

**MEKANİK BEL AĞRISI SENDROMLARININ TEDAVİSİNDE
BEL VE KARIN KASLARININ KUVVETLENDİRİLMESİNİN ROLÜ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**

FZT. ÖZNUR ÜNSAL

ANKARA, 1975

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

**MEKANİK BEL AĞRISI SENDROMLARININ TEDAVİSİNDE
BEL VE KARIN KASLARININ KUVVETLENDİRİLMESİNİN ROLÜ**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

FZT. ÖZNER ÜNSAL

REHBER ÖĞRETİM ÜYESİ : Prof. Dr. RIDVAN ÖZKER

ANKARA, 1975

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>SAYFA</u>
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
MATERYEL VE METOD	23
BULGULAR	38
TARTIŞMA VE SONUÇ	43
ÖZET	47
KAYNAKLAR	48

G İ R İ Ő

Çeşitli nedenlerle ortaya çıkan bel ağruları arasında, kaslar arasındaki denge bozukluklarından meydana gelen mekanik (postüral) bel ağruları da küçümsenemeyecek kadar fazla yer almaktadır.

Hacettepe Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilim Dalı polikliniğinde 1972-1975 yılları arasında muayene ve tetkik edilen 11424 hastanın 1120 sinde mekanik bel ağrısı tanısı konmuştur. Bu kadar fazla toplam tutan mekanik bel ağrılarının etkin bir tedavi programı uygulanmasına gerek bulunmaktadır. Belin hareketli bir bölge olması, günlük yaşantı süresince devamlı olarak dinamik ve statik zorlanmalara açık bulunması, bel sağlığının korunma ve devam ettirilmesi ihtiyacını ortaya koyar.

Bu amaçla, kaslar arasındaki dengesizliklerin, bel mekaniği üzerinde oynadığı rolü ortaya çıkarabilmek için böyle bir çalışmaya gerek duyulmuştur. Bu çalışmada mekanik bel ağrısı gösteren 30 vaka alınarak, postur bozuklukları bel ve karnın kasları arasındaki kuvvet dengesizlikleri incelenerek, tedavi hareketleri ile bu bozukluklar ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Vakaların tedavi öncesi ve sonrası bulguları karşılaştırılarak, tedavi hareketlerinin mekanik bel ağrısından ne gibi bir etkisi olduğu araştırılmış ve bir sonuca gidilmeye çalışılmıştır.

GENEL BİLGİLER

Bütün canlılar içerisinde, ufak bir destek yüzeyinde en mükemmel dengesini temin eden, devam ettiren her türlü hareketi rahatlıkla yapabilen ve dik pozisyonda kalabilen insanoglu bu özel duruma erişirken bazı anatomik yapısal değişikliklere uğramıştır. Dik pozisyona uyumun başlangıcında en çok zorlanan yapı vertebral pozisyondan yatay pozisyona geçen pelvis, ve pelvis çevresi yumuşak dokuları olmuştur. Pelvis femur başları üzerine yerleşmiş, iyi bir destek sağlayabilen, kolumna vertebralis, baş, gövde ve kolları üzerinde taşıyan bir yapıdır. Kolumna vertebralisin pelvis üzerinde vertikal pozisyonda taşınabilmesi ve günlük yaşantıda denge şartlarına uyabilmesi yalnız kemik yapı tarafından meydana getirilmeyip, aynı zamanda bu kemik yapıya destek sağlayan kuvvetli kas ve bağlara ihtiyaç gösterir. Kolumna vertebralisin birçok hareketli segmentten oluşması devamlı rotasyonel zorlanmalara sebep olur. Bu zorlanmaların aktif kas sistemi tarafından karşılanmadığı müddetçe, dengesizlik yanında sayısız patolojilerin yerleşmesine, özellikle bel bölgesi incinme ve yaralanmalarına sebep olur.

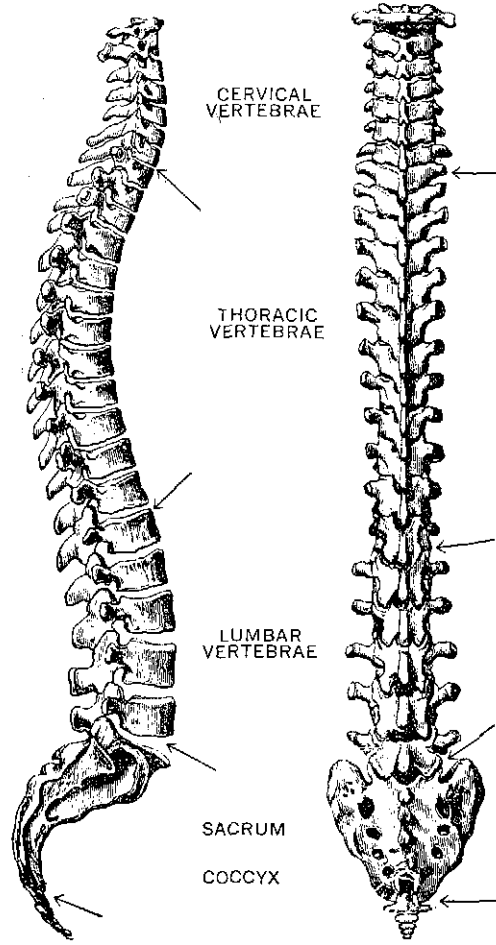
Kolumna vertebralisin stabilitesini, ona tutunan bağlar yanında kuvvetli sırt ve karın kasları temin eder. Kolumna vertebralis sadece dik pozisyonu sağlamayıp, kas ve bağlara desteklik, göğüs kafesini taşıma, göğüs ve karın boşluklarını

birbirinden ayırma gibi fonksiyonlara sahip olarak, düzenli bir solunum, dolaşım ve hazım işleyişine yardım eder²⁹.

