

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEL AĞRISI OLAN OLGULARDA
DEVAMLI KISA DALGA DİATERMİ İLE
KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİNİN ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

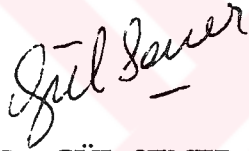
Fizyoterapist Kezban YİĞİTER

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Gül ŞENER

ANKARA - 1994

BİLİM UZMANLIĞI TEZ SAVUNMA JÜRİSİ


Prof. Dr. HÜLYA ARIKAN
BAŞKAN


Doç. Dr. GÜL ŞENER
DANIŞMAN ÜYE


Doç. Dr. NURAY KIRDI
ÜYE

İÇİNDEKİLER

Sayfa

GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
GEREÇ - YÖNTEM.....	58
BULGULAR.....	71
TARTIŞMA.....	91
SONUÇ.....	101
ÖZET.....	103
SUMMARY.....	104
KAYNAKLAR.....	105
EK TABLOLAR.....	117

GİRİŞ

Bel ağrısı yetişkinler arasında sık rastlanan bir rahatsızlık olup, kişinin günlük yaşamını ve iş gücünü olumsuz şekilde etkilemektedir.

Genelde bel ağrısına yol açan faktörler; intervertebral disk problemleri, bele ve lumbosakral bölgeye ait konjenital problemler, mekanik kökenli sorunlar, travmalar, vücut mekaniğini bozan alışkanlıklardır. Lumbosakral bölge, lokalizasyonu ve yapısı gereği, ayrıca hareketliliğinin fazla olması nedeniyle günlük yaşamda en çok zorlanan vücut segmentlerindendir.

Bel, çeşitli aktiviteler sırasında kompresyon, gerilim ve parçalama kuvvetlerinin etkisi altında kalmakta ve devamlı zorlamalar intervertebral disklerde zamanla dejenerasyona yol açmaktadır. Hem bu etkiyen kuvvetler, hem de orta yaşta diskin su içeriğinin ve kas kuvvetinin azalması zamanla diskin esnekliğini ve yapısal özelliğini kaybetmesine yol açar ve üzerine binen yükleri karşılayamaz duruma gelir. Sonuçta değişen derecelerde disk dejenerasyonu ve buna bağlı olarak ağrı ile karşılaşılır. Bu durum kişide psikolojik, sosyal ve ekonomik sorunların gelişmesine neden olur.

Günümüzde bel ağrısının fizyoterapisinde ısı-ışık-hidroterapi, elektroterapi, egzersiz uygulamaları, manipulasyon, traksiyon gibi değişik tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında önemli bir yeri olan devamlı kısa dalga diatermi sağlamış olduğu sıcaklık etkisiyle tedavide uzun süre kullanılan bir ajan olmuştur. Son yıllarda kısa dalga diatermi daha çok kesikli kısa dalga diatermi şeklinde kullanılıp, sıcaklık etkisi yerine fizyolojik etkilerden yararlanmak amaçlanmaktadır.

Bel ağrısında devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diaterminin etkilerini karşılaştırmak için Hacettepe Üniversitesi Fiziksel

Tıp-Rehabilitasyon Anabilim Dalı ile Fizik Tedavi-Rehabilitasyon Yüksek Okuluna başvuran disk dejenerasyonu ve kök iritasyonuna bağılı bel ağrısı olan 60 olgu tedaviye alınmıştır. Olgular her grupta 20 kişi olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba devamlı kısa dalga diatermi, ikinci gruba 200 Hz. kesikli kısa dalga diatermi, üçüncü gruba 46 Hz. kesikli kısa dalga diatermi uygulanmıştır. Tüm olgulara değerlendirme sonuçlarına göre gerekli egzersiz programı verilmiştir. Olgulara ev programı olarak gerekli önerilerde bulunulmuştur. Her üç gruptan elde edilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak karşılaştırılmıştır.



GENEL BİLGİLER

Vücut mekaniğinin ve düzgün duruşun bozulması, yanlış alışkanlıklar, stresli yaşam, esneklik ve genel fiziksel uygunluğun azalması bel problemlerinin yaygın olarak görülmesinde etken olmaktadır. Birçok ortopedi - fizik tedavi kliniklerinde tedavi ve değerlendirme için görülen hastaların çoğunluğunu bel ağrılı hastalar oluşturmaktadır (28). Yaşamlarının bir döneminde bel ağrısı ile karşılaşan hasta popülasyonu % 50 - % 70 arasında değişmektedir. Hatta bazı kaynaklar bu oranı % 80 olarak göstermektedir (4,10,22,34,56,71,84,95).

Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de en çok görülen problemlerden birisi hiç kuşkusuz bel ağrılarıdır (5).

Bel ağrısı, bir semptom olarak çeşitli hastalıklarda karşımıza çıkmakla birlikte, çoğu zaman etyolojisi açığa çıkarılamamaktadır. Ayrıca günümüzde bu semptoma yol açan faktörler hakkında bilinenler de azdır. Aktivite kısıtlanması ve iş gücü kaybı sonucu psikolojik, sosyal ve ekonomik sorunlara yol açan bu önemli semptomun sıklığı konusunda kapsamlı araştırmalar nadirdir (5,43,44,75,95).

Bel ağrısına sebep olan faktörler pek çoktur ve farklı doku, yapı ve organlardaki patolojik değişiklikleri de içine alır.

1930'lara kadar sistemik hastalıklara bağlı bel ağrılarına omurgaya bağlı olanlara oranla çok daha fazla önem verilmiş ve bağımsız bir patoloji olarak bel ağrısına gereken ilgi gösterilmemiştir. Özellikle endüstriyel toplumlarda popülasyonun % 60 - 80 kadarının yaşamlarının herhangi bir evresinde mutlaka bel ağrısından yakındığı ve bu nedenle sosyal, kültürel, ekonomik ve medikal problemlere neden olduğu ve iş gücü kaybına yol açtığı saptandıktan sonra bu konu önem kazanmıştır. Ayrıca politik, sosyal ve tıbbî alandaki birçok gelişme bu önemi pekiştirmiştir (4).

Bel ağrısı her yaş grubunda ve her iki cinsten görülebilmekte, en sık olarak ise 20 ile 50 yaş arasında ortaya çıkmaktadır (71,38).

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırmaya göre bel ve omurga sorunlarının 40 yaşın altındaki bireylerde aktivite kısıtlanmasına sebep olduğu bildirilmiştir. Burada bütün sağlık problemleri içinde bele yönelik sorunların oranı % 17 olarak bulunmuş ve bu oran 30 milyondan fazla Amerikalı'nın bel ağrısı çektiğini göstermektedir.

Benzer şekilde İngiltere'de yapılan araştırmalar çalışan erkeklerin % 25'inin her yıl bel ağrısı çektiğini ve bu yüzden iş değiştirmek zorunda kaldığını göstermektedir (4).

Bel ağrısı probleminin maliyetini belirlemek zor olsa da, Amerika Birleşik Devletleri'nde doğrudan maliyetin en az yılda 12 - 16 milyar dolar olduğu sanılmaktadır (4,10).

Bel ağrısı en çok 20'li ve 30'lu yaşlarda ortaya çıkar. Ağrı erkeklerde 40, kadınlarda 50 - 60 yaş arasında artış gösterir. Kadınlarda bu yaşlarda sık görülmesini, ilerleyen yaş ve menapoz sonrası ortaya çıkan osteoporozla bağlamak mümkündür. Kadın ve erkekler bel ağrısından eşit etkilenmektedirler, ancak cerrahi işlem erkeklerde iki kat daha fazladır.

Epidemiyolojik çalışmalar, hastaların % 70'inin 3 hafta içinde, % 90'ının ise 6 - 12 hafta içinde iyileşme gösterdiğini bildirmektedir (4).

Bireysel risk faktörlerini belirleyebilmek amacı ile pek çok çalışma yapılmıştır. Ağır kaldırma, taşıma, öne-arkaya eğilmeler ve statik iş postürü bel bölgesi için birer risk faktörüdür ve fiziksel aktiviteler arasındaki ilişkiyi gösterir. Endüstri alanındaki iş postürü titreşim ve ağır kaldırma bel ağrılarının neden olan faktörler olarak bilinmektedir. Desteksiz oturma, uzun süre ayakta durma ve yürüme iş postürü olarak ifade edilir. Titreşim, spinal dokuların mekanik yorgunluğuna neden olduğundan columna vertebralis olumsuz yönde etkiler. Ağır kaldırma

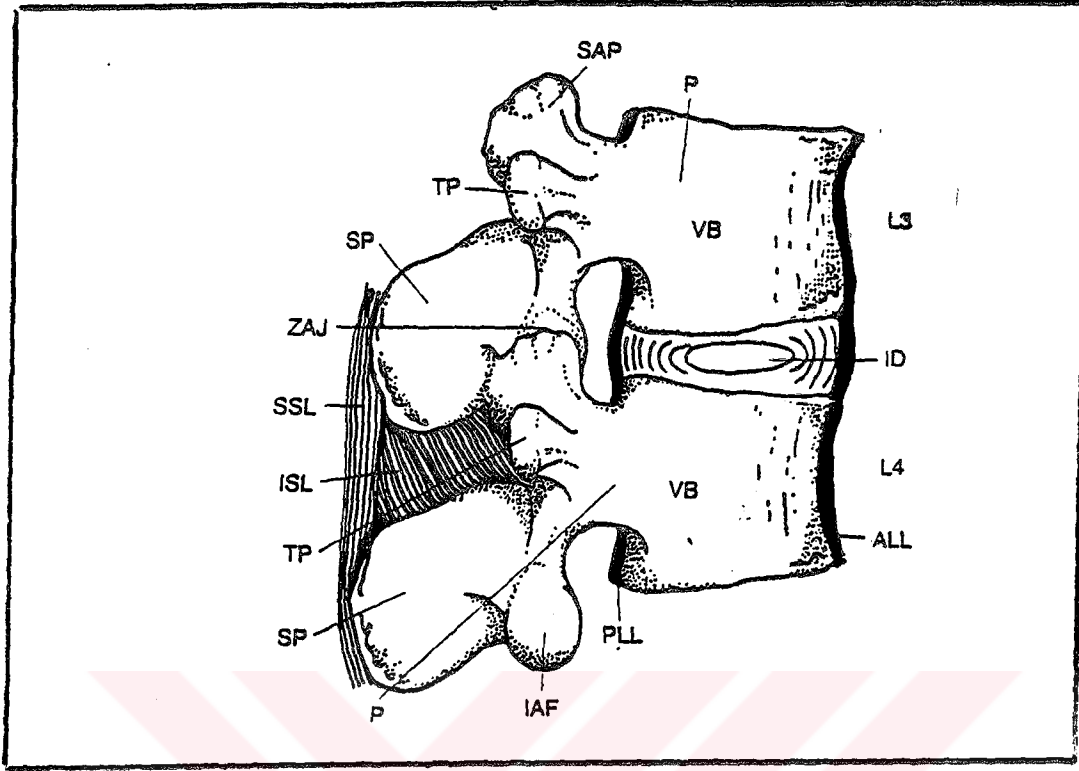
vertebral kolona aşırı yük bindiren bir aktivite olduğundan, uzun süre yük taşıyan işçilerde bel problemlerine daha sık rastlanmaktadır (4,95).

ANATOMİ

Columna vertebralis 33 vertebradan oluşmaktadır. Bunlardan 9 tanesi sacrum ve coccyxi oluşturmak için birleşmiştir. Sacrum pelvise, sadece küçük bir hareketin oluşmasına izin verecek şekilde tutunmuştur. 24 mobil vertebra 5 lumbal, 12 toracal ve 7 cervical diye ayrılmaktadır. Bunlar birbirine intervertebral diskler, intervertebral eklemler ve ilgili ligamentlerle tutunurlar.

Columna vertebralisin fonksiyonel birimi, iki vertebra ve aralarındaki yumuşak dokudan oluşan hareket segmentidir (Şekil 1). Bu segmentin anterior bölümünü, intervertebral disk, iki corpus vertebra ve longitudinal ligamentler oluşturmaktadır. Posterior bölümünü ise arcus vertebra, spinöz ve transvers articular facetler, ligamentum flava ve supraspinöz ligamentler oluşturmaktadır. Anterior bölüm, columna vertebralis temel olarak destek sağlayıp, stresleri absorbe eder. Posterior bölüm ise hareketleri kontrol eder. Her iki bölüm de spinal cord ve nöral arkı korumaktadır.

Columna vertebralis anteroposterior açıdan düz, lateral açıdan eğimlidir. Dolayısıyla sagittal düzlemde bakıldığında zaman zaman cervical lordoz, torasik kifoz, lumbal lordoz ve sacral kifoz olmak üzere 4 temel fizyolojik eğriliğin bulunduğu gözlenmektedir. Bu şekilde görünmesi, vertebra ve disklerin şekllinden, anterior yüksekliklerin, posterior yüksekliklerden fazla olmasından kaynaklanır (4,23,33,66,71,73,93,94).



Şekil 1- Hareket segmentinin yapısı (33)

SAP = Superior articüler processus, TP = Transvers processus SP = Spinöz processus, SSL = Supraspinöz ligament, ISL = İnterspinöz ligament, IAF = İnferior articuler facet, PLL = Posterior longitüdüal ligament, ALL = Anterior longitüdüal ligament, ID = İntervertebral disk, VB = Vertebra gövdesi.

LİGAMENTLER

Columna vertebralisin 7 ligamenti 3 sistem içinde incelenebilir:

- Longitüdüal sistem: Anterior ve posterior longitüdüal ligamentleri ve Supraspinöz ligamentleri içerir.

- Segmental sistem: İnterspinöz ligament ve ligamentum flava'yı içerir.

- Artiküler veya kapsüler sistem: Apofizeal eklemlerin ligamentlerini içerir.

Ligamentler Columna vertebralisin intrinsik bir destek sağlar. Fonksiyonun oluşturduğu kuvveti bir vertebradan diğerine taşımaktadır. Ayrıca fizyolojik sınırlar içinde esneklik göstererek harekete izin verir ve böylelikle columna vertebralisin stabilizasyonunu arttıracak hareketlerin kontrollü yapılmasına olanak sağlar (4,66,93,94).

İNTERVERTEBRAL DİSK

İntervertebral disk, mekanik ve fonksiyonel açıdan son derece önemlidir ve farklı iki yapıdan oluşmaktadır. Orta kısmında nucleus pulposus, çevresinde annulus fibrosus yer alır. Nucleus pulposus jel kıvamında, su tutma özelliğine sahip aminoglikanlardan zengin, non-kompresible bir özellik gösterir. Annulus fibrosus ise kollajen lifler ve hyalin kıkırdaktan meydana gelmiştir. Bu lifler birbirini 120° lik açı ile çaprazlarlar. Çapraz yerleşmeleri annulus fibrosus'un dayanıklılığını artırır (4,66,71,93,94).

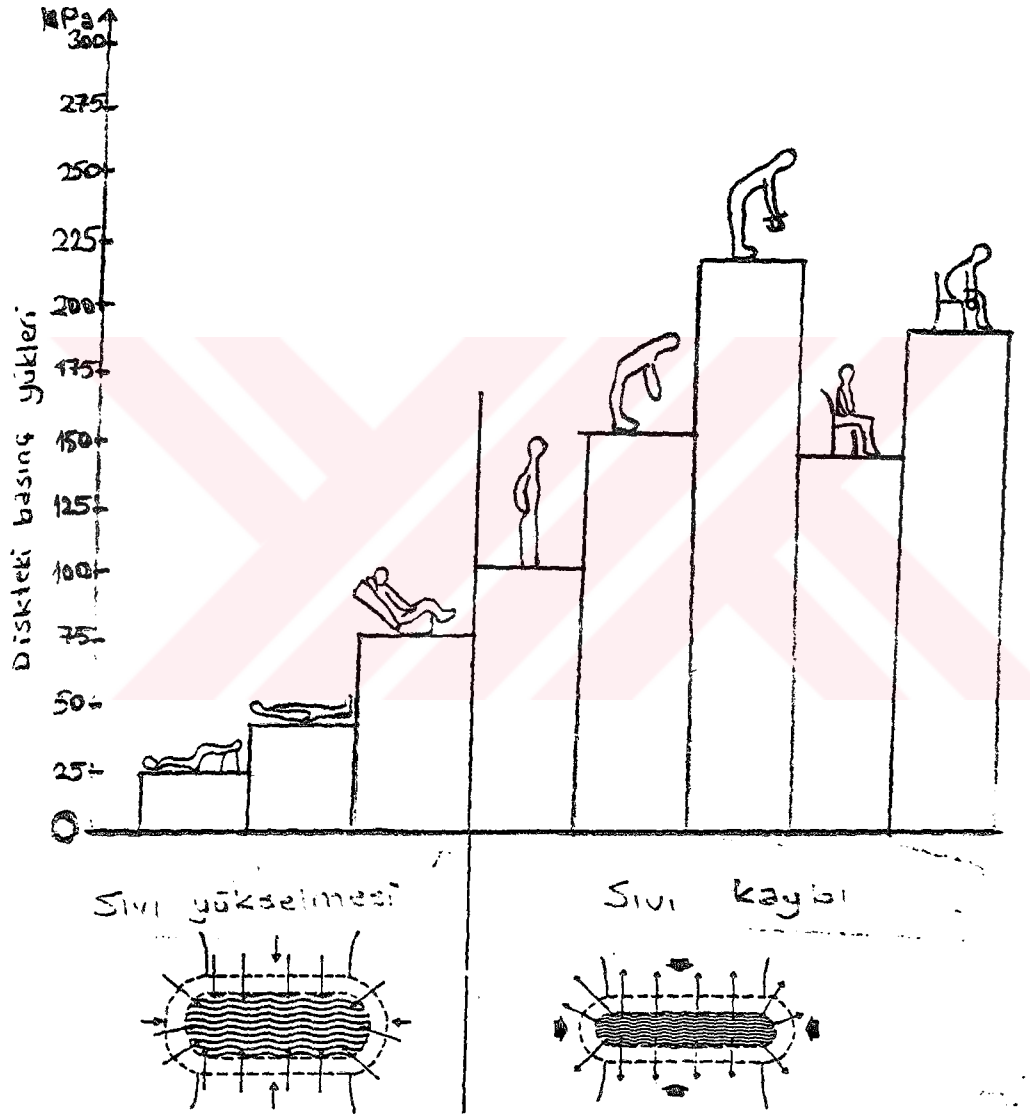
Nucleus pulposusun yaklaşık % 80 - % 90'ı sudur. Yaş arttıkça, yaşlanmanın yarattığı dejenerasyonla nucleus pulposusun su tutma kapasitesi azalır. Disk suyunu kaybettikçe elastikiyeti azalmaya başlar. Böylece enerji depolama ve stresi dağıtma yeteneği ile birlikte yüke karşı koyma kapasitesi azalır (21,38,66,71).

İntervertebral diskler, Columna vertebralisin yüksekliğinin % 25'ini oluşturmaktadır. Disklerin yüksekliği lumbal ve cervical bölgelerde daha fazla, torasik bölgede ise daha azdır (4).

Günlük aktiviteler esnasında disk genellikle kompresyon, gerilim ve torsiyonun kombinasyonu olarak karmaşık bir şekilde yüklenir. Co-

lumna vertebralisin fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyonu diske germe ve kompresyon stresi uygularken, rotasyon parçalama stresi oluşturur (66).

İnsanlarda intervertebral disklere binen basınçları ilk olarak 1964 yılında Nachemson ve Morris ölçmüşlerdir. Farklı vücut pozisyonlarında L₃ intervertebral diskinde binen intradiskal basınçlar şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Farklı vücut pozisyonlarında L₃ diskindeki intradiskal basınçlar ve diskin periferinde sıvı yerleşimi (59).

Gevşek sırtüstü pozisyonunda alt lumbal diskler yalnızca ligamentler ve kaslarca ortaya koyulan 15 kP (1500 kPa)'luk bir basınca maruz kalır. Ayakta duruş pozisyonunda basınç artar ve 100 kP (10000 kPa) olur. Ayakta duruş pozisyonunda öne eğilmede 140 kP (14 000 kPa), kollar ile birlikte öne eğilmede ve 20 kP'luk bir yük taşımada basınç 200 kP (20 000 kPa)'a ulaşır. Desteksiz oturma pozisyonunda diskteki basınç 140 kP'dur. Bu pozisyonundaki basınç ayakta durma pozisyonundaki basınçtan daha fazladır (3,59).

Diskin kompresyona olan direnci geniş olarak çalışılmıştır. Diskin az yüklerde oldukça esnek olduğu, fakat fazla yüklerde artan direnç sağladığı gösterilmiştir. Farfan 1973'te disk, eğilme ve rotasyonda en fazla risk taşıdığını ve torsiyonun disk zedelenmesinde temel sebep olduğu hipotezini ortaya atmıştır (4).

1983 yılında Adams ve Hutton, kadavralardan aldıkları 41 lumbal intervertebral diski, kompresif yükler ve yorgunluk yaratacak işler altında incelemişler, sonuçta 23 intervertebral diskte distorsiyon olduğunu gözlemişlerdir (1).

KASLAR

Bel kasları, anterolateral prevertebral, derin postvertebral ve yüzeysel kaslardan oluşur. Bunların yanısıra anterior ve lateral karın kasları ve gluteal kaslarda gövde hareketinin kontrolüne ve columna vertebralisin desteklenmesine yardımcı olur. Destekleyici rol önemlidir, çünkü kaslar columna vertebralisine ekstrinsik destek sağlar.

Anterolateral kasları M. Psoas majör, minör ve M. Quadratus Lumborum oluşturur. Derin postvertebral kaslar M. Transversospinalis, M. Sacrospinalis ve M. Erector spinalis'dir. Transversospinal kaslar bir iki hareket segmenti boyunca uzanan, columna vertebralisine yakın olan kısa kaslardır. Sacropinal kaslar uzun kaslar olup, Columna vertebralisin lateralinde seyrederek. Bu kas gruplarının görevleri hareketin yönüne ve eks-

ternal yüklere bağlı olarak değişir. Bunların hepsi ekstansiyon, fleksiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon hareketlerinde farklı derecelerde aktif duruma gelirler. Yüzeyel kaslar fiziksel aktiviteler esnasında gövde hareketlerinde majör fonksiyonlara ve önemli destekleyici role sahiptir. Paravertebral kaslar posterior olarak, abdominal kaslar anterior olarak Columna vertebralise dinamik destek sağlarlar (4,11,33,69,71,92,93,94).

Columna vertebralisin hareketi sinirlerin ve kasların koordine çalışması ile oluşur. Agonist kaslar hareketi başlatıp sürdürürken, antagonist kaslar hareketi kontrol eder. Fleksiyon hareketi, abdominal kaslar ve psoas kasının vertebral parçası ile başlatılır. Sonra gövdenin üst kısmının ağırlığı fleksiyonu daha da artırır. Bu da kuvvetin artış momentine uygun olarak aktivitesini arttıran erector spina kaslarınca kontrol edilir. Posterior kalça kasları, pelvisin öne tiltini kontrolde aktiftir (66).

Gövde dik pozisyondan geriye doğru giderken, hareketin başlangıç fazında bel kasları aktiftir. Daha fazla ekstansiyonda ise bu başlangıç aktivitesi azalırken abdominal kaslar hareketi kontrol ve modifiye etmek için aktif hale gelir. İleri veya güçlü ekstansiyon sırasında ekstansör kasların yeniden aktivasyonu gerekir. Gövdenin lateral fleksiyonu sırasında hareket, torasik veya lumbal bölgede dominanttır. Gövdenin rotasyonunda columna vertebralisin her iki tarafındaki kaslarda aktiftir. Spinotransversal kaslar ipsilateral kasılırken, transversospinal kaslar kontralateral kasılır. Abdominal kaslarda olaya katılırsa da aktiviteleri daha azdır. İnternal oblik kasın ipsilateral, eksternal oblik kasın kontralateral kasılması gözlenir.

Erector spina kaslarının spinotransversal ve transversospinal sistemleri, omurganın lateral fleksiyonunda karın kasları kadar aktiftir. Hareket bu kasların ipsilateral kontraksiyonu ile başlatılır ve kontralateral kontraksiyonu ile modifiye edilir (4,33,66).

İNTERVERTEBRAL EKLEMLER

İntervertebral eklemler, apophyseal ya da facet eklemler olarak isimlendirilip, columna vertebralisin synovial eklemleridir. Lumbal facet eklemlerinin primer fonksiyonlarından biri, diski torsiyon streslerine karşı korumaktır. Diğer fonksiyonu ise, diskleri kompresif yüklere karşı korumaktır. Bu eklemler ayrıca fleksiyon ve ekstansiyon sırasında, hareket segmenti üzerinde belirgin bir sabitleştirici etkiye de sahiptir (4,66,94).

MEDULLA SPİNALİS VE SİNİR KÖKLERİ

Columna vertebralisin hareketi ile spinal kanalın uzunluğunda oluşan değişiklik medulla spinalis ve sinir köklerine etki eder. Medulla spinalis, spinal kanalın boyundaki değişikliklere göre adapte olur. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında medulla spinalis akordion gibi kanalın şekline göre yer değiştirir. Bu akordion gibi olan açılıp-kapanma hareketlerinin tam bir fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin % 70 - % 75'i sırasında olduğu bulunmuştur.

Sinir kökleri de medulla spinalisi takip eder, fakat fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında şekil değiştirmez. Buna rağmen fleksiyon ve bacak kaldırma hareketleri sırasında gerilirler (4,94).

COLUMNA VERTEBRALİSİN BİOMEKANİĞİ

Columna vertebralisin üç mekanik fonksiyonu vardır; gövdeyi desteklemek, medulla spinalis ve sinir köklerini korumak, gövdenin ve başın hareketlerine izin vermektir. Bu fonksiyonları yapmak için oldukça karmaşık bir yapı oluşmuştur (4).

Columna vertebraliste, corpus vertebralar kompresyon yüklerini karşılayabilecek ve üzerine binen vücut ağırlığının artmasıyla genişleyebilecek şekilde düzenlenmiştir. Lumbal bölgedeki corpus vertebralar torasik ve cervical bölgelerdekilere göre daha yüksek ve geniş olduğu için bel bölgesi streslere daha dayanıklıdır (66).

Vertebra corpuslarının, yüksek kompressif yüklere karşı direncini vertebraların rijit yapısını oluşturan kortikal ve trabecular kemik sistemleri sağlar. Merkeze binen yükleri karşılayan hidrolik basınç mekanizması iki hipotezle açıklanmaya çalışılır. Birinci hipotezde, kompressif yüklerin diskin viskozitesi ile azaltıldığı, ikinci hipotezde ise intra abdominal basıncın artmasına bağlı olarak kemik yapılarda meydana gelen basınç artışının koruyucu olduğu savunulmaktadır (38).

Cervical ve lumbal bölgelerin hareketliliği bu bölgelerde stresi arttırır. Lumbal bölgenin stabilitesi genellikle anterior elemanlar tarafından sağlanır. Facet eklemler, aksiyal rotasyonu stabilize eder. Lumbal bölgeyi çevreleyen geniş kas kitlesine bağlı olarak belirgin bir aktif stabilite de vardır.

Anterior elemanlar tamamen zedelendiğinde, büyük bir instabilite oluşur. Corpus vertebralara binen kompressif yükler sonucu kırıklar gelişebilir (4,66).

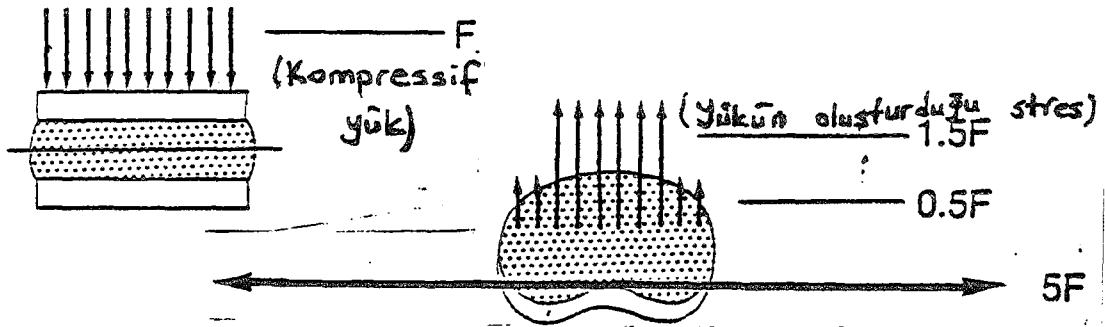
Columna vertebralisin hareket sınırı değişik seviyelerde farklı olup, seviyeye göre intervertebral eklemlerdeki facetlerin oryantasyonuna bağlıdır. İki vertebra arasındaki hareket çok azdır ve diğerinden bağımsız olarak meydana gelmez. Spinal hareket her zaman birkaç segmentin kombine etkisi ile oluşur. Bir vertebranın transvers, sagittal ve longitudinal eksenleri boyunca ve rotasyon olarak 6° lik serbestliği vardır (66).

Lumbal rotasyonun birçok eksenli olmasından dolayı, lumbal bölgenin kinematiği oldukça karışıktır. Pivot noktası hareket boyunca değişir ve lokalizasyonu hareketin kontrollü olmasını sağlayacak şekilde ayarlanır (38).

Columna vertebralisin kinetik analizi de oldukça önemlidir. Omurga üzerindeki yükü, vücut ağırlığı, kas aktivitesi ve dışarıdan uygulanan yük oluşturur.

Columna vertebralisin statik analizi, yükün omurgayı dengeli bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Yükler vücudun pozisyonuna göre değişir. Columna vertebralisin dinamik analizinde, hareket esnasında binen yük araştırılmaktadır. Hemen hemen bütün vücut hareketleri lumbal bölgeye binen yükü artırır.

Vertebral kolonun esas yük taşıyan kısmı bel bölgesi olduğundan araştırmalar daha çok bu bölgede yoğunlaşmıştır. Rahat ayakta duruş pozisyonunda deneysel olarak disk basıncı, ölçülen seviyenin yukarısında kalan vücut kesiminin ağırlığının ve hareket segmentindeki kas aktivitesinin fonksiyonu olarak oluşur. 70 kg. gelen bir kişide 4. lumbal diskte, disk basıncı ölçülmüş ve 70 kg. olarak bulunmuştur. Bu değer ölçülen seviyenin üzerindeki 40 kg. lık vücut ağırlığının yaklaşık iki katıdır. Gövdenin fleksiyonu geriye bükülme momentini arttırmak suretiyle yükü artırır. Columna vertebralisin öne fleksiyonu diskin spinal kavisin konkav tarafında bombeleşmesine neden olurken, konveks tarafında çökmesine neden olur. Böylece fleksiyonda disk öne çıkıntı yaparken arkadan bastırılmış olur. Hem kompresyon hem de gerilim stresi beraberce artmış olur. Buna rotasyon hareketi veya torsiyon yükü eklenirse disk üzerindeki stres daha da artacaktır. Kompresyon kuvvetleri altında diskte stresin dağılımına bakılacak olursa; nucleus pulposusta en fazla kompresyon kuvvetleri etkilidir ve her birim alanda dışarıdan uygulanan yükün 1.5 katı stres oluşur. Anulus fibrosustaki kompresyon kuvveti ise eksternal yükün 0.5 katıdır. Anulus fibrosustaki gerilim stresi eksternal uygulanan yükün 4 - 5 katıdır (Şekil 3) (66).



Şekil 3. Kompresif yük altında diskte stresin dağılışı (66).

BEL AĞRISININ NEDENLERİ

Bel ağrısına neden olan faktörler, kas-iskelet sistemine ait olmayan ve direkt kas-iskelet sisteminden kaynaklanan olmak üzere iki gruba ayrılır. Kas-iskelet sistemine ait olmayan nedenler yine kendi içine spinal ve ekstra spinal nedenler olmak üzere ikiye ayrılır. Spinal nedenler, columna vertebralisin enfeksiyöz hastalıkları, konjenital, nörolojik ya da yapısal problemlerinden oluşur. Ekstrapinal nedenler ise, vasküler, gastrointestinal, genitoüriner sistem ve nörolojik problemlerden oluşur (51).

Kas-iskelet sistemine ait nedenler; mekanik faktörler, yaşlanma, dejenerasyon, yapısal anomaliler, kas disfonksiyonu gibi nedenlerdir. Bunlardan mekanik faktörler önemli bir yer tutar. Torsiyon, kompresyon, bükme ve parçalama kuvvetleri motor segmentleri fazlasıyla etkiler. Lumbal segmenti yorgun durumlarda yüklemenin etkileri, intradiskal basınçların farklı duruşlardaki değişimleri ve titreşimin etkileri de dikkati çekmektedir.

Disk dejenerasyonunun görülme sıklığı yaşla birlikte artar, yalnız yaş tek başına sebep değildir. Yaşla birlikte diskte oluşan biyokimyasal değişimler neden gibi görülmüşse de, bunun yanında travma, anormal mekanik yük ve otoimmün tepkilerin dejeneratif hastalığı hazırladığı görülmektedir (23,51).

Yaşla birlikte intervertebral disklerdeki su oranı azalmaktadır. Yeni doğanda diskin su oranı anulus fibrosusta % 90, nucleus pulposusta % 70 - % 75 arasındadır. Yaş ilerledikçe bu su oranları azalır. Su oranının azalması diskin yüksekliğini azaltır ve hızlanan dejeneratif süreç sonunda osteofit oluşumu gelişir. İntervertebral disklerde oluşan ciddi dejenerasyon facet eklemlerde de osteoartritik değişikliklere neden olur (4).

Lumbal bölgede görülen ağrı % 80 olarak yapısal anomalilerden kaynaklanmaktadır. Spondilozis, spondilolistezis, tropizm gibi faktörler bel ağrısına neden olur (51).

Biomekaniksel ve epidemiyolojik çalışmalar bel ağrısına neden olan faktörler olarak değişik hareket paternleri, vücut pozisyonu ve artan mekanik stresleri göstermiştir. Ağır fiziksel iş, statik iş postürü, sık sık eğilip-doğrulma, ağır kaldırma ağrısı arttıran faktörlerdir (51,95).

Bel ağrısı olan hastaların kaslarında ve yumuşak dokularında birçok değişim rapor edilmiştir. Semptomların gelişmesiyle ilgili birçok teori sunulmuştur. Son alışmalar, bel ağrısı olan hastalarda gövde kas kuvvetlerinin düşük olduğunu ve karın kaslarının da oldukça zayıf olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda kas kısalıkları da bu durumu arttırmaktadır (44,51,65,78).

Bel ağrısı, hastaların yürüme hızını da etkilemektedir. Hastalarda ağrıya bağlı antalgik yürüyüş gelişmektedir. Ağrılı ekstremitenin orta duruş fazı kısalır, kısa adımlarla yürüyüş gözlenir. Kalça, diz eklemleri ve gövde de hafif fleksiyon görölür. Gövde ve pelvik rotasyonların önlenmesi amacıyla kol salınımı olmamaktadır (37,47).

BEL AğRISINDA TANI YÖNTEMLERİ

Bel ağrısının etkenleri çok değişik olduğu için tanı, fizyoterapi - rehabilitasyonun temelini oluşturur. Tanıyı koymak için subjektif ve objektif muayeneler iyi bir şekilde yapılmalı, klinik bulgularla desteklenmelidir (33,51,61).

Hastalardan geniş bir hikaye alınarak altta yatan sebep saptanmalıdır. Fizik değerlendirme ayakta, oturma, sırtüstü ve yüzükoyun pozisyonlarda yapılmalıdır (4,61).

Tanıda fizik muayenenin yanında diğer değerlendirme yöntemleri ise şu şekildedir (4,20,21,23,67,71).

- Elektrodiagnostik testler
- Thermography

- Laboratuvar testleri
- Scintigraphy (isotope scans)
- Myelography
- Computerized Tomography (CT Scan)
- Magnetic Resonance Imaging (MR Scan)
- X - Ray
- Kemik mineral ölçümü.



BEL AĞRISINDA TEDAVİ

Bel ağrısında hastanın durumuna göre tedavi yöntemleri 4 grup altında toplanabilir (4).

- Konservatif tedavi
- İlaç tedavisi
- Cerrahi tedavi
- Koruyucu rehabilitasyon.

Bu tedavi yöntemlerinin hepsinin amacı, bel bölgesinin tüm yapılarında ve motor ünite de oluşan semptomları gidermektir (50). Geniş olarak tedavinin amaçları şu şekilde sıralanabilir:

- Ağrısız normal eklem hareketlerinin sağlanması
- Ağrı ve kas spazmının giderilmesi
- Kaslar arasındaki kuvvet dengesizliğinin giderilmesi
- Stabil olmayan segmentlerin stabilizasyonunun sağlanması
- Fonksiyonelliğin artırılması
- Patolojilerin tekrarının önlenmesi (72).

İLAÇ TEDAVİSİ

Bel ağrısının giderilmesinde analjezik, non-steroid antiinflatuar (NSAI), kas gevşetici ve antidepressif ilaçlar kullanılmaktadır (4).

CERRAHİ TEDAVİ

Konservatif tedaviye cevap alınamayan hastalarda cerrahi tedaviye başvurulmaktadır. Cerrahi yöntemler şu şekildedir (4,20,23,88).

- Laminatomi ya da hemilaminatomi
- Laminektomi ya da hemilaminektomi

- Diskektomi
- Spinal füzyon

KORUYUCU REHABİLİTASYON

Hastaların, bel ağrısından korunmak ve bu tür bir hastalığa yakalanmamak için günlük yaşam aktiviteleri sırasında nasıl davranmaları gerektiği fizyoterapistlerce onlara öğretilmelidir. Hastaların doğru davranış paternlerini öğrenmeleri günlük yaşam aktivitelerini rahatlıkla ve ağrısız yapmalarını sağlar. Uygun bir yaşam biçimi ve hastaya öğretilen egzersizlerle hastalığın insidans ve ciddiyeti minimize edilmiştir olur.

Günlük yaşam aktivitelerinin sağlıklı yapılabilmesi kişinin psikolojik ve fiziksel yönden kendini iyi hissetmesine yardımcı olur (18,59).

Kişilerin ev ve iş çevresinde bel problemlerini önlemek ve korunmak için gerekli olan kavrama-kaldırma, oturma, uzanma, itme ve çekme gibi ergonomik prensiplerin öğretilmesi gereklidir (49).

Birçok yazar bel ağrısının önlenmesinde ve korunmada bel okullarının büyük öneme sahip olduğunu söylemişlerdir. Bel okulları ile hastalar psikolojik yönden desteklenir ve günlük yaşam aktiviteleri yönünden eğitilirler (69,95,102).

Sağlıklı bir bele sahip olabilmek için düzenli egzersiz yanında, fiziksel uygunluk da çok önemlidir. Dereceli olarak arttırılan bir kondüsyon programı, fiziksel uygunluğu sağlamak bakımından önemlidir. Koşma ve yürüyüş uygun ayakkabılarla rahatlıkla yapılabilir. Düzenli egzersiz alışkanlığı, kardiovasküler uyumu sağlayarak kişinin kendini zinde ve ruhsal açıdan sağlıklı hissetmesine yardımcı olur, vücut düzgünlüğünü sağlayarak bel problemlerinin oluşmasını engeller. Bu amaçla yapılan aerobik egzersizler, kuvvetlendirme egzersizleri, esneklik ve gevşeme egzersizleri fiziksel uygunluğu geliştirerek bel ağrısının önlenmesinde etkilidir. Yine düzenli olarak yapılan yüzme de bel için uygun sporlardan biridir (99).

KONSERVATİF TEDAVİ

Bel ağrısı organik nedenli olduğu zaman spesifik bir tedavi yaklaşımı gerekmektedir (4).

Son zamanlarda konservatif tedavi bel ağrılı hastalar için bir tedavi yaklaşımı olarak tekrar popülaritesini kazanmıştır. Birçok konservatif tedavi yaklaşımıyla ağrıyı azaltmak mümkündür. Bel ağrılı hastaların % 90'dan fazlası konservatif yöntemler ile tedavi edilmektedir (27,38,50).

Yatak istirahati

Bel ağrısının erken dönemlerinde yatak istirahati gereklidir. Genelde 1 - 3 hafta arasında değişir (4,20,50,59).

Korseler

Dinlenmenin farklı bir tipini oluştururlar. Akut dönemde önerilir. Ağrılı bel kaslarındaki stresi azaltmak için kullanılır (4,59).

Traksiyon

Traksiyon spinal yetersizliklerin tedavisinde uzun zamanlardan beri kullanılmaktadır. Lumbal bölgeye yapılan devamlı ya da kesikli traksiyon nörolojik defisitli hastalarda kullanılmaktadır. Traksiyonla sinir kökü üzerindeki bası azalmakta, kas spazmı giderilmekte, spinal yapılarda bir rahatlama olmaktadır (4,43,50,59,87).

Manipulasyon ve Mobilizasyon

Bel ağrısının tedavisinde kullanılan manuel bir terapidir. Manipulasyon; sublüksasyon riskini azaltır, ağrılı kas, tendon ve ligamentlere germe uygular ve sinir köklerinin serbestleşmesini sağlar. Manipulasyon, izometrik egzersizler ve mobilizasyonla kombine edildiğinde yararlı etkileri artmaktadır (4,27,43,50,59).

Sıcak-Soğuk Uygulama

Bel ağrısında sıcaklık uygulaması kas spazmını çözmek, ağrıyı azaltmak ve daha sonra uygulanacak egzersiz tedavisine hazırlamak amacıyla

kullanılmaktadır. Akut durumlarda enflamasyon ve ödemi azaltmak, spazmı gidermek için soğuk tedavi uygulanmaktadır (4,36,54,59).

Masaj

Bel ağrısında masaj, kas spazmının giderilmesi ve gevşemenin sağlanması için kullanılmaktadır (4,36,59).

Elektroterapi

Bel ağrısında ağrıyı azaltmak için TENS, enterferansiyel akımlar, diadinamik akımlar, hem ağrıyı azaltmak hem de gevşeme sağlamak için biofeedback kullanılmaktadır. Ağrı, spazm ve enflamasyon için ultrason ve kısa dalga diaterminin devamlı ya da kesikli formları kullanılmaktadır. Özellikle sıcaklığın istenmediği durumlarda kesikli ultrason ya da kesikli kısa dalga diatermi tercih edilmektedir. Son yıllarda bel ağrılı hastaların tedavisinde kısa dalga diaterminin kesikli ya da devamlı formu sıklıkla kullanılmaktadır (4,6,36,50,58,59,71).

Egzersiz

Bel ağrılı hastalarda düzgün duruşu sağlamak ve bele binen yükü azaltmak için egzersiz programı çok önemlidir. Yüksek düzeyde kas gücü ve enduransı bel problemlerinin önlenmesinde önemli bir yer tutar. Bu nedenle son zamanlarda dirençli egzersizler gövde kaslarının kuvvetlendirilmesi için sıklıkla kullanılmaktadır (6,17,44,68,76,92).

Bel ağrısının tedavisinde egzersizler 4 dominant grup içinde sınıflandırılmaktadır:

- Fleksiyon egzersizleri (Williams, 1965)
- Ekstansiyon egzersizleri (Mc Kenzie, 1981)
- Genel mobilizasyon egzersizleri
- İzometrik egzersizler

Bu egzersizler profilaktif bel egzersizleri olarak sonradan gelişebilecek bel ağrılarındaki atakları önlemektir (4,100).

Bel ağrısında egzersiz şu amaçlar için kullanılmaktadır:

- Ağrıyı azaltmak
- Kasları kuvvetlendirmek
- Mekanik stresleri azaltmak
- Fiziksel uygunluk düzeyini geliştirmek
- Hiper mobil segmentleri stabilize etmek
- Postürü düzeltmek
- Mobilitiyi geliştirmek

Egzersizin sinirdeki basıncı gidererek ve intervertebral foramenleri açma yoluyla ağrıyı azalttığı bulunmuştur. Ayrıca egzersizin endorfin düzeylerini artırma yoluyla ağrıyı azalttığı da söylenmektedir. Bel ağrılı hastalarda gövde ekstansör kuvvetinde bir azalma olmaktadır. Kuvvetlendirme egzersizleri ile bu durum ortadan kaldırılmaktadır. Mekanik streslerin bel ağrısıyla ilgili olduğu bulunmuş ve egzersizle lumbal vertebralardaki yükün dağılımı sağlanmaktadır. Fizyoterapistler her hastaya özel egzersiz programı geliştirerek normal fonksiyonun devam ettirilmesini ve oluşabilecek ağrı ataklarını önlemektedirler (4, 6, 13, 17, 36, 51, 65, 74, 78, 101).

Hastaları egzersizleri konusunda fizyoterapistler iyice bilinçlendirmelidirler. Egzersizle birlikte kişinin yaşadığı ortam ve çalışma koşulları ergonomik prensiplere göre belirlenmelidir. Egzersiz kişiye özelleştirilmeli, ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti göz önünde tutularak verilmelidir. Çevresel şartlar iyice gözden geçirilmelidir. Sıcak, soğuk, titreşimler, mekanik tehlikeler hem işin verimini düşürür, hem de hastaları olumsuz yönde etkiler. Bu yüzden bu olumsuz şartlar kaldırılmalı ya da en aza indirilmelidir. Hastalar hangi sorunlarla karşılaşacaklarını

ve ne yapacaklarını bilmelidirler. Bu konularda eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidir.

Ergonomik yaklaşımla kişilerde işe bağlı bel problemlerinin risk ve sonuçları azaltılabilmekte, iş verimi yükselmektedir (13,45,49,72,90,96).

Ağrı hastaların psikolojik durumlarının bozulmasına ve depresyon gibi problemlere yol açabilmekte bu nedenle hastalara psikososyal yönden destek olunmalı, gevşemeleri sağlanmalıdır (55,60).

Birçok yazar tarafından önerilen bel okulları da bel ağrılarının önlenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bel okullarında kişilere bel sorunları hakkında eğitim programı verilmekte, böylece fiziksel yeterlilik kazandırılmaktadır (59,69,102).

Ev Programı

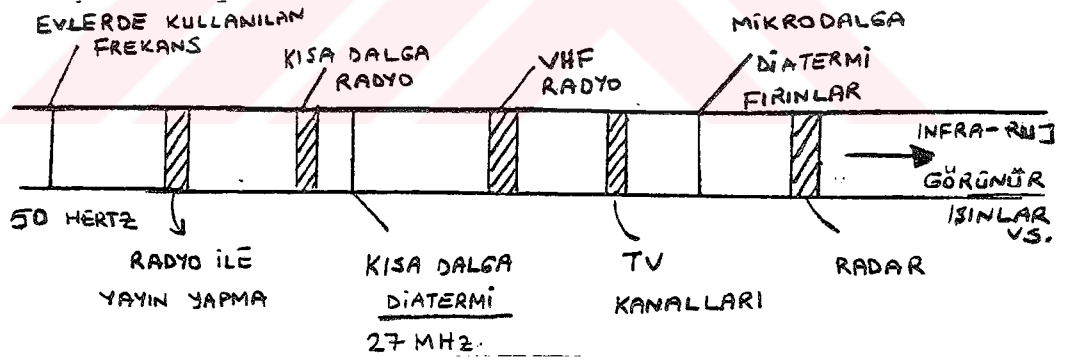
Her hastanın durumuna uygun olarak seçilen egzersiz ve önerilerden geliştirilen ev programı fizyoterapist tarafından verilmeli ve onun kontrolünde olmalıdır. Hastaların kesinlikle ağır kaldırmamaları ve ters hareketlerden kaçınmaları söylenmelidir. Yerden bir obje alırken gövdeyi öne eğmek yerine dizlerden çömelmesi, kaldırdığı objeyi vücuduna yakın tutması ve gövde rotasyonlarından kaçınması öğretilmelidir. Uzun süreli lumbal kifotik bir postürde durmanın zararlı etkileri anlatılmalıdır. Hastalara hem evde, hem de iş yerinde çalışmayı kolaylaştırıcı düzgün postürler gösterilmelidir. Egzersizleri nasıl yapacakları konusunda bilinçlendirilmelidir. Uygun yatak ve uygun ayakkabı kullanmaları söylenmeli, tam destekli ve dik bir şekilde oturmaları belirtilmeli, özel dinlenme pozisyonları fizyoterapist tarafından gösterilmelidir. Yine fizyoterapist hastanın durumuna uygun spor dallarını belirleyerek, sportif faaliyetlere yönelmesini sağlamalıdır (4,59,72).

KISA DALGA DİATERMİ

Kısa dalga diatermi fizik tedavi ajanı olarak 50 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır (53).

Kısa dalga elektromanyetik radyasyonları 10-100 MegaHertz (MHz)'e kadar olan bir frekans aralığında değişir; yaygın olarak radyo frekansı olarak bilinen en kısa dalga boyu terapatik diatermide kullanılır. Kısa dalga radyo elektromanyetik spektrumunda mikrodalga ve orta dalga radyo arasında uzanır (Şekil 4). Radyo dalgaları tıbbî durumlarda dokuları ısıtmak, doku onarımını uyarmak ve karsinojenik dokuları tahrip etmekte kullanılmaktadır (58,80).

Kısa dalga diatermide tedavi 10-100 MHz arasındaki radyo frekanslarındaki elektriki ve manyetik alanlarla olmaktadır. Hasta, devre içine yerleştirilir, böylece elektrik yüklerinin salınımıyla enerji dokulara yayılır (70).



Şekil 4. Elektromanyetik dalga spektrumu (80).

Kısa dalga diatermi aletlerinin uzun zamandır kullandıkları frekans bandı 27.12 MHz'i (11 metre ya da 11.06 metre dalga boyunda uzanan) merkez alan frekanslardır (30,58,70,79,80). Bu özel frekans bandının medikal tedavi dışında özel bir önemi yoktur. Kısa dalga diatermi gibi bu

yüksek frekanslı alternatif akımlar medikal kullanım amacıyla birkaç yoldan üretilirler. Bunlar:

1- Önce düşük güçte üretilip sonra yükseltilerek hastaya uygulanması mümkün hale getirilir.

2- Güç ossilatörü denen aletle yüksek güçte üretilir.

Güç ossilatörü ile elde edilen yüksek frekanslı akım istenilen frekansta ve güçte dolaysız olarak elde edilebilir. Böyle bir aletin kanuna uygun olması için, ürettiği enerjinin frekansı 27.12 MHz'in binde altısı kadar olmalıdır (± 27.12 'nin % 6). Enterferansı önlemek için binde altısı kullanılmakta, 27.12. MHz tıbbî alanlara ayrılmaktadır. Güç ossilatörü metodunda frekansı kontrol eden ana devre bileşkesi özel bir boşluk veya rezonatör şeklinde olabilir ve bunun fiziki boyutları gereken frekansı sağlayacak şekilde seçilmiş olmalıdır.

Yüksek frekanslı akım üretmekte kullanılan düşük güç metodu kristal bir elemanı içeren elektronik ossilatör devresinden oluşur. Bu aletin normal rezonans frekansı, kesin elektrik frekansını kontrol etmek için kullanılır, genellikle sonuçta istenilen frekansın bir kısmıdır. Örneğin; 6.28 MHz olarak ossilatörden çıkan sonuç iki katı güce dönüştürülür. Bu da 13.56 MHz eder. Bundan sonra diğer bir elektronik devre bunu tekrar amplifiye eder ve iki katı olarak 27.12 MHz frekans sağlar. Böylece frekans amaçların gerektirdiği istenilen düzeye çıkartılır (70,80).

Yeterli yoğunlukta radyo frekanslı elektromanyetik enerji biyolojik dokulara uygulandığında ısı yaratır. Bu etki, yıllar önce tanımlanmış ve tedavi edici olarak 1928'den beri kullanılmaktadır. Sıklıkla kullanılan ünitler genel olarak 27.12 MHz frekansında ve 11.06 metre (m) dalga boyundadır (40).

Kısa dalga enerjisi hem devamlı hem de kesikli bir biçimde hastaya verilebilmektedir (58).

DEVAMLI KISA DALGA DIATERMİ

Devamlı kısa dalga diatermi fizyoterapistler tarafından birçok durumun tedavisinde, uzun süreden beri kullanılmaktadır. Tekniğin bazı değerlendirmeleri 1960 ve 1970'lerde yapılmıştır (58).

Devamlı kısa dalga diatermi kapasitif ya da indüktif metotların biri aracılığıyla hastaya verilebilir. Bu akım esas olarak tedavide ısıtma etkisinden dolayı kullanılmaktadır (40,58,70).

Fizyolojik Etkileri

Devamlı kısa dalga diaterminin etkileri tamamıyla oluşan lokal ısınmaya bağlanmaktadır (70). Burada elektromanyetik enerji ısı enerjisine çevrilerek dokularda ısı açığa çıkarır (58). Biyolojik dokularda ısının ortaya çıkması non-polar moleküllerin distorsiyonu, dipolar moleküllerin rotasyonu ve iyonların hızlı değişimsel hareketleriyle oluşmaktadır (40,70). Ayrıca Delpizzo ve Joyner 1987'de yaptıkları bir çalışma ile de ısının bu 3 mekanizma yolu ile üretilebileceğini belirtmişlerdir (58).

İyonların hareketi gerçek bir akım akışını gösterir ve kas ile kan damarları gibi elektrolitler yönünden zengin dokularda kolayca oluşur. Yağ dokusunda bu moleküler hareketler gerçek bir akım akışı sağlamaz ve çok küçük düzeyde bir sıcaklık üretilir. Moleküler düzeyde devamlı kısa dalga diaterminin bu aktivitesi kasda ve kan damarlarında kuvvetli bir sıcaklığa neden olurken yağ dokusunda zayıf bir sıcaklık oluşturur. Çünkü yağ dokusunda küçük kan damarları vardır (40).

Dokularda sıcaklık 40-45°C'ye ulaştığı zaman terapötik değişiklikler oluşur. 45°C'nin üstündeki sıcaklık doku zedelenmesine sebep olur (40,70).

Oluşan direkt etkiler özetlenecek olursa;

- Metabolik aktivitede artma,

- Kan akışı, kapiller basınç, hücre ve damar duvarlarının geçirgenliğinde artış,
- Kanı da içeren tüm sıvıların viskozitesinde azalma,
- Sinir sistemi üzerine etkileri,
- Kollajen dokunun artan esnekliği,
- Genel etkiler (12,40,58,70).

Van't Hoff kanununa uygun olarak sıcaklık uygulaması ile metabolik aktivitede hızlanma olur (40). Sıcaklıktaki küçük artışlar bile hücre aktivitesinde değişiklik yaratır. Hücresel metabolizma, O₂ tüketimi ve enerji harcanması hızlanır (12,40,70).

Devamlı kısa dalga diatermi uygulamasını takiben arterioller, kapillerler ve venüllerde dilatasyon gelişir. Metabolitlerin atılımı hızlanır. Lenf damarları da sıcaklığa olumlu cevap verirler ve sıcaklıkla interstiyel sıvı iletiminde de artma olur (12,15,40,58,70).

Kan akışındaki artış arteriollerdeki refleks aktivite, artmış metabolizmanın sonuçları ve azalan viskoziteye bağlıdır. Bu durum deride belirgindir. Kas ve diğer dokularda da gösterilmiştir. Bu artış enflamatuvar hastalıklarda ve hiperemi durumunda meydana gelmez. Artan aktivitenin ve kapiller basınç değişikliklerinin bir sonucu olarak, hücre membranı ve kapiller duvarlardaki alışveriş artar. Bütün bu durumlar akut ve kronik lezyonların iyileşmesine yardım eder (40,70).

Kollajen doku esnekliği ve eklem hareketleri de sıcaklık ile artmaktadır. Benzer olarak eklem limitasyonları sıcaklık ile azaltılabilmektedir (70). Yine konnektif dokunun viskoelastik özellikleri, sıcaklık ile değişmektedir. Başlıca yapısal komponentlerin durumu glikozaminoglikanlar devamlı kısa dalga diatermi tedavisinden sonra değişmektedir (40).

Duyu sinirlerinin ısıyla uyarılması akson refleksinin aktivasyonuna ve ısı hissinin artmasına neden olabilir. Isıyla afferent sinir uyarımı analjezik bir etkiye sebep olur. Bazı bulgular, ısı reseptörlerinin uyarılmasının sıçanlardaki ağrı impulslarının iletimini inhibe ettiğini göstermiş ve bu mekanizmanın lokal ısınmanın analjezik etkisiyle ilgili olabileceğine inanılmaktadır (70).

Kas spazmı ağrıya sekonder olarak gelişmektedir ve sıcaklıkla azaltılabilmektedir. Bu durum ağrının azaltılmasıyla gerçekleştirilir. Sıcaklığın kas spazmı üzerinde tedavi edici bir etkisi vardır. Bu da sekonder kas içiği sinir uçları ve golgi tendon uçlarının ısınmasıyla ilgilidir (40,70). Deri sıcaklığına refleks bir cevap ile gamma efferent aktivitedeki azalmaya neden olarak gevşemeyi fasilite eder (40).

Hastaların ısı tedavisi sırasında ve sonrasında kolayca uyuduğu tespit edilmiştir; bu bir sedatif etkidir. Bu durum ağrının yokedilmesine bağlı olabilir. Fakat uykudan hemen önce deri ısısının arttığına işaret edilmektedir; yani sedatif etkinin bir refleks olgusu olabileceği 1982'de Lehmann ve Lateur tarafından belirtilmiştir (70).

Sıcaklığın ağrıyı yok ettiği bilinmektedir. Ancak çok iyi araştırılmamıştır (40,70). Sıcaklık, vazodilatasyonun artmasına sebep olarak ve prostoglandin, serotonin, bradikinin gibi ara maddelerin kimyasal içerikleriyle dokuyu etkileyerek ağrıyı azaltır (40).

Lokal etkiler, sabit vücut sıcaklığını koruyan genel etkilerden yalıtılmış olarak ortaya çıkmaz. Lokal ısınma olurken, ısı sabit olarak dağıtılmakta ve vazomotor ayarlamalarla vücuttan kaybedilmektedir (70).

Sonuç olarak devamlı kısa dalga diatermi eklem sertliklerinin azaltılmasıyla eklem hareketlerinin artmasına, dolaşımının artmasına, eflamasyonu iyileştirerek ödemin azalmasına, kas spazmı ve ağrının azalmasına yardım etmektedir (40).

DEVAMLI KISA DALGA DIATERMİDE ENERJİ TRANSFERİ

Elektrik akımı üreten herhangi bir araç hem elektriki alan hem de manyetik alan yaratır. Elektriki alanın manyetik alana oranı farklı birimlerin özelliklerine ve elektrotlara bağlıdır.

Devamlı kısa dalga diatermi de iki tür enerji transfer yöntemi kullanılabilmektedir (30):

- Elektrostatik veya kondansatör alan yöntemi
- Elektromanyetik veya indüksiyon alan yöntemi (12,30,58).

Elektrostatik veya kondansatör alan ile ısıtmada; hasta iki elektrot arasına yerleştirilir ve devrenin bir parçası haline gelir. Dokular seri akım içindedir. Akıma en büyük direnci gösteren doku (yağ ve deri) en çok ısınır.

Elektromanyetik veya indüksiyon alan ile ısıtmada hasta bir manyetik alan içindedir ve devrenin bir parçası değildir. Elektrolitik içeriği fazla olan dokular (kan ve kaslar) manyetik alana ısı üreterek tepki verir. Dokular paralel akım içindedir. Bu nedenle en büyük akım en düşük dirençli dokulardan geçer (12,30,53,62,63).

Yüksek yağ içeren dokular yalıttır ve elektriki alanın geçişine direnir. Bu dokular - özellikle subkuten yağ dokusu - elektriki alan kullanıldığı zaman aşırı ısınır, bu da kondansatör tip elektrot uygulamasının özelliğidir. Manyetik alan kullanıldığı zaman, yağ dokusu enerji akımına çok fazla direnç göstermez.

13.56 MHz frekansı, 27.12 MHz frekansından daha güçlü bir manyetik alan verir. 27.12 MHz, kısa dalga birimlerinde daha çok bulunan frekanstır (30).

ELEKTROTLAR

1) Cam Elektrotlar

Hava boşluklu elektrotlar da denir. Bu elektrotlarla uygulamada hasta dış devrenin bir parçasıdır. Penetrasyon derinliği, cam içindeki metal elektrot ile deri arasındaki uzaklıkla ters orantılıdır. Sıcaklık hissi, metal parçanın deriden uzaklığıyla doğru orantılıdır. Cam içindeki metal elektrot ayarlanabilir. Cam ile deri arasında boşluk olmalıdır. Subkuten yağ içeriği az olan bölgeler (eller, ayaklar, el ve ayak bilekleri gibi) bu elektrotlarla en iyi tedavi edilen yerlerdir. Cam elektrotlar gibi olupta, cam yerine bakalit veya plastikten yapılmış olan elektrotlar da vardır (30,32,53,64,70,91).

2) Lastik Elektrotlar

Ped elektrotlar da denir. Üzeri lastikle kaplı bükülebilir metal elektrotlardır. Hasta dış devrenin bir parçasıdır. Deri ve elektrotlar arasında terlemeyi önlemek ve yeterli uzaklığı sağlamak için birkaç kat havlu veya delikli keçe kullanılmaktadır (30,32,53,64,70,91).

3) Eddy-Akım Elektrotları

Bu elektrotların minod, monod ve diplod olmak üzere üç çeşidi vardır. Bu elektrotlarla olan uygulamada, elektrik enerjisinden ziyade elektromanyetik enerji kullanılır. Hasta elektrik devresinin bir parçası değildir. Elektromanyetik enerji dokuya nüfuz eder. Elektromanyetik enerji, Eddy akımlarından oluşan dairesel bir elektrik alanı yaratır ve doku içeriklerinin intramoleküler titreşimleri ısı oluşumuna yol açar. Su içeriği fazla olan dokular (kas, kan ve kemik gibi) daha kolay ısıtılır.

Eğer deri bu elektrotlardan 1-2 cm.'den daha uzak değilse, elektromanyetik penetrasyon 2-3 cm.'lik olur. Bu uzaklık 5 cm.'e kadar olabilir (30,53,70,91).

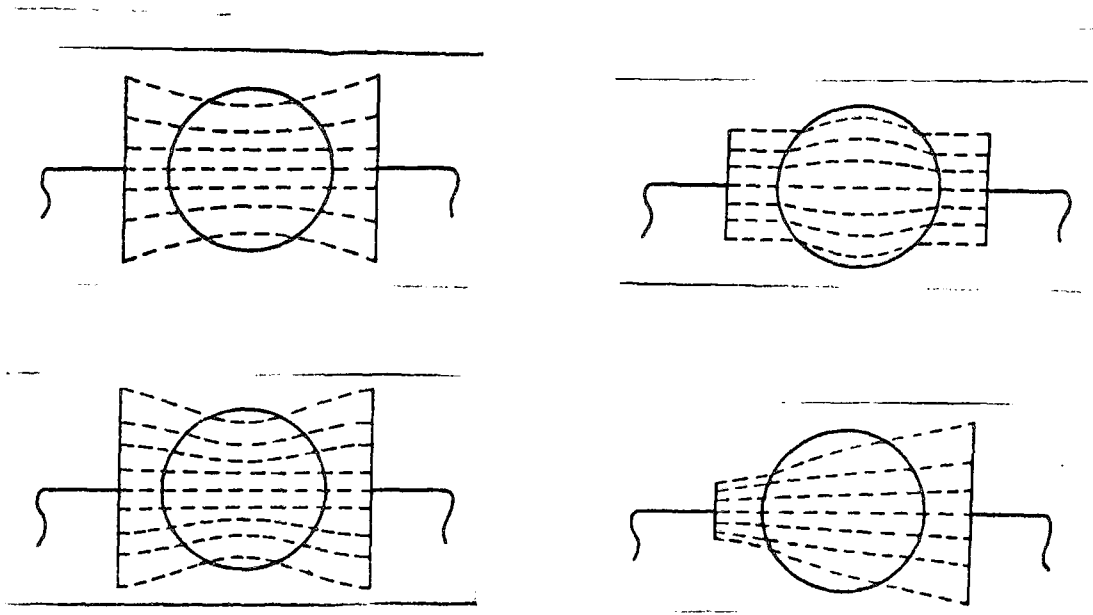
4) Kablo Elektrot

Kablo elektrotu indüktans tipi elektrottur veya elektromanyetik enerji uygulamasıdır. Uygulamada kablo ile deri arasında en az 1cm. kalınlığında havlu olmalıdır. Genellikle daha fazla ısınma sağlar. 13.56 MHz frekansında çalışan diatermi birimleri kablo elektrot tipi uygulamalara en uygun olanıdır. Çünkü düşük frekans, daha iyi elektromanyetik enerji üretimi sağlar. Kablo elektrotla uygulamada kablo sarımları arasındaki mesafe 2.5cm. olmalı, sarımlar birbirine paralel ve aynı yönde olmalıdır (12,30,32,64,70,91).

ELEKTROTLARIN ÖZELLİKLERİ

1) Elektrotların Büyüklüğü

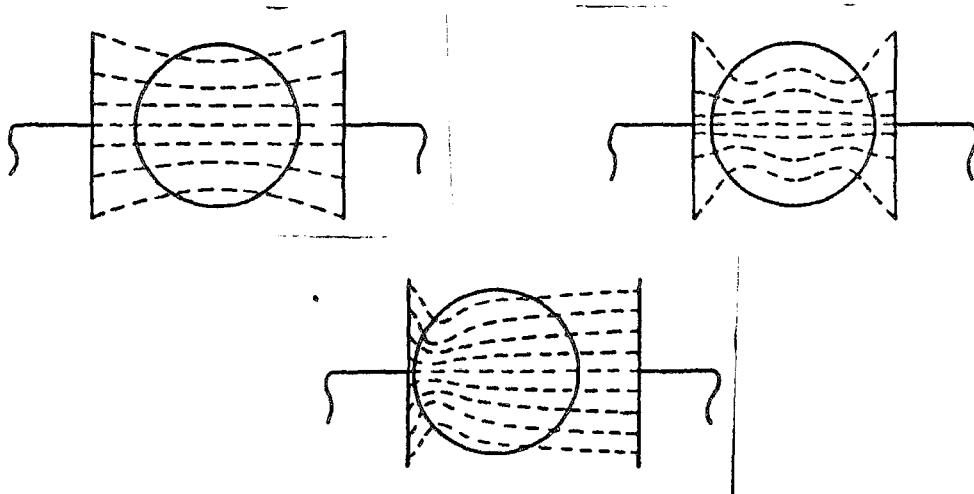
Daha sabit bir alan vermek ve mümkün olan en geniş mesafeyi kullanmak için tedavi edilecek bölgeden biraz daha büyük elektrotlar kullanılmalıdır. Elektrotlar tedavi edilecek sahadan küçükse, deride derin dokulardan fazla sıcaklık oluşur. Elektrotlar tedavi sahasından çok büyükse, elektriki kuvvet çizgilerinin çoğu iki elektrot arasındaki havadan geçecek, böylece elektrik enerjisinin büyük bir kısmı ziyan olacaktır. Elektrotlardan biri büyük diğeri küçükse, elektriki kuvvet çizgileri küçük olana göre geçecektir (Şekil 5) (30,70,89).



Şekil 5. Elektrotların Büyüklüğü

2) Elektrotların Deriye Olan Uzaklığı

Genel olarak elektrotların deriye olan uzaklığı 1.5 - 5 cm. arasında değişmektedir.

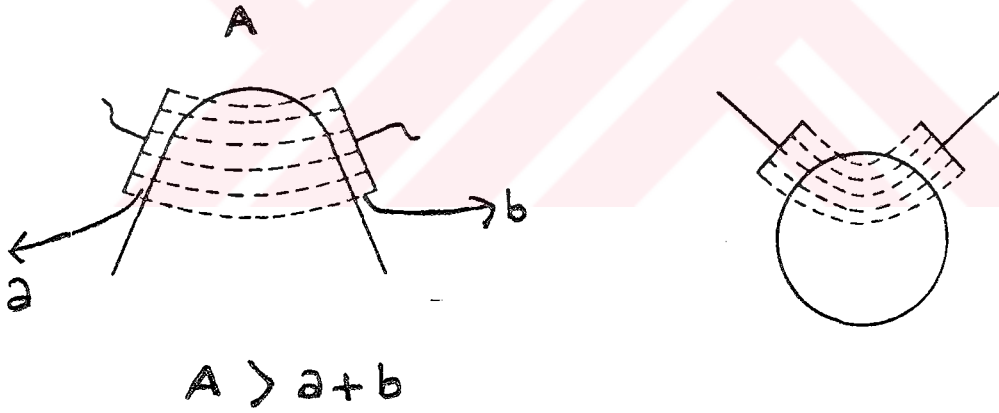


Şekil 6. Elektrotların Uzaklığı.

Elektrotlar deriye çok yakınsa, deride derin dokulardan daha fazla sıcaklık oluşur. Eğer uzak olursa derin dokularda istenilen sıcaklık meydana gelmez. Elektrotlardan biri deriye çok yakın, diğeri uzaksa, yakın olan taraftaki deride uzakta olana nazaran daha fazla sıcaklık oluşur (Şekil 6) (12,30,53,70,89,91).

3) Elektrotların Pozisyonu

Elektrotlar deriye paralel olmalı, aralarındaki mesafe, elektrotların deriye olan uzaklıkları toplamından büyük olmalıdır ($A > a+b$). Eğer elektrotlar birbirlerine paralel olursa deriye yakın olan kısımlarında elektriki kuvvet çizgileri konsantre olarak deride yanık meydana getirecek; deriye uzak olan kısımlarında ise fazla miktarda enerji kaybı olacak ve istenilen sıcaklık elde edilemeyecektir (Şekil 7) (12,30,53,70,89).



Şekil 7. Elektrotların Pozisyonu

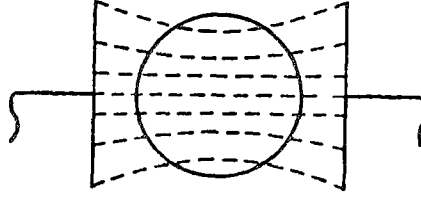
UYGULAMA TEKNİKLERİ

Herhangi bir hareket devreyi bozacağı için, tedavi edilecek alanın uygun ve rahat bir pozisyonda tam desteklenmesi önemlidir. Sonra hastaya hareket etmemesi ve ısının yoğunluğu ile oluşacağı yerler konusunda bilgi verilmelidir. Herhangi bir acı ve yanma hissi oluşturan durumlarda haber vermesi için uyarılmalıdır. Bu nedenle tedavi edilecek deri bölgelerinin normal ısı duyarlılığı olduğundan emin olmak gereklidir. Dozajı yönlendirecek tek ısı bilgisi hastadan gelecektir. Isınma, tedavi sırasında değişebilir ve ayarlama gerektirebilir. Tedavi sonrasında yüzeyin palpasyonu ve eritem varlığı ısınma derecesi hakkında bilgi verebilir (70).

A. KONDANSATÖR SAHA UYGULAMASI

1) Karşılıklı Uygulama

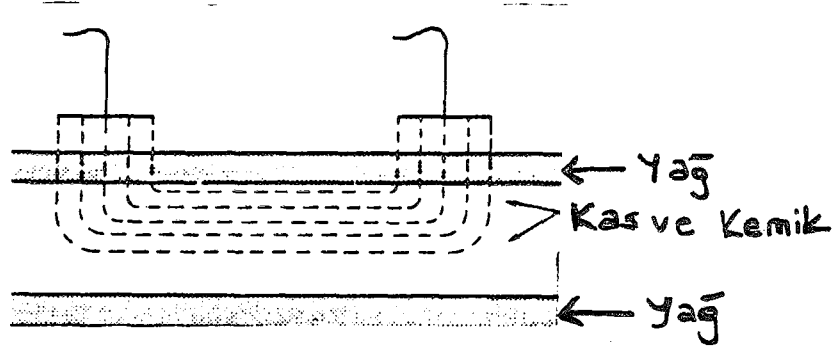
Bu uygulamada tedavi edilecek kısım iki elektrot arasında olur. Böylece elektrik saha derin dokulara yöneltilir. Burada elektrotlar deriye paralel olmalı, çok yaklaştırılmamalıdır (Şekil 8) (12,32,64,70,89).



Şekil 8. Karşılıklı Uygulama

2) Koplanar Uygulama

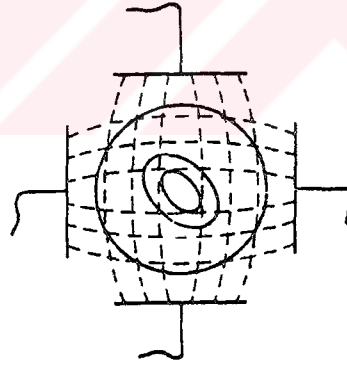
Elektrotlar tedavi edilecek kısmın aynı yüzeyine konur. Sıcaklık yüzeyeldir (Şekil 9) (12,64,70,89).



Şekil 9. Koplanar Uygulama

3) Çapraz Uygulama

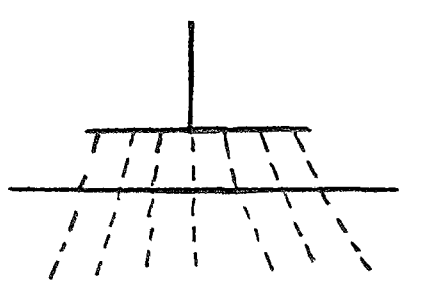
Bu uygulamada elektrotlar tedavinin ilk yarısında bir pozisyonda, diğer yarısında ise birincisine dik gelecek şekilde bir pozisyonda tutulur (Şekil 10) (12,30,53,64,70,89).



Şekil 10. Çapraz Uygulama.

4) Monopolar Uygulama

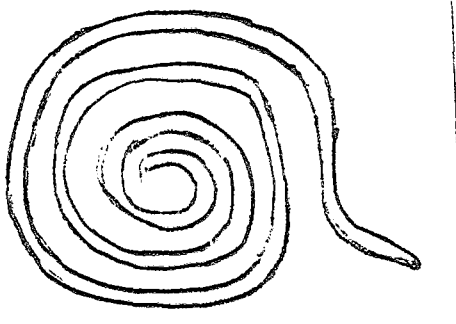
Çok yüzeysel uygulamalarda kullanılır. Elektrotlardan biri tedavi edilecek sahaya, diğeri ondan uzak bir yere konur veya kullanılmayabilir (Şekil 11) (53,89).



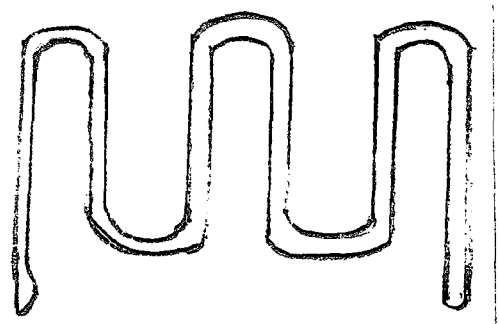
Şekil 11. Monopalar Uygulama

B. KABLO SARIMI UYGULAMASI

Bu uygulamada doku kablonun meydana getirdiği elektromanyetik alanda ısıtılır. Kablo elektrot, aletin rezonatör devresine bağlanır. Kablo elektrotun boyu kullanılan kısa dalga diatermi aletinin dalga boyunun yarısı kadar olmalıdır. Kablo sarımı uygulaması; sarım şeklinde uygulama ve spiral şeklinde uygulama olmak üzere değişik şekillerde yapılabilir (Şekil 12) (12,30,53,70,89).



Yassı spiral sarım



Izgara tarzında spiral sarım

Şekil 12. Kablo sarımı uygulamaları.

DOZAJ

1) Şiddeti

Tedavide hastanın ılıklik hissettiği doz kullanılır. Buna mitis doz da denmektedir.

2) Tedavi süresi

20-30 dakika olarak belirlenmiştir. Subakut durumlarda bu süre kısalmaktadır.

3) Tedavi sıklığı

Hastada komplikasyon yoksa hergün tedavi olabileceği gibi haftada üç tedavide olabilir (12,30,53,70).

Doku ısınısını arttırmak, dağılma hızından daha yüksek bir hızda enerji vermeye bağlıdır. Sıcaklık arttıkça, vücudun ısı kontrol bölgeleri, ısı girişı ve ısı çıkışı aynı olana kadar tepki verir. Bu vasküler ayarlamaların yapılması genellikle 15-20 dk. alır, fakat bazen 1 saati de bulabilir. Bu nedenle çoğu uygulamalar da 20-30 dk.'lık tedavi süresi verilir. Isınma derecesi sadece hastanın algısıyla belirlenebilir (70).

ENDİKASYONLARI

Doku sıcaklığının artmasını, kan dolaşımının hızlanmasını, kas spazmı ve ağrının azalmasını ve yaralanmaların çabuk iyileşmesini sağlar (15,30,40). Buna göre; devamlı kısa dalga diatermi;

- Subakut ve kronik iltihabi durumlarda

- Osteoartrit

- Periartrit

- Ankilozan spondilit

- Bronşit

- Sinüzit

- Tendinit

- Bursit

- Pelvik inflamasyon durumları

- Subakut ve kronik ağrılı durumlarda

- Bel ağrısı

- Travmatik durumlar (yumuşak doku yaralanmaları).

- Bakteriyal enfeksiyonlar: Devamlı kısa dalga diatermide, lökositlerin artması, artan O₂ ihtiyacı, besinler ve antikorların artan metabolizması ile birlikte artmış fagositik etkileri vücudun enfeksiyonlara karşı savunma mekanizmasını harekete geçirir (12,15,30,40,52,53,70).

KONTRAENDİKASYONLARI

- Kötü huylu tümörler ve metastatik durumlar.
- Pacemaker'lı hastalar (kardiak pacemaker)
- Hamilelik
- Akut iltihabi durumlar
- Hemorajlar
- Akut kas ve ligament yaralanmaları
- Vücut içinde metal bulunan durumlar
- Hissiyet bozuklukları
- Vücut ısısının arttığı durumlar
- Tüberküloz
- Ateroskleroz ve tromboz gibi arter ve ven dolaşımı bozuklarında kullanılmaz (12,29,30,52,53,58).

TEHLİKELER

1) Yanıklar

Hasta için en önemli tehlike doku yanığıdır. Aşağıda belirtilen koşullarda gözlenir.

1. Bozuk deri duyusu ya da bilinç kaybı nedeniyle hastanın ısının farkında olmaması. Örneğin tedavi sırasında bayılma ya da epilepsi.

2. Elektrotların hatalı yerleştirilmesi, elektrot kurşunlarının hastanın derisine değmesi.

3. Cerrahi olarak yerleştirilmiş metaller elektrotlara dik ise metal ve doku bileşiminde yanığa sebebiyet verebilen düşük dirençli yollar sağlar. Bu etkinin büyüklüğü metalin ölçüsüne ve yerleşimine bağlıdır.

2) Haşlanmalar

Elektrot ve deri arasında su gibi düşük dirençli bir yolun bulunması haşlanmaya sebep olur. Tatbik edilen havlunun ıslak olması ya da ter gibi su damlaları düşük dirençli yollar sağlar (29,52,53,64,89).

Akımın fazla dozlarda verilmesi hem yanıklara hemde haşlanmalara neden olabilir (58).

3) Baygınlık

Kan basıncında, düşmeye sebep olduğu için gerçekleşir (52).

4) Aletlerin Bozulması

Kalp, işitme cihazı gibi aletler elektromanyetik alan içine girdikleri zaman bozulurlar. Kardiak pacemakerlarda, pacemaker'ın durması ya da ritm bozukluğu gelişebilir (29,52,53,58,70).

4) Düşüklere ve anormal doğumlara neden olması

Sıklıkla hamilelik esnasında devamlı kısa dalga diatermi aletlerinin kullanılması fizyoterapistlerde ortalamanın üstünde bir oranda düşük ve anormal fetal gelişimi göstermiştir.

Metaller elektromanyetik alanların şiddetini artırır. Ve bu yüzden alana girmesine izin verilmemelidir. Metal dosya dolapları, duvar destekleri ve diğer eşyalardan yansımalarla bağlı olarak fazla enerji alanları üretmek mümkün olduğundan klinik yerleştirme sırasında aletlere pozisyon verirken dikkatli olunmalıdır. Uygulama yapılacak kısa dalga diatermi aletleri yaklaşık olarak elektrotlardan 1 m. ve kablolardan 0.5 m. uzakta olurlarsa istenilen limitler içerisinde olmuş olurlar (29,58).

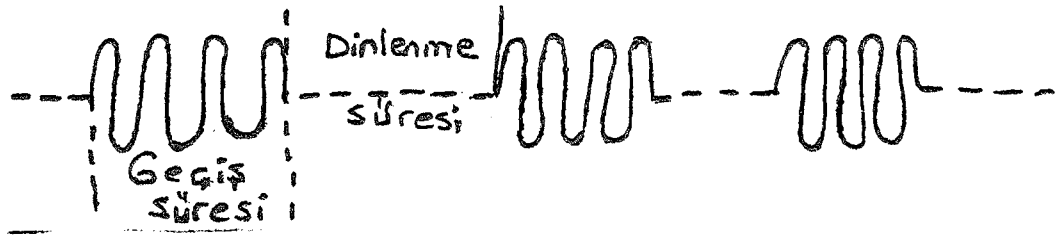


KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ

On yılı aşkın bir süredir kesikli kısa dalga tedavisiyle ilgili çok sayıda yazılı çalışma ortaya konmuştur. Bu yeni bir tedavi şeklidir. Bütün bu yazılı çalışmalara rağmen bu tedavinin ne olduğu üzerinde aynı yoğunlukta durulmuş değildir (80).

Temelde, devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diatermi üniti birbirinin aynıdır. Devamlı kısa dalga diatermide, hastaya devamlı olarak ve yeterli güçte yönlendirildiğinde elektromanyetik dalgalar haline dönüşen ve tedavi edilen alanda ısı meydana getiren yüksek frekanslı akım üretilir. Kesikli kısa dalga diatermide, hastaya uygulanan elektromanyetik dalgalar sürekli değil, kesiklidir. Yani elektromanyetik dalga oluşumları arasında bu uygulamanın olmadığı, zaman boşlukları vardır (53,80).

Kesikli kısa dalga diatermiyi tanımlayan bazı yayınlar bu atımları rektangüler (dikdögen) biçimli olarak tarif eder; fakat pratikte böyle bir çıkış yoktur. Bunlar sadece yayılmış olan elektromanyetik dalgaların şema halinde temsil edilmesidir. Bunlar herbirinin arasında dinlenme süreci bulunan bir patlamalar dizisinden ibarettir (Şekil 13) (80).



Şekil 13. Kesikli elektromanyetik enerjinin şematik görünümü.

Yüksek frekanslı akımın üretilmekte olduğu frekansı 27.12 MHz düşündüğümüzde bütün bir yüksek frekans devrinin çok az bir zaman aralığında oluştuğunu görürüz. 36 nanosaniyelik (36×10^{-9}) bu devir yaklaşık 65 mikrosaniye sürer ve dinlenme başlamadan önce yaklaşık 1800 toplam devir vardır (65 mikrosaniye genel olarak kullanılan geçiş süresidir).

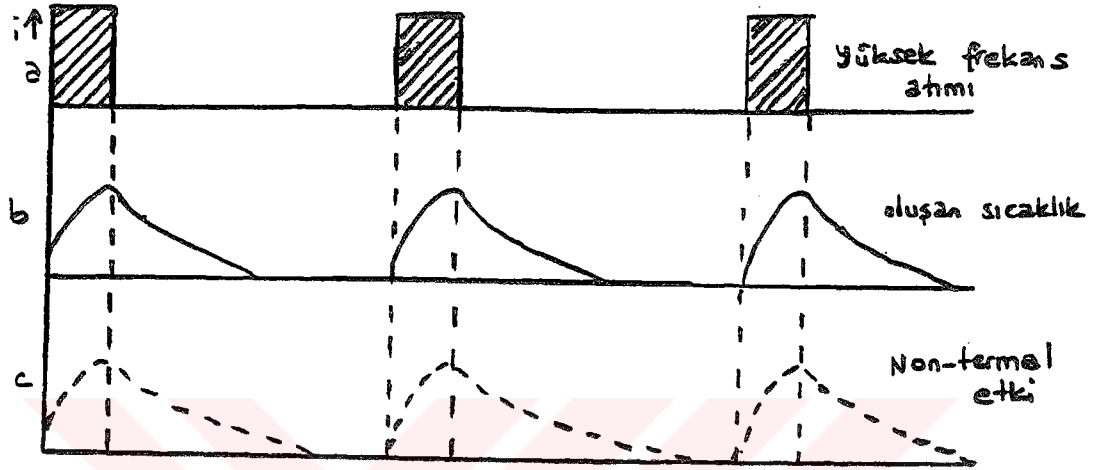
Dinlenme süresi atımların tekrarlama sıklığına bağlıdır. Alet üzerindeki bir kontrol ayarı ile saniyede 100-800 atım arasında sınırlanabilir (39,80).

65 mikrosaniyelik geçiş süresi ve 400 devir/sn.'lik tekrarlama hızı ile dinlenme süresi 2.435 mikrosaniyedir (2.435×10^{-6}). Dinlenme süresinin akımın geçiş süresine oranı 37'de birdir ($1/37$). İşte kesikli kısa dalga diatermi ile devamlı kısa dalga diatermi arasındaki gerçek bilimsel fark dinlenme sürelerinin enerji patlamalarına olan bu yüksek oranıdır. Kısa geçiş süresi uygulaması sırasında elektromanyetik enerji vücut dokularında ısı yaratacaktır. Bununla birlikte atımlar arasındaki uzun dinlenmeler bir sonraki atıma kadar dokulardaki ısının düşmesini sağlar. Bunun sonucu olarak da; rahatsız edici sürekli bir ısı olmadan uygun düzeylerde elektromanyetik enerji vücut dokularına uygulanabilecektir (80).

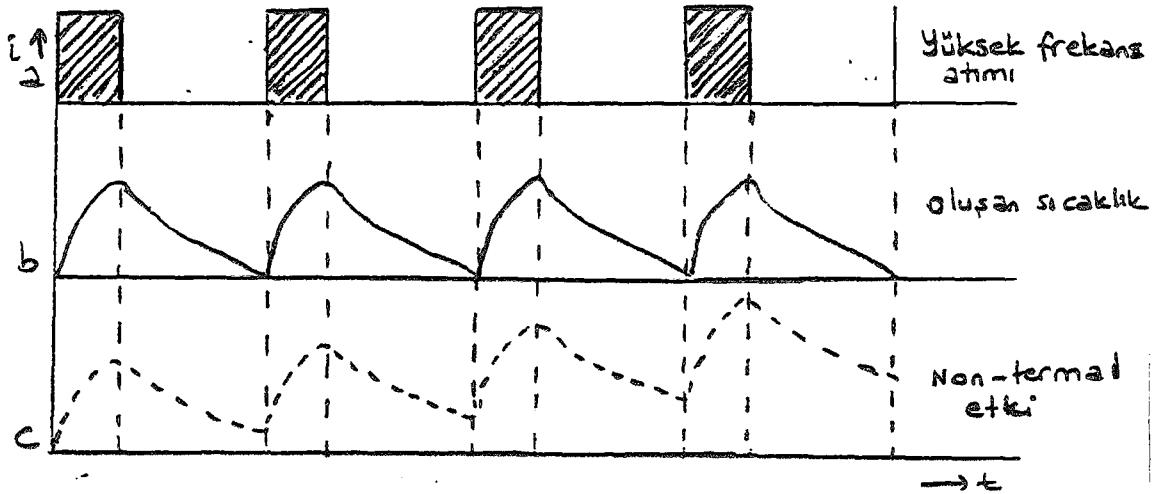
Kesikli kısa dalgaların etkisi için en kabul olunabilir teori kesikli ultrason içinde kullanılan sumasyon teorisidir. Şekil 14'de düşük atım tekrarlama frekansı için bu etkilerin durumu görülmektedir. Kesikli kısa dalga diatermide non-termal etkiler dokudaki ısı oluşumundan daha uzun süre devam eder, fakat atım tekrarlama frekansı düşük ve bundan dolayı dinlenmeler uzun olunca her iki reaksiyon (termal ve atermal etkiler) bir sonraki atıma ulaşmadan azalır ve sıfıra düşer. Bu nedenle, dokuda sıcaklık artışı olmaz ve hasta hiç sıcaklık hissetmez.

Atım tekrarlama frekansı arttığında ve sonuç olarak atımlar arasındaki dinlenme kısalduğunda dokudaki sıcaklık sıfıra düşer, fakat non-termal etkiler sıfırdan uzaklaşır ve sumasyona uğrar (Şekil 15).

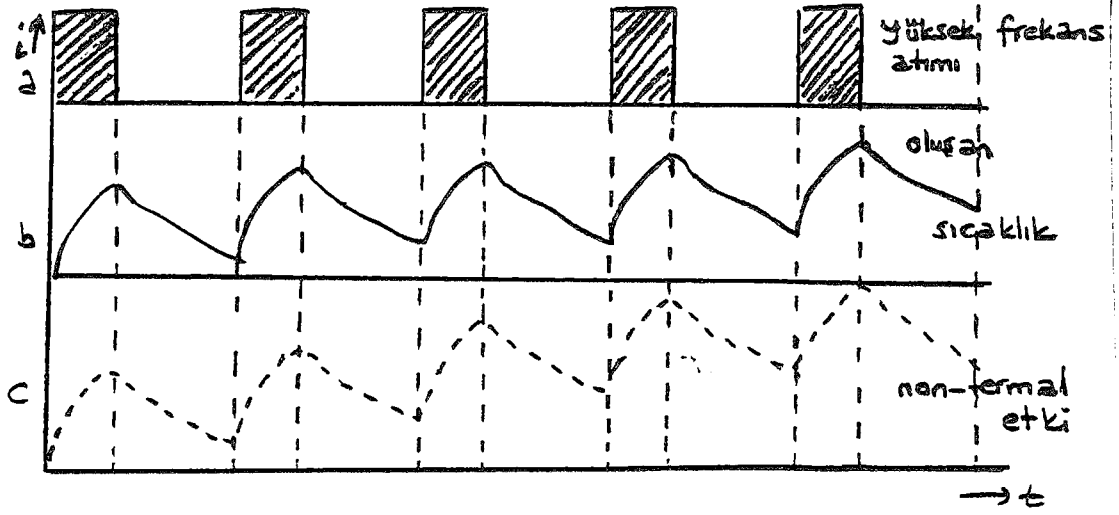
Devamlı kısa dalga diatermide, atım tekrarlama frekansı arttırıldığında dokuda oluşan ısı sumasyona uğrar. Bu da hastanın ısıyı hissetmesine neden olur (Şekil 16) (12).



Şekil 14. Kesikli kısa dalga diaterminin belirli bir şiddette uzun aralıklı şekli.



Şekil 15. Tedavide kullanılan kesikli kısa dalga diaterminin belirli bir şiddette kısa aralıklı şekli.



Şekil 16. Kısa dalga diaterminin etkisi

Şekil 15'teki durum kesikli kısa dalga tedavisinde hemen hemen ideal bir durumdur (12).

Kesikli kısa dalga diatermi aletleri dokulara devamlı bir enerji akımı vermezler. Bunun yerine kısa bir geçiş verilir, bir sonraki geçiş süresine kadar uzunca bir süre dinlenme vardır. Kan dolaşımı yoluyla oluşan ısının hemen dağılması nedeniyle hastalar daha uzun atım genişlikleri ile kullanılan maksimum atım ayarı kullanmadıkça ısı hissetmezler (48).

Fizyoterapistler kesikli kısa dalga diatermi tedavisi yaparken geçiş süresi, atım tekrarlama oranı ve güç ayarları gibi bilinen ölçülebilir faktörleri kullanmaktadırlar (48,58).

GEÇİŞ SÜRESİ

Mikrosaniye (μsn) ile ölçülür. Bir mikrosaniyenin milyonda biridir. Kullanılan kesikli kısa dalga diatermi aletine göre değişir.

ATIM TEKRARLAMA ORANI

Atımın belli bir süredeki tekrar sayısıdır. Kullanılan alete bağlı olarak atım sayısı saniyede 10'dan 800 atıma kadar değişmektedir. Her atım belli bir sayıda yüksek frekanslı akım devreleri içerir. Örneğin; 65 mikrosaniye tüm devrin 1762'sine sahiptir. Geçiş süresi ve atım tekrarlama frekanslarının çeşitli kombinasyonları için enerji düzeyini hesaplamak mümkündür. Bu tedaviye esas teşkil edebilir.

Örneğin; 65 μsn .lik bir geçiş süresi ve 300 sn.'lik bir atım tekrarlama oranı ağrılarda rahatlama sağlayabilir. Tablo 1 incelendiğinde 400 mikrosaniye'lik atım tekrarlama frekansının 45 veya 60 olması gerektiği gözlenir. Benzer şekilde ağrıyı azaltacak enerji düzeyi de bu bölüme rastlamaktadır.

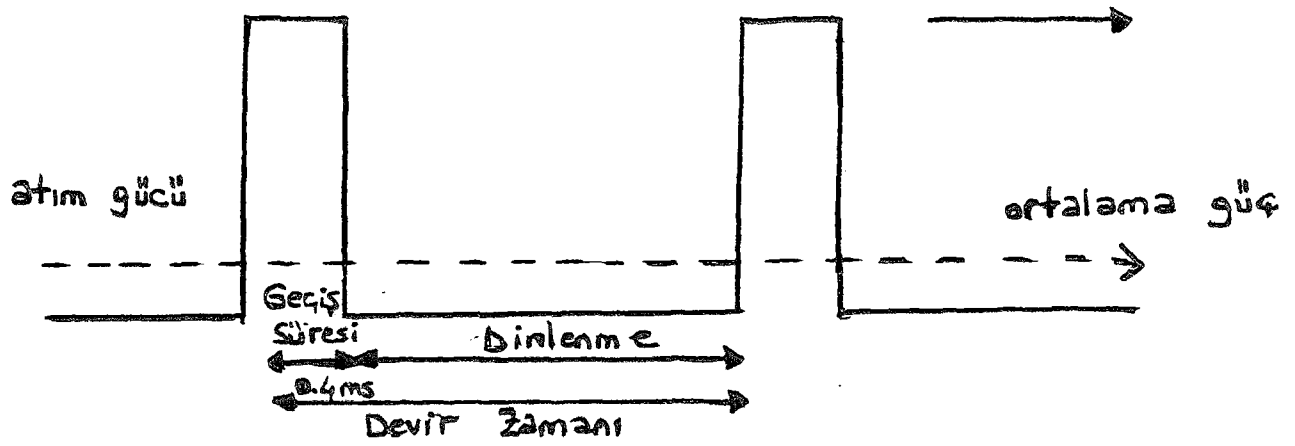
GÜÇ AYARI

Güç ayarlarının gerçek değeri belirlenmelidir. İnsan dokuları üzerine tesir edebilecek verimli enerji düzeyleri çok düşüktür (48).

Atım tekrar- lama oranı (her saniye)	Geçiş Süresi (μ sn olarak)			
	65	100	200	400
20	35,260	54,240	108,480	216,960
25	44,075	67,800	135,600	271,200
35	61,705	94,920	189,840	379,680
45	79,335	112,040	244,080	488,160
60	105,780	162,720	325,440	650,880
80	141,040	216,960	433,920	867,840
100	176,300	271,200	542,400	1,084,800
200	352,600	542,400	1,084,800	2,169,600
300	528,900	813,600	1,627,200	3,254,400
400	705,200	1,084,800	2,169,600	4,339,200
500	881,500	1,356,000	2,712,000	5,424,000
600	1,057,800	1,627,200	3,254,400	6,508,800
800	1,410,400	2,169,600	4,339,200	8,678,400

Tablo 1. 27.12 MHz. de yüksek frekanslı enerji devirlerindeki enerji karşılaştırması (48).

Kesikli kısa dalga diatermi kullanırken amaç, mümkün olduğunca yüksek atım gücü kullanırken mümkün olduğunca az ısı elde etmektir. Isı oluşumu için ölçü ortalama güçtür. Düşük ortalama güç ile tedavi sırasında ısı oluşumu düşük olacaktır (Şekil 17). Ortalama güç şu şekilde hesaplanır:



Şekil (17). Örneğin; atım tekrarlama frekansı 20 Hz. ise devir zamanı $100 : 2 = 50$ msn. dir.

Kısa dalga çıkışı sırasındaki zaman yüzdesi $0.4 : 50 = \% 0.8$ olur. Şiddet kontrolü 10 pozisyonunda iken [max. şiddeti (1000 W) kullandığımız zaman] ortalama güç $1000 \times \% 0.8 = 8$ watt olur. Çeşitli şiddetler ve atım tekrarlama frekansları için ortalama güç Tablo 2'de gösterilmiştir (12).

Atım Tekrarlama Frekansı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Şiddet Kontrolünün Pozisyonu
	100W	200W	300W	400W	500W	600W	700W	800W	900W	1000W	Atım Gücü
15 Hz	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	Orta-lama Güç
20 Hz	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	
26 Hz	1.0	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3	7.3	8.4	9.4	10.4	
35 Hz	1.4	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4	9.8	11.2	12.6	14.0	
46 Hz	1.8	3.7	5.5	7.4	9.2	11.0	12.9	14.7	16.7	18.4	
62 Hz	2.5	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9	17.4	19.8	22.3	24.8	
82 Hz	3.3	6.6	9.9	13.2	16.4	19.7	23.0	26.3	29.6	32.8	
110 Hz	4.4	8.8	13.2	17.6	22.0	26.4	30.8	35.2	39.6	44.0	
150 Hz	6.0	12.0	18.0	24.0	30.0	36.0	42.0	48.0	54.0	60.0	
200 Hz	8.0	16.0	24.0	32.0	40.0	48.0	56.0	64.0	72.0	80.0	

Tablo 2. Çeşitli atım güçleri ve çeşitli atım tekrarlama frekansları için ortalama güçler (12).

KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ENERJİSİNİN İÇERİĞİ

Kesikli kısa dalga diatermi de devamlı kısa dalga diatermi de olduğu gibi elektriksel (E) alan ve manyetik (H) alan yaratmaktadır. Dolayısıyla fizyolojik etkileri incelemek için bu alanların etkileri bilinmelidir.

ELEKTRİKSEL ALANIN ETKİLERİ

Bazı araştırmalar E alanının hücre osilasyonuna yol açtığını, fakat gelişen çok yüksek frekanslar nedeniyle orbital distorsiyonun minimal olduğunu düşünmektedir. Laboratuvar koşullarında gösterilmiş bir başka etki ise, kandaki asimetrik parçacıkların akım şiddetinin elektromotiv etkisi ile "itilmesi" dir. Bu yolla sıvıda paralel akımlar birbirine çekilir ve sıkışma etkisi oluşur.

MANYETİK ALANIN ETKİLERİ

H alan etkilerinin çoğunluğunun hücre potansiyelinde ve iyon değişiminde meydana gelen değişikliklerle ilgili olduğu görülür. Bunlar;

- Canlı biyolojik örnekler diamanyetiktir, yani küçük bir negatif manyetik duyarlılığa sahiptirler.

- Özellikle manyetik etkiye karşı korunamadıklarından dolayı, manyetik alanlar biyolojik örneklerle tamamen nüfuz edebilirler.

- Biyolojik dokular şiddetin spesifik sınırlarında tepki gösterirler. Çok yüksek veya çok düşük alan gücü tedavinin etkisini azaltabilir.

- Biyolojik materyallerin manyetik alana maruz bırakıldıklarındaki tepkileri belli bir zaman aralığı sonrasında görülür. Bu gecikmenin bir algılama eşiğine bağlı olduğu düşünülmektedir.

- Hücre zarı boyunca elektriki potansiyellerin bulunduğu bilinen bir gerçektir. Bu potansiyel iyonların, özellikle Na^+ , K^+ , Cl^- ve HCO_3^- iyonlarının hareketleriyle devam eder.

- Normal koşullarda hücre potansiyelleri kasta - 60 dan - 70 mv'a kadar değişir. Sinir hücrelerinde -90 mv ve myokardial hücrelerde ise -120 mv civarındadır.

- Hücre zarı boyunca potansiyel farkı, pozitif yüklü Na^+ ve K^+ iyonlarını hücre içine çeker, negatif yüklü iyonları ise hücreden dışarı atar. İyon hareketlerinin gerçekleşme hızı varolan elektriki ve kimyasal etkenlere bağlıdır.

- Hücre zarı normalde potasyum iyonları için sodyum için olduğundan 100 kat daha geçirgendir. Ama bazen, örneğin aksiyon potansiyeli sırasında, geçirgenliği kontrol eden zar bölümlerinde negatiflikteki artış Na^+ geçirgenliğini K^+ geçirgenliğinden daha büyük değerlere çıkartır.

- Na^+ elektrik yönüne ters olarak aktif taşınması, sodyum pompası olarak bilinen bir düzenekle gerçekleştirilir. Sodyumun hücreden dışarı çıkarılması ATP'den elde edilen enerjinin kullanılmasını gerektirir ve hücrenin toplam enerji tüketiminin % 20 ile % 45'ini oluşturur.

- Zar potansiyeli 20 mv'a kadar düşürüldüğünde hücrenin Na^+ geçirgenliği artar. Böylece hücre potansiyeli daha da düşer ve yine Na^+ girişi artar.

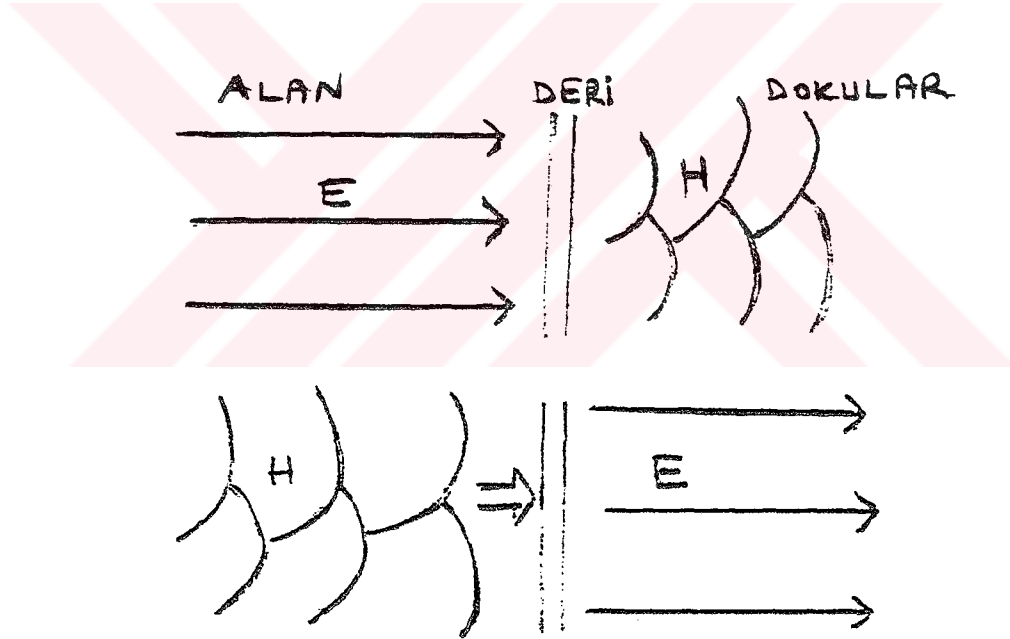
- İnflamasyon olayının temel bir özelliği, hücre zarı boyunca iyonik dağılımdaki değişikliklerdir. Buna ek olarak hücre potansiyelinde düşme görülür.

- İnflamasyon olayı sırasında hücre zarının her iki tarafında başlangıçtaki iyon dengesizliği hidrojen iyonları tarafından başlatılır. Bunun lokal osmotik basınçta ve zar geçirgenliğinde değişime yol açarak K^+ iyonlarının interstisiyel sıvıya geçişine izin verdiği düşünülebilir.

- İnterstisiyel sıvıda aşırı sayıda iyonun birikmesi osmos ile suyu o bölgeye çeker ve ödeme sebep olur.

- H alanın zar boyunca iyon akışını etkileyebildiği düşünülmektedir. Böylelikle normal hücre potansiyeli geri döndürülmekte, yani yeniden yüklenme meydana gelmektedir. Hücre potansiyelinin normal değerlere dönmesiyle de K^+ , Na^+ dengesi ve hücre geçirgenliği normale dönmektedir.

- Bir başka açıklamaya göre, inflamasyon sırasında Na^+ pompasının etkinliği azalır, bundan dolayı hücre içinde Na^+ birikir, hücrenin negatif yükünde azalma olur. Fakat manyetik alanın etkisiyle Na^+ pompasının yine çalışmaya başladığı, böylelikle hücrenin kendi iyon dengesini yeniden sağlamasını kolaylaştırdığı düşünülebilir (Şekil 18) (48).

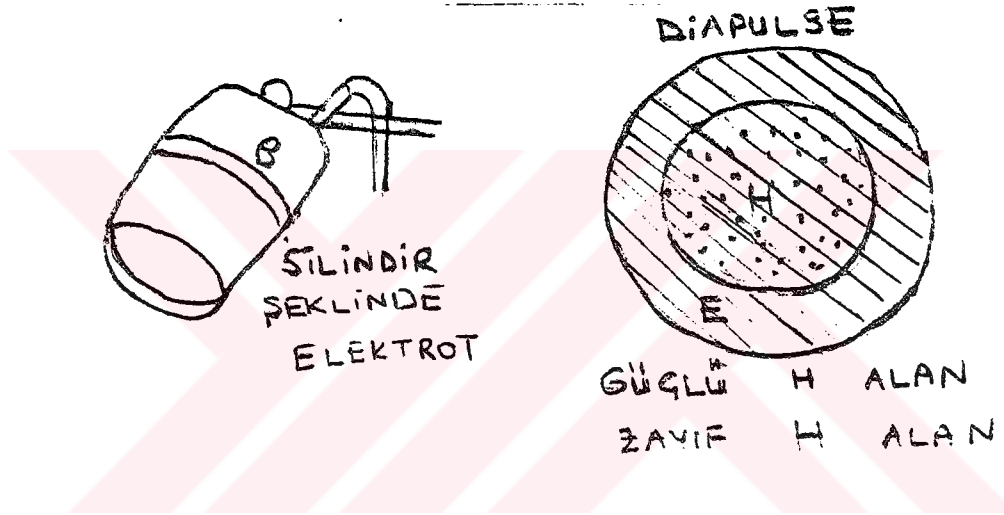


Şekil 18. Dokularda alan etkileri.

KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALETLERİ

DİAPULSE

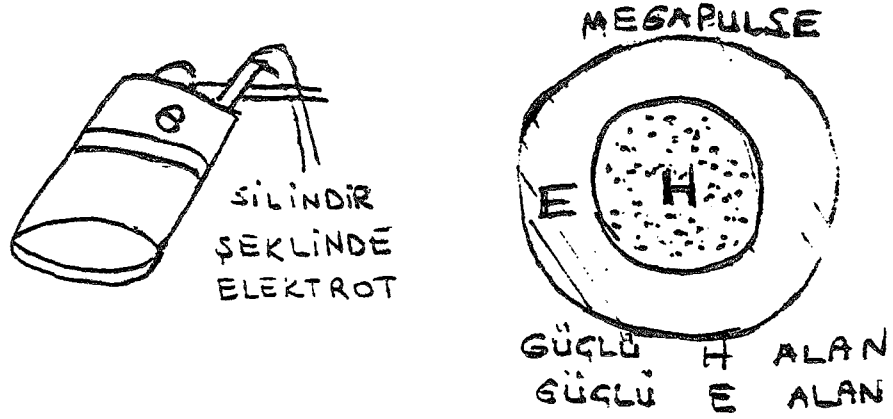
Akımın geçiş süresi 65 mikrosaniye, atım tekrarlama frekansı 80-120-200-300-400 ve 500 olarak ayarlanabilmektedir. Alet maksimum seviyede 1000 Watt (W) enerji üretilmesini sağlar, tedavi altındaki dokuda 38 W değerinde enerji oluşturur. Her atım arasındaki ara 25 mikrosaniye kadardır. Diapulse kesikli kısa dalga diatermide en çok kullanılan silindir şeklinde elektrot ile hem elektriksel (E) alan, hem de manyetik (H) alan açığa çıkarır (Şekil 19).



Şekil 19. Diapulse'ın oluşturduğu alanlar.

MEGAPULSE

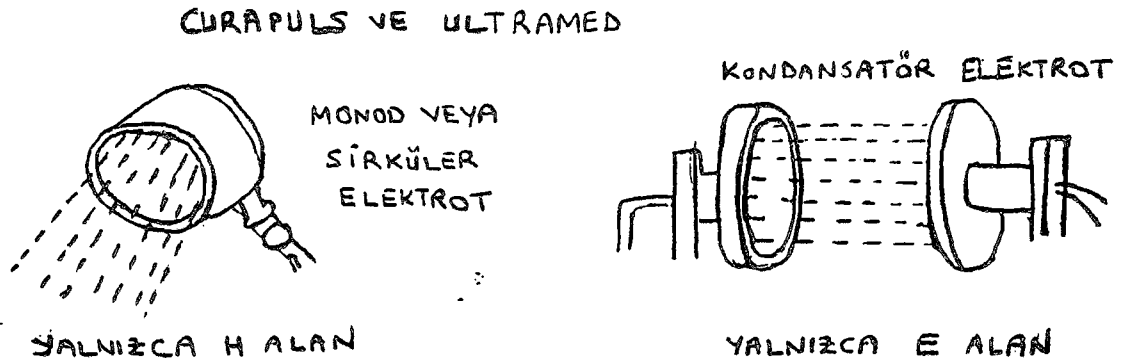
25-400 mikrosaniye geçiş süresi ile, 100-200-300-400-600 gibi atım tekrarlama frekansları seçilebilmektedir. Günümüzde 800 atıma çıkanları da vardır. Diğer aletlerin bazılarında daha az uç enerji üreten Megapulse üzerinde ilave edilmiş şiddet ayarları yoktur. Başlangıçta aletin 65 mikrosaniye ve 100 mikrosaniye'lik geçiş süresi ayarıyla kullanılması öğütlenmektedir. Megapulse da diapulse gibi hem E hem, de H alanı açığa çıkarmaktadır (Şekil 20).



Şekil 20. Megapulse'in oluşturduğu alanlar.

CURAPULS VE ULTRAMED

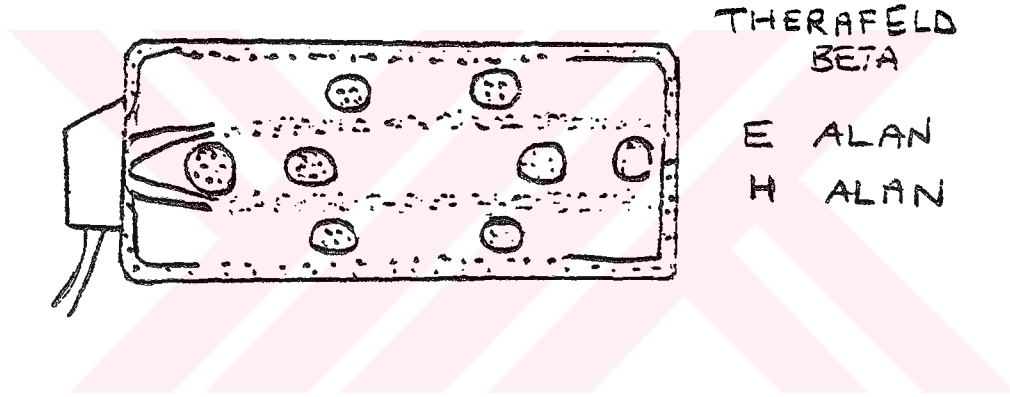
Devamlı ve kesikli kısa dalga enerjisinin her ikisini de verebilmektedir. Curapuls'da 400 mikrosaniye'lik geçiş süresi kullanılmaktadır. Atım tekrarlama frekansları olarak 15-20-26-35-48-82-110-150-200 kullanılarak 10 değişik şiddet ayarı oluşturabilir. Curapuls ve ultramed kullanılan elektrotlara göre H ya da E alanı vermektedirler (Şekil 21).



Şekil 21. Curapuls ve ultramed'in oluşturduğu alanlar

THERAFELD BETA

Pille de çalışabilir. Küçük olması diğerlerine göre avantajdır. Sabit 65 mikrosaniye'lik geçiş süresi, 10-20-80-160-320-640'lık atım tekrarlama frekansları vardır. Diğer aletlerden farklı olarak en yüksek enerji 15 watt'dır. Therafeld beta hem E. hem de H alanı oluşturmaktadır (Şekil 22) (48,79).



Şekil 22. Therafeld Beta'nın oluşturduğu alanlar

KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ İLE OLUŞAN ETKİLER

- 1- Yaradaki beyaz hücreler, histiositler ve fibroblastlarda artma .
- 2- Ödemin çözülmesinde artma.
- 3- Hematom absorpsiyonunda artma
- 4- İnflamasyonun azalması
- 5- Fibrin ve kollajen doku birikiminde hızlanma
- 6- Erken dönemde kollajen dokuda artma
- 7- Osteogenezisin hızlanması
- 8- Periferik ve sentral sinir sisteminin iyileşmesinin hızlanması
- 9- Yaraların hızla iyileşmesi
- 10- Ağrının azaltılması
- 11- Kırıkların iyileşmesi
- 12- Periferik dolanımın artması (12,39,48,58).

Oluşan Fizyolojik Cevaplar

- Periferik kan akımını hızlandırır.
- Fagositözla birlikte lökosit sayısında artma yaratarak, vücudun savunma mekanizmasını fasilite eder.
- Periferik sinirlerdeki reaktiviteyi uyarır. Ağrıyı azaltır, kasların gevşemesine neden olur.
- Doku PH'ını arttırır (12,48).

UYGULAMA VE DOZAJI

Çoğunlukla kullanılan tedavi dozajı şu şekildedir:

- Akut ve yüzeysel lezyonlarda, başlangıçta tedavi zamanı 15 dakika olup, günde, 2-3 defa uygulama yapılır. Akımın geçiş süresi 65 mikrosaniyelik, atım tekrarlama frekansı 100-200 arasında iken iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.
- Tedavinin amacı ağrının azaltılması olduğunda, akımın geçiş süresi 65 mikrosaniyelik ve atım tekrarlama frekansı 200'den 300'e kadar olan 20 dakikalık tedavi uygulamasının en etkili olduğu bulunmuştur.
- Subakut, kronik veya derin lezyonlarda, 65 mikrosaniyelik akım geçiş süresi ile 300-400'den başlayıp iki günde bir artışla saniyede 600 atıma ulaşana kadar ilerlenerek uygulama yapılabilir. Kullanılan alete göre bu ilerleme aynı zamanda geçiş süresini arttırmakla da sağlanabilir.
- Kesikli kısa dalga diatermi ile tedavi yararlı etkiler oluştursa günlük tedavi sonucunda bazı olumlu gelişmeler gözlenecektir. İstenilen sonuçlar elde edildiğinde tedavi sona erdirilmelidir.

ELEKTROTLAR

1- Kapasitif elektrotlar

- a) Cam elektrotlar
- b) Lastik elektrotlar

2- İndüksiyon elektrotları

- a) Fleksibıl diplod şeklinde elektrot
- b) Sirküler veya monod şeklinde elektrot
- c) Silindir şeklinde elektrot
- d) Kablo elektrot (12).

Kesikli kısa dalga diatermide devamlı kısa dalga diatermiden farklı olarak elektrotlar tam temas halinde de kullanılabilir (48).

KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİNİN AVANTAJLARI VE TEHLİKELERİ

- Yanık ve hiperpreksiya tehlikesi yoktur.
- Uygulama için hastanın soyunması gerekmez. Elbiseler üzerinden uygulanabilir, alçı üzerinden bile uygulama yapılabilir.
- Uygulanan bölgede ısı meydana getirmez.
- Uygulamada internal metal bulunması kontraendike değildir.
- His bozukluğu olan hastalarda uygulama yapılabilir.
- Zayıf kan dolaşımı olan bölgelerde uygulama yapılmasının herhangi bir zararı yoktur (12,15,48,58,70).

Kesikli kısa dalga diaterminin devamlı kısa dalga diatermideki gibi tehlikeleri yoktur. Ancak, kesikli kısa dalga diatermide düşüklere ve anormal doğumlara neden olur. Kesikli kısa dalga aletleri çevrelerindeki telefonlar gibi diğer elektronik aletlerle enterferans yapabilirler. Kardiak pacemaker'lı hastalarda aritmilere neden olurlar (58).

ENDİKASYONLARI

1- Post-travmatik durumlar

- Burkulma
- Ezik
- Kırık
- Hematom
- Kesiler

2- Post-operatif durumlar

Özellikle kalça, ayak ve çene ameliyatlarından sonra.

3- İnflamasyonlar

- Kronik osteitis
- Bursit
- Tendinit
- Sinüzit

4- Periferik dolaşım bozuklukları

5- İç organların rahatsızlıkları (12,39,58,70)

KONTRAENDİKASYONLARI

1- Malign tümörler

2- Pacemaker

3- Gebelik

4- Tüberküloz

5- Ateşli durumlar

6- Romatoid artrit akut devresi

7- Osteoporoz

8- Hemofili

9- Antikoagülan ilaç kullananlarda uygulanmaz

10- Duyu kaybı, kardiyak aritmi ve trombüste dikkatli kullanılmalıdır (12,58,70).

GEREÇ VE YÖNTEM

GEREÇ

Çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Fiziksel Tıp-Rehabilitasyon Anabilim Dalı ile Fizik Tedavi-Rehabilitasyon Yüksek Okulu'na başvuran, disk dejenerasyonu ve kök iritasyonuna bağlı bel ağrısı olan 60 olgu üzerinde devamlı kısa dalga diatermi, 200 Hz. kesikli kısa dalga diatermi ve 46 Hz. kesikli kısa dalga diaterminin etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Üç gruptaki olgulara gerekli egzersiz programı verilmiştir. Her gruptaki olgu sayısı 20 olarak belirlenmiş, gruplardaki kadın-erkek sayısı eşit tutulmuştur.

Her grupta tedavi uygulanan 20'şer olgu nörolojik defisiti olmayan dejeneratif disk ve kök iritasyonu tanılı olgulardan oluşturulmuştur. Olguların tümü fizyoterapi programına alınmasında herhangi bir engel bulunmayan olgulardır.

Devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz (I. Grup) alan gruptaki olguların yaşları 22 ile 78 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları; 46.20 ± 3.26 yıldır. 200 Hz kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz (II. Grup) alan gruptaki olguların yaşları 22 ile 65 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları; 46.10 ± 2.57 yıldır. 46 Hz. kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz (III. Grup) alan gruptaki olguların yaşları 23 ile 70 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları; 45.90 ± 2.89 yıldır.

YÖNTEM

Çalışmada her olgu tedaviye alınmadan önce değerlendirilmiş, değerlendirme sonuçları göz önüne alınarak kısa dalga diatermi uygulamasını takiben egzersiz programına alınmış ve toplam 10 seans fizyoterapi sonrası tekrar değerlendirilmişlerdir.

A. DEĞERLENDİRME

- 1) Olguların Hikayelerinin Alınması
- 2) Postür Analizi
- 3) Antropomorfik Ölçümler
- 4) Normal Eklem Hareketleri ve Goniometrik Ölçüm
- 5) Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi
- 6) Gövde ve Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi
- 7) Duyu Testi
- 8) Ağrı Değerlendirmesi
- 9) Yürüyüş Analizi

1. Hikaye

Olgularda bel ağrısına neden olabilecek risk faktörlerini belirlemek amacıyla; olguların yaş, boy, vücut ağırlığı, meslek, cinsiyet, ilaç kullanımı, günlük yaşam aktivitelerindeki problemleri ve varsa etkilenen ağırlı ekstremitte kaydedilmiştir.

2. Postür Analizi

Olgular, vücut düzgünlüğü açısından önden, yandan ve arkadan gözlenmiş, saptanan postür hataları kaydedilmiştir (16,25).

3. Antropomorfik Ölçümler

Olguların her iki alt ekstremitesine; medial malleol, tibial plato, patella kriter alınarak atrofiyi kaydetmek için çevre ölçümleri yapılmıştır (25).

4. Normal Eklem Hareketleri ve Goniometrik Ölçüm

Tüm olguların tedavi öncesi ve sonrası bel fleksiyon, ekstansiyon, sağa ve sola lateral fleksiyon, sağa ve sola rotasyon hareketlerine ve alt ekstremitte tüm normal eklem hareketlerine bakılmış, limitasyon olduğu durumlarda universal goniometri ile goniometrik ölçüm yapılmıştır (35,57,77)

Goniometrik ölçümler aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

a) Fleksiyon ve Ekstansiyon

Olgunun fizyoterapistte yan dönerek ayakta durduğu ölçüm pozisyonunda; lumbosakral eklemin femur lateralindeki iz düşümü pivot noktası olarak alınmış, sabit kol yere dik ve femurun orta hattına yerleştirilmiştir. Hareketli kol ise gövde orta hattına paralel ve aksillaya doğru pozisyonlanmış, ölçüm sırasında gövde lateralinin orta hattını takip etmesine dikkat edilmiştir (Resim 1).



Resim 1. Fleksiyon Hareketi Goniometrik Ölçümü.

b) Lateral Fleksiyon

Olgunun, fizyoterapistin arkası dönük olarak durduğu ölçüm pozisyonunda, lumbosakral eklemin orta noktası pivot noktası olarak alınmış, sabit kol spina iliaca posterior superiorlara ve yere paralel yerleştirilmiştir. Hareketli kol ise 7. servikal vertebraya doğru processus spinosus'ları takip edecek şekilde pozisyonlanmıştır (57,77).

Olgunun tedavi öncesi ve sonrası alt ekstremitenin tüm normal eklem hareketlerinde limitasyon bulunmadığından dolayı goniometrik ölçüm yapılmamıştır.

5. Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi

Kısıklık testi uygulanan kaslar şu şekildedir: (25)

- a) Lumbal Ekstansörler
- b) Kalça fleksörleri
- c) M. Tensor Fascia Latae
- d) Kalça Adduktörleri
- e) Hamstringler
- f) M. Gastrocnemius ve M. Soleus

Kısıklık testleri olgulara pasif olarak uygulanmıştır. Testler şu şekilde yapılmıştır.

a) Lumbal ekstansörler

Olgu sırt üstü yatırılmış, her iki kalça ve dizi fleksiyona getirilerek, dizleri pasif olarak göğüse doğru itilmiştir. Kısıklığa, dizleri ile göğüs arasındaki mesafeye göre karar verilmiştir. Kısıklık varsa, bu işlem

sırasında olgunun bu harekete direnç uyguladığı ve lumbal bölgede gerginlik hissettiği görülür.

b) Kalça Fleksörleri

Olgu sırt üstü yatırılmış, olgunun bir bacağı, diz fleksiyonda iken göğsüne doğru itilmiştir, diğer bacak ise ekstansiyonda olmalı ve yataktan kalkmamalıdır. Bu sırada zıt ekstremitenin kalça fleksör kasında kısalık yoksa, dizi ekstansiyonda olan bacak yataktan kalkmayacaktır, kısalık varsa uyluk yataktan kalkar, kalça ve diz fleksiyona gelir (Resim 2).



Resim 2. Kalça Fleksörleri kısalık testi.

c) M. Tensor fascia latae

Olgu kalça ve diz ekstansiyon pozisyonunda sırt üstü yatırılmış, bir taraf bacak abduksiyona yerleştirilmiştir. Test edilecek bacak abduksiyondakinin yanına götürülerek hiperaddüksiyon yaptırılmıştır. Tensor fascia latae kısa ise, test olan bacak hiperaddüksiyona gitmeyecektir.

d) Kalça Adduktörleri

Olgu kalça ve diz ekstansiyon pozisyonunda sırt üstü yatırılmış, test edilecek bacak hiperadduksiyon pozisyonundan hiperabduksiyon pozisyonuna götürülmüştür. Kısıklık varsa bu hiperabduksiyon gerçekleşmeyecektir.

e) Hamstringler (M. Biceps femoris, M. Semitendinosus, M. Semimembranosus)

Olgu sırt üstü, kolları ters T pozisyonunda yatırılmış, bir taraf kalça, diz ekstansiyondayken, mümkün olduğunca fleksiyona getirilmiştir. Bu sırada pelvis posterior tiltinin korunmasına yardımcı olmak için, diğer ekstremiteler masada kalmalıdır. Kısıklık yoksa, bu sırada kalça ekleminin normal hareket genişliği 90 derece olur.

f) M. Gastrocnemius-Soleus

Olgu, kalça ve dizler ekstansiyon pozisyonunda yatırılmış, bir el test edilecek bacağın dizini tespit ederken, diğer eliyle topuktan tutulup, ön kol ayağın plantar yüzüne yerleştirilmiştir. Bu pozisyonda olgunun ayağı, dorsifleksiyona itilmiştir. Kısıklık yoksa, ayağın 90 dereceye kadar gelmesi gerekir. Kısıklık varsa ayak 90 dereceye gelmeyecektir.

6. Gövde ve Alt Ekstremiteler Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Olguların bütün gövde ve alt ekstremiteler kaslarına Dr. Lovett'in 0-5 arasında derecelenen manuel kas testi uygulanmıştır (24,57,77) (Resim 3). Bu sistem aşağıda bildirilmiştir:



Resim 3. Ayak bileği dorsifleksörleri kas testi.

5 (Normal): Kas yerçekimine ve maksimal kuvvette dış dirence karşı, hareketi tamamlar, hareketin bozulmasına izin vermez.

5⁻ (Normal eksi): Hemen hemen 5 değerine yakın bir kuvvettir.

4⁺ (İyi artı): Hemen hemen 4 değerine yakındır, fakat kas biraz daha fazla miktarda direnç alır.

4 (iyi): Kas yerçekimine ve orta şiddette dirence karşı hareketi tamamlar.

4⁻ (iyi eksi), 3⁺ (Orta artı): Kas yerçekimine ve minimal şiddette dış dirence karşı hareketi tamamlar, 4⁻ değeri, 3⁺ değerinden biraz daha fazla kuvveti ifade eder.

3 (Orta): Kas yerçekimine karşı hareketini tamamlar, direnç almaz.

3- (Orta eksi): Kas yerçekimine karşı hareketi başlatır, fakat tamamlayamaz veya yerçekimine karşı hareketi hafif bir yardımla tamamlayabilir.

2⁺ (Zayıf artı): Kas yerçekimine karşı hareketi tamamlayamaz, yerçekimi elimine edildiğinde hareketi tamamlar ve minimal direnç alabilir.

2 (Zayıf): Kas yerçekiminin elimine edildiği pozisyonda hareketi tamamlar, direnç almaz.

2⁻ (Zayıf eksi): Kas yerçekimi elimine edildiği zaman hareketi yapabilir, fakat tamamlayamaz veya hafif bir yardımla tamamlayabilir.

1 (Eser): Yerçekimi elimine edilmiş bile olsa kas, hareketi açığa çıkaramaz, kontraksiyon ancak elle palpe edilebilir veya yaptığı kasılma gözle görülebilir.

0 (Sıfır): Kasta hiç kontraksiyon yoktur.

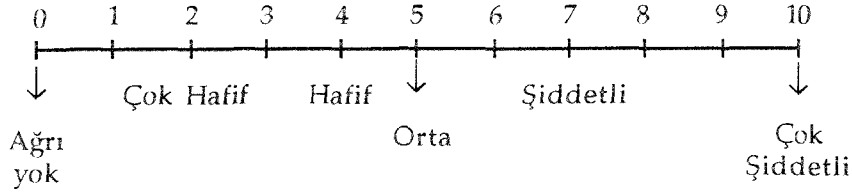
İstatistiksel hesaplamalarda kolaylık sağlanması açısından kas testi değerlerinde, kasın (+) alan değerlerine 0.25 puan eklenmiş, (-) alan değerlerinden 0.25 puan çıkarılarak hesaplama yapılmıştır.

7. Duyu Testi

Bası nedeniyle oluşan, dermatomal hipoestezinin veya hiperestezi- nin ve etkilenen ekstremitenin belirlenmesi amacıyla her iki alt ekstremiteye ve tedavi uygulanacak olan bel bölgesinin her iki tarafına; toplu iğne ile sivri-künt, içinde sıcak ve soğuk suyun bulunduğu tüplerle sıcak-soğuk testleri yapılmıştır (19,26,46).

8. Ağrı Değerlendirmesi

Olgularda oluşan ağrı düzeyini belirlemek amacıyla görsel analog skalası kullanılmıştır. Olgulardan hissettikleri ağrıyı; 10 üzerinden puan vererek, skala üzerinde işaretlemeleri istenmiştir (Şekil 23) (14,42).



Şekil 23. Ağrı düzeyini belirlemek amacıyla kullanılan "Görsel Analog Skalası."

Buna göre "0" değeri hiç ağrının olmadığı, "10" değeri ise en şiddetli ağrının olduğu değer olarak yorumlanmıştır.

9. Yürüyüş Analizi

Olgular yürüyüş açısından, klasik gözlem yöntemi ile arkadan ve yandan değerlendirilmiştir (37,47). Kol salınımlarında azalma, artma; gövdenin lateral fleksiyonu, rotasyonu, öne fleksiyonu; küçük adımlarla yürüyüş, ağırlığın ağırlı ekstremiteden hemen kaldırılması (antaljik yürüyüş) gibi, normal yürüyüşe göre olan sapmalar belirlenmiştir. Kronometre kullanarak dakikadaki adım sayısı kaydedilmiştir. Olguların ayrıca topuk ve parmak ucunda yürüyüşleri değerlendirilmiş herhangi bir kuvvet kaybı olup, olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Her üç gruptan elde edilen tedavi öncesi ve sonrası değerler iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ile, gruplar arasında farklılıklar varyans analizi (ANOVA) kullanılarak karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında farklılık bulunduğu zaman, Tukey yöntemi ile ikişerli karşılaştırmalar yapılmıştır.

Üç gruptaki tedavi öncesi ve sonrası ölçümle belirtilemeyen niteliksel verilere bağımlı örneklerde ki- kare testi uygulanmıştır.

İstatistiksel değerlendirmede anlamsızlık derecesi olarak $P > 0.05$ alınmıştır (97).

B. TEDAVİ PROTOKOLÜ

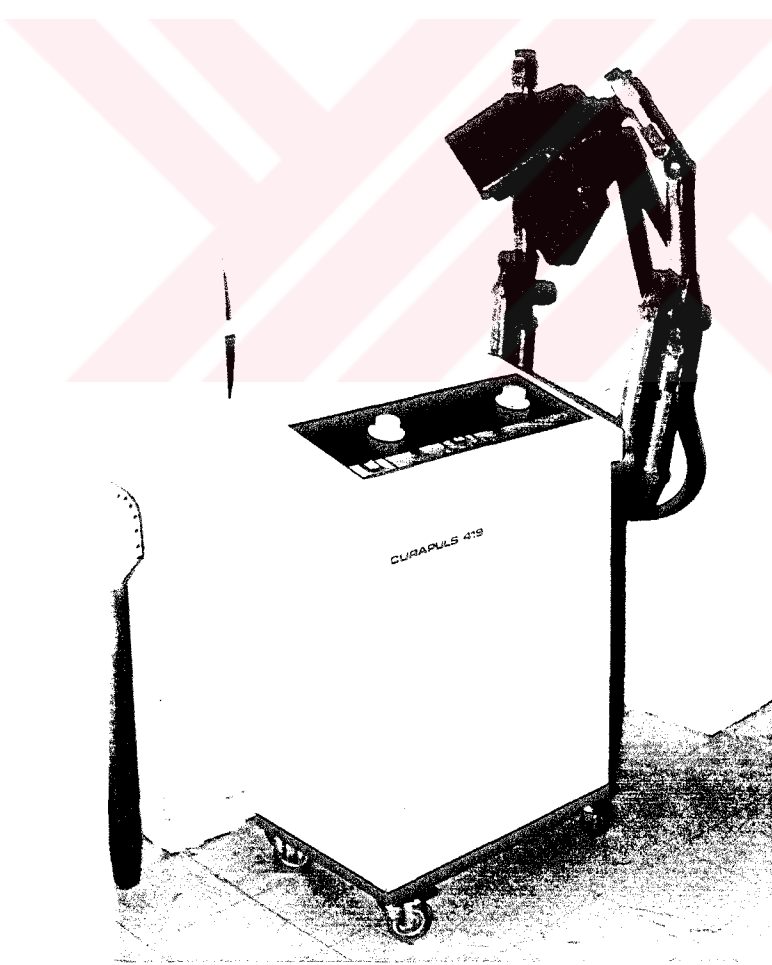
Olgular 3 tedavi grubuna ayrılmıştır.

I. Gruba; Devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz

II. Gruba; 200 Hz ve 300 Watt'lık (ortalama güç 24.0) kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz.

III. Gruba; 46 Hz ve 600 Watt'lık (ortalama güç 11.0) kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz uygulaması yapılmıştır.

- Her 3 grupta da 27.12 MHz frekanslı Enraf-Nonius Curapuls 419 aleti ve Diplod şeklinde fleksibil elektrot kullanılmıştır (Resim 4).



Resim 4. 27.12 MHz. Frekanslı Enraf-Nonius Curapuls 419.

- Olgulara verilen geçiş süresi 0.4 msn, tedavi dozajı mitis doz olup hastanın hafif ılıkık hissettiği doz olmuştur (12).

- Devamlı kısa dalga diatermi uygulanırken deri ile elektrot arasındaki gerekli mesafe ayarlanmıştır. Kesikli kısa dalga diatermi uygulamasında elektrot deriye tam temasa yakın olarak yerleştirilmiştir (Resim 5). Kısa dalga diatermi her seansta 20 dakika süre ile uygulanmıştır. Kısa dalga diatermiyi takiben olgulara ağrı ve değerlendirme sonuçlarına göre gerekli egzersiz programı verilmiştir.



Resim 5. Kesikli kısa dalga diatermi uygulaması

Bu programın kapsamında;

- Kuvvetlendirme egzersizleri
- Esnekliği arttırıcı egzersizler (Germe egzersizleri)

- Postür egzersizleri yer almaktadır. Egzersizler öncelikle ağrı durumu göz önünde bulundurularak izometrik verilmiş, ağrı azaldıkça kas değerine göre izotonik egzersizlere geçilerek kolaydan zora ilerleyen bir egzersiz programı verilmiştir. Egzersizler her olguya göre özelleştirilmiştir.

Posterior pelvik tilt (Resim 6), karın-sırt ve diğer zayıf kasları kuvvetlendirici egzersizler, kısalıklar için germe egzersizleri, postür egzersizleri olguların ağrı durumlarına göre modifiye edilmiştir.



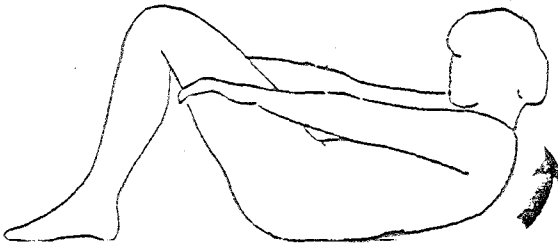
Resim 6. Posterior Pelvik Tilt Egzersizi.

Bel problemlerinin fizyoterapisinde uygulanan karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme egzersizlerinin değeri tartışmasız olmakla birlikte uygulandığı pozisyonun da bele binen yüklerin azaltılması yönünden uygun olması gerekmektedir. Yüzüstü pozisyonda lumbal lordozda artma meydana geleceği ve bele binen yükün artacağı göz önüne alınarak sırt ekstansörlerini kuvvetlendirme egzersizleri sırasında karın bölgesi altına ince bir yastık yerleştirilmiştir (Şekil 24). Bu pozisyonda lumbal lordoz azalacağı için bele binen yük azaltılmış olur.



Şekil 24. Karın altına ince bir yastık konularak sırt ekstansörlerinin kuvvetlendirilmesi.

Abdominal kasları kuvvetlendirme sırasında kalça ve dizler fleksiyon pozisyonunda iken (iliopsoas kasının aktivitesini engelleyerek lumbal lordozu düzleştirmek için), yalnızca scapula alt açısı yataktan kalkacak şekilde egzersiz verilmiş, bele binen yükleri azaltmak için lumbal spinal hareketliliğe izin verilmemiştir (Şekil 25) (66).



Şekil 25. Karın kaslarının kuvvetlendirilmesi.

- Olgular toplam 10 seans tedaviye alınmıştır.

C. Tedavi sonunda olgular tekrar değerlendirilmiş, ev programı ve öneriler ile taburcu edilmişlerdir.

BULGULAR

A. OLGULARIN TANITIMI

Bel ağrısının fizyoterapi - rehabilitasyonunda devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diaterminin etkilerini belirleyebilmek amacıyla yapılan bu çalışma 60 olgu üzerinde sürdürülmüştür. Olgular üç gruba ayrılmış, birinci gruba devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz, ikinci gruba 200 Hz. kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz, üçüncü gruba ise 46 Hz. kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz uygulaması yapılmıştır.

Her üç gruptaki olguların 10'u (% 50) erkek, 10'u (%50) kadın olarak eşit dağılım göstermektedir (Tablo 1, Ek Tablo 1-2-3)

TABLO 1: OLGULARIN CİNSİYETLERİNİN GRUPLARA GÖRE DAĞILIMI

CİNSİYET	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
KADIN	10	50	10	50	10	50	30	50
ERKEK	10	50	10	50	10	50	30	50
TOPLAM	20	100.00	20	100.00	20	100.00	60	100.00

Birinci grubun yaş ortalaması 46.20 ± 3.26 , ikinci grubun 46.10 ± 2.57 , üçüncü grubun ise 45.90 ± 2.89 yıldır.

Birinci grubun boy ortalaması 168 ± 0.02 cm, vücut ağırlığı ortalaması 70.15 ± 2.32 kg, ikinci grubun boy ortalaması 166 ± 0.02 cm, vücut ağırlığı ortalaması 70.45 ± 1.61 kg, üçüncü grubun boy ortalaması 167 ± 0.02 cm, vücut ağırlığı ortalaması 67.00 ± 2.09 kg olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 1-2-3).

Her üç grup fizik özellikleri yönünden karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$), (Tablo 2).

TABLO 2: OLGULARIN FİZİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

FİZİK ÖZELLİKLERİ	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		ANOVA F DEĞERİ
	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	
YAŞ (Yıl)	46.20	3.26	46.10	2.57	45.90	2.89	0.00, $P>0.05$
BOY (Cm)	168	0.02	1.66	0.02	167	0.02	0.41, $P>0.05$
VÜCUT AĞIRLIĞI (Kg)	70.15	2.32	70.45	1.61	67.00	2.09	0.89, $P>0.05$

Birinci gruptaki olguların 9'u (% 45) çalışan, 5'i (% 25) emekli, 6'sı (% 30) ev hanımı; ikinci gruptaki olguların 11'i (% 55) çalışan, 2'si (% 10) emekli, 7'si (% 35) ev hanımı; üçüncü gruptaki olguların 11'i (% 55) çalışan, 3'ü (% 15) emekli, 6'sı (% 30) ise ev hanımıdır (Tablo 3, Ek Tablo 1-2-3).

TABLO 3: MESLEKLERİN GRUPLARA GÖRE DAĞILIMI

MESLEKİ DURUM	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
ÇALIŞAN	9	45	11	55	11	55	31	51.6
EMEKLİ	5	25	2	10	3	15	10	16.6
EV HANIMI	6	30	7	35	6	30	19	31.6
TOPLAM	20	100.00	20	100.00	20	100.00	60	100.00

Birinci gruptaki olguların 8'inin (% 40) sağ, 7'sinin (% 35) sol, 5'inin (% 25) her iki alt ekstremitesinde ağrı vardır. İkinci gruptaki olguların 8'inin (% 40) sağ, 6'sının (% 30) sol, 6'sının (% 30) her iki alt ekstremitesinde ağrı vardır. Üçüncü gruptaki olguların 7'sinin (% 35)

sağ, 11'inin (% 55) sol, 2'sinin (% 10) her iki alt ekstremitesinde ağrı vardır (Tablo 4, Ek Tablo 1-2-3).

TABLO 4: OLGULARIN ETKİLENEN ALT EKSTREMİTEYE GÖRE DAĞILIMI

ETKİLENEN ALT EKSTREMİTE	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
SAĞ	8	40	8	40	7	35	23	38
SOL	7	35	6	30	11	55	24	40
BİLATERAL	5	25	6	30	2	10	13	22
TOPLAM	20	100.00	20	100.00	20	100.00	60	100.00

Birinci grupta 7 (%35), ikinci grupta 4 (% 20) ve üçüncü grupta yine 4 (% 20) olgu daha önceki yıllarda farklı fizik tedavi ajanlarıyla tedavi edilmişlerdir (Tablo 5, Ek Tablo 1-2-3)

TABLO 5: DAHA ÖNCE TEDAVİ ALAN - ALMAYAN OLGULARIN GRUPLARA GÖRE DAĞILIMI

ÖNCEKİ TEDAVİ DURUMLARI	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
ALAN	7	35	4	20	4	20	15	25
ALMAYAN	13	65	16	80	16	80	45	75
TOPLAM	20	100.00	20	100.00	20	100.00	60	100.00

Birinci grupta 8 (% 40) olgu, ikinci grupta 6 (% 30) olgu, üçüncü grupta 4 (% 20) olgu tedaviye başladıklarında ilaç almaktaydılar. Aldıkları ilaç ağrı kesici ve adale gevşeticidir (Tablo 6, Ek Tablo 1-2-3).

TABLO 6: İLAÇ ALAN VE ALMAYANLARIN GRUPLARA GÖRE DAĞILIMI

İLAÇ DURUMU	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
ALAN	8	40	6	30	4	20	18	30
ALMAYAN	12	60	14	70	16	80	42	70
TOPLAM	20	100.00	20	100.00	20	100.00	60	100.00

B. ARAŞTIRMA BULGULARI

Olgular duyu yönünden değerlendirildiklerinde herhangi bir problemin olmadığı gözlenmiştir (Ek Tablo 1-2-3).

Olgular vücut düzgünlüğü yönünden değerlendirildiğinde postür bozukluğu olarak ilk sırada pesplanus, ikinci olarak lumbal lordozda artış olduğu, bunları kifoz, anterior pelvik tilt, skolyoz ve posterior pelvik tiltin izlediği belirlenmiştir (Ek Tablo 4-5-6).

Olgulara antropomorfik ölçümler yönünden bakıldığında hiçbir olguda atrofiye rastlanmamıştır.

Her üç grubun tedavi öncesi ve sonrası ağrı düzeyleri incelendiğinde Tablo 7'de görüldüğü gibi iyileşme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$) (Ek Tablo 7).

TABLO 7: TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI AĞRI DÜZEYLERİNİN GRUPLARA GÖRE DAĞILIMI

GRUPLAR		AĞRI DÜZEYLERİ						
		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi						P
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t		
I. Grup	T.Ö	7.11	1.04	0.23	20	15.59	<	0.05
	T.S.	3.25	1.33	0.30				
II. Grup	T.Ö.	7.76	1.61	0.36	20	23.10	<	0.05
	T.S.	2.80	1.20	0.27				
III. Grup	T.Ö.	7.42	1.30	0.29	20	25.51	<	0.05
	T.S.	3.04	1.20	0.27				

T.Ö: TEDAVİ ÖNCESİ

T.S: TEDAVİ SONRASI

Ağrı düzeyleri açısından üç grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($P < 0.05$) (Tablo 8).

TABLO 8: GRUPLARIN AĞRI YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		ANOVA
	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	F DEĞERİ
AĞRI	3.81	0.26	4.96	0.21	4.38	0.17	6,96, $P < 0.05$

Gruplar ikili olarak Tukey yöntemi ile karşılaştırıldığında, birinci grup ile ikinci grup ve birinci grup ile üçüncü grup arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($P < 0.05$). II. grup ile III. grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($P > 0.05$).

II. ve III. grubun ağrısı azaltma açısından I. gruba göre daha etkili olduğu saptanmıştır.

Olgular gövde kasları açısından değerlendirildiğinde her üç grupta da tedavi sonrası kas kuvvetinin tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 9-10-11, Ek Tablo 8-9-10).

TABLO 9: I. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GÖVDE KAS DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

GÖVDE KASLARI		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi					
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t	p
M.Rectus Abdominus	T.Ö.	3.23	0.80	0.18	20	5.7	< 0.05
	T.S.	3.65	0.71	0.16			
Sırt Ekstansörleri	T.Ö.	3.19	0.72	0.16	20	5	< 0.05
	T.S.	3.44	0.58	0.13			
M.Obliquus Abdominus İnternus-Sağ- M.Obliquus Abdominus Eksternus-Sol	T.Ö.	2.91	0.80	0.18	20	7	< 0.05
	T.S.	3.28	0.68	0.15			
M.Obliquus Abdominus İnternus-Sol- M.Obliquus Abdominus Eksternus-Sağ-	T.Ö.	2.91	0.80	0.18	20	7	< 0.05
	T.S.	3.28	0.68	0.15			

TABLO 10: II. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GÖVDE KAS DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

GÖVDE KASLARI		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi					
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t	p
M.Rectus Abdominus	T.Ö. T.S.	2.98 3.56	0.71 0.66	0.16 0.15	20	7.2	< 0.05
Sırt Ekstansörleri	T.Ö. T.S.	2.91 3.50	0.69 0.67	0.16 0.15	20	8	< 0.05
M.Obliquus Abdominus İnternus-Sağ- M.Obliquus Abdominus Eksternus-Sol-	T.Ö. T.S.	2.84 3.26	0.76 0.80	0.17 0.18	20	6	< 0.05
M.Obliquus Abdominus İnternus-Sol- M.Obliquus Eksternus-Sağ-	T.Ö. T.S.	2.84 3.26	0.76 0.80	0.17 0.18	20	6	< 0.05

TABLO 11: III. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GÖVDE KAS DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

GÖVDE KASLARI		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi					
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t	p
M.Rectus Abdominus	T.Ö. T.S.	3.15 3.58	0.79 0.77	0.18 0.17	20	5.2	< 0.05
Sırt Ekstansörleri	T.Ö. T.S.	3.06 3.61	0.65 0.64	0.15 0.14	20	7.8	< 0.05
M.Obliquus Abdominus İnternus-Sağ- M.Obliquus Abdominus Eksternus-Sol-	T.Ö. T.S.	2.69 3.13	0.66 0.67	0.15 0.15	20	8.4	< 0.05
M.Obliquus Abdominus İnternus-Sol- M.Obliquus Abdominus Eksternus-Sağ-	T.Ö. T.S.	2.69 3.13	0.66 0.67	0.15 0.15	20	8.4	< 0.05

Gövde kas kuvveti açısından üç grup arasında karşılaştırma yapıldığında sırt ekstansörleri dışında diğer gövde kaslarında anlamlı bir fark çıkmamıştır ($P > 0.05$) (Tablo 12).

TABLO 12: GÖVDE KASLARI AÇISINDAN GRUPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI.

GÖVDE KASLARI	I. GRUP		II. GRUP		III. GRUP		ANOVA F DEĞERİ
	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	
M.Rectus Abdominus	0.40	0.07	0.58	0.08	0.42	0.08	0.40, $P > 0.05$
Sırt Ekstansörleri	0.25	0.05	0.56	0.07	0.55	0.07	6.18, $P < 0.05$
M.Obilqus Abdominus İnternus-Sağ M.Obliqus Abdominus Eksternus-Sol	0.35	0.05	0.42	0.07	0.25	0.05	0.43, $P > 0.05$
M.Obliqus Abdominus İnternus-Sol- M.Obliqus Abdominus Eksternus-Sağ	0.35	0.05	0.42	0.07	0.25	0.05	0.43, $P > 0.05$

Grupların sırt ekstansör kasları açısından ikili olarak Tukey yöntemi ile karşılaştırıldığında II. ve III. grupların, I grup ile arasındaki farkları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($P < 0.05$). II. grup ile III. grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$).

Olgular, tedavi öncesi ve sonrası alt ekstremité kas kuvveti yönünden değerlendirildiğinde I. grupta ayak bileği plantar fleksiyonu ve sağ kalça abduksiyonu dışında anlamlı bir kuvvet artışı olduğu gözlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 13, Ek Tablo 11).

TABLO 13: I. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİ DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

ALT EKSTREMİTE KASLARI		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi								
		$\bar{X}$		S		$S\bar{X}$		n	t	p
		T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S.			
Kalça Fleksiyonu	Sağ	3.79	3.93	0.71	0.71	0.16	0.16	20	2.46	< 0.05
	Sol	3.84	4.08	0.72	0.69	0.16	0.15			
Kalça Ekstansiyonu	Sağ	3.45	3.76	0.88	0.72	0.20	0.16	20	4.07	< 0.05
	Sol	3.60	3.84	0.78	0.69	0.18	0.15			
Kalça Abduksiyonu	Sağ	4.36	4.46	0.89	0.76	0.20	0.17	20	1.90	> 0.05
	Sol	4.28	4.48	0.91	0.72	0.20	0.16			
Kalça Adduksiyonu	Sağ	2.89	3.19	0.66	0.63	0.15	0.14	20	3.94	< 0.05
	Sol	3.09	3.28	0.77	0.66	0.17	0.15			
Diz Fleksiyonu	Sağ	4.20	4.41	0.73	0.67	0.16	0.15	20	2.81	< 0.05
	Sol	4.11	4.40	0.82	0.67	0.18	0.15			
Diz Ekstansiyonu	Sağ	4.10	4.31	0.77	0.68	0.17	0.15	20	2.60	< 0.05
	Sol	4.01	4.26	0.75	0.70	0.17	0.16			
Ayak Bileği Dorsifleksiyonu	Sağ	4.46	4.60	0.65	0.46	0.15	0.10	20	2.14	< 0.05
	Sol	4.65	4.76	0.49	0.38	0.11	0.08			
Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu	Sağ	4.91	4.96	0.27	0.17	0.06	0.04	20	1.00	> 0.05
	Sol	4.95	4.96	0.22	0.17	0.05	0.04			
Ayak Baş Parmağı Ekstansiyonu	Sağ	4.08	4.35	0.71	0.60	0.16	0.13	20	3.58	< 0.05
	Sol	4.53	4.74	0.40	0.39	0.09	0.09			

II. Grupta tedavi öncesi ve sonrası alt ekstremitte kas kuvveti incelendiğinde, ayak bileği plantar fleksiyonu, sol diz ekstansiyonu ve sol kalça abduksiyonu dışındaki kaslarda istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 14, Ek Tablo 12).

TABLO 14: II. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİ DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

ALT EKSTREMİTE KASLARI		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi								
		$\bar{X}$		S		$S\bar{X}$		n	t	p
		T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S	T.Ö.	T.S			
Kalça Fleksiyonu	Sağ	4.04	4.29	0.87	0.67	0.19	0.15	20	2.81	< 0.05
	Sol	4.15	4.40	0.81	0.69	0.18	0.15			
Kalça Ekstansiyonu	Sağ	3.63	3.93	0.79	0.69	0.18	0.15	20	3.98	< 0.05
	Sol	3.83	4.06	1.04	0.85	0.23	0.19			
Kalça Abduksiyonu	Sağ	4.55	4.74	0.55	0.50	0.12	0.11	20	2.51	< 0.05
	Sol	4.61	4.75	0.62	0.56	0.14	0.13			
Kalça Adduksiyonu	Sağ	3.30	3.68	0.87	0.80	0.20	0.18	20	4.94	< 0.05
	Sol	3.33	3.64	0.77	0.84	0.17	0.19			
Diz Fleksiyonu	Sağ	4.38	4.55	0.65	0.53	0.15	0.12	20	2.48	< 0.05
	Sol	4.36	4.50	0.59	0.58	0.13	0.13			
Diz Ekstansiyonu	Sağ	4.38	4.46	0.71	0.61	0.16	0.14	20	2.14	< 0.05
	Sol	4.43	4.48	0.80	0.68	0.18	0.15			
Ayak Bileği Dorsifleksiyonu	Sağ	4.48	4.65	0.49	0.40	0.11	0.09	20	2.56	< 0.05
	Sol	4.40	4.63	0.65	0.54	0.15	0.12			
Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu	Sağ	4.83	4.88	0.36	0.31	0.08	0.07	20	1.28	> 0.05
	Sol	4.80	4.84	0.46	0.44	0.10	0.10			
Ayak Baş Parmağı Ekstansiyonu	Sağ	4.45	4.60	0.58	0.42	0.13	0.09	20	2.17	< 0.05
	Sol	4.35	4.54	0.71	0.52	0.16	0.12			

III. Grupta ise tedavi öncesi ve sonrası alt ekstremitte kas kuvvetinde sol kalça abduksiyonu dışındaki diğer kaslarda kuvvet farkının istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($P < 0.05$) (Tablo 15, Ek Tablo 13).

TABLO 15: II. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİ DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

ALT EKSTREMİTE KASLARI		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi								
		$\bar{X}$		S		$S\bar{X}$		n	t	p
		T.Ö.	T.S.	T.Ö.	T.S	T.Ö.	T.S			
Kalça Fleksiyonu	Sağ	3.68	3.99	0.83	0.78	0.19	0.18	20	4.32	< 0.05
	Sol	3.68	4.09	0.92	0.85	0.21	0.19			
Kalça Ekstansiyonu	Sağ	3.88	4.13	0.85	0.80	0.19	0.18	20	3.00	< 0.05
	Sol	3.85	4.11	1.03	0.86	0.23	0.19			
Kalça Abduksiyonu	Sağ	4.44	4.55	0.81	0.70	0.18	0.16	20	2.13	< 0.05
	Sol	4.50	4.59	0.82	0.70	0.18	0.16			
Kalça Abduksiyonu	Sağ	3.11	3.31	0.88	0.87	0.20	0.20	20	3.38	< 0.05
	Sol	3.05	3.26	0.86	0.83	0.19	0.19			
Diz Fleksiyonu	Sağ	4.68	4.86	0.59	0.44	0.13	0.10	20	2.31	< 0.05
	Sol	4.56	4.83	0.67	0.56	0.15	0.13			
Diz Ekstansiyonu	Sağ	4.54	4.79	0.62	0.47	0.14	0.11	20	2.81	< 0.05
	Sol	4.50	4.79	0.62	0.47	0.14	0.11			
Ayak Bileği Dorsifleksiyonu	Sağ	4.38	4.53	0.54	0.40	0.12	0.9	20	2.17	< 0.05
	Sol	4.39	4.66	0.70	0.46	0.16	0.10			
Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu	Sağ	4.75	4.89	0.40	0.27	0.09	0.06	20	2.23	> 0.05
	Sol	4.75	4.89	0.40	0.27	0.06	0.06			
Ayak Baş Parmağı Ekstansiyonu	Sağ	4.23	4.48	0.52	0.43	0.12	0.10	20	3.44	< 0.05
	Sol	4.34	4.61	0.69	0.48	0.16	0.11			

Üç tedavi grubu karşılaştırıldığında fark anlamsız bulunmuştur ($P > 0.05$).

Olguların tedavi öncesi ve sonrası lumbal bölge hareketlerindeki ağrıda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 16-17-18, Ek Tablo 14-15-16).

TABLO 16: I. GRUBUN LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİNDEKİ AĞRI AÇISINDAN DAĞILIMI

LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİ		AĞRI		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
Fleksiyon	Var Yok	13 7	3 17	$\chi^2 = 10$ $p < 0.05$
Ekstansiyon	Var Yok	16 4	4 16	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sağa Lateral Fleksiyon	Var Yok	14 6	1 19	$\chi^2 = 13$ $p < 0.05$
Sola Lateral Fleksiyon	Var Yok	13 7	3 17	$\chi^2 = 10$ $p < 0.05$
Sağa Rotasyon	Var Yok	13 7	2 18	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Sola Rotasyon	Var Yok	13 7	3 17	$\chi^2 = 10$ $p < 0.05$

TABLO 17: II. GRUBUN LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİNDEKİ AĞRI AÇISINDAN DAĞILIMI

LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİ		AĞRI		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
Fleksiyon	Var Yok	17 3	3 17	$\chi^2 = 14$ $p < 0.05$
Ekstansiyon	Var Yok	16 4	4 16	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sağa Lateral Fleksiyon	Var Yok	17 3	1 19	$\chi^2 = 16$ $p < 0.05$
Sola Lateral Fleksiyon	Var Yok	16 4	2 18	$\chi^2 = 14$ $p < 0.05$
Sağa Rotasyon	Var Yok	15 5	1 19	$\chi^2 = 14$ $p < 0.05$
Sola Rotasyon	Var Yok	16 4	2 18	$\chi^2 = 14$ $p < 0.05$

TABLO 18: III. GRUBUN LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİNDEKİ AĞRI AÇISINDAN DAĞILIMI

LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİ		AĞRI		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
Fleksiyon	Var Yok	17 3	3 17	$\chi^2 = 14$ $p < 0.05$
Ekstansiyon	Var Yok	14 6	4 16	$\chi^2 = 10$ $p < 0.05$
Sağa Lateral Fleksiyon	Var Yok	16 4	1 19	$\chi^2 = 15$ $p < 0.05$
Sola Lateral Fleksiyon	Var Yok	16 4	2 18	$\chi^2 = 14$ $p < 0.05$
Sağa Rotasyon	Var Yok	13 7	1 19	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sola Rotasyon	Var Yok	13 7	2 18	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$

Olgularda tedavi öncesi ve sonrası lumbal bölgeye uygulanan gonio-metrik ölçümlerde I. grupta sağa ve sola lateral fleksiyonlar dışında üç gruptaki lumbal bölge hareketleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 19-20-21, Ek Tablo 17-18-19).

TABLO 19: I. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GONİOMETRİK ÖLÇÜM DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİ		EKLEM HAREKET GENİŞLİĞİ					
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi		
					n	t	p
Fleksiyon	T.Ö.	72.85	30.37	6.79	20	2.46	< 0.05
	T.S.	85.40	5.38	1.20			
Ekstansiyon	T.Ö.	26.95	10.93	2.44	20	3.10	< 0.05
	T.S.	32.70	3.77	0.84			
Sağa Lateral Fleksiyon	T.Ö.	33.05	10.75	2.40	20	2.02	> 0.05
	T.S.	36.50	4.01	0.90			
Sola Lateral Fleksiyon	T.Ö.	33.05	10.75	2.40	20	2.02	> 0.05
	T.S.	36.50	4.01	0.90			

TABLO 20: II. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GONİOMETRİK ÖLÇÜM DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİ		EKLEM HAREKET GENİŞLİĞİ					
					İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi		
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t	p
Fleksiyon	T.Ö.	62.40	35.04	7.83	20	3.35	< 0.05
	T.S.	84.80	6.45	1.44			
Ekstansiyon	T.Ö.	26.40	13.91	3.11	20	2.70	< 0.05
	T.S.	33.35	3.70	0.83			
Sağa Lateral Fleksiyon	T.Ö.	29.55	14.38	3.22	20	2.54	< 0.05
	T.S.	37.25	3.45	0.77			
Sola Lateral Fleksiyon	T.Ö.	29.55	14.38	3.22	20	2.54	< 0.05
	T.S.	37.25	3.45	0.77			

TABLO 21: III. GRUPTA TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GONİOMETRİK ÖLÇÜM DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

LUMBAL BÖLGE HAREKETLERİ		EKLEM HAREKET GENİŞLİĞİ					
					İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi		
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t	p
Fleksiyon	T.Ö.	73.00	22.44	5.02	20	3.10	< 0.05
	T.S.	85.15	5.12	1.15			
Ekstansiyon	T.Ö.	27.75	10.90	2.44	20	2.90	< 0.05
	T.S.	33.45	2.39	0.54			
Sağa Lateral Fleksiyon	T.Ö.	33.85	9.25	2.07	20	2.12	< 0.05
	T.S.	37.65	2.50	0.56			
Sola Lateral Fleksiyon	T.Ö.	33.85	9.25	2.07	20	2.12	< 0.05
	T.S.	37.65	2.50	0.56			

Gruplar, lumbal bölge hareketleri goniometrik ölçüm değerleri açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Üç grupta tedavi öncesi ve sonrası kısılıklar açısından elde edilen değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$) (Tablo 22-23-24, Ek Tablo 20-21-22)

TABLO 22: I. GRUBUN KISALIK DEĞERLERİ AÇISINDAN DAĞILIMI

KASLAR		KISALIK		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
Sağ Kalça Fleksörleri	Var Yok	13 7	0 20	$\chi^2 = 13$ $p < 0.05$
Sol Kalça Fleksörleri	Var Yok	12 8	0 20	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sağ Tensor Fascia Latae	Var Yok	5 15	1 19	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$
Sol Tensor Fascia Latae	Var Yok	4 16	0 20	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$
Sağ Kalça Adduktörleri	Var Yok	4 16	0 20	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$
Sol Kalça Adduktörleri	Var Yok	4 16	0 20	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$
Sağ Hamstringler	Var Yok	13 7	3 17	$\chi^2 = 10$ $p < 0.05$
Sol Hamstringler	Var Yok	14 6	3 17	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Sağ Gastro-Soleus	Var Yok	12 8	1 19	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Sol Gastro-Soleus	Var Yok	12 8	1 19	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Lumbal Ekstansörler	Var Yok	14 6	3 17	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$

TABLO 23: II. GRUBUN KISALIK DEĞERLERİ AÇISINDAN DAĞILIMI.

KASLAR		KISALIK		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
Sağ Kalça Fleksörleri	Var Yok	13 7	2 18	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Sol Kalça Fleksörleri	Var Yok	13 7	2 18	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Sağ Tensor Fascia Latae	Var Yok	5 15	0 20	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
Sol Tensor Fascia Latae	Var Yok	5 15	0 20	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
Sağ Kalça Adduktörleri	Var Yok	4 16	0 20	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$
Sol Kalça Adduktörleri	Var Yok	5 15	0 20	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
Sağ Hamstringler	Var Yok	13 7	1 19	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sol Hamstringler	Var Yok	13 7	2 18	$\chi^2 = 11$ $p < 0.05$
Sağ Gastro-Soleus	Var Yok	6 14	0 20	$\chi^2 = 6$ $p < 0.05$
Sol Gastro-Soleus	Var Yok	6 14	1 19	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
Lumbal Ekstansörler	Var Yok	13 7	0 20	$\chi^2 = 13$ $p < 0.05$

TABLO 24: III. GRUBUN KISALIK DEĞERLERİ AÇISINDAN DAĞILIMI

KASLAR		KISALIK		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
Sağ Kalça Fleksörleri	Var Yok	17 3	5 15	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sol Kalça Fleksörleri	Var Yok	17 3	4 16	$\chi^2 = 13$ $p < 0.05$
Sağ Tensor Fascia Latae	Var Yok	8 12	0 20	$\chi^2 = 8$ $p < 0.05$
Sol Tensor Fascia Latae	Var Yok	8 12	0 20	$\chi^2 = 8$ $p < 0.05$
Sağ Kalça Adduktörleri	Var Yok	5 15	0 20	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
Sol Kalça Adduktörleri	Var Yok	5 15	0 20	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
Sağ Hamstringler	Var Yok	17 3	4 16	$\chi^2 = 13$ $p < 0.05$
Sol Hamstringler	Var Yok	16 4	4 16	$\chi^2 = 12$ $p < 0.05$
Sağ Gastro-Soleus	Var Yok	7 13	0 20	$\chi^2 = 7$ $p < 0.05$
Sol Gastro-Soleus	Var Yok	7 13	1 19	$\chi^2 = 6$ $p < 0.05$
Lumbal Ekstansörler	Var Yok	17 3	2 18	$\chi^2 = 15$ $p < 0.05$

Olgulardaki kısıklık testi sonuçlarına göre, birinci sırada lumbal ekstansörler, kalça fleksörleri ve hamstring kaslarında kısıklık belirlenmiş, bunları gastro-soleus, Tensor fascia latae ve kalça adduktör kaslarındaki kısıklığın izlediği görülmüştür.

Olgular yürüyüş hızları açısından değerlendirildiğinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası yürüyüş hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 25, Ek Tablo 23-24-25)

TABLO 25: TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASINDAKİ YÜRÜYÜŞ HIZLARININ GRUPLARA GÖRE DAĞILIMI

GRUPLAR		YÜRÜYÜŞ HIZI (adım/dk)						
		İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi						
		$\bar{X}$	S	$S\bar{X}$	n	t		P
I. Grup	T.Ö.	95.00	18.51	4.14	20	6.91	<	0.05
	T.S.	109.55	32.89	7.35				
II. Grup	T.Ö.	92.30	19.05	4.26	20	7.01	<	0.05
	T.S.	108.85	9.80	2.19				
III. Grup	T.Ö.	90.95	19.12	4.28	20	7.75	<	0.05
	T.S.	107.00	31.42	7.02				

Yürüyüş hızı yönünden gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında fark anlamsız bulunmuştur ($P > 0.05$).

Kol salınımları, gövde rotasyonu, diz fleksiyonu, topuklarda ve parmak ucunda yürüme açısından tedavi öncesi ve sonrası üç grubun dağılımı Tablo 26,27,28'de gösterilmiştir. (Ek Tablo 23,24,25)

TABLO 26: YÜRÜYÜŞ ANALİZİNDEKİ KRİTERLER AÇISINDAN I. GRUBUN DAĞILIMI.

KRİTERLER		FARKLILIK		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
KOL SALINIMI	Var Yok	15 5	20 0	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
GÖVDE ROTASYONU	Var Yok	13 7	20 0	$\chi^2 = 7$ $p < 0.05$
DİZ FLEKSİYONU	Var Yok	6 14	0 20	$\chi^2 = 6$ $p < 0.05$
TOPUKLARDA YÜRÜME	Var Yok	16 4	20 0	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$
PARMAK UCUNDA YÜRÜME	Var Yok	16 4	20 0	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$

TABLO 27: YÜRÜYÜŞ ANALİZİNDEKİ KRİTERLER AÇISINDAN II. GRUBUN DAĞILIMI

KRİTERLER		FARKLILIK		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
KOL SALINIMI	Var Yok	12 8	20 0	$\chi^2 = 8$ $p < 0.05$
GÖVDE ROTASYONU	Var Yok	12 8	20 0	$\chi^2 = 8$ $p < 0.05$
DİZ FLEKSİYONU	Var Yok	6 14	0 20	$\chi^2 = 6$ $p < 0.05$
TOPUKLARDA YÜRÜME	Var Yok	13 7	20 0	$\chi^2 = 7$ $p < 0.05$
PARMAK UCUNDA YÜRÜME	Var Yok	13 7	20 0	$\chi^2 = 7$ $p < 0.05$

TABLO 28: YÜRÜYÜŞ ANALİZİNDEKİ KRİTERLER AÇISINDAN III. GRUBUN DAĞILIMI

KRİTERLER		FARKLILIK		BAĞIMLI GRUPLARDA Kİ-KARE TESTİ
		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
KOL SALINIMI	Var Yok	14 6	20 0	$\chi^2 = 6$ $p < 0.05$
GÖVDE ROTASYONU	Var Yok	13 7	20 0	$\chi^2 = 7$ $p < 0.05$
DİZ FLEKSİYONU	Var Yok	5 15	0 20	$\chi^2 = 5$ $p < 0.05$
TOPUKLARDA YÜRÜME	Var Yok	13 7	20 0	$\chi^2 = 7$ $p < 0.05$
PARMAK UCUNDA YÜRÜME	Var Yok	16 4	20 0	$\chi^2 = 4$ $p < 0.05$

Bütün olgularda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında kol salınımlarında, gövde rotasyonlarında, parmak ucunda ve topuklarda yürüme yeteneğinde artış olmuştur. Tedavi sonrasında diz fleksiyonları kaybolmuştur. Sonuç olarak bu kriterler açısından üç grubun tedavi öncesi ve sonrasındaki değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$).

TARTIşMA

Lumbal bölge patolojileri bütün dünyada en sık görülen sağlık problemlerinden biridir. Üst ekstremite ve gövdenin ağırlığı lumbosakral eklem aracılığı ile alt ekstremitelere aktarılmakta ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında lumbal bölge hem vücut ağırlığı, hem de yer reaksiyonundan kaynaklanan streslerin etkisi altında kalmaktadır. Etkiyen bu kuvvetleri en aza indirebilmek için birinci derecede önemli olan vücut segmentlerinin birbiri ile olan uyumu, diğer bir deyişle düzgün biomekaniğin sağlanmasıdır.

Bel bölgesini ilgilendiren problemlerin oluşmasını engellemek amacı ile halk sağlığı çalışmalarına giderek artan bir önem verilmektedir. Bununla birlikte ağdaş yaşamın getirdiği hareketsizlik, egzersiz yapma alışkanlığının toplumumuzda yerleşmemiş olması, evde, iş yerinde sosyal yaşantıda vücut mekaniği ve postüre dikkat etmeden bel bölgesine aşırı yük bindirilmesi, yanlış oturma alışkanlığı gibi faktörler lumbal bölge problemlerinin oluşma riskini arttırmaktadır.

Bel problemlerinin fizyoterapisinde günümüze kadar pek çok yöntem başarı ile kullanılmıştır. Bu yöntemlerden biri olan kısa dalga diatermi, devamlı şekli ile akut dönemi geçirmiş olan olgularda önemli bir tedavi değerine sahiptir. Son yıllarda bu uygulama ısı etkisi yerine, fizyolojik etkisinden yararlanmak amacı ile kesikli kısa dalga diatermi şeklinde kullanılmaya başlanmıştır.

Kısa dalga diatermi fizik tedavi ajanı olarak 50 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır (53). Son yıllarda kısa dalga diaterminin kesikli formuna ait çok sayıda yazılı çalışma ortaya konmuştur (80).

1963 yılında Doyle ve arkadaşları kısa dalga diaterminin kemik büyümesini stimüle ettiğini bulmuşlardır (31). 1972'de Allberry kısa dalga

diatermiyi Herpes Zoster'i olan 118 olguya 20 dakika süre ile spinal kordun dorsal kök ganglionlarına uygulamış, elde edilen olumlu sonuçları rapor etmiştir (2).

Kesikli kısa dalga diaterminin kullanımına yönelik bir çalışma Wilson tarafından yapılmıştır (1972,1974,1976). Bu araştırma yumuşak doku yaralanmalarında kesikli elektriksel enerjinin etkinliğini saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Wilson ayak bileği yaralanması olan 20 olguyu iki gruba ayırmış; bir grubu Diapulse, diğer grubu çalıştırılmayan (placebo) bir aletle tedavi etmiştir. Her olgu ağrı, ödem ve fonksiyon açısından değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda akut ayak bileği burkulmalarında kesikli kısa dalga diaterminin etkin bir tedavi yöntemi olduğu, özellikle ağrı ve ödemi gidererek, fonksiyon kaybını azalttığı bildirilmiştir (48,104). Benzer bir çalışma 1985 yılında Barker ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (9).

1978 yılında Pasila ve arkadaşları ayak ve ayak bileği burkulmalarında placebo grup ile kesikli kısa dalga diatermi alan grupları sonuçları açısından karşılaştırmışlardır. 300 olguyu üç gruba ayırmışlar; birinci grup Diapulse, ikinci grup Curapuls ile tedavi edilirken, üçüncü grup placebo tedavi almıştır. Curapuls ve Diapulse grupları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, placebo grubu ile kesikli kısa dalga diatermi tedavi grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ödemin iyileşmesinde ve normal eklem hareketlerinin kazanılmasında kesikli kısa dalga diaterminin etkin olduğu bulunmuştur (81). Bu çalışmanın sonuçları ile Wilson'ın sonuçları uyum göstermektedir.

Goldin ve arkadaşları 1980 yılında yara iyileşmesinde kesikli kısa dalga diaterminin etkinliğini araştırmışlardır. Gruplar ikiye ayrılmıştır. Diapulse aletiyle tedavi edilen grupta frekans 400 devir/dk, geçiş süresi 65 μ s, maksimum güç 975 watt ve ortalama enerji çıkışı 25.3 watt olarak alınmıştır. Placebo grubu Diapulse aletini taklit eden bir aletle tedavi edilmiştir. Tedavi uygulanan grupta 7 gün sonunda 29 olgudan 17'sinin yaraları % 90 iyileşmiştir. Placebo grubunda ise 38 olgudan 11'i böyle bir

iyileşme göstermiştir. Sonuç olarak, 7 gün içinde placebo grubuna göre yaklaşık iki kat gibi çok sayıda olgu iyileşmiştir (41,48).

Cameron kısa dalga diatermi ile tedavi ettiği 10 köpek ile hiç müdahale etmediği 10 köpekte yara iyileşmesini karşılaştırmıştır. Sonuçta cilt dokusundaki fibroblastik aktivite, kollajen doku ve yeni kapiller oluşumun, günde iki kez, 20'şer dakika kesikli kısa dalga diatermi ile tedavi edilen grupta, tedavi edilmeyen gruba göre çok daha hızlı olduğunu görmüştür (15).

1983 yılında Barclay ve arkadaşları kesikli elektromanyetik enerjinin el yaralanmalarının tedavisindeki yerini araştırmak için el yaralanması olan 230 olgu üzerinde çalışmışlardır. Bunların 114'ü Diapulse ile tedavi edilirken, 116 olgu kontrol grubunu oluşturmuştur. Olgular ödem, fonksiyon kaybı ve ağrı yönünden değerlendirilmişlerdir. Günde iki kez yarım saatlik tedavi almışlardır. Yaralanmayı takiben 36 saat içinde kesikli elektromanyetik enerji ile tedavi edilen el yaralanmaları üzerinde bu uygulamanın kesin bir biyolojik ve iyileştirici etkiye neden olduğu rapor edilmiştir. En belirgin etki ise ödem üzerine olmuş, ödemin azalması ağrı ve fonksiyonda önemli rol oynamıştır (8).

Fenn 60 tavşana kulaklarından 0.2-0.5 cc. kan enjekte ederek hepsi aynı şekle sahip kulak hematomları oluşturmuş, bunların yarısını günde ikişer defa otuzar dakika kesikli kısa dalga diatermi ile tedavi etmiş, diğer yarısına ise hiç müdahale etmemiştir. Sonuçta tedavi edilen gruptaki hematomların, tedavi edilmeyen gruba göre 6 gün önce resorbe olduğu görülmüştür (15).

Kesikli kısa dalga diaterminin cerrahi sonrası kullanımına ilişkin araştırmalar da vardır. Bunlardan birisi 1985 yılında Santiesteban ve arkadaşları tarafından ayak cerrahisini takiben 50 olgu üzerinde gerçekleştirilmiştir. 25 olgu kesikli kısa dalga diatermi ile tedavi edilirken, 25 olgu kontrol grubu olarak alınmıştır. Sonuç olarak cerrahi sonrası oluşan ödemin bu tedavi ile azaldığı belirtilmiştir (86).

İnsan ve hayvanlarda yapılan laboratuvar çalışmaları kısa dalga diatermi ile tedavi edilen ödemin daha çabuk resorbe olduğunu, ağrı ve spazmın tedavi edilmeyen vakalara oranla daha çabuk iyileştiğini göstermiştir (15).

Reed ve arkadaşları 1987 yılında cerrahi sonrası ağrı üzerinde kesikli kısa dalga diaterminin etkinliğini araştırmak için; inguinal herninin onarımı sonrasında görülen ağrının düşük enerjili kesikli elektromanyetik enerji ile azalacağını, böylece analjeziye olan ihtiyacın kaybolacağını umut etmişlerdir. 43 olgudan iki grup oluşturularak her grupta Therafeld Beta kesikli elektromanyetik enerji aleti kullanılmıştır. Birinci grupta placebo etkisi için alet çalıştırılmamıştır. Çalışmanın sonucunda iki grup arasında ağrı yönünden farklılık olmadığı rapor edilmiştir. Araştırmacılar buna neden olarak durasyon veya tedavi şiddetinin yetersiz olabileceği görüşünü getirmişlerdir (83).

Kesikli kısa dalga diaterminin sinir onarımında etkili olduğuna dair çalışmalar vardır.

Wilson ve arkadaşları 132 farede median, ulnar sinir kesileri yaratmışlardır. Daha sonra iki sinir ucu karşı karşıya getirilip, dikilerek ameliyat kesiği kapatılmıştır. Daha sonra farelerin yarısı günde 15 dakika Diapulse ile tedavi edilirken, geri kalanlar kontrol grubu olarak bırakılmıştır. Sinir kesisinden 12 gün sonra , tedavi gören grupta stimülusta 10 kat artış ile sinir iletiminin geri döndüğü görülmüştür (48).

Benzer bir çalışma 1984 yılında Raji tarafından yapılmıştır. Aynı şekilde 24 farede yaratılan median ve ulnar sinir kesileri Diapulse ile tedavi edilmiş ve uygulamanın etkinliği vurgulanmıştır (82).

Osteoporozun önlenmesinde kesikli kısa dalga diaterminin etkinliğine yönelik bir çalışma, 1989'da Rubin ve arkadaşları tarafından hindiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. 41 olgun erkek hindinin sol ulnası yük taşımadan izole edilmiş, kontralateral ulna kontrol grubu olarak

bırakılmıştır. İzole edilmiş ulnaya kesikli kısa dalga diatermi uygulanmıştır. Tedavi alan ulnada oluşan yeni kemik, kemiksel yüzeye kuvvetle bağlanmış ve iyi mineralize edilmiştir (85).

Clarke ve arkadaşları 1974 yılında dizdeki osteoartrite kesikli kısa dalga diatermi uygulaması yapmışlar. Osteoartrite bağlı ağrıda devamlı kısa dalga diatermi, buz ve placebo etkiyi karşılaştırmışlar, ancak sonuçlar hakkında herhangi bir belge sunmamışlardır (103).

1988'de Svarcova yine osteoartrite bağlı ağrının giderilmesinde ultrason, galvanik akım ve kesikli kısa dalga diatermiyi karşılaştırmışlardır. Kesikli kısa dalga diatermi olarak 46 MHz ve 700 W. Curapuls aleti kullanmıştır. Üç grup arasında ağrıyı giderme yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır (98).

Kaynaklara bakıldığında kesikli kısa dalga diaterminin ağrılı durumlarda etkili olduğu görülmektedir.

Bel ağrısının tedavisinde devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz ile kesikli kısa dalga diatermi ve egzersizin etkilerini karşılaştırmak için yaptığımız çalışmanın sonunda tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerde anlamlı farklılıklar elde edilmiştir.

1986 yılında Wagstaff ve arkadaşları tarafından çalışmamıza benzer bir uygulama yapılmıştır. Yaşları 25 ile 65 arasında değişen, 12 kadın, 11 erkekten oluşan 23 olgu üzerinde devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diaterminin etkinliklerini karşılaştırmışlardır. 3 gruptan birinci gruba devamlı kısa dalga diatermi, ikinci gruba 82 Hz ve 700 W'lık kesikli kısa dalga diatermi, üçüncü gruba 200 Hz. ve 300 W'lık kesikli kısa dalga diatermi uygulamışlardır. Bütün olgulara genel bir egzersiz programı vermişlerdir. Olgular 3 hafta süreyle haftada iki kez tedavi almışlardır. Bu araştırmada tüm gruplardaki olguların ağrılarında bir azalma olduğu belirlenirken, ağrı yönünden en iyi sonuç kesikli kısa dalga diatermi uygulanan grupta elde edilmiştir (103).

Olguları üç farklı kısa dalga diatermi ile tedaviye aldığımız bu çalışma da, ulaştığımız sonuç Wagstaff ve arkadaşlarının araştırması ile hemen hemen aynı paraleldedir. I. gruba devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz, II. gruba 200 Hz ve 300 watt'lık kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz, III. gruba 46 Hz ve 600 watt'lık kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz tedavisi yapılmıştır.

Her üç grupta da ağrı yakınmasında azalma olduğu belirlenmiş ancak bu etkinin en çok kesikli kısa dalga diatermi uygulamasında belirginleştiği saptanmıştır (Tablo 7 ve 8).

Çalışmada, sonuçları etkilememesi açısından olguların fizik özellikleri açısından farklılık göstermemesine ve olgularda nörolojik defisit bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Olgulara tedavi öncesi ve tedavi sonrası kapsamlı değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmede postür, antropomorfik ölçümler, duyu, normal eklem hareketleri, kısıklık testleri, kas testi, ağrı ve yürüyüşe bakılmıştır.

Bel ağrısında ağrıya bağlı olarak olgularda tedavi öncesi kas değerleri ile tedavi sonrası kas değerleri arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Olgulara kas testi tedavi öncesinde ağrı sınırları içinde yapılmıştır. Üç grupta karın-sırt ve alt ekstremitte kaslarında tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre anlamlı farklar elde edilmiştir. Gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında sırt ekstansörleri dışında diğer kaslarda bir farklılık olmadığı görülmüştür. Her üç grupta da aynı egzersiz programı uygulanmıştır. Dolayısıyla sırt ekstansörlerinin kas kuvvetindeki artış ağrıdaki azalma ile paralellik izlemektedir. Ağrıda daha çok azalma görülen II. ve III. gruplarda sırt ekstansör kasları da daha kuvvetli çıkmıştır (Tablo 12).

Bel ağrısı olan hastalarda genellikle karın kasları ile sırt kasları arasında bir kuvvet dengesizliği görülmektedir. Kuvvetli kaslara sahip

olgularda kök iritasyonu ve disk dejenerasyonlarına daha az rastlanmaktadır. Özellikle karın ve bel kaslarının, lumbal bölge üzerinde stabilize edici etkileri vardır. Abdominal kas basıncı intradiskal basıncı yaklaşık olarak % 30 oranında azaltmaktadır. Bel ve karın kasları arasındaki kuvvet dengesini devam ettirmek çok önemlidir. Karın ve sırt ekstansör kasları ne kadar kuvvetli olursa bele binen yük de o derece az olacak, dolayısıyla ağrı da azalacaktır. Tek başına karın kasları, bele binen yükün % 30-40 kadarını karşılamaktadır (59).

Çalışmamızda tüm tedavi gruplarındaki olgularda, tedavi sonrası karın kaslarındaki kuvvetin tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gösterdiği belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 9-10-11).

Olguların alt ekstremitte kas kuvvetleri yönünden tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı fark çıkarken ($P < 0.05$), grupların birbirleri ile karşılaştırılmasında fark görülmemiştir ($P > 0.05$). Alt ekstremitte sağ ve sol taraf kas değerleri arasında farklılık vardır (Ek Tablo 12-13-14). Bu farklılığı ağrı yaratmaktadır. Başka bir deyişle alt ekstremitte kas testi yönünden sağ ve sol taraftan elde edilen değerlerin farklı olması bütünüyle o ekstremitte yayılan ağrıyla ilgilidir. Herhangi bir nörolojik defisit söz konusu değildir. Alt ekstremitte her üç grupta bazı kaslarda tedavi öncesi ve sonrası değerlerin farklı çıkmaması; egzersiz verirken karın-sırt ve kalça çevresi kaslarına yoğunlaşmamızdan kaynaklanmıştır (Tablo 13-14-15).

Olgular bel ve her iki alt ekstremitte eklem hareketleri yönünden değerlendirildiğinde ağrının yoğunlaştığı lumbal bölgede hareketliliğin kısıtlandığı görülmektedir. Tüm lumbal bölge hareketleri tedavi öncesi ağrılı olurken, tedavi sonrası anlamlı bir fark elde edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 16-17-18). Bu durumda yine ağrı düzeyindeki iyileşmeye paralel olarak gelişmiştir. Limitli olan hareketlere goniometrik ölçüm yapıldığında tedavi sonrası elde edilen değerlerin, tedavi öncesine göre anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). Normalde olguların çoğunluğu lumbal bölge eklem hareketlerini ağrıdan dolayı tamamlayamamışlardır. Dolayısıyla ağrıda iyileşme, bel hareketlerini normale yaklaştırmıştır.

Lumbal bölge hareketliliği ve esnekliği bel sağlığında önem taşımaktadır. Bel problemlerinin oluşmasındaki önemli faktörlerden biri de eklemlerde meydana gelen sertlik ve esneklik kaybıdır. Eklemde veya kasta sertlik varsa, eklem hareketinin limitlendiği noktada ağrı hissedilir (99). Bu nedenle egzersiz programı kapsamına esnekliği artırıcı egzersizler de alınmış ve çalışmamız sonucunda tüm gruplarda belirlenen ağrıdaki azalışa katkısı olduğu görüşüne varılmıştır.

Yanlış postüral alışkanlıklar, uygunsuz çalışma koşulları bel problemlerini arttırmaktadır. Günlük yaşam içinde genellikle hep aynı postürü kullandığımız için zamanla kaslarda bir sertlik oluşmaktadır. Dolayısıyla bu kasların gerilmesi ve esnekliğin artırılması önem kazanmaktadır. Olgular, postür bozukluğu, kas kısalığı ve kas kuvvetleri gözönünde bulundurularak gerekli kaslara ve hareket paternlerine esnekliği artırıcı egzersizler verilmiştir.

Olgularımızda kısalık testi sonuçları incelendiğinde birinci derecede kısalan kasların lumbal ekstansörler, kalça fleksörleri ve hamstringler olduğu belirlenmiştir (Tablo 22-23-24). Özellikle kalça fleksör ve lumbal ekstansör kaslarındaki kısalık lordoza ve anterior pelvik tilte yolaçaacağı için bu kaslara germe egzersizleri uygulanmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası kısalık testi sonuçları gözden geçirildiğinde, bu kasların esnekliklerinin artmış olduğu ve bu durumda tedavi sonundaki iyileşmeyi olumlu yönde destekleyen bir faktör olduğu düşünülmüştür.

Kaynaklarda da egzersizin kas spazmını giderip, ağrıyı azalttığı, kasları kuvvetlendirdiği ve aktivitelerdeki artış ile fonksiyonel kapasiteyi de olumlu etkilediği bildirilmektedir (4,13,74,101).

Olgularımız tedavinin başlangıcında değişen derecelerde bel ağrısından yakındıkları için egzersiz verme sırasında bele binen yüklerin en az olduğu sırt üstü pozisyon ve ikinci olarak karın bölgesinin altına ince bir yastığın yerleştirildiği yüzüstü pozisyon tercih edilmiştir. Kaynaklarda da egzersiz sırasındaki pozisyona dikkat etmenin önemi vurgulanmaktadır (7).

Olgularımızda görülen önemli bir sonuçta yürüyüşe yöneliktir. Yürüyüş hızı yönünden tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı bir fark varken, gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında aralarında bir fark belirlenememiştir.

Olgular tedavi öncesi ağrıya bağlı olarak antalgik yürüyüş geliştirmişlerdir. Ağrılı ekstremitenin orta duruş fazının kısaldığı, yürüyüşün kısa adımlarla gerçekleştiği, kalça, diz eklemleri ve gövdede hafif fleksiyonun olduğu, kol salınımların ve gövde rotasyonlarının azaldığı belirlenmiştir. Tedavi sonrasında ise olguların yürüyüşlerinin normale döndüğü gözlenmiştir.

Topuk ve parmak ucunda yürümeye tüm tedavi gruplarındaki olgular tedavi sonrası başarılı bulunmuştur. Bu durum da ayak bileği dorsifleksör ve plantarfleksörlerinde bir kuvvet kaybının söz konusu olmadığını göstermektedir.

Çalışmamızda egzersiz ve kısa dalga diatermi tedavisi kombine kullanılmıştır. Egzersiz ve kısa dalga diatermi birbirlerinin etkinliklerini arttırmıştır, ancak egzersizden istenen cevapların elde edilebilmesi için kısa dalga diatermi uygulaması yapılarak ağrı probleminin ve kas spazmının belli bir düzeye indirilmesi önemlidir.

Çalışmamızda üç grup karşılaştırıldığında tedavi öncesi ve sonrası bütün değerlendirmelerde anlamlı fark elde edilmiştir, ancak özellikle ağrı yönünden kesikli kısa dalga diaterminin devamlı kısa dalga diatermiye göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Kesikli kısa dalga diatermi grupları arasında ağrı yönünden anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($P > 0.05$).

Kesikli kısa dalga diatermi'de 200 Hz frekansın kronik lezyonların, 46 Hz frekansın daha çok akut lezyonların tedavisinde kullanılmasına ve ortalama güçlerinin farklı olmasına rağmen kesikli kısa dalga diatermi grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$).

Kesikli kısa dalga diatermi non-termal sumasyon yoluyla vücutta güçlü fizyolojik cevaplar açığa çıkararak dolaşımı arttırmakta, ağrıyı azaltmakta, spazmu çözerek kasların gevşemesine neden olmaktadır.

Kaynaklar incelendiğinde kesikli kısa dalga diatermi'de alçak frekansların yeni oluşan, akut travmaların tedavisinde, daha yüksek frekansların ise subakut ve kronik lezyonların tedavisinde kullanıldığı görülmektedir (12).

Çalışmamızda aldığımız olgular genellikle subakut ve kronik durumdaki olgulardır. Kesikli kısa dalga diatermide yüksek frekans olarak 200 Hz, alçak frekans olarak 46 Hz kullanılmıştır.

Yaptığımız çalışma sonucunda, 200 Hz ve 46 Hz'in ortalama güçlerinin farklı olmasına rağmen, vücutta yarattıkları fizyolojik etkilerden dolayı devamlı kısa dalga diatermiye göre ağrının azaltılmasında daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bu sonuç kesikli kısa dalga diatermin bel ağrısının tedavisinde etkili olarak kullanılabilecek bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ancak, tedavide farklı frekansların da kullanılarak ağrı üzerindeki etkilerin incelenmesinin sonuçlar açısından önemli olabileceği görüşüne varılmıştır.

SONUÇ

Bel ağrısı yakınması olan 60 olgu üç grupta ele alınmış gruplara devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz, 200 Hz ve 46 Hz kesikli kısa dalga diatermi ve egzersiz uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Toplam 10 seans haftada 5 gün olacak şekilde tedavi uygulanmıştır.

Değerlendirme sonuçları tedavi öncesi ve sonrası olarak karşılaştırılmıştır.

1- Vücut düzgünlüğü yönünden olgular değerlendirildiğinde postür bozukluğu olarak ilk sırada pesplanus, ikinci olarak lumbal lordozda artış olduğu, bunları kifoz, anterior pelvik tilt, skolyoz ve posterior pelvik tiltin izlediği belirlenmiştir.

2- Görsel analog skalası ile ölçülen ağrı düzeyleri karşılaştırıldığında tedavi öncesi ve sonrası değerler anlamlı ($P < 0.05$) bulunurken, üç grup birbiri ile karşılaştırıldığında kesikli kısa dalga diaterminin devamlı kısa dalga diatermiye göre ağrıyı azaltmada daha etkin olduğu belirtilmiştir ($P < 0.05$).

3- Üç grupta tedavi öncesi ve sonrası gövde kas kuvveti değerleri anlamlı bir artış gösterirken ($P < 0.05$), üç grup birbiri ile karşılaştırıldığında özellikle sırt ekstansör kaslarında kesikli kısa dalga diatermi lehine fark anlamlı çıkmıştır ($P < 0.05$).

4- Alt ekstremité kas kuvveti değerlendirildiğinde I. grupta ayak bileği plantar fleksör ve sağ kalça abduktör kasları, II. grupta ayak bileği plantar fleksör, sol diz ekstansör, sol kalça abduktör kasları, III. grupta sol kalça abduktör kasları dışında diğer kas kuvvetleri tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı bulunmuş ($P < 0.05$), gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında farkın anlamsız olduğu görülmüştür ($P > 0.05$).

5- Her üç grupta yer alan olgular lumbal bölge hareket genişliği yönünden birinci grupta sağa ve sola lateral fleksiyon hareketleri dışında tedavi öncesi ve sonrası değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$). Üç grup lumbal bölge goniometrik ölçümleri açısından birbiri ile karşılaştırıldığında farkın istatistiksel olarak anlamsız olduğu belirlenmiştir ($P > 0.05$).

6- Kısıklık testi sonuçlarına göre, birinci sırada lumbal ekstansörler, kalça fleksörleri ve hamstring kaslarında kısıklık belirlenmiş, bunları gastro-soleus, Tensor fascia latae ve kalça adduktör kaslarındaki kısılığın izlediği görülmüştür. Gruplardan elde edilen kas kısılığına ait tedavi öncesi ve sonrası veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P < 0.05$).

7- Üç grubun kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası yürüyüş hızları arasındaki fark anlamlı iken ($P < 0.05$), gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında önemli bir fark gözlenmemiştir ($P > 0.05$).

8- Bütün olgularda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında kol salınımlarında, gövde rotasyonlarında, parmak ucunda ve topuklarda yürüme yeteneğinde artış olmuş, tedavi sonrası diz fleksiyonları kaybolmuştur. Sonuç olarak bu kriterler açısından üç grubun tedavi öncesi ve sonrasındaki değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$).

ÖZET

Bel ağrısında devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diaterminin etkilerini karşılaştırmak amacıyla Hacettepe Üniversitesi Fiziksel Tıp-Rehabilitasyon Anabilim Dalı ile Fizik Tedavi-Rehabilitasyon Yüksek Okuluna başvuran disk dejenerasyonu ve kök iritasyonuna bağlı bel ağrısı olan 60 olgu tedaviye alınmıştır. Her grupta 20 olgunun yer aldığı üç grup oluşturulmuştur. Birinci gruba devamlı kısa dalga diatermi ve egzersiz, ikinci gruba 200 Hz. kesikli dalga diatermi ve egzersiz, üçüncü gruba 46 Hz. kesikli dalga diatermi ve egzersiz uygulanmıştır.

Olgulara tedavi öncesi ve sonrası ağrı düzeyleri, kas kuvvetleri, kas kısalıkları, alt ekstremiteler ve lumbal bölge hareket genişliği, yürüyüş hızları ve yürüyüş parametreleri yönünden karşılaştırma yapıldığında önemli farklılıklar elde edilmiştir.

Sonuçlar; üç tedavi yönteminin de bel ağrısında etkin olduğunu, ancak kesikli dalga diaterminin devamlı kısa dalga diatermiye göre ağrıyı azaltmada daha etkin olduğunu göstermektedir.

SUMMARY

A study was performed in order to see the effects of continuous and pulsed short wave diathermy on 60 patients who are suffering from low back pain. The diagnosis were disc degeneration and root irritation. Three different physiotherapy programmes were applied for three groups . Each group was consisted from 20 patients. Continuous short wave diathermy and exercise were given to first group, 200 Hz. pulsed short wave diathermy and exercise were applied to the second group while 46 Hz. pulsed short wave diathermy and exercise was given to the third group.

All the subjects were evaluated for their pain level, posture and gait, muscle strength and shortness, lumbal and lower extremity range of motion. Finally; it was seen that there was significant difference between the values of evaluations which were done before and after the treatment.

We can conclude that the three management procedures were effective in reducing low-back pain but pulsed short wave diathermy was found to be more effective than continuous short wave diathermy.

KAYNAKLAR

- 1- Adams, M. A., Hutton, W.C.: "The Effect of Fatigue on the Lumbar Intervertebral Disc," **The Journal of Bone and Joint Surgery**, 65 - B (2): 199 - 202, 1983.
- 2- Allberry, J.: " Short-wave Diathermy for Herpes Zoster," **Physiotherapy**, 60 (12): 386,1972.
- 3- Amosun, S.L., Falodun, P.T.: "Low back pain - back care through proper lifting technique," **Central African Journal of Medicine**, 37 (4): 120 - 122,1991.
- 4- Anderson, B.J. McNeill, W.T.: **Lumbar Spine Syndromes: Evaluation and Treatment**, Springer, Verlag Wien, New York, ss: 1-28, 30-32, 42-52, 53-72, 103-118, 1989.
- 5- Arasıl, T. ve arkadaşları: "Mekanik Bel Ağrısı Oluşumu Üzerinde Etkili Çeşitli Faktörlerin Değerlendirilmesi," **BEGV Dergisi** 1 (10-11): 3-7, 1989-1990.
- 6- Asfour, S.S., et all.: "Biofeedback in Back Muscle Strengthening," **Spine**, 15 (6): 510-513, 1990.
- 7- Balogun, J.A., et all.: "Spinal Mobility and Muscular Strenght: Effects of supine-and Prone-Lying Back Extansion Exercise Training," **Arch Phys Med Rehabil**, 73 (8): 745-751, 1992.
- 8- Barclay, V., Collier, R.J., Jones, A.: "Treatment of Various Hand Injuries by Pulsed Electromagnetic Energy (Diapulse)," **Physiotherapy**, 69 (6): 186-188, 1983.

- 9- Barker, A.T., et all.: "A Double-blind Clinical Trial of Low Power Pulsed Shortwave Therapy in the Treatment of a Soft Tissue Injury," **Physiotherapy**, 71 (12): 500-504, 1985.
- 10- Binkley, J., et all.: "Diagnostic Classification of Patients with low Back Pain: Report on a Survey of Physical Therapy Experts," **Physical Therapy**, 73 (3): 138,148, 1993.
- 11- Bogduk, N.: "The Anatomy and Function of The Lumbar Back Muscles, " **Modern Manual Therapy of The Vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne, New York, ss: 138-145, 1986.
- 12- Bouwhuijsen, F., et all.: "Pulsed and Continuous short-Wave Therapy," **B.V. Enraf Nonius Booklet**, ss: 5-36, 1985.
- 13- Bower, K.D.: "The Role of exercises in The Management of Low Back Pain," **Modern Manuel Therapy of The Vertebral Column**, Grive, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne, New Yok, ss: 839-847, 1986.
- 14- Bower, D.: "Acute and Chronic Pain and Assessment," **Pain Management in Physical Therapy**, Wells, P.E., Frampton, V., Bowsher, D., (Ed), Norwalk, Connecticut, San mateo, California, ss: 11-17, 1988.
- 15- Brown, M., Baker, R.D.: "Effect of Pulsed Short wave Diathermy on Skeletal Muscle Injury in Rabbits," **Physical Therapy**, 67 (2); 208-214, 1987.
- 16- Bullock, J.: "Postural alignment in standing: A repeatability study," **Australian Physiotherapy**, 39 (1): 25-29, 1993.
- 17- Busswell, J.: "Exercises in The Treatment of Vertebral Dysfuntion," **Modern Manual Therapy of The Vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Living stone, Edinburg, London, Melbourne, New York, ss: 834-839, 1986.

- 18- Caruso, L.A., Chan, D.E., Chan, A.: "The Management of work-Related Back Pain," **The American Journal of Occupational Therapy**, 41 (2): 112-117, 1987.
- 19- Carvell, G.E., Swearingen, J.M.: "Neuromuscular Analysis," **Physical Therapy**, Scully, R.M., Barnes, M.R., (Ed), J.B. Lippincott Company, Cambridge, New York, ss: 465-514, 1989.
- 20- Clauw, D.J. Beary, J.B.: "Low Back Pain," **Manuel of Rheumatology and Outpatient Orthopedic Discordes**, Paget, S., Pellicci, P., Bear, J.F., (Ed), 3 bs., Little, Brown and Company, Boston, Toronto, London, ss: 120-126, 1993.
- 21- Cox, J.M.: "Care of the Intervertabral Disc," **Low Back Pain Mechanism, Diagnosis, and Treatment**, Cox, J.M., (Ed), Baltimore, Hong Kong, London, Sdyney, ss: 467-531, 1990.
- 22- Craufurd, D.I.O., Creed, F., Jayson, M.I.V.: "Life Events and Psyshological Disturbance in Patients with Low-Back Pain," **Spine**, 15 (6): 490-494, 1990.
- 23- Culloch, J.A.: "Surgical Anatomy of the Lumbar Spine," **Principles of Microsurgery for Lumbar Disc Disease**, Raven Press; 1185 Avenue of the Americas, New York, ss: 1-31, 1989.
- 24- Daniels, L., Worthingham, C.: **Muscle Testing Techniques of Manuel Examination**, 3. bs, Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Company, 1972.
- 25- Daniels, L., Worthingham, C.: **Threpeutic Exercise**, 2. bs, Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Company, ss: 1-32, 1977.
- 26- Dannenbaum, R.M., Robert, W.: "Sensory Loss in the Hand After Sensory Stroke: Therapatic Rationale," **Arch. Phys. Med. Rehabil**, 65 (1): 833-839, 1988.

- 27- Delitto, A., et all.: "Evidence for use of an Extansion- Mobilization Category in Acute Low Back Syndrome: A Prescriptive Validation Pilot Study," **Physical Therapy**, 73 (4): 216-228, 1992.
- 28- De Rose, C., Porterfield, J.A.: "A Physical Therapy Model for The Treatment of Low Back Pain," **Physical Therapy**, 72 (4): 261-269, 1992.
- 29- Docker, M., et all.: "Guide Lines for the Safe Use of Continuous Shortwave Therapy Equipment," **Physiotherapy** ,78 (10): 755-757, 1992.
- 30- Donlay, P.B.: "Shortwave and Microwave Diathermy, **Therapeutic Modalities In Sports Medicine**, Prentice, W.E. (Ed), College Publishing, St Louis, Toronto, Boston, Los Altos, ss: 149-167, 1990.
- 31- Doyle, J.R., Smart, B.W.: "Stimulation of Bone Growth by Short-wave Diathermy," **The Journal of Bone and Joint Surgery**, 45-A (1): 15-24, 1963.
- 32- Downer, A.H.: "Deep Heating Techniques," **Physical Therapy Procedures**, springfield, Illinois, U.S.A, ss: 41-50, 1970.
- 33- Edgelow, P.I.: "Dysfunction, Evaluation, and Treatment of the Lumbar Spine," **Orthopaedic Physical Therapy**, Donattelli, R., Wooden, M. (Ed), Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London, Melbourne, ss: 321-348, 1989.
- 34- Fischgrund, J.S., Montgomery, D.M.: "Diagnosis and Treatment of Discogenic Low Back Pain," **Orthopaedic Review**, March: 311-318, 1993.
- 35- Florence, J.M., et all. : "Intrarater Reliability of Manuel Muscle test (Medical Research Council Scale) Grades in Duchenne's muscular Dystrophy," **Physical Therapy**, 72 (2): 115-121, 1992.

- 36- Frost, H., Moffett, J.K.: "Physiotherapy Management of Chronic Low Back Pain," **Physiotherapy**, 78 (10); 751-754, 1992.
- 37- Gillis, M.K.: "Observational Gait Analysis," **Physical Therapy**, Scully, R.M., Barnes, M.R., (Ed), J.B. Lippincott Company, Philadelphia, Cambridge, New York, St. Louis, San Francisco, London, Singapore, Sydney, Tokyo, ss: 670-695.
- 38- Gilmore, K.L.: "Biomechanics of the Lumbar Motion Segment," **Modern Manual Therapy of the vertebral Column**, Grieve, P.G., (Ed), Churchill Livingstone Edinburg, London, Melbourne, New York, ss: 103-111, 1986.
- 39- Goast, G.: "Pulsed Electromagnetic (Short-Wave) Energy Therapy," **Br. J. Sp. Med.**, 38 (4): 213-216, 1989.
- 40- Goast, G.: "Continuous short-wave (radio-frequency) Diathermy," **Br. J. Sp. Med.**, 23 (2): 123-127, 1989.
- 41- Goldin, J.H., et all.: " The Effects of Diapulse an the Healing of Wounds: a double-blind randomised controlled trial in man," **British Journal of Plastic Surgery**, 34; 267-270, 1981.
- 42- Grönblad, M., Lukinmad, A., Konttinen, Y.T.: "Chronic Low-Back Pain: Intercorrelation of Repeal Measures For Pain and Disability," **Scand J. Rehab. Med**, 22: 73-77, 1990
- 43- Grönblom, L.: "Health as a Measure of Rehabilitation: Outcome for Patients with Low Back Pain," **Physiotherapy Theory and Practice**, 8: 67-77, 1992.
- 44- Graves, J., et all.: "Effect of Trainning Frequency and Specificity on I sometric Lumbar Extansion Strength," **Spine**, 15 (6): 504-509, 1990.

- 45- Haag, A.B.: "Ergonomic Standards, Guidelines, and Strategies For Prevention of Back Injury," **Spine**, 5 (3): 479-490, 1991.
- 46- Haarer, A.F.: "The Exteroceptive Sensation," **Dejung's The Neurologic Examination**, J.B. Lippincolf company, Philadelpnid, New York, London, ss: 47-66, 1992.
- 47- Hanson, J.T., Merritt, J.L.: "Rehabilitation of the Patient With Lower Back Pain," **Rehabilitation Medicine: Principles and Practice**, Delisa, J.A., (Ed), J.B. Lippincott Company, London, New York, ss: 726-748, 1988.
- 48- Hayne, C.: "Pulsed High Frequency Energy - Its Place in Physiotherapy," **Physiotherapy**, 70 (12): 459-466, 1984.
- 49- Hayne, C.R.: " Ergonomics and Back Pain," **Physiotherapy**, 70 (1): 9-13, 1984.
- 50- Jull, G.A.: "The Management of Acute Low Back Pain," **Modern Manual Therapy of The Vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne, New Yok, ss: 740-747, 1986.
- 51- Jull, G.VA.: "Examination of The Lumbar Spine," **Modern Manual Therapy of The Vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne, New York, ss: 547-559, 1986.
- 52- Kahn, J.: "Physical Agent: Electrical, Sonic and Radiant Modalities," **Physical Therapy**, scully, R.M., Barnes, M.r., (Ed), J.B. Lippincot Company, Philadelphia, Cambridge, New York, St Louis, San Francisco, London, Singapore, Sydnye, Tokyo, ss: 876-879, 1989.
- 53- Kahn, J.: "High - Frequeney Currents," **Principles and Practice of Electrotherapy**, Churchill Livingstone, New York, Edinburg, London, Melbourne, ss: 7-32, 1989.

- 54- Kayıhan, H., Dolunay, N.: "Ağrı", **Fizyoterapi'de Isı Işık - Su**, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 8, Ankara, ss: 40-41, 1992.
- 55- Keefe, F.J., Beckham, J.C., Fillingim, R.B.: "The Psychology of Chronic Back Pain," **The Adult Spine: Principles and Practice**, Frymoyer, J.W., (Ed), New York, ss: 185-197, 1991.
- 56- Keijsers, J.F.E.M., et all.: "The Efficacy of The Back School for Patients with Non-Specific Low Back Pain: An overview," **Physiotherapy Theory and Practice**, 8; 85-88, 1992.
- 57- Kendall, P.F., McCreary, E.K.: **Muscle Testing and Function**, 3. bs. Baltimore, London, William and Wilkins, 1983.
- 58- Kitchen, S., Partridge, C.: "Review of Shortwave Diathermy Continuous and Pulsed Patterns," **Physiotherapy**, 78 (4): 243-252, 1992.
- 59- Krämer, Jürgen.: "Biomechanics of the Lumbar Spine," **Intervertebral Disk Diagnosis Treatment and Prophylaxis**, Georg Thieme verlag, Stuttgart, New York Thieme, ss: 123-132, 1990.
- 60- Lacroix, J.M., et all.: "Low -Back Pain: Factors of value in Predicting Outcome," **Spine**, 15 (6): 495-499, 1990.
- 61- Lamb, D.W.: "A Review of Manuel Therapy for Spinal Pain: With Reference to The Lumbar Spine," **Modern Manual Therapy of The vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne, New York, ss: 605-621, 1986.
- 62- Lehmann, J.F., Delateur, B.J., Stonebridge, J.B.: "Selective Muscle Heating by Shortwave Diathermy with a Helical Coil," **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, Mar: 117-123, 1969.

- 63- Lehmann, J.F., et al.: "Heating Patterns Produced by Shortwave Diathermy Applicators in Tissue Substitute Models," **Arch Phys Med. Rehabil.**, 64 (12); 575-577, 1983.
- 64- Lehmann, J.F.: "Diathermy," **Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation**, Krusen, F., Kottke, F. (Ed), W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, ss: 273-296, 1971.
- 65- Leino, P., Aro, S., Hasan, J.: "Trunk Muscle Function and Low Back Disorders: A Ten-Year Follow-up study," **J. Chron Dis**, 40 (4); 289-296, 1987.
- 66- Lindh, M.: "Biomechanics of the Lumbar Spine," **Basic Biomechanics of the Skeletal System**, Frankel, V.H., Nordin, M., (Ed), Philadelphia, ss: 255-285, 1980.
- 67- Lindsay, K.W., B, I.: "Investigation of the central and Peripheral Nervous Systems," **Neurology and Neurosurgery**, Lindsay, K.W., Bone, I., (Ed), Churchill Livingstone, ss: 32-62, 1991.
- 68- Lindström, I., et al.: "The Effect of Graded Activity on Patients with Subacute Low Back Pain: A Randomized Prospective Clinical Study with an Operant - Conditioning Behavioral Approach," **Physical Therapy**, 72 (4): 279-290, 1992.
- 69- Linton, S.J., Kamwendo, K.: "Low Back Schools: A Critical Review," **Physical Therapy**, 67 (9); 1375 - 1383, 1987.
- 70- Low, J.L.: "Shortwave Diathermy, Microwave, Ultrasound and Interferential Therapy," **Pain Management in Physical Therapy**, Wells, P.E, Frampton, V., Bowsher, D. (Ed), Norwalk, Connecticut, San Mateo, California, ss: 113-156, 1988.
- 71- Lucas, P.R.: "Low Back Pain," **Surgical Clinics of North America**, 63 (3): 515-528, 1983.

- 72- Magarey, M.E.: "The First Treatment Session," **Modern Manual Therapy of The Vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne, New York, ss: 661-672, 1986.
- 73- McCinty, J.B.: "The Spine," **Athletic Training and Sport Medicine**, American Academy of Orthopaedic Surgeons, ss: 513-535, 1991.
- 74- McCune, D.A., Sprague, R.B.: "Exercise for Low Back Pain," **Therapeutic Exercise**, Basmajian, J.V., Wolf, S.L., Baltimore, Hong Kong, London, Sydney, ss: 299-310, 1990.
- 75- Mitchell, R., Carmen, G.M.: "Results of a Multicenter Trial Using an Intensive Active Exercise Program for the Treatment of Acute Soft Tissue and Back Injuries," **Spine**, 15 (67): 514-512, 1990.
- 76- Mooney, V.: "Rehabilitation of the Spine," **Orthopaedic Rehabilitation**, Nickel, V.L., Botte, M.J., (Ed), Churchill Livingstone, New York, Edinburg, London, Melbourne, Tokyo, ss: 765-778, 1992
- 77- Moore, M.G.: **Clinical Assesment of Joint Motion** (In) Basmajian, J.V. (Ed), **Therapeutic Exercise**, 3. bs., Baltimore, London, Williams and Wilkins, ss: 192-223, 1984.
- 78- Nicolaisen, T., Jorgensen, K.: "Trunk Strenght, Back Muscle Endurance and Low - Back Trouble," **Scand J. Rehab Med** 17: 121-127, 1985.
- 79- Oddy, P.: "Evaluation report: Shortwave therapy Units," **Journal of Medical Engineering - Technology**, 11 (6): 285-298, 1987.
- 80- Oliver, D.E.: "Pulsed Electro-Magnetic Energy- What is it?", **Physiotherapy**, 70 (12): 458-459, 1984.
- 81- Pasilla, M., Visuri, T., Sundholm, A.: "Pulsating Shortwave Diathermy: Valve in Treatment of Recent Ankle and Foot Sprains," **Arch Phys Med Rehabil** 59 (8): 383-386, 1978.

- 82- Raji, A.M.: "An Experimental Study of The Effects of Pulsed Electromagnetic Field (Diapulse) On Never Repair," **The Journal of Hand Surgery**, 9-13 (6); 105-112, 1984.
- 83- Reed, M.W.R., et all.: "Pain Relief After Inguinal Herniorrhaphy. Ineffectiveness of Pulsed Electromagnetic Energy," **The British Journal of Clinical Practice**, 41 (6); 782-784, 1987.
- 84- Robinson, M.E., et all.: "Reliability of Lumbar Isometric Torque in Patients with Chronic Low Back Pain," **Physical Therapy**, 72 (3); 186-217, 1992.
- 85- Rubin, C.T., et all.: "Prevention of osteoporosis by Pulsed Electromagnetic Fields," **The Journal of Bone and Joint Surgery**, 71-A (3): 411-416, 1989.
- 86- Santiesteban, A.J., Grant, C.: "Post-Surgical Effect of Pulsed Shortwave Therapy," **Journal of The American Podiatric Medical Association**, 75 (6): 306-309, 1985.
- 87- Saunders, H.D.: "Lumbar Traction," **Modern Manual Therapy of The Vertebral Column**, Grieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne, New York, ss: 787-795, 1986.
- 88- Sawyer, M.W.: "The Role of the Physical Therapist Before and After Lumbar Spine Surgery," **Orthopedic Cliniks of North America**, 44 (3): 649-659, 1983.
- 89- Scott, P.M.: "Diathermy," **Clayton's Electrotherapy and Actinotherapy**, Scott, P.M., (Ed), Bailliere, Tindall, Cox., ss: 219-260, 1962.
- 90- Shulenberger, C.C.: "Ergonomics in the Workkplace: Evaluating and Modifying Jobs," **Spine**, 5 (3): 429-436, 1991.
- 91- Siemens Ultratherm 608 High-output short-wave Therapy Apparatus, Operating Instructions, ss: 1-13.

- 92- Smidt, G.L.: "Trunk Muscle Strength and Endurance in The Context of Low Back Pain," **Manual Therapy of The Vertebral Column**, Gieve, G.P., (Ed), Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne, New York, ss: 151-163, 1986.
- 93- Smidt, S.S.: "Musculoskeletal Analysis: The Lumbar Spine and Lumbopelvik Region," **Physical Therapy**, Scully, M.R., Barnes, R.M., (Ed), J.B. Lippincott Company, Philadelphia, ss: 438-444, 1989.
- 94- Snell, R.S.: "The Back", **Clinical Anatomy For Medical Students**, Boston, Toronto, London, Little Brown and Company, ss: 941,974, 1992.
- 95- Stankovic, R., Johnell, O.: "Conservative Treatment of Acute Low - Back Pain," **Spine**, 15 (2); 120-123, 1990.
- 96- Straker, L.M.: "Reducing work-Associated Back Problems in the Health service: The Role of the Physiotherapist/ergonomist," **Physiotherapy**, 75 (12): 697-700, 1989.
- 97- Sümbüloğlu, K. Sümbüloğlu, V.: **Biyoistatistik**, Ankara, Hatipoğlu Yayınevi, 1989.
- 98- Svarcova, J., Trnavsky, K., Zuarova, J.: "The Influence of Ultrasound, Galvanic Currents and Shortwave Diathermy on pain intensity in patients with osteoarthritis," **Scand J. Rheumatology**, Suppl. 67: 83-85, 1988.
- 99- Şener, G., Erbahçeci, F.: "Bel sağlığı", **Fizyoterapistler Derneği Yayını**, Ankara, ss: 1-36, 1992.
- 100- Todd, S.: "The McKenzie Protocol: Back Pain Management," **Rehab International**, july: 39-42, 1981.
- 101- Torg, J., et al.: "Rehabilitation," **Rehabilitation of Athletic Injuries: An Atlas of Therapeutic Exercise** Chicago, London, Boca Raton, Littleton, Mass, ss: 154-161, 1987.

- 102- Uygur, F. : "Back School Nedir?", **Fizyoterapi Rehabilitasyon**, 7 (1-2); 71-75, 1990.
- 103- Wagstaff, P., Wagstaff, S., Downey, M.: "A Pilot Study to compare the Efficacy of Continuous and Pulsed Magnetic Energy [short-wave Diathermy] on the Relief of Low Back Pain," **Physiotherapy**, 72 (11): 563-566, 1986.
- 104- Wilson, D.H.: "Treatment of soft Tissue Injuries by Pulsed electrical Energy," **British Medical Journal**, 70 (4): 269-270, 1972.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM
DOKÜMENTASYON MERKEZİ

EK TABLOLAR

(U. GRUPT)
DEVAMLIL KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN FİZİKSEL VE KLİNİK ÖZELLİKLERİ

SIRA NO	İSİM	PROTOKOL NO	YAŞ	CİNS	BOY (Cm)	VÜCUT AĞIRLIĞI (Kg)	MESLEK	TANI	ETKİLENEN TARAF	DAHA ÖNCE TEDAVİ GÖRÜP-GÖRMEYİŞİ	İLAÇ ALIYOR MU?	DUYU TESTİ	
												SIVRI-KÜNT	SICAK-SOĞUK
1	Z.D	1102805	45	E	1.68	84	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
2	S.M	131121	59	E	1.78	73	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	+	+	+
3	C.A	1158436	57	K	1.70	80	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ-Sol	-	-	+	+
4	H.E	764901	41	K	1.53	56	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	+	-	+	+
5	N.Ö	427974	66	E	1.70	76	Emekli Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	-	-	+	+
6	B.F	1150720	38	K	1.68	60	Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sol	+	-	+	+
7	C.T	MI	43	E	1.71	85	Emekli Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sol	+	-	+	+
8	M.D	593458	40	K	1.65	62	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sol	+	+	+	+
9	A.İ	2371801	60	E	1.85	84	Emekli Öğretmen	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	-	+	+
10	S.Ö	1302150	58	K	1.68	75	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ-Sol	-	-	+	+
11	K.T	23746401	57	K	1.55	64	Emekli Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	+	+	+	+
12	H.T	1709598	37	E	1.72	83	Polis Memuru	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	+	+	+	+
13	M.T	2375402	78	E	1.84	78	Emekli Albay	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	+	+	+
14	A.O	1502085	34	K	1.70	75	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ-Sol	+	-	+	+
15	N.C	911240	51	K	1.55	65	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	+	+	+
16	M.Ü	409579	22	K	1.60	54	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ-Sol	-	+	+	+
17	K.S	477367	42	K	1.68	68	Öğretmen	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	+	+	+
18	B.Ö	456226	26	E	1.70	65	Öğrenci	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ-Sol	-	-	+	+
19	A.F	MI	24	E	1.65	56	Öğrenci	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	-	+	+
20	H.U	962622	46	E	1.72	60	Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	-	+	+

200 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN FİZİKSEL VE KLİNİK ÖZELLİKLERİ

SIRA NO	İSİM	PROTOKOL NO	YAŞ	CİNS	BOY (Cm)	VÜCUT AĞIRLIĞI (Kg)	MESLEK	TANI	ETKİLENEN TARAF	DAHİ ÖNCE TEDAVİ GÖRÜP-GÖRMEYİŞİ	İLAÇ ALIYOR MU?	DUYU TESTİ	
												SIVRI-KÜNT	SICAK-SOĞUK
1	I.K.	217873	34	E	1.70	59	Öğretmen	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	+	+	+	+
2	V.A	112436	53	K	1.58	75	Öğretmen	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	+	+	+
3	S.K	5325	32	K	1.57	71	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ-Sol	-	-	+	+
4	Z.D	1102805	45	E	1.68	84	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
5	T.B	2356029	59	E	1.78	85	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	-	-	+	+
6	M.G	2362082	64	E	1.70	66	Esnaf	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	-	+	+
7	A.E	178811	51	K	1.62	70	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	-	+	+
8	M.S	2337015	22	E	1.87	73	Öğrenci	Lumbal Dejenere Disk	Sol	+	-	+	+
9	Y.T	1916877	56	E	1.65	65	Şoför	Lumbal Disk Hernisi	Sağ-Sol	-	-	+	+
10	E.Z	M.I	33	K	1.70	70	Öğretmen	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	+	-	+	+
11	Ç.A	415313	40	K	1.65	66	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	-	+	+
12	C.Ç	2305981	48	K	1.64	65	Emekli Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	-	+	+	+
13	F.Y	252538	59	K	1.62	70	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	-	+	+
14	A.G	M.I	35	K	1.60	75	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ-Sol	-	+	+	+
15	Z.Ö	2100077	43	K	1.58	80	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	+	+	+
16	I.Y	408287	49	E	1.71	75	Hizmetli	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
17	O.Y	2376423	43	E	1.65	68	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ-Sol	-	+	+	+
18	H.Ö	475464	65	E	1.63	69	Mühendis	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	+	-	+	+
19	Y.T	M.I	41	K	1.62	58	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sağ-Sol	-	-	+	+
20	M.A	2139561	50	E	1.68	65	Emekli Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sağ-Sol	-	-	+	+

(III. GRUP)

46 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN FİZİKSEL VE KLİNİK ÖZELLİKLERİ

SIRA NO	İSİM	PROTOKOL NO	YAŞ	CİNS	BOY (Cm)	VÜCUT AĞIRLIĞI (Kg)	MESLEK	TANI	ETKİLENEN TARAF	DAHA ÖNCE TEDAVİ GÖRÜP-GÖRMEYİŞİ	İLAÇ ALIYOR MU?	DUYU TESTİ	
												STİVRİ-KÜNT	SICAK-SOĞUK
1	A.K	506908	58	E	1.75	88	Emekli Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	-	+	+
2	S.G	1551381	46	K	1.62	60	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	+	-	+	+
3	H.Ç	914465	37	K	1.70	76	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
4	Z.K	2373702	29	K	1.50	48	Doktor	Lumbal Dejenere Disk	Sağ	-	-	+	+
5	Ö.Ö	470876	23	E	1.67	60	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
6	İ.A	1962851	45	E	1.72	68	Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	-	+	+
7	M.T	M.I	37	E	1.78	75	Mühendis	Lumbal Disk Hernisi	Sol	-	+	+	+
8	G.O	1927872	46	E	1.76	70	Öğretim Üyesi	Lumbal Dejenere Disk	Sol	+	+	+	+
9	T.A	M.I	61	K	1.64	60	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
10	F.A	482072	37	K	1.56	78	Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sol	+	-	+	+
11	S.D	485611	45	K	1.68	70	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	-	-	+	+
12	Y.Y	475447	27	E	1.68	58	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
13	M.T	1534371	47	E	1.70	63	Öğretmen	Lumbal Kök İritasyonu	Sol	-	-	+	+
14	R.Ş	1549351	39	K	1.60	57	Ev Hanımı	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ-Sol	-	-	+	+
15	Ü.O	M.I	60	K	1.63	70	Ev Hanımı	Lumbal Disk Hernisi	Sol	-	+	+	+
16	C.Ç	112239	59	K	1.64	58	Emekli Henşire	Lumbal Disk Hernisi	Sol	+	+	+	+
17	Y.D	M.I	46	E	1.78	66	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ	-	-	+	+
18	H.S	914809	65	E	1.67	65	Emekli Memur	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	-	+	+
19	H.U	1598717	41	E	1.75	75	Memur	Lumbal Kök İritasyonu	Sağ-Sol	-	-	+	+
20	N.S	1907134	70	K	1.60	75	Ev Hanımı	Lumbal Dejenere Disk	Sol	-	-	+	+

I. GRUPTA GÖRÜLEN POSTÜR BOZUKLUKLARI

SIRA NO	KİFOZ	LORDOZDA ARTIŞ	SKOLYOZ	ANTRİOR PEKVİK TİLT	POSTERİOR PELVİK TİLT	PESPLANUS
1	-	-	-	-	-	+
2	+	-	-	-	-	+
3	+	-	-	-	-	+
4	+	+	-	+	-	+
5	-	-	-	-	-	-
6	-	+	-	+	-	+
7	-	-	-	-	-	-
8	-	+	+	-	-	+
9	+	+	+	+	-	-
10	-	+	-	+	-	+
11	-	+	-	+	-	+
12	-	+	-	-	-	+
13	-	-	-	-	-	+
14	+	+	-	-	-	+
15	-	+	-	+	-	+
16	-	+	-	-	-	+
17	-	-	-	-	-	+
18	-	-	-	-	-	-
19	+	+	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	+

II. GRUPTA GÖRÜLEN POSTÜR BOZUKLUKLARI

SIRA NO	KİFOZ	LORDOZDA ARTIŞ	SKOLYOZ	ANTRİOR PEK VİK TİLT	POSTERİOR PELVİK TİLT	PESPLANUS
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	+
3	-	-	-	-	-	+
4	+	-	-	-	-	-
5	-	+	-	+	-	+
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	+
8	+	+	-	+	-	-
9	+	-	+	-	-	+
10	-	-	-	-	-	+
11	-	-	-	-	-	-
12	+	+	-	+	-	-
13	+	+	-	-	-	+
14	-	+	-	+	-	+
15	-	-	-	-	-	-
16	+	+	-	+	-	-
17	+	+	-	+	-	+
18	-	+	-	-	+	-
19	-	+	-	-	-	+
20	-	+	-	-	-	+

CUPTA GÖRÜLEN POSTÜR BOZUKLUKLARI

SKOLYOZ	ANTRİOR PEKVİK TİLT	POSTERİOR PELVİK TİLT	PESPLANUS
-	-	-	+
+	-	-	-
-	-	-	+
-	-	-	+
+	-	-	-
-	-	-	+
-	+	-	+
-	-	-	+
-	-	-	+
-	-	-	+
+	-	+	+
-	+	-	+
-	-	-	-
-	-	-	+
-	-	-	+
-	+	-	+
-	-	-	-
-	-	-	+
-	-	-	+
-	+	-	+
-	-	-	-
-	-	+	+
-	-	-	-
-	-	-	+
-	-	-	-
-	+	-	-

TEDAVİYE ALINAN ÜÇ GRUBUN AĞRI PUAN DEĞERLERİ

SIRA NO	DEVAMLILIK KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUP (I.GRUP)		200 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUP (II.GRUP)		46 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUP (III.GRUP)	
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
1	7	2	7	3	8	2
2	8	5.5	9	3.5	7	3
3	7.5	4.5	7	2	9	3.5
4	7	4	10	3.5	6	2
5	8	2	10	4	10	5.5
6	5	1.5	9	3	9	4.5
7	8	2.5	8	3	7.3	2.1
8	5.5	0.5	9	3	6	2
9	7	4	8	2.5	7.3	3
10	8.3	5.2	10	6	7	2
11	7	2	8	3.5	9.5	4
12	6	2	8	3	8	3.5
13	7	3.5	5	1	5.6	1.7
14	6.5	3	8	2	6.7	3.2
15	7.2	4	5.5	1.5	7	3
16	9	5	6	0.5	7	2.3
17	8.7	3.3	8	3	6	2
18	6.5	3.5	4.3	1.5	7	3
19	7	3	8	3	9	6.1
20	6	4	7.4	3.6	6	2.5

DEVAMLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN GÖVDE KASLARI KUVVET DEĞERLERİ

SIRA NO	M.RECTUS ABDOMİNUS		SIRT EKSTANSÖRLERİ		OBLİK ABDOMİNAL KASLAR			
					M.OBLİQUUS ABDOMİNUS INTERNUS-SAĞ- M.OBLİQUUS ABDOMİNUS EKSTERNUS-SOL-		M.OBLİQUUS ABDOMİNUS INTERNUS-SOL- M.OBLİQUUS ABDOMİNUS EKSTERNUS-SAĞ-	
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
1	3-	3+	3+	3+	3-	3	3-	3
2	4+	5	3-	3	4+	4+	4+	4+
3	2+	3+	3-	3+	2+	3-	2+	3-
4	3-	4-	2+	3+	2+	3+	2+	3+
5	3-	3	3	3+	2	3-	2	3-
6	4+	4+	4-	4	4-	4+	4	4+
7	5-	5	3+	4-	4-	4	4-	4
8	3-	3	4+	4+	2+	3-	2+	3-
9	4	4+	2+	3-	4-	4	4-	4
10	3	3+	2+	3-	3-	3	3-	3
11	3	3+	3+	3+	3-	3+	3-	3+
12	5	5	5	5	5	5	5	5
13	3-	3	3-	3	2+	3-	2+	3-
14	3-	3+	3+	3+	2+	3-	2+	3-
15	3+	3+	4	4	3-	3	3-	3
16	2	3	3+	3+	2	2+	2	2+
17	3	3+	3-	3	3-	3+	3-	3+
18	3	3	3	3	3-	3-	3-	3-
19	3	4	4	4+	3	3+	3	3+
20	3+	4	3-	3+	3	3+	3	3+

200 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN GÖVDE KASLARI KUUVET DEĞERLERİ

SIRA NO	M. RECTUS ABDOMİNUS		SIRT EKSTANSÖRLERİ		OBLİK ABDOMİNAL KASLAR			
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	M.OBLİQUUS ABDOMİNUS INTERNUS-SAĞ- M.OBLİQUUS ABDOMİNUS EKSTERNUS-SOL-	M.OBLİQUUS ABDOMİNUS INTERNUS-SOL- M.OBLİQUUS ABDOMİNUS EKSTERNUS-SAĞ-	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
1	5	5	4+	5	5-	5-	5-	5
2	3-	3	3-	3+	2+	2+	2+	3-
3	3	4	2+	3	3-	3-	3-	3
4	4-	4+	4	4+	2+	2+	2+	3-
5	2+	3	2	2+	4-	4-	4-	4
6	2+	3-	2+	3	2+	2+	2+	3-
7	3-	4	3-	4	2+	2+	2+	3-
8	3	3+	3	3+	4+	4+	4+	5
9	3+	4	3	3+	2	2	2	2+
10	3-	3	3-	3	3-	3-	3-	4
11	2+	3-	2	3-	3	3	3	3
12	3+	4+	4-	4	2+	2+	2+	2+
13	3+	4	3	4	3-	3-	3-	3+
14	3-	3	4-	4	2+	2+	2+	3-
15	2+	3-	2+	3-	2	2	2	3-
16	2+	3+	2+	3+	3-	3-	3-	3
17	3+	4	3	4	4-	4-	4-	4+
18	4	4+	4-	4	3	3	3	3
19	3+	4	3+	4	3-	3-	3-	4-
20	2+	3	2+	3	3	3	3	3

(III.GRUP)

46 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN GÖVDE KASLARI KUVVET DEĞERLERİ

SIRA NO	M.RECTUS ABDOMİNUS		SIRT EKSTANSÖRLERİ		OBLİK ABDOMİNAL KASLAR			
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	M.OBLİQUUS ABDOMİNUS INTERNUS-SAĞ- M.OBLİQUUS ABDOMİNUS EKSTERNUS-SOL-	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	M.OBLİQUUS ABDOMİNUS INTERNUS-SOL- M.OBLİQUUS ABDOMİNUS EKSTERNUS-SAĞ-
1	5	4	4	4+	4+	4+	5	4+
2	3-	2+	2+	3-	2+	2+	3-	2+
3	3-	4	4	4	3-	3-	3+	3-
4	3-	3+	3+	4	3+	3+	3+	3+
5	4	4-	4-	4	2+	2+	3	2+
6	3-	2	2	3-	2	2	2+	2
7	3-	3	3	3+	3-	3-	3+	3-
8	5	4	4	5	3	3	3	3
9	2+	2+	2+	3-	3+	3+	3+	3+
10	3	3-	3-	4	2+	2+	3-	2+
11	3+	2+	2+	3-	2	2	2+	2
12	3-	3	3	3	3+	3+	4-	3+
13	3-	2+	2+	3+	2+	2+	3	2+
14	3-	3	3	3+	2+	2+	3-	2+
15	2+	3+	3+	4-	2	2	3-	2
16	3+	3	3	4-	2	2	2+	2
17	4+	3+	3+	4	3+	3+	4	3+
18	3-	3-	3-	3+	4-	4-	4	4-
19	3	3+	3+	4+	3	3	3+	3
20	3	4	4	4+	2	2	3-	2

DEVAMLKI KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİ DEĞERLERİ

SIRA NO	KALÇA FLEKSİYONU			KALÇA EKSTANSİYONU			KALÇA ABDUKSİYONU			KALÇA ADDUKSİYONU			DİZ FLEKSİYONU			DİZ EKSTANSİYONU			AYAKBİLEĞİ DORSİ FLEKSİYONU			AYAKBİLEĞİ PLANTAR FLEKSİYONU			AYAKBAŞ PARMAGI EKSTANSİYONU		
	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö	SAG	I.S	T.Ö
1	5	5	5	4	4+	5	5	5	3	3+	3	3+	5	5	5	3+	4	4	5	5	5	5	5	4+	5	5	5
2	4	4	4	3+	4	4	4	5	5	5	3	3	5	5	5	4	4	4+	5	5	5	5	5	4	4+	5	5
3	4+	4+	4	4	4	4	4+	4	4+	2+	3-	3-	3+	4	4	4+	4+	4+	4+	4+	5	5	5	4+	5	4+	5
4	3-	3	3	3	3+	3	3+	3	3+	3-	3-	3	3+	3+	3+	3-	3	3	4	4+	4	4+	4	4	4	4	4
5	3+	4	3+	4	4	3	3+	5	5	3	4-	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	4	3+	3	4	4	3+	4	4+	4+	3	3	3-	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	3+	5	3	3+	4+	4	4+	5	5	3	3	2+	3	5	5	4+	4+	4+	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	4-	5	3-	3	3-	3	5	5	4	5	5	5	4-	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3+	3+	4+	4+
9	4-	3+	4	3-	3	3	3+	4+	4+	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3+	3+	5
10	3	3+	3	3+	3+	3	3+	5	5	3-	3	3-	3	3+	3+	3	3+	3	5	5	5	5	5	5	4+	4+	4+
11	3+	3+	3+	3	3+	3	3+	5	5	3-	3	4+	4+	4	4+	4	4+	4	5	5	5	5	5	3+	4	4	4+
12	4+	4+	4	4+	5	5	4	5	5	2+	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	3-	3+	3	3	2+	3	3+	3	3+	2+	3-	2+	3-	3+	3+	3	3	4+	4+	4+	4+	5	5	3+	4	4	5
14	4	4+	4	3+	4	3+	4	5	5	3-	3	3-	3	4+	5	4	4+	4	5	5	5	5	5	4+	5	4+	5
15	3	3	4+	4	2	3-	4	3-	3	2	3	3	3	4	4+	3+	4	5	3	4	5	5	5	3	4-	5	5
16	4	4+	4	4	3-	3	3	3-	3	3-	3	3-	3	3	4	4	4+	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4
17	4	5	4	5	3	3+	3	3	4	3	3	3	3	4	5	4	5	4	4+	4+	5	5	5	4	4	4	5
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3+	3	3+	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
19	4	4+	5	5	4	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
20	3+	3+	3	4	4	4	4	5	5	3	3	3	3	5	5	4	4	4	4+	4+	5	5	5	4+	4+	4+	4+

200 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN ALT EKSTREMİTE KAS KUVVETİ DEĞERLERİ

	20	3+	3+	3+	3+	3+	3+	5	5	5	5	4+	4+	4+	4+	4+	4+	5	5	5	5	4	4	4	4
--	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---

46 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİA TERMİ ALAN GRUBUN ALT EKSTREMİTE KAS KUUVVETİ DEĞERLERİ

46 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİA TERMİ ALAN GRUBUN ALT EKSTREMİTE KAS KUUVVETİ DEĞERLERİ

I. GRUBUN LUMBAL BULGE HAKEKELEKİNDEKİ AĞRI DUKUMU

SIRA NO	FLEKSİYON		EKSTANSİYON		SAĞA LATERAL FLEKSİYON		SOLA LATERAL FLEKSİYON		SAĞA ROTASYON		SOLA ROTASYON	
	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S
1	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
4	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
5	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
6	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
7	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+
8	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
9	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
12	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
13	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
15	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
18	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
19	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ = Ağrı Var, - = Ağrı Yok

DAL DULGE HANENELERİNİN AĞIRLI DURUMU

SAĞA LATERAL FLEKSİYON		SOLA LATERAL FLEKSİYON		SAĞA ROTASYON		SOLA ROTASYON	
T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	+	+	+	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	-	-	-	-	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	-	+	-	+	-
-	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	-	+	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	-	+	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-

III. GURUPUN LUMBAL DOLGE HAREKETLERİNİN/ENİ AĞRI DURUMU

SIRA NO	FLEKSİYON		EKSTANSİYON		SAĞA LATERAL FLEKSİYON		SOLA LATERAL FLEKSİYON		SAĞA ROTASYON		SOLA ROTASYON	
	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S
1	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
2	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
3	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
4	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
5	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
6	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
7	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
8	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
10	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
12	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
13	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
15	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
16	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
17	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
18	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
19	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ =Ağrı Var, - = Ağrı Yok

I. GÜKUBUN LUMBAL DÜLGE HAKENEL GENİQLİGLİ (DENEECE ULARAN)

SIRA NO	FLEKSİYON		EKSTANSİYON		SAĞA LATERAL FLEKSİYON		SOLA LATERAL FLEKSİYON	
	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S
1	0	70	0	20	0	30	0	30
2	90	90	35	35	40	40	40	40
3	20	83	10	28	15	30	15	30
4	32	85	13	32	18	30	18	30
5	90	90	10	35	40	40	40	40
6	85	85	35	35	40	40	40	40
7	45	80	25	32	40	40	28	28
8	85	85	35	90	35	35	35	35
9	60	75	26	30	30	30	40	40
10	90	90	35	35	40	40	40	40
11	90	90	35	35	40	40	40	40
12	75	85	25	30	28	35	28	35
13	85	85	20	32	35	35	35	35
14	90	90	35	35	40	40	40	40
15	90	90	35	35	40	40	40	40
16	90	90	35	35	40	40	40	40
17	90	90	35	35	40	40	40	40
18	80	85	25	30	30	35	30	35
19	85	85	35	35	35	35	35	35
20	85	85	35	35	35	35	35	35

+ = Ağrı Var, - = Ağrı Yok

II. GRUBUN LUMBAL BULGE HAKEKEİ GENİŞLİĞİ (DEKECE OLAKAN)

SIRA NO	FLEKSİYON		EKSTANSİYON		SAĞA LATERAL FLEKSİYON		SOLA LATERAL FLEKSİYON	
	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S
1	0	70	0	30	0	35	0	35
2	90	90	35	35	40	40	40	40
3	90	90	35	35	40	40	40	40
4	0	85	0	33	0	40	0	40
5	20	78	12	29	28	32	28	32
6	62	88	35	35	40	40	40	40
7	0	72	0	30	0	38	0	38
8	75	90	35	35	40	40	40	40
9	10	76	6	20	12	28	12	28
10	90	90	35	35	40	40	40	40
11	90	90	35	35	40	40	40	40
12	70	90	28	35	32	40	32	40
13	66	82	27	35	30	38	30	38
14	85	85	35	35	40	40	40	40
15	85	85	35	35	35	35	35	35
16	85	85	35	35	35	35	35	35
17	60	80	35	35	29	34	30	35
18	90	90	35	35	40	40	40	40
19	90	90	35	35	35	35	35	35
20	90	90	35	35	35	35	35	35

+ =Ağrı Var, - = Ağrı Yok

III. GRUBUN LUMBAL BULGE HAKEKE İ GENİŞLİĞİ (DEKECE OLANAK)

İSİYON	EKSTANSİYON		SAĞA LATERAL FLEKSİYON		SOLA LATERAL FLEKSİYON	
	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S
90	35	35	35	35	35	35
92	35	35	35	35	35	35
85	48	33	32	39	32	39
85	35	35	40	40	40	40
70	0	30	0	35	0	35
82	22	30	35	35	35	35
83	15	30	28	37	28	37
85	35	35	40	40	40	40
85	35	35	40	40	40	40
85	35	35	40	40	40	40
78	13	28	28	33	28	33
79	35	35	40	40	40	40
85	13	30	30	36	30	36
90	35	35	27	35	27	35
90	35	35	35	35	35	35
85	35	35	40	40	40	40
86	19	33	32	38	32	38
90	35	35	40	40	40	40
90	35	35	40	40	40	40
90	35	35	40	40	40	40

Yok

200 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİAİEKMİ ALAN GRUBUN KISALIN İEİİ SONUÇLARI

SIRA NO	KALÇA FLEKSÖRLERİ						M.TENSOR FASCIA LATA						KALÇA ADDUKTÖRLERİ						HAMSTRİNGLER						M.GASTRO-SOLEUS						LUMBAL EKSTANSÖRLER	
	SAG			SOL			SAG			SOL			SAG			SOL			SAG			SOL			SAG			SOL			T.Ö	T.S
	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö	I.Ö	I.S	T.Ö		
1	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
4	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
6	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
7	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
8	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
9	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
10	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
17	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

+ = KISALIK VAR, - = KISALIK YOK

DEVAMLIL KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN YÜRÜYÜŞ ANALİZİ SONUÇLARI

SIRA NO	YÜRÜYÜŞ HIZI (DK)		KOL SALINIMI		GÖVDE ROTASYONU		DİZ FLEKSİYONU		TOPUKLARDA YÜRÜME		PARMAK UCUNDA YÜRÜME	
	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S
1	105	108	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
2	97	110	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
3	102	110	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
4	102	110	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+
5	100	130	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
6	120	130	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
7	71	90	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
8	118	120	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+
9	108	113	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
10	90	100	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
11	108	113	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+
12	99	110	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
13	93	104	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+
14	87	105	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
15	60	89	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+
16	45	80	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+
17	85	112	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
18	102	125	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
19	98	112	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
20	110	120	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+

+ = Var, - = Yok

200 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN YURUYUŞ ANALİZİ SONUÇLARI

SIRA NO	YÜRÜYÜŞ HIZI (DK)		KOL SALINIMI		GÖVDE ROTASYONU		DİZ FLEKSİYONU		TOPUKLARDA YÜRÜME		PARMAK UCUNDA YÜRÜME	
	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S	T.Ö	T.S
1	108	115	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+
2	98	113	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+
3	95	115	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+
4	92	113	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
5	50	84	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+
6	62	95	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+
7	102	112	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+
8	114	118	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
9	108	114	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+
10	98	113	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
11	53	96	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+
12	76	98	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
13	112	116	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
14	102	116	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
15	98	104	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+
16	93	112	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
17	116	126	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+
18	97	109	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
19	80	102	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
20	92	106	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+

+ = Var, - = Yok

46 Hz. KESİKLİ KISA DALGA DİATERMİ ALAN GRUBUN YÜRÜYÜŞ ANALİZİ SONUÇLARI

SIRA NO	YÜRÜYÜŞ HIZI (DK)		KOL SALINIMI		GÖVDE ROTASYONU		DİZ FLEKSİYONU		TOPUKLARDAYÜRÜME		PARMAK UCUNDA YÜRÜME	
	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S	T.O	T.S
1	90	110	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
2	70	98	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
3	85	110	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
4	112	115	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
5	62	82	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+
6	95	105	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
7	100	112	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
8	100	111	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
9	60	93	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+
10	90	110	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
11	50	85	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+
12	97	105	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
13	112	118	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+
14	113	120	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
15	70	95	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
16	110	118	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+
17	95	108	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+
18	112	122	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
19	93	110	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
20	103	113	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+

+ = Var, - = Yok