans sonunda bu gruptaki semptomların varlığında anlamlı bir azalma olmadığı saptanmıştır. 3 hastada hareketle ağrının azaldığı, 1 hastada palpasyonda ağrının kalmadığı, spontan ağrının ise 2 hastada azaldığı görülmüştür. Krepitasyonda bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir.

TENS tedavisinden önce maximum ağız açma kapasitesi ortalaması, $34,6 \pm 4,4$ mm iken tedavi sonrası $36,4 \pm 4,5$ mm olarak bulunmuştur. Buradaki sonuca göre ağız açmanın anlamlı olarak arttığını ($p < 0.00001$) ifade edebiliriz. Plasebo grubunda ise ağız açma kapama ortalaması başlangıçta $33,6 \pm 5,1$ mm iken, tedavinin sonunda $33,7 \pm 5,3$ mm olarak bulunmuştur. Buna göre ağız açmadaki fark anlamsızdır ($p: 0,5$). TENS ile plasebo grubunun tedavi öncesi ağız açma mesafesi arasındaki fark da ($p: 0,46$) anlamsız olarak belirlenmiştir.

Aktif TENS uygulanıp da, hareket ağrısı ve palpasyonda ağrının geçmediği 8 hastamıza oklüzal splint uygulanmıştır. Bu hastalarımızdan 4 tanesi oklüzal splintlerle ağrılarında % 60-70 oranında azalma olduğunu belirtmektedirler.

Hastalarımızdan alının TME tomografilerinin sonuçları tablo IV'te sunulmaktadır. Bu radyografilerde herhangi bir patolojik bulguya rastlanılmadı.

Hastaların tedavi süresince VAS'a işaretledikleri ağrı şiddetlerini ve bu şiddetteki değişimleri değerlendirmek için yaptığımız tablo V'ten

aldığımız sonuçlara göre, TENS uyguladığımız 35 kişide, ilk gün ağrı şiddeti ortalaması $6,05 \pm 1,4$, 5.gün $3,6 \pm 1,1$, 10. gün $1,2 \pm 1$ olarak bulunmuştur.

Ağrı şiddeti ortalamalarında 1. gün ile 10. gün arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Plasebo grubunda ise, 1. gün ağrı şiddeti ortalaması, $5,7 \pm 1,4$, 5. gün ağrı şiddeti ortalaması $5,3 \pm 1,9$, 10. gün ağrı şiddeti ortalaması, ise $4,8 \pm 2,5$ olarak bulunmuştur.

Bu grupta 1. gün ile 5. gün arasındaki farkın anlamsız ($p: 0,06$), 5. gün ile 10. gün arasındaki farkın anlamsız ($p: 0,2$) ve yine 1. gün ile 10. gün arasındaki farkın da anlamsız ($p: 0,06$) olduğu saptanmıştır (Grafik 7).

TENS uygulaması sonucunda, hastalarımızda oluşabilen hipoaljezi veya analjezinin süreleri tablo VI'da yer almaktadır. Aktif TENS grubundaki hastalarımızın analjezi ortalamaları ilk gün 62 ± 60 dakika 5. gün 54 ± 61 dakika, 10.gün ise 44 ± 51 dakika olarak bulunmuştur. Plasebo grubunda ise 1. gün $5 \pm 6,5$ dakika, 5. gün $4 \pm 5,7$ dakika, 10. gün $3 \pm 3,7$ dakika olarak hesaplanmıştır. TENS ile plasebo grubunun analjezi süreleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir (Grafik 8).

T A R T I Ő M A

Araştırmamızda, ağrı, kas hassasiyeti, eklemde tıkkrtı, ğene hareketlerinde kısıtlılık gibi semptomlarla karakterize olan ve ğiğneme kaslarının spazmı olarak bilinen TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda TENS'in etkinliği incelenmiştir. Bu ğalışmanın sonuğlarını belirlemede hem subjektif soru grupları ile ağrı değerlendirilmiş, hem de objektif veriler kullanılmıştır. Klinikteki ağrı değerlendirilmesi hastanın ağrısını gůvenilir ve duyarlı bir şekilde ۆlğme yۆntemlerinin varlığına bağlıdır. Ğůnků ağrı subjektif bir tecrűbedir ve basit bir histen ziyade karışık bir duyu olarak algılanmaktadır. Ğalışmamızda ağrının değerlendirilmesi amacıyla, hastaların VAS (Visual Analogue Scale) üzerinde işaretledikleri ağrı şiddetleri ۆlğműřtűr. Bu değerlendirmenin sonuğlarına gۆre, Aktif TENS grubunda ağrı şiddeti ortalaması ilk gűn $6,05 \pm 1.4$ iken, beşinci gűn 3.6 ± 1.1 , onuncu gűn ise 1.2 ± 1 olarak, plasebo grubunda ise ilk gűn 5.7 ± 1.4 , beşinci gűn 5.3 ± 1.9 , onuncu gűn ise 4.8 ± 2.5 olarak bulunmuştur. TENS ile plasebo grubunun VAS değerleri karşılaştırıldığında 1. gűn VAS değerleri iğin farkın anlamsız ($p:0.5$), 5. gűn değerleri karşılaştırıldığında farkın anlamlı ($p:0,00016$), 10. gűn değerleri karşılaştırıldığında ise farkın yine anlamlı ($p:0,0001$ ileri derecede anlamlı) olduğunu gۆrmekteyiz. Bu sonuğları Hansson ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmayla karşılaştırmak iğin, ağrıdaki azalmaları yűzde olarak hesapladığımızda 35 hastamızın 31'inde (% 88) ağrılarında % 50'den fazla azalma olduğu, plasebo grubunda ise 15 hastanın 3'ünde (% 20) ağrılarında % 50'den fazla azalmaya rastlanılmıştır. Hansson ve arkadaşlarının yaptığı ğalışmada ise ağrılarının

da % 50'den fazla azalma olduğu bildirilen Aktif TENS grubunda bu oran % 38, plasebo grubunda ise % 10'dur(19).

TENS'in etkinliği bazı araştışıcılar tarafından sadece uygulamadan yararlanan hasta sayısı olarak bildirilmiştir. Bu şekilde araştırma yapan Hyser, 14 hastanın 11'inde ağrılarında azalma olduğunu, plasebo grubunda ise 14 hastanın 1 tanesinde ağrı şikayetinin kalmadığını belirtmiştir(25). Bizim araştışmamızda ise Aktif TENS uygulanan 35 hastanın 33'ünde, plasebo uygulanan 15 hastanın ise 3'ünde ağrılarında azalma olduğu saptanmıştır. Çalışmamızdaki bulgular, bu çalışmadaki bulgularla uyumludur.

Literatürdeki bilgiler, Aktif TENS'e verilen cevabın plaseboya göre anlamlı derecede farklı olduğu şekindedir. Çalışmamızda Aktif TENS ve plase grubunun ağrı azalmasındaki sonuçları ile ilgili veriler, diğer araştışıcıların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Aktif TENS uygulanan hastalarımızın ağrı şiddetlerindeki azalma oranı % 89.2 bulunurken, plasebo grubunda ise % 52 değerı bulunmuştur. Thorsteinsson ve arkadaşlarının araştışmalarına göre aktif TENS uygulanan grupta % 70 başarı sağlandığı belirtilirken, plasebo grubunda ise % 40 oranında başarı elde edildiği ifade edilmiştir(61). Shealy, hiç bir ilaç kullanmadan Aktif TENS'ten % 80 yarar görüldüğünü bildirmiştir(55). Vander Ark ve Mcgraw'tın çalışmasında aktif TENS'ten % 77, plasebo TENS'ten ise % 17 başarı sağlandığı açıklanmıştır(64). Çalışmamızdaki veriler, Aktif TENS'le alınan sonuçların plaseboya göre ileri derecede üstün olduğunu göstermiştir. Ancak bu veriler, literatürdeki verilerden yüksek bulunmuştur.

TENS, spesifik bir hastalığa bağlı ağrısı olan vakalarda da başarıyla kullanılmıştır. Ancak TME kas ağrı disfonksiyon semdromlu hastalarda yapılan çalışmalarda denek sayısının kısıtlı olması istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç alınmasını engellemektedir. Çalışmamızda bu anlamda, bir sorunla karşılaşmamak için yeterli sayıda hasta grubu kullanılmıştır. Ayrıca TENS uygulamalarından sonra alınan sonuçları karşılaştırabilmek ve çeşitli etkileri izole etmek açısından olgularımızın bir grubuna (15 hasta) plasebo uygulanmıştır. Plasebo grubundaki hastalar ile Aktif TENS

uyguladığımız hastalarımızdaki semptomların süresi, ağzın açılma kapasitesi, eksik diş ortalaması gibi faktörler arasındaki farkın anlamsız olmasına dikkat edilerek bu iki grup arasında homojenlik sağlanmıştır. Diğer önemli bir nokta da, hastalıklara neden olan durumların doğal seyridir. Bu durum, tedavisiz veya herhangi bir tedavinin uygulanması anında nedenin kendiliğinden ortadan kalkmasıdır. Bizim çalışmamızda da doğal iyileşme payını minimuma indirebilmek için en az üç aydır ağrısı olan TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu 50 olgu tedavi kapsamına alınmıştır. Böylece istatistiki açıdan da gerekli olan denek sayısı elde edilmiştir.

Ağrı kontrolü için kullanılmaya başlanılan TENS'in etkinliğini göstermek üzere birçok çalışmalar yapılmıştır. TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda da başarıyla kullanıldığını belirten bilgiler mevcut olmasına rağmen, bu çalışmaların çoğunda kontrol grubu alınmaması, sonuçları tartışmalı hale getirmiştir. Ayrıca, ağrı kontrolünde subjektif değerlendirme ile objektif değerlendirmeleri birleştirmeye çalışmışlardır. Mesela, dirseği tutan romatoid artrit'te dirseğin ne kadar süre ile bir ağırlığı ağrısız taşıyabileceği, objektif ağrı değerlendirmesi olarak alınmıştır(37). Bizim çalışmamızda ise TME hastalıklarının derecesiyle yakından ilişkili olan ağzın maksimal açılma derecesi (mm olarak) objektif değerlendirme kriteri olarak alınmıştır.

TENS uygulamasından önce bu gruptaki hastaların maksimum ağız açma kapasitesi ortalaması 34.6 ± 4.4 mm iken, TENS sonrası 36.4 ± 4.5 mm olarak ölçülmüştür. Plasebo grubunda ise başlangıçta, 33.6 ± 5.1 mm olan ağız açma kapasitesinin, tedavinin sonunda $33,7 \pm 5.3$ mm olduğu saptanmıştır. Hyser'e göre, 14 hastanın 12'sinde Aktif TENS'i takiben maksimum ağız açma kapasitesinde artış olmuştur. Plasebo grubundaki hastalarda ise ağız açma kapasitelerinde artış olmamıştır(25). Bizim çalışmamızda ise Aktif TENS uygulanan 35 hastanın 29'unda ağız açmada artış görülürken, plasebo grubundaki hastalarımızın sadece 1 tanesinde 1.5 mm'lik artış saptanmıştır. Bu veriler, literatürdeki verilerle uyumludur.

TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda, TENS'in etkisi-

ne karar vermek için, önerilen kriterler ağız açma kapasitesinde artışla birlikte, eklemdeki ağrının azalması veya kontrol altına alınmasıdır. Ayrıca, hastalık semptomlarından olan spontan ve palpasyonda ağrının ve krepitasyonun TENS tedavisinden sonra geçip geçmediğinin de değerlendirmeye alınması önerilmektedir. Çalışmamızda Aktif TENS'i takiben alınan sonuçlar TENS'in TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda yararlı olduğunu doğrulamaktadır. Aktif TENS uygulanan 34 hastada mevcut olan hareket ağrısının 27 hastada geçtiği, 2 hastadaki spontan ağrının 1 hastada kalmadığı, 23 hastadaki palpasyonda olan ağrının 18'inde hafiflediği, 20 hastadaki krepitasyonun ise 11 hastada alınmadığı saptanmıştır. Plasebo grubundaki 15 hastamızın 14'ünde mevcut olan hareket ağrısının 3 kişide kalmadığı, 6 kişideki palpasyonda olan ağrının 1 hastada hissedilmediği, 6 hastadaki krepitasyon ise, tedavi sonrası hiç bir hastada geçmediği belirlenmiştir.

Graziona'nın TENS ile yaptığı 10 kişilik bir çalışma grubunda TME kas ağrı disfonksiyon sendromu olan 1 hastada, bu uygulamadan sonra semptomların kalmadığı bildirilmiştir(17). Ancak bu çalışmada denek sayısının yeterli olmaması, tam olarak bir karşılaştırma yapmamızı zorlaştırmaktadır.

Plasebo grubunda, semptomları hafifleyen üç hastamız (38, 39, 43 no'lu) kronik ağrı çekmekteydiler. Hyser'e göre kronik ağrı çeken hastalarda organik ve fonksiyonel problemler, psikolojik problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle ağrıdan kurtulmak için birçok hekime başvurmaktalardır. Bizim hastalarımızda daha önce ağrılarından dolayı birçok hekime muayene olmuşlar ve buralardan sonuç alamadıkları için üniversite kliniğine sevk edilmişlerdir. Kliniğimize geldiklerinde ve plasebo tedavisine başladığında çok iyi sonuç alacaklarına inanmışlardı. Bu nedenle subjektif değerlendirmelerde yanlış yönlenebilmelerinin olası olduğunu sanmaktayız. Çünkü, objektif kriter olan ağız açma kapasitesindeki artışların anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Andersson, farklı uyarı frekanslarının ağrı üzerine etkisini araştırmış ve en etkili frekansın 80 Hz olduğunu açıklamıştır(3). Bates ve

arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 40-70 Hz'lık frekans uygulanmış bu uygulamadan iyi sonuçlar alındığı belirtilmiştir(7). Çalışmamızda 80 Hz'lik frekans kullanılmış olup, geleneksel yöntem ile 30 dakika süreli 10 seans tedavi yapılmıştır. Literatürdeki bilgilere göre TENS'in uygulama süresi 30-60 dakika olarak değişmektedir(2). Yapılan bazı araştırmalarda, uyarının süresi ve uyarı frekansı bildirilmediği için bu çalışmaların yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır(36).

Bu çalışmamızda ayrıca, hastalığın etyolojisinde yer alan tırnak yeme, bruksizm, çenesini kaydırma ve tek taraflı çiğneme gibi kötü alışkanlıklar, eksik diş sayıları, kapanış kusurları gibi faktörler incelenmiştir. Ancak hastalığın etyolojisindeki bulguların birbiri içine girmiş olması nedeniyle istatistiksel bir sonuç alınması engellenmiştir. Akçabay ve arkadaşlarının etyoloji konusunda yaptığı araştırmada da bu nedenden dolayı istatistiksel sonuç alınmamıştır ve eldeki veriler tablolar halinde sunulmuştur(1). Bizim çalışmamızda etyolojide rol oynayan faktörlerden elde edilen bulgular, tablolara aktarılmıştır.

TENS uygulaması sonucunda oluşabilen hipoaljezi veya analjezinin süresi literatürde en az TENS'in uygulama süresi kadar olduğu belirtilirken, bu sürenin bazı olgularda 1-3 saat, 2-6 saat ve hatta 23 saat devam ettiği bildirilmiştir(8).

Aktif TENS grubundaki hastalarımızın analjezi ortalamaları ilk gün 62 ± 60 dakika, 5. gün 54 ± 61 dakika, 10. gün ise 44 ± 51 dakika olarak bulunmuştur. Plasebo grubunda ise, 1. gün $5 \pm 6,5$ dakika, 5. gün $4 \pm 5,7$ dakika, 10.gün $3 \pm 3,7$ dakika olarak hesaplanmıştır. TENS ile plasebo grubunun analjezi süreleri karşılaştırıldığında her üç ölçümde de anlamlı farklar dikkati çekmektedir.

Meyer ve Fields'in yaptıkları bir çalışmada TENS uygulamasını takiben 5 dakika ile 10 saat kadar analjezi süresinin devam ettiği bildirilmiştir(48). Ancak bu araştırmada, veriler analiz edilmemiş ve plasebo grubu kullanılmamıştır.

Linzer ve Long ise 23 hastada yaptıkları çalışmaların sonucunda ağrısı azalan hastaların bu alanlarda karıncalanma hissi duyduklarını belirtmişlerdir(35). Ancak bu hipoanaljezi halinin ne kadar sürdüğü hakkında bilgi vermemişlerdir. Bizim bulgularımız literatürdeki bulguları desteklemektedir.

Bates ve arkadaşları elektrodların altındaki deride pullanma ve allerjik reaksiyonlar oluştuğunu bildirmişlerdir(7). Bizim olgularımızda ise deri reaksiyonları görülmemiştir.

TENS uygulaması yapılan, ancak ağız açma kapasitesinde artış olmayan ve ağrıları geçmeyen 6 kişilik hasta grubuna okluzal splint uygulanmış ve dört hasta ağrılarında belirgin bir azalma olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada yer alan hastaların çoğu (30 hasta) daha önce başka tedaviler görmüşlerdi. Ancak bu çalışma dönemi sırasında başka bir tedavi veya ilaç kullanımlarına izin verilmemiştir.

Çalışmamızda TENS'in TME ağrı disfonksiyon sendromlu hastaların ağrılarının azaltılmasındaki etkisinin anlamlı olduğu sonucu çıkarılmıştır. Ancak hastalığın altında yatan faktörler mutlaka uzaklaştırılmalıdır. Ayrıca iyi bir etyolojik değerlendirme ile tümör, enfeksiyon, spesifik artrit, ciddi bir travma ya da TME ağrısına yol açabilen sistemik hastalıklar ayırt edilmelidir.

TME hastalıkları gibi tedavisi oldukça zor ve komplike olan bir konuda önemli olan seçeneklerin çoğaltılmasıdır. Bu anlamda, çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastaların tedavisinde TENS kullanımını yeni, öncelikli uygulaması kolay, hastaya yük getirmeyen bir tedavi yöntemi olarak önem kazanmaktadır.

S O N U Ç

TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda ağrının kontrolü ve azaltılması amacı ile henüz yeni bir uygulama alanı olan TENS'in etkinliği ve plaseboya üstünlüğünün araştırıldığı bu çalışma toplam elli hasta ile sürdürülmüştür. Bu hastalarda, her biri otuz dakika süren on seanslık TENS uygulaması sonucunda maksimum ağız açma kapasitesi artışı ve ağrı şiddetindeki değişiklikler ile hipoaljezi ve analjezinin devam etme süresi belirlenmiştir. Bu kriterler, TENS uygulamasının etkinliğini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Ayrıca hastalık semptomlarından olan hareket ağrısının, spontan ağrının ve palpasyondaki ağrının geçip geçmediği incelenerek, elde edilen bulgular ilgili tablolara yerleştirilmiştir.

Çalışmamızda ağrı şiddetindeki değişikliklerin tespitinde kullanılan Visual Analogue Scale (VAS)'den yararlanılmıştır. TENS uyguladığımız hasta grubuyla, plasebo grubunun 1. gün, 5. gün ve 10. gün VAS değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür. Uygulamalar sonucunda oluşan hipoaljezi veya analjezi süreleri, her iki grupta karşılaştırıldığında, yine anlamlı farklar elde edilmiştir. TENS ve plasebo grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası hastalık semptomları karşılaştırıldığında, aktif TENS uygulanan grupta semptomlardaki azalma anlamlı olarak bulunurken, plasebo grubunda ise aradaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Ayrıca literatürde % 2 olarak bildirilen deri reaksiyonları bizim vakalarımızda görülmemiştir.

Sonuç olarak, TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda TENS uygulamanın semptomların geçmesinde yararlı olduğu, ideal plasebo şartları oluşturmanın zorluğuna rağmen plaseboya olan üstünlüğü, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Eğer hastada, oklüzal uyumsuzluk varsa, TENS tedavisi ile ağrılar kontrol altına alındıktan sonra, oklüzal splint ile tedavinin desteklenmesi yararlı olmaktadır.



Ö Z E T

Bu çalışmamızda, TME kas ağrı disfonksiyon sendromlu hastalarda TENS'in etkinliği ve plaseboya olan üstünlüğü araştırılmıştır. Bu amaçla yönelik olarak, hem subjektif hem de objektif kriterler kullanılmıştır. En az üç aydır ağrısı olan TME kas ağrı disfonksiyon sendromu tanısı konulan 50 hastamız, aktif TENS ve plasebo gruplarına ayrılmıştır. Otuzbeş hastamıza günde 30 dakika olmak üzere 10 seans TENS tedavisi uygulandı. Onbeş hastamız ise plasebo kapsamına alınmıştır.

Aktif TENS grubu ve plasebo grubu hastalık semptomlarının geçmesi veya hafiflemesi yönünden karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Objektif değerlendirme kriteri olarak ele alınan ağız açma kapasitesindeki artış, TENS grubunda anlamlı olarak bulunurken ($p < 0.00001$), plasebo grubunda ise aradaki farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p = 0.46$).

S U M M A R Y

The effect of TENS in patients with TMJ pain dysfunction syndrome and its advantages over placebo is investigated.

50 patients with TMJ pain for at least 3 months are divided into placebo and active TENS groups after clinical and radiological evaluation.

35 patients received active TENS 30 minutes/day for 10 days and 15 patients received placebo.

Active TENS group is compared to placebo group and it's found that treatment or relief of symptoms by active TENS is better than placebo. The difference is statistically significant.

Increase in maximal mouth opening, as an objective criteria for evaluation of the effect of TENS in TMJ pain dysfunction syndrome, is statistically significant ($p < 0.00001$) in active TENS group while it is not statistically significant in placebo group ($p = 0.46$).

TABLO 1

VAKA NO	ADI SOYADI	YAŞ	CİNSİYET	MESLEK	SEMPTOMLARIN SÜRESİ
1	G.B.	25	K	Doktor	12 ay
2	N.K.	23	K	Öğrenci	12
3	G.U.	24	K	Memur	24
4	Ş.D.	35	K	Ev hanımı	5
5	Ş.D.	38	K	Ev hanımı	7
6	G.S.	35	K	Hemşire	8
7	N.K.	30	K	Ev hanımı	8
8	H.Ç.	32	K	Ev hanımı	12
9	M.K.	23	K	Ev hanımı	18
10	F.E.	28	K	Ev hanımı	12
11	A.E.	30	E	Memur	7
12	S.K.	38	K	İşçi	10
13	H.B.	29	K	Ev hanımı	11
14	S.K.	34	K	Memur	18
15	S.I.	30	K	Memur	12
16	Ş.B.	34	K	Ev hanımı	8
17	N.A.	15	K	Öğrenci	24
18	A.K.	31	E	Memur	6
19	T.A.	35	K	Ev hanımı	24
20	L.U.	19	K	Öğrenci	12
21	H.U.	23	K	Ev hanımı	24
22	A.O.	26	E	Doktor	5
23	T.A.	24	E	Doktor	12
24	İ.A.	36	K	Ev hanımı	4
25	R.A.	25	E	İşçi	7
26	N.A.	25	k	Memur	12
27	A.U.	24	K	Ev hanımı	18
28	Y.B.	45	K	Ev hanımı	24
29	F.Ç.	25	K	İşçi	6
30	R.A.	22	E	Öğretmen	8
31	İ.A.	35	K	Memur	11
32	M.Ç.	20	E	Memur	6

TABLO 1
(devam)

VAKA NO	ADI SOYADI	YAŞ	CİNSİYET	MESLEK	SEMPTOMLARIN SÜRESİ
33	H.Ö.	33	K	Ev hanımı	36 ay
34	H.B.	45	K	Ev hanımı	18
35	A.A.	37	K	Ev hanımı	12
36	Ö.K.	19	K	Öğrenci	7
37	A.E.	32	K	Öğretmen	11
38	N.G.	51	K	İşçi	18
39	H.E.	36	K	Ev hanımı	12
40	H.Ç.	48	K	Mühendis	24
41	S.B.	34	K	Ev hanımı	9
42	M.A.	43	K	Öğretmen	7
43	S.U.	38	K	Öğretmen	6
44	N.D.	28	K	Ev hanımı	18
45	G.Ç.	23	K	Öğrenci	5
46	P.A.	24	K	Doktor	12
47	B.A.	22	E	İşçi	12
48	S.D.	20	E	Öğrenci	24
49	H.K.	41	K	Mühendis	7
50	S.A.	44	E	Memur	18

TABLO 2

VAKA NO	KÖTÜ ALIŞKANLIKLAR							EKSİK DİŞ SAYISI
	KAPANIŞ KUSURU	PSİKOLOJİK SORUNLAR	Tırnak Yeme	Bruksizm	Çenesini Kaydırma	Tek Taraflı Çiğneme		
1	+	-	-	+	-	-	0	
2	-	+	-	+	+	+	2	
3	-	+	-	+	+	-	0	
4	+	-	-	+	-	+	0	
5	-	-	-	-	+	-	0	
6	-	-	+	-	-	+	2	
7	-	-	-	+	-	+	0	
8	+	-	-	+	+	+	1	
9	-	+	-	+	+	-	1	
10	+	-	-	+	-	+	2	
11	+	-	-	+	+	+	1	
12	-	-	-	+	-	-	0	
13	-	-	-	-	-	+	0	
14	-	-	-	+	-	+	3	
15	-	+	-	+	+	+	0	
16	-	-	-	+	+	+	0	

TABLO 2
(devam)

VAKA NO	KAPANIŞ KUSURU	PSİKOLOJİK SORUNLAR	KÖTÜ ALIŞKANLIKLAR			EKSİK DİŞ SAYISI
			Tırnak Yeme	Bruksizm	Çenesini Kaydırma	
17	-	-	-	+	-	0
18	+	-	+	+	+	2
19	-	-	-	+	+	0
20	-	-	-	+	+	0
21	-	-	-	+	+	1
22	-	+	-	+	+	2
23	-	+	+	+	-	0
24	-	+	-	+	-	6
25	-	+	-	+	+	0
26	-	-	+	+	+	2
27	-	+	-	+	+	1
28	-	+	-	+	+	1
29	-	+	-	+	+	0
30	-	+	-	+	+	4
31	+	-	-	-	-	5
32	-	-	-	+	+	0
33	-	+	-	+	+	0
34	-	-	-	-	+	0
35	-	-	-	+	+	5

TABLO 2
(devam)

VAKA NO	KAPANIŞ KUSURU	PSİKOLOJİK SORUNLAR	KÖTÜ ALIŞKANLIKLAR				EKSİK DİŞ SAYISI
			Tırnak Yeme	Bruksizm	Çenesini Kaydırma	Tek Taraflı Çiğneme	
36	+	-	-	+	-	+	2
37	-	+	-	-	-	+	1
38	-	-	-	-	+	-	0
39	+	-	-	-	-	+	14
40	+	-	-	+	-	-	12
41	-	+	-	+	-	+	0
42	+	-	-	-	-	-	2
43	-	-	-	+	-	+	0
44	+	+	-	-	-	-	1
45	+	-	-	-	+	+	0
46	-	-	-	+	-	+	2
47	-	+	-	-	-	-	2
48	-	-	-	-	-	+	0
49	+	+	-	+	-	+	3
50	-	-	-	-	-	-	0

TABLO 3

VAKA NO	KLİNİK SEMPTOMLAR											
	SPONTAN AĞRI		HAREKET AĞRISI		PALPASYONDA AĞRI		KREPİTASYON		MAKSİMUM AĞIZ AÇMA			
	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.		
1	-	-	+	-	+	-	-	-	-	26	29	
2	-	-	+	+	-	-	-	-	-	31	33	
3	-	-	+	-	+	-	+	+	+	28	32	
4	-	-	+	-	+	-	+	+	+	36	49	
5	+	-	+	-	-	-	-	-	-	35	37	
6	-	-	+	+	+	-	+	+	+	39	39,5	
7	-	-	+	-	+	+	-	-	-	35	36,5	
8	-	-	+	-	+	-	-	-	-	29	31	
9	-	-	+	+	-	-	+	+	+	27	27	
10	-	-	+	-	-	+	+	+	-	28	29,5	
11	-	-	+	-	+	-	+	+	-	32	32	
12	-	-	+	-	-	-	-	-	-	31	32	
13	-	-	+	-	+	-	+	+	+	34	35,5	
14	-	-	+	-	-	-	+	+	-	39	41	
15	+	+	+	+	-	-	+	+	+	39	38	
16	-	-	+	-	+	+	+	+	+	36	38,5	
17	-	-	+	-	-	-	+	+	+	37	39	
18	-	-	+	+	-	-	+	+	-	35	37	
19	-	-	+	-	+	-	+	+	-	35	37	
20	-	-	+	-	+	-	-	-	-	41	42,5	

TABLO 3
(devam)

VAKA NO	KLİNİK SEMPTOMLAR											
	SPONTAN AĞRI		HAREKET AĞRISI		PALPASYONDA AĞRI		KREPİTASYON		MAKSİMUM AĞIZ AÇMA			
	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.		
21	-	-	+	-	+	-	-	-	41	-	42,5	
22	-	-	+	-	-	-	-	-	42	-	43	
23	-	-	+	-	+	+	-	-	39	-	43	
24	-	-	+	-	+	+	-	-	37	-	39	
25	-	-	+	-	+	-	-	-	31	-	35	
26	-	-	+	-	+	+	-	-	32	-	34	
27	-	-	+	-	-	-	-	-	37	-	39	
28	-	-	+	-	-	-	-	-	39	-	41	
29	-	-	+	-	+	-	-	-	38	-	38	
30	-	-	+	-	+	-	+	-	39	-	41,5	
31	-	-	-	-	-	-	+	-	36	-	36	
32	-	-	+	-	+	-	-	-	37	-	39	
33	-	-	+	-	+	-	-	-	39	-	40,5	
34	-	-	+	-	+	+	+	+	27	+	25	
35	-	-	+	-	+	-	+	-	31	-	35	
36	-	-	+	-	-	-	-	-	29	-	29	
37	-	-	+	-	+	+	+	-	33	-	33	

TABLO 3
(devam)

VAKA NO	KLİNİK SEMPTOMLAR											
	SPONTAN AĞRI		HAREKET AĞRISI		PALPASYONDA AĞRI		KREPİTASYON		MAKSİMUM AĞIZ AÇMA			
	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.		
38	-	-	+	-	-	-	-	-	-	36	36	
39	+	-	+	+	+	+	+	+	+	39	39	
40	-	-	+	+	-	-	-	-	+	37	36,5	
41	-	-	+	+	-	-	-	-	-	41	42,5	
42	-	-	-	-	+	+	+	+	+	32	32	
43	-	-	+	+	+	+	-	-	-	39	39	
44	-	-	+	+	-	-	-	-	+	37	37	
45	-	-	+	+	-	-	-	-	-	26	26	
46	-	-	+	+	+	+	+	+	-	40,5	40,5	
47	-	-	+	+	-	-	-	-	-	27	27	
48	-	-	+	+	-	-	-	-	-	29	29	
49	-	-	+	+	+	+	+	+	+	28	28	
50	+	-	+	+	-	-	+	+	+	31	31	

TABLO 4
TME TOMOGRAFİLERİ BULGULARI

VAKA NO	SUBLUKSASYON		NORMAL
	Sağ	So1	
1	+	+	-
2	-	-	+
3	-	-	+
4	-	-	+
5	-	+	-
6	-	+	+
7	-	-	+
8	-	-	-
9	+	+	-
10	+	+	-
11	+	+	-
12	-	+	-
13	-	+	-
14	-	-	+
15	-	+	-
16	+	+	-
17	-	-	+
18	-	-	+
19	-	-	+
20	-	-	+
21	+	-	-
22	-	-	+
23	-	-	+
24	+	-	-
25	-	-	+
26	-	-	+
27	-	-	+
28	-	-	+

TABLO 4
(devam)

VAKA NO	SUBLUKSASYON		NORMAL
	Sağ	So1	
29	-	-	+
30	-	-	+
31	-	+	-
32	-	-	+
33	-	-	+
34	-	-	+
35	-	+	-
36	+	-	-
37	-	-	+
38	-	+	-
39	+	-	-
40	-	+	-
41	+	-	-
42	+	-	-
43	-	-	+
44	+	-	-
45	-	-	+
46	+	+	-
47	-	-	+
48	-	-	+
49	+	-	-
50	-	-	+

TABLO 5
AĞRI ŞİDDETİ (VAS)

VAKA NO	1.GÜN	5.GÜN	10.GÜN
1	6	4	1
2	7	6	2
3	5	3	1
4	5	3	2
5	6	3	1
6	4	2	1
7	7	4	2
8	5	4	1
9	6	5	3
10	4	2	2
11	5	3	2
12	6	4	0
13	7	3	3
14	6	4	0
15	5	5	5
16	7	5	0
17	7	3	1
18	8	4	1
19	9	5	0
20	6	2	1
21	9	5	3
22	5	4	2
23	8	5	0
24	6	4	0
25	7	3	0
26	6	2	0
27	7	4	1
28	5	4	0
29	7	3	0

TABLO 5
(devam)

VAKA NO	1.GÜN	5.GÜN	10.GÜN
30	7	5	0
31	4	2	0
32	5	3	0
33	7	4	1
34	3	3	3
35	5	2	1
36	6	5	5
37	7	7	7
38	5	3	0
39	4	4	1
40	6	5	5
41	7	7	6
42	8	8	8
43	6	4	2
44	5	5	5
45	7	8	8
46	6	4	6
47	5	5	6
48	7	7	7
49	4	4	3
50	3	3	3

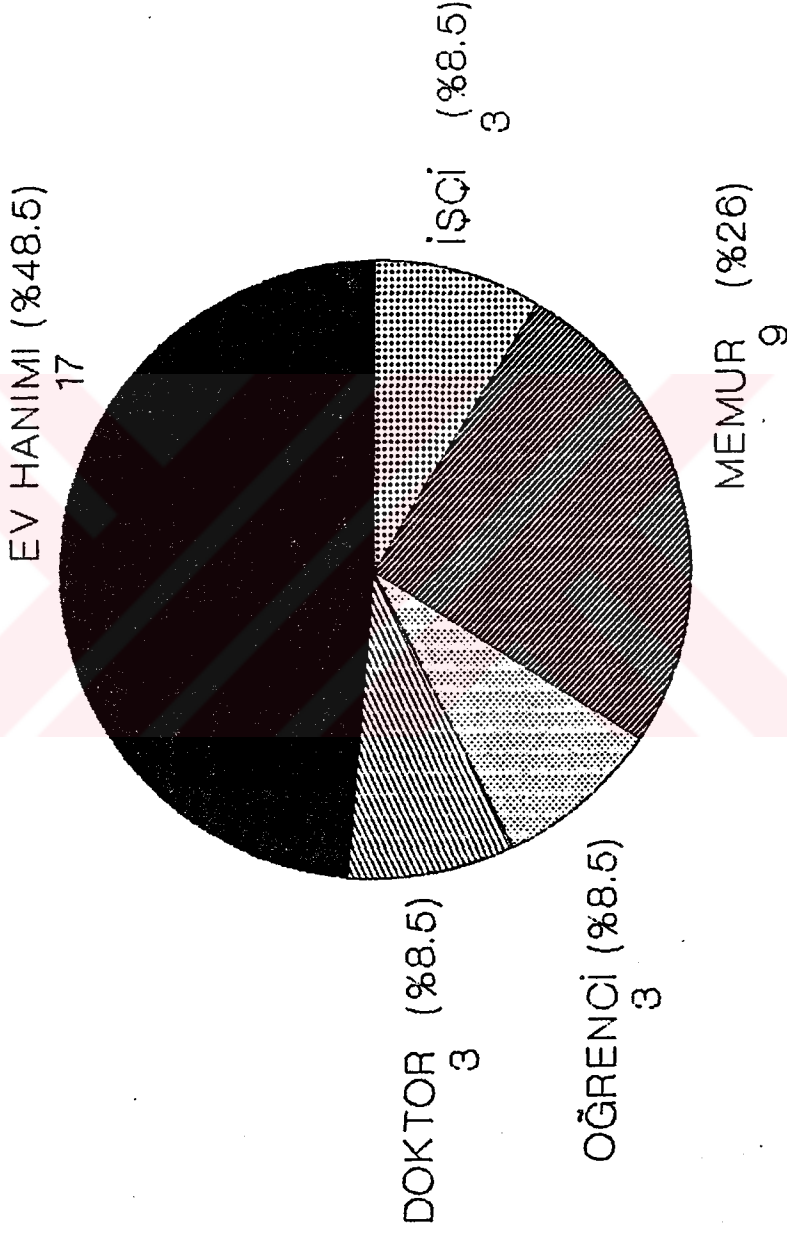
TABLO 6
ANALJEZİ VEYA HİPOALJEZİ SÜRESİ

VAKA NO	İlk Gün (dakika)	5.Gün (dakika)	10.Gün (dakika)
1	120	120	45
2	45	45	30
3	360	300	300
4	60	90	30
5	30	30	30
6	50	40	30
7	35	35	35
8	120	60	60
9	30	15	15
10	60	30	30
11	30	30	30
12	45	45	30
13	90	90	90
14	40	35	35
15	30	15	10
16	15	10	10
17	90	30	30
18	60	60	40
19	20	20	20
20	30	30	10
21	120	120	35
22	30	30	30
23	45	45	45
24	45	30	30
25	60	35	35
26	60	30	30
27	120	120	150
28	20	15	10
29	30	35	35
30	50	50	50

TABLO 6
(devam)

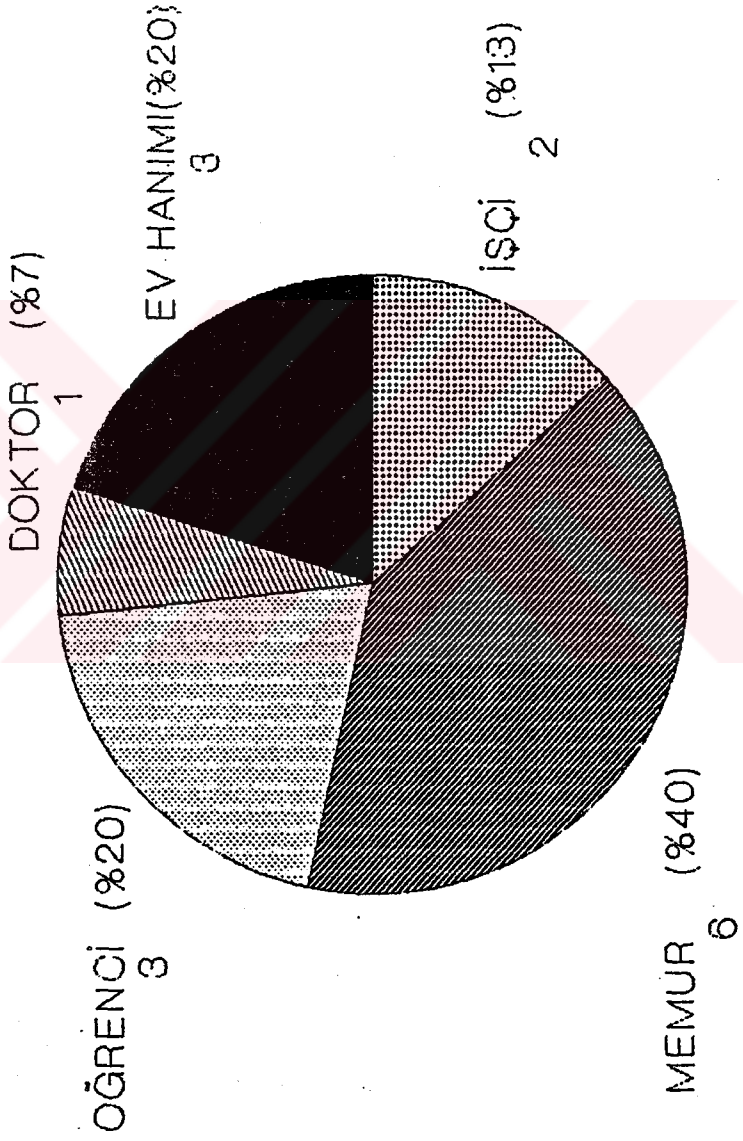
VAKA NO	İlk Gün (dakika)	5.Gün (dakika)	10.Gün (dakika)
31	60	40	25
32	60	50	60
33	45	30	30
34	15	15	15
35	45	45	45
36	5	0	0
37	15	15	10
38	10	10	5
39	5	5	5
40	0	0	0
41	0	0	0
42	0	0	10
43	20	15	5
44	0	0	0
45	0	0	0
46	10	10	5
47	0	0	0
48	0	0	0
49	10	5	5
50	0	0	0

OLGULARIN DAĞILIMI TENS GRUBU (n:35)



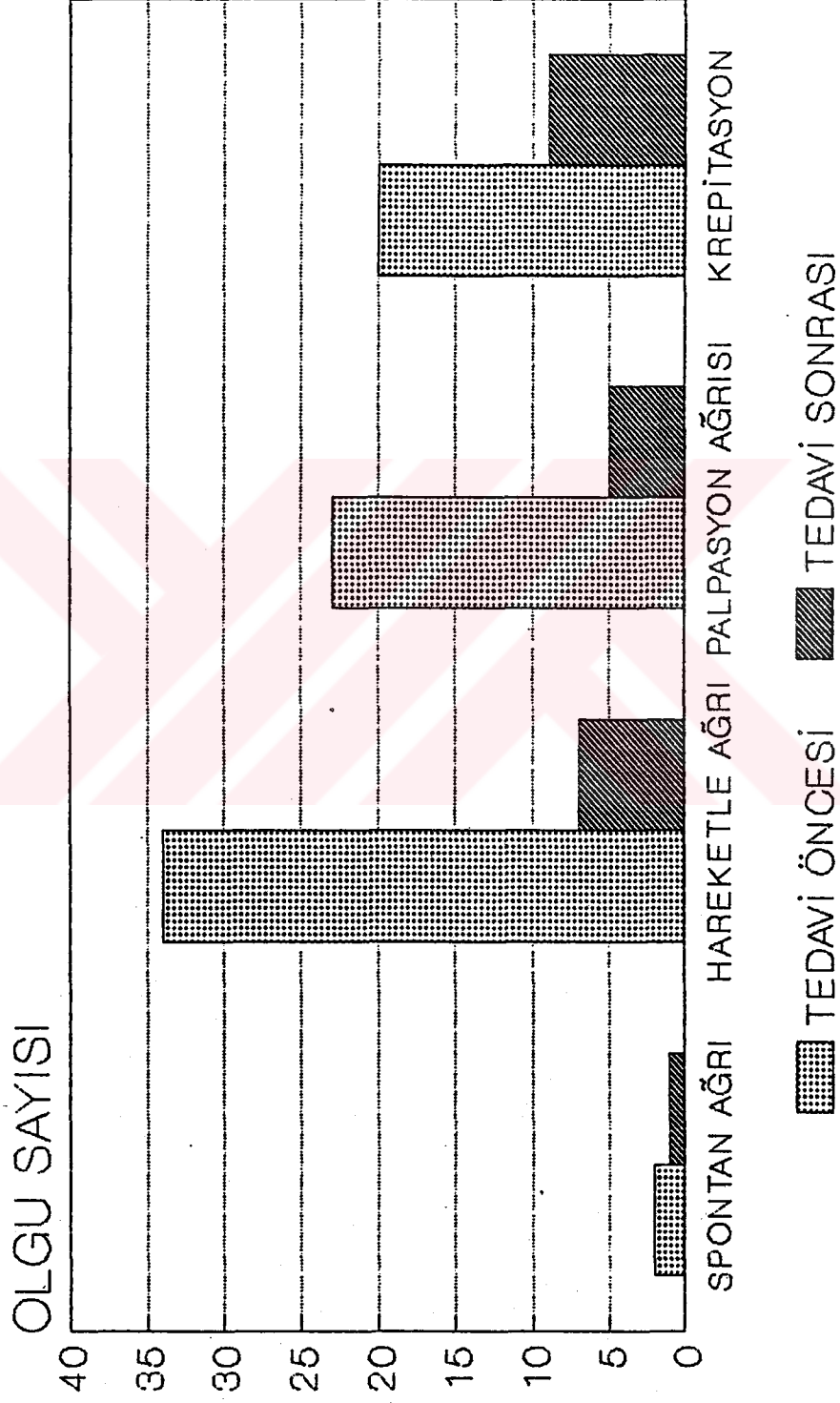
GRAFİK 1

OLGULARIN DAĞILIMI PLASEBO GRUBU (n:15)



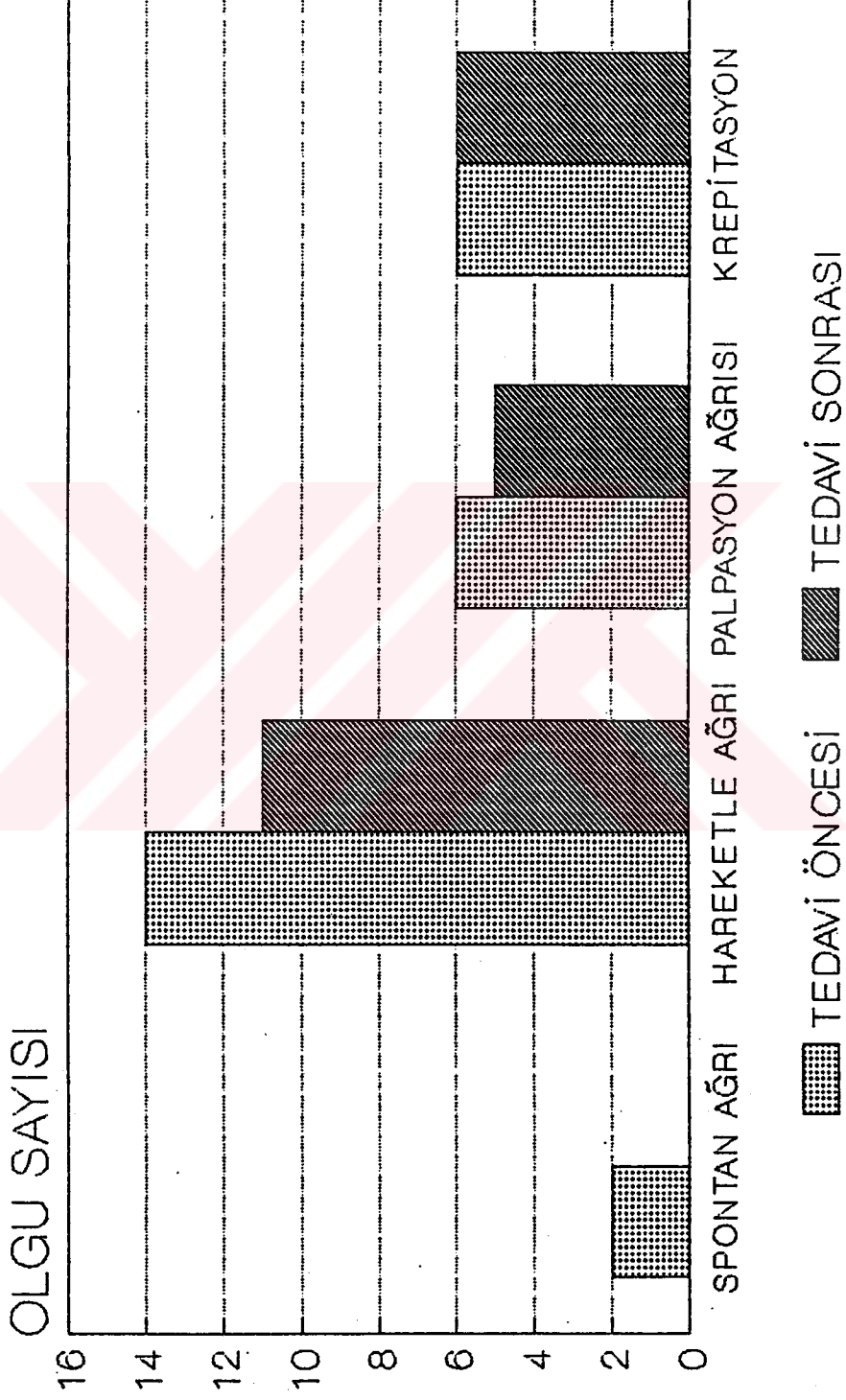
GRAFİK 2

SEMPATOMLAR TENS GRUBU

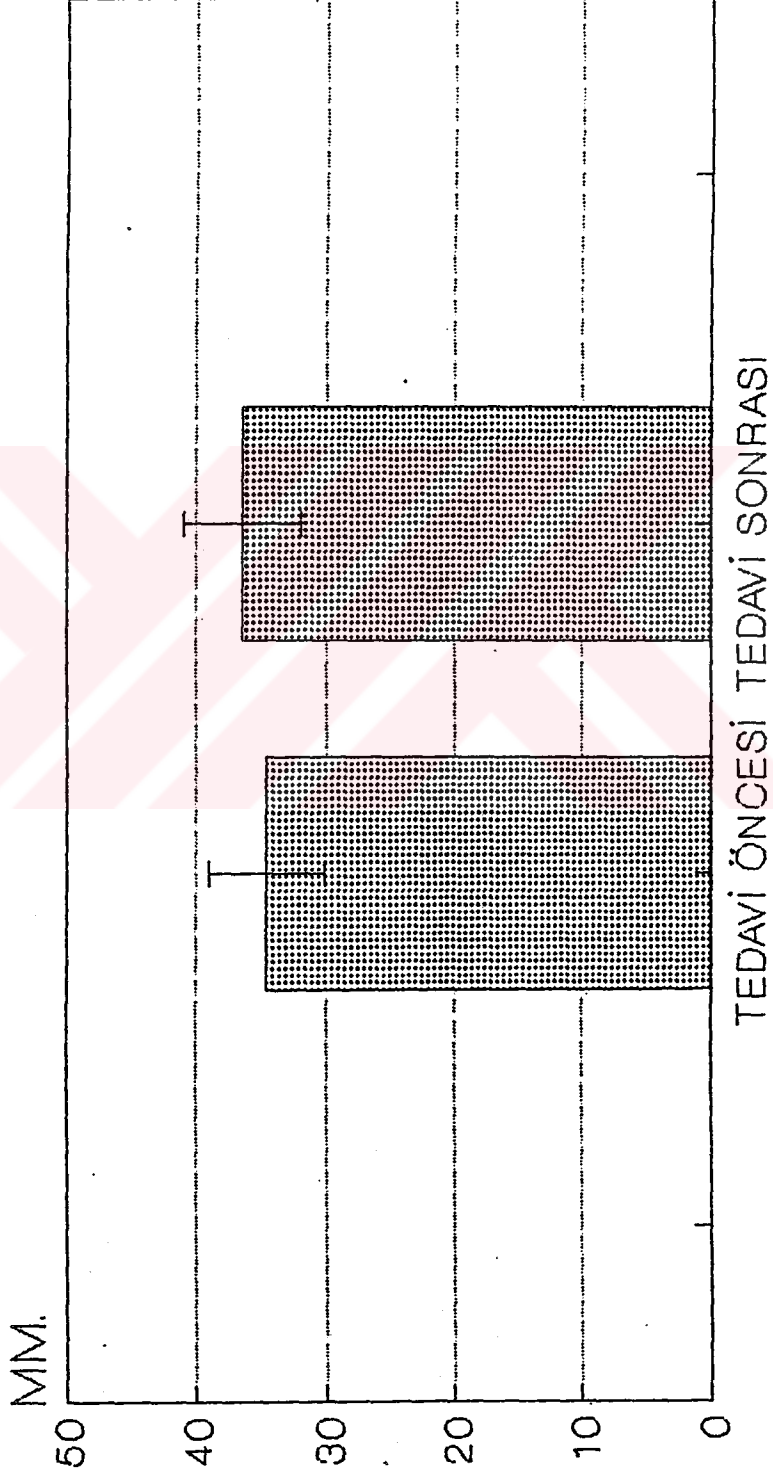


GRAFİK 3

SEMPTOMLAR PLASEBO GRUBU

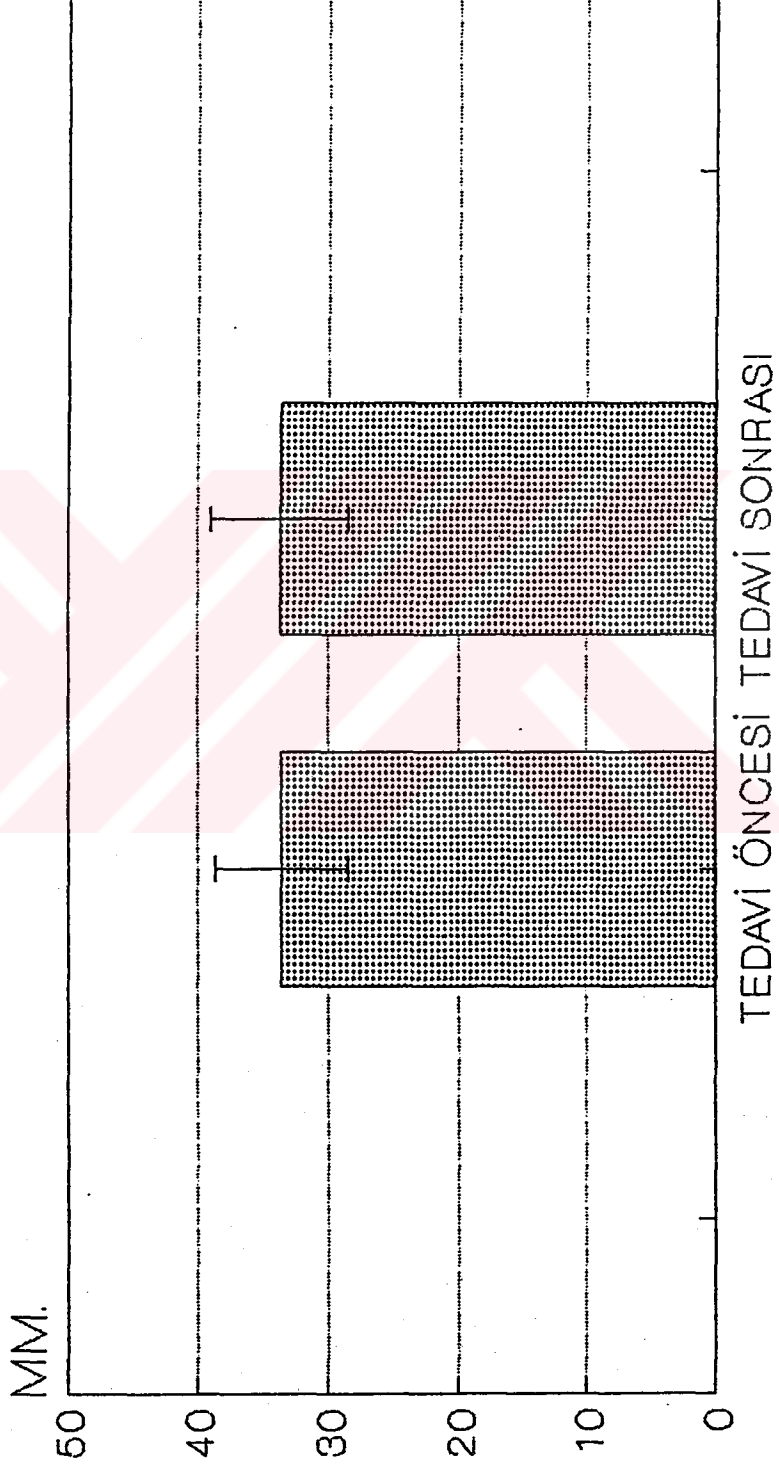


MAKSİMUM AĞIZ AÇMA TENS GRUBU



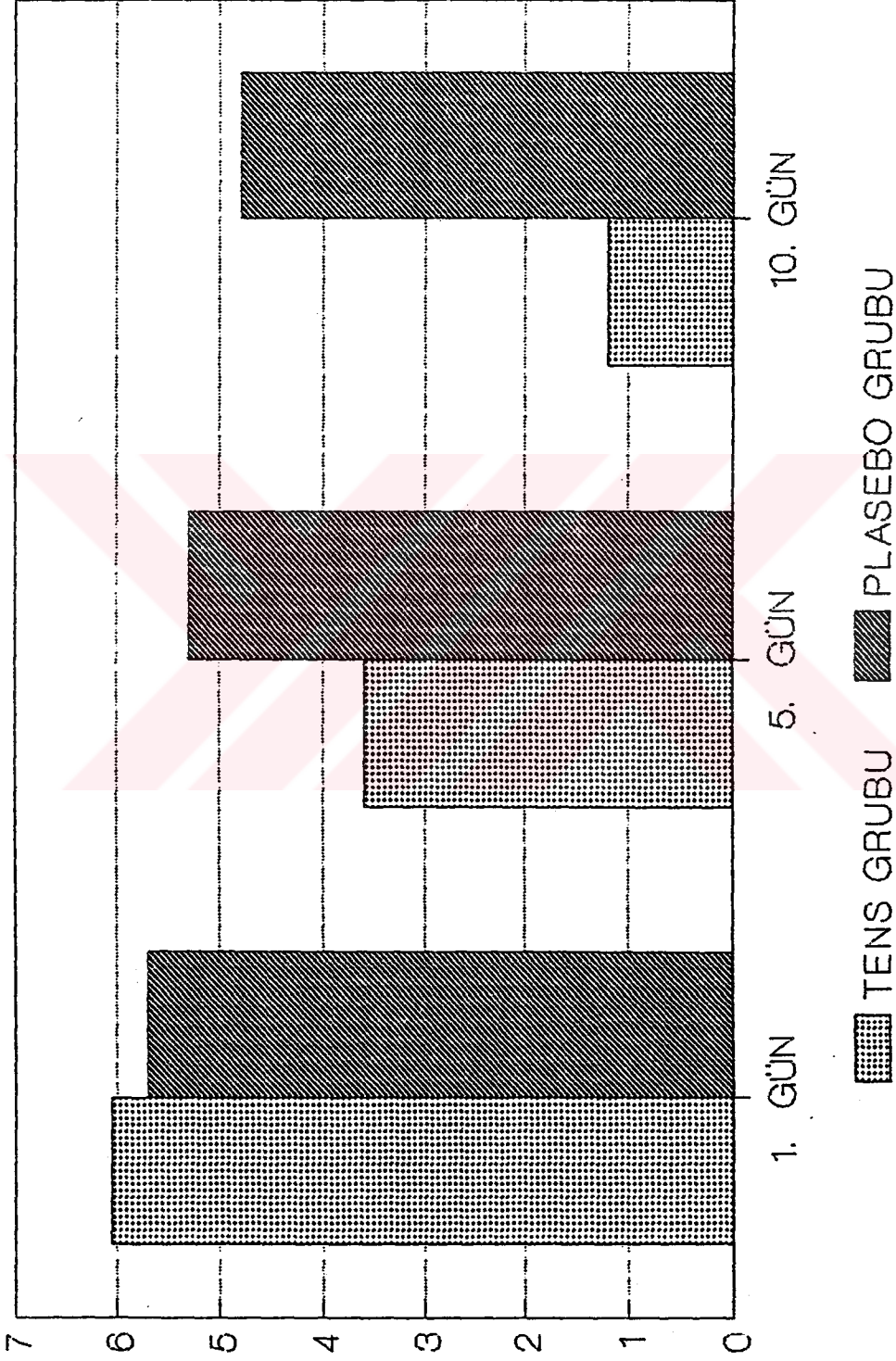
GRAFİK 5

MAKSİMUM AĞIZ AÇMA PLASEBO GRUBU



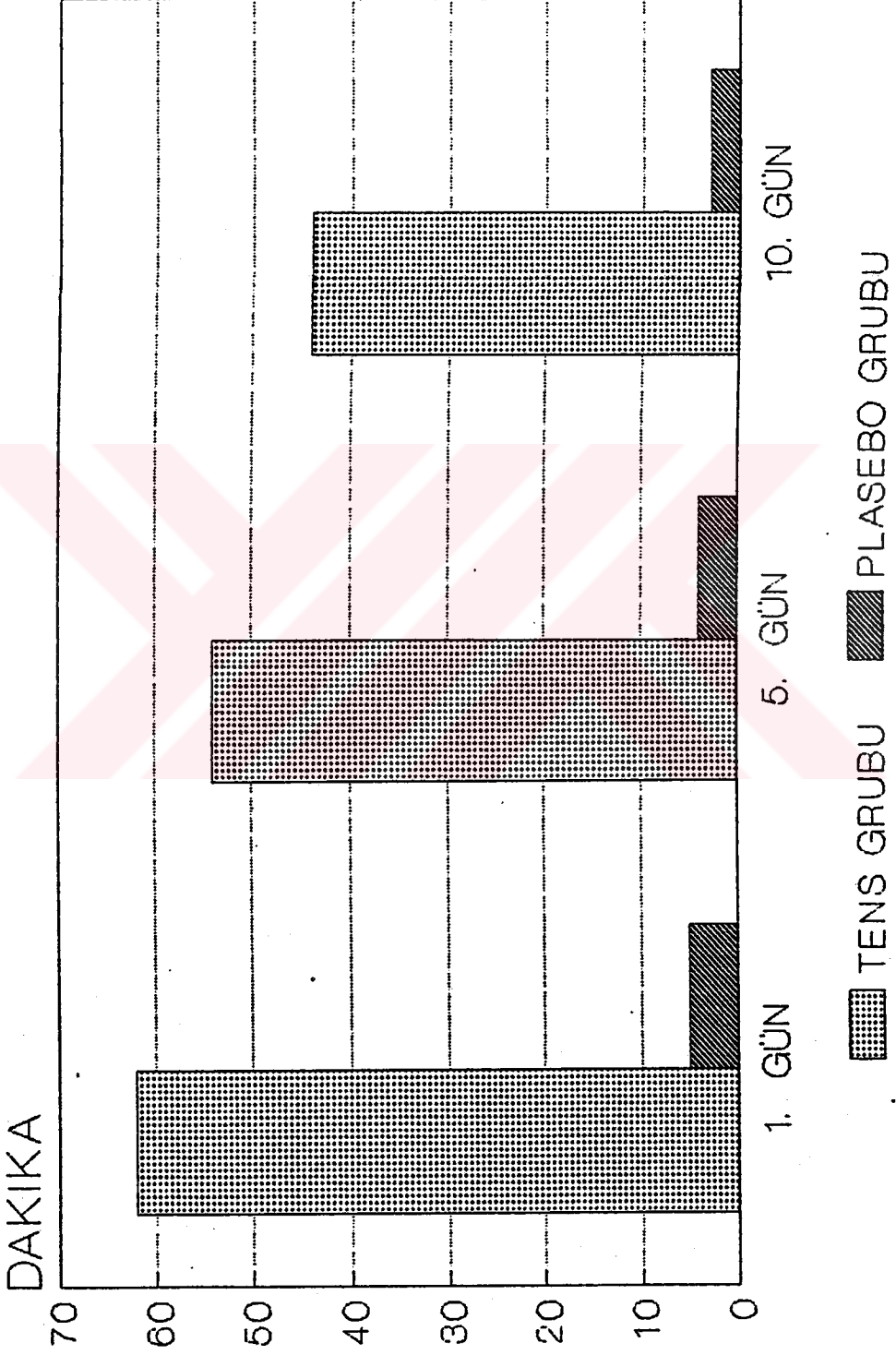
GRAFİK 6

VAS



GRAFİK 7

ANESTEZİ SÜRESİ



GRAFİK 8

LİTERATÜR

- 1- Akçabay,C., Suca,S., Bayık,N.: TME fonksiyon bozukluğu ağrı sendromuna dişhekimliği öğrencileri arasında rastlama sıklığı. G.Ü.Diş Hek.Fak.Derg. 2:25, 1985.
- 2- Ali,J.A., et al: The effect of TENS on postoperative pain and pulmonary function. Surg. 89: 507, 1981.
- 3- Andersson,S.A., et al.: Evulation of the pain suppressant effect of different frequencies of peripheral electrical stimulation in chronic pain conditions. Acta.Orthop.Scand. 47:49, 1976.
- 4- Andersson,S.A.: Pain control by sensory stimulation (Recent Advances in Pain Research and Therapy. Ed: Bonica,J., Raven Press, N.Y., 1979) içinden. Sayfa: 569.
- 5- Basbaum,A., Fields,H.L.: Endogeneous pain control mechanisms: Review and hypothesis Ann.Neuro.4: 451, 1978.
- 6- Baszenger,I.: Pain: It's experience and treatments. Soc.Sci.Med. 29:425, 1989
- 7- Bates,J.A. et al.: TENS for chronic pain. Anaesth. 35:817, 1980.

- 8- Bird,H.A.: The measurement of pain. *Rheumatol.* 1:71, 1987.
- 9- Casey,K.L.: The neurophysiologic basis of pain. *Post.grad. Med* 53:58, 1973.
- 10- Cheng,R.S., Pomeranz,B.: Electroacupuncture analgesia could be mediated by at least two pain relieving mechanisms: Endorphins and nonendorphins systems. *Life.Sci.* 26:631, 1980.
- 11- Collins,W.F., Nulsen,F.E., Randt,C.T.: Relation of peripheral nerve fiber size and sensation in man. *J.of.Neurol.* 3:381, 1960.
- 12- Dister,W.: Pain modulation in labor by endogenous opiates. *Phys. Ther.* 22:100, 1989.
- 13- Fisher,A.: Dermatitis associated with transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. *Cur.Cont.New* 21:24, 1978.
- 14- Forrest,M., et al.: Assesment of pain: A comparision between patients and doctors. *Acta. Anaesth. Scend.* 33:255, 1989.
- 15- Frederickson,R.C., et al: Endogenous opioids and pain: Status of human studies and new treatment concepts. *Prog.Brain.Res* 77:407, 1988.
- 16- Gracely,R.H., et al: New methods of pain measurement and their application to pain control. *Int.Dent.J.:* 28:52, 1988.
- 17- Graziona,J.: Retrospective analysis of acute and chronic pain physical therapy and rehabilitation with TENS. *Bas.Facts.* 7:67, 1983.
- 18- Gyory,A.: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. *Med.J.Aust* 1:26, 1980.

- 19- Hansson,P. and Ekblom,A.: TENS as compared to plasebo TENS for the relief of acute oro-facial pain. Pain 15:157, 1983.
- 20- Hansson,B and Ekblom,A.: Afferent stimulation induced pain relief in acute orofacial pain and it's failure to induce sufficient reduction in dental and oral surgery. Pain. 20:273, 1984.
- 21- Hardy,I.D., Wolff,H.D. and Goodell,H.: Pain sensations and reactions. Pain. 15:57, 1972.
- 22- Hargreaves,A.: Use of TENS for postoperative pain. Nurs.Res. 38:159, 1989.
- 23- Hosobuchi,Y.: The majority of unmyelinated afferent axons in human ventral roots probably conduct pain. Pain. 8:167, 1980.
- 24- Huskisson,E.C.: Measurement of pain Lancet 10:1127, 1974.
- 25- Hyser,D.J.: Transcutaneous Nerve Stimulation in patients with TMJ muscle pain dysfuntion. A double blind clinical trial. Master of Science thesis. Department of Occlusion. School of Dentistry. The University of Michigan. 1984.
- 26- Jeans,M.E.: Relief of chronic pain by brief intense transcutaneous electrical stimulation. A double blind study. (Advances in pain research and therapy. Ed: Bonica, J. 3.baskı, Raven Press. N.Y. 3. baskı, 1983) içinden. Sayfa: 593.
- 27- Kahn,J.: Transcutaneous Electrical Stimulaton for relief of chronic pain. Pain. 1:109, 1975.
- 28- Koçak,G.: TME sorunlarına genel bakış ve kas fasya ağrı fonksiyon bozukluğu - MPD Sendromu - İ.Ü.Diş.Hek.Derg. 14:1, 1980.

- 29- Kumar,U.N., Redford,J.B.: Transcutaneous Nerve Stimulation in Rheumatoid Arthritis Arch.Phys.Med.Rehab. 63:596, 1982.
- 30- Kummel,B.M.: Pain dysfunction syndromes. Teaching physicians how to recognize and treat them. J.Bone. Joint.Surg. 71:151, 1989.
- 31- Laitinen,L.V.: Transcutaneous Nerve Stimulation in treatment of athlete's pain. J.Sports. Med.Phys. Fitness. 43:47, 1984.
- 32- La Motte,R.M.: Comparison of responses of warm and nociceptive C fiber afferents in monkey with human judgements of thermal pain. J.Neurophy. 41:59, 1978.
- 33- Laskin,M.D.: Etiology of the pain dysfunction syndrome. J.A.D.A. 79:35, 1969.
- 34- Leff,D.N.: Management of chronic pain. Med.World.News. 18:54, 1986.
- 35- Linzer,M., Long,D.M.: TENS for relief of pain. IEEE. Trans. Biom. Eng. 23:341, 1976.
- 36- Long,D.M., Campbell,J.N., Gucer,G.: Transecutaneous Electrical Stimulation for relief of chronic pain. (Recent Advances in Pain Research and Therapy. Ed: Bonica,J. Raven Press,N.Y. 1979) içinden, sayfa: 593.
- 37- Mannheimer,C., Carlsson,C.A.: The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with rheumatoid arthritis: A comparative study of different pulse patterns. Pain 6: 329, 1979.
- 38- Mannheimer,I.S.: Electrode placement for Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. Phys.Ther. 58:1455, 1978.

- 39- Mc Callum, M.I., et al.: TENS in the management of acute postoperative pain. *Br.J.Anaesth.* 61:308, 1988.
- 40- Mc Donnell, D.E.: TENS in treating chronic pain. *Aorn.J.* 32:401, 1980.
- 41- Mc Quay, H.J.: Opioids in chronic pain. *Br.J. Anaesth.* 63:213, 1989.
- 42- Melzack, R. and Torgerson, W.J.: On the language of pain. *Anaesth.* 34:50, 1971.
- 43- Melzack, R., Wall, P.D.: Acute pain in an emergency clinic: Latency of onset and descriptor patterns related to different injuries. *Pain.* 14:33, 1982.
- 44- Melzack, R., Wall, P.D.: Pain mechanism. A new theory. *Scienc.* 150:971, 1965.
- 45- Melzack, R., Taenzer, P.: Concepts of pain perception and therapy. *Geriatr.* 32:44, 1977.
- 46- Melzack, R.: Prolonged relief of pain by brief transcutaneous somatic stimulation. *Pain.* 1:357, 1975.
- 47- Merskey, H.: Pain terms: A list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP subcommittee on Taxonomy. *Pain.* 6: 249, 1979.
- 48- Meyer, G and Fields, H.: Causalgia treated by selective large fibre stimulation of peripheral nerve. *Brain.* 95:163, 1972.
- 49- Nathan, P.W. and Rudge, P.: Testing the gate control theory of pain in man. *J.Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 37:133, 1984.

- 50- Nathan,P.W.: The gate control theory of pain. A critical review. *Brain*. 99:123, 1986.
- 51- Nordemar,R, and Thorner,C.: Treatment of acute cervical pain. A comparative study group. *Pain*. 10:93, 1981.
- 52- Racz,G.B., et al.: Percutaneous Dorsol Column Stimulator for chronic pain control. *Spine*. 14:1, 1989.
- 53- Rajka,S. and Devlin,M.: TENS, practical aspects and applications .*Postgraduate Medicine*. 78:101, 1975.
- 54- Schuster,G. and Infante,M.: Pain relief after low back surgery: The efficiancy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. *Pain*. 8:299, 1980.
- 55- Shealy,C.: TENS for control of pain. *Clin.Neurosurg*. 21:269, 1974.
- 56- Shealy,C., et al: Effect of transcranial neurostimulation upon serotonin production. A preliminary report. *Pain*. 1:13, 1979.
- 57- Simons,D.G. and Travell,J.: Myofasial trigger point. *Pain*. 10:106, 1981.
- 58- Stohler,C.S., Yamada,Y., Ash,M.M.: Antaqonistic muscle stiffness and associated reflex behavior in the pain dysfunctional state. *Helv. Odont. Acta*. 29:13, 1985.
- 59- Taylor,P.: Treatment of osteo-arthritis of the knee with transcutaneous electrical stimulation. *Pain*: 11:37, 1981.
- 60- Thico,U.: Relief of pain by subcutaneous electrical stimulation after ocular surgery. *Amer. J.Oph*. 89:803, 1980.

- 61- Thorsteinsson,G. et al.: The plasebo effect of transcutaneous electrical stimulation. *Pain* 31:41, 1978.
- 62- Torebjork,H., Hallin,R.: Identification of afferent C units in intact human skin nerves. *Brain.Res.* 67:387, 1974.
- 63- Travel,J.: Temporomandibuler joint dysfunction: Temporomandibuler joint pain referred from the head and neck. *J.Prosthet. Dent.* 10:745, 1960.
- 64- Vander Ark,G.D and Mc-Grawth,K.A.: TENS in treatment of post herpetic pain. *Amer.J.Of.Surg.* 130:388, 1975.
- 65- Wall,P.D.: The gate control theory of pain mechanisms: A reexamination and retreatment. *Brain.* 101:1, 1978.
- 66- Wall,P.D., Melzack,R.: Methods of testing pain mechanisms in normal man *Pain.* 1:186, 1984.
- 67- Zemlan,F.P.: Serotonin receptor subtypes and the modulation of pain transmission. *Prog.Brain.Res* 77:349, 1988.
- 68- Zimmerman,M.: Neurobiological concepts of pain, it's assessment and therapy. (Pain measurement in man. Ed: Brown,B. 2.baskı, Science Publishers. B.V. 1984) içinden. Sayfa: 15.

Ö Z G E Ç M İ Ş

1962 Kars doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İstanbul'da tamamladıktan sonra 1981 yılında İ.Ü.Diş Hekimliği Fakültesi'ne girdim ve 1986 yılında mezun oldum. 1987 yılında Fakültemizin Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı'nda doktora çalışmalarına başladım.

Evliyim. Eşim İ.Ü.Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.