Kolumna vertebralis 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral, 4 koksijial olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşur.

Korpus vertebralar ön sütunu, arkus vertebralar arka sütunu meydana getirirler. Korpus vertebralar servikal bölgeden birinci sakral vertebraya kadar cisimlerinde devamlı bir genişleme, birinci sakral vertebradan sonuncu koksijial vertebraya kadar da daralma gösterirler. Frontal düzlemde önden bakıldığı zaman tabanları müşterek, tepeleri zıt yönde iki eşkenar üçgene benzer. Sagital düzlemde servikal bölgede açıklığı arkaya bakan, dorsal bölgede açıklığı öne bakan, lomber bölgede açıklığı arkaya bakan, sakral bölgede açıklığı öne bakan dört fizyolojik eğrilığe sahiptir. Embriyonik hayatın ortalarından doğu-

ma kadar kolumna vertebralis açıklığı öne bakan C şeklinde bir eğrilik gösterir. Çocuk başını tutmaya başlayınca servikal lordoz, bel kontrolü başlayınca lomber lordoz teşekkül eder. Bu eğ-



Şekil 1:

Kolumna vertebralisin önden ve yandan görünümü. (Rasch ve Burke, Kinesiology)' den alınmıştır.

riliklerin gelişmesi dik durma pozisyonunun bir sonucudur.

Atlas, eksen vertebralar hariç diğer vertebralar arasında intervertebral diskler bulunur. Bu yapı iki kısımdan oluşmuştur. Dış kısmına annulus fibrozis denir. Bu fibros halka fibrokartilajinöz bir yapıya sahip olup, oldukça dayanıklıdır. Marjinal lifleri vertebralara kaynaşmıştır. İç kısmına nükleus pulpozus adı verilir. Nükleus pulpozusun su muhtevası oldukça fazladır. Üzerine düşen basınç dalgalarını çevresel tabakaya aktarır. İntervertebral diskler esneklik özelliklerinden dolayı, kolumna vertebralis'e binen eksternal ve internal kuvvetleri zararsız hale çevirirler. Bu nedenle diskler amortüsör olarak kabul edilebilir. Arkusların oluşturduğu arka sütun pedükülleri le korpuslara bağlıdır. Arkusların transvers, spinöz ve apofizial olmak üzere üç çıkıntısı bulunur. Apofizial çıkıntılar arasında interartiküler fasetler yer alır. İntervertebral hareket merkezi disk içerisinde olmak üzere bu interartiküler eklemlerde kayma tipinde meydana gelir^{13,20,22}.

İnterartiküler eklemlerde sinovial katlanmalardan meydana gelen ufak menüsküsler vardır. Menüsküslerin lezyonları çok ağrılı olup, kolumna vertebralis'in mekaniğinde önemli rol oynar. İntervertebral disklerin innervasyonu olmadığı halde interartiküler eklemler sensitif sinir yönünden zengindir. Bu sebeple ufak lezyonları dahi fazla ağrı meydana getirebilir.

Bel mekaniğinin iyi anlaşılabilmesi için, kemik yapı yanında kas ve bağların fonksiyon ve dizilişlerini de gözden geçirmek gereklidir.

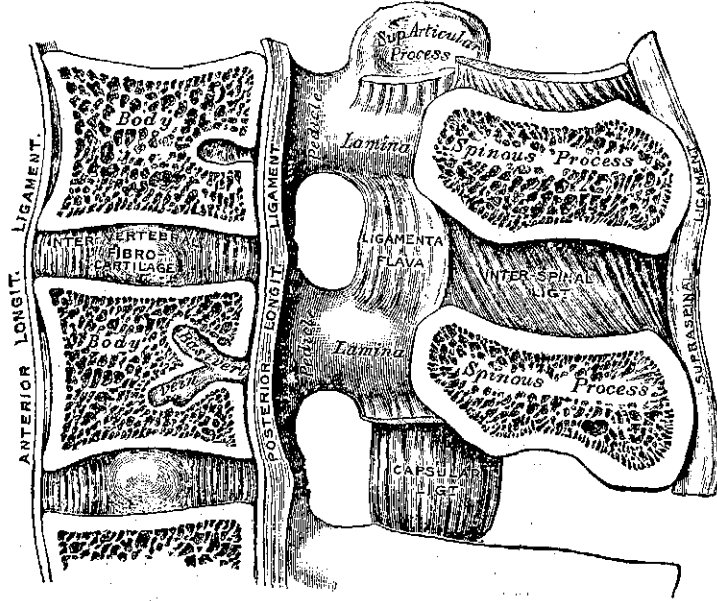
Kolumna vertebralis'in kuvvetli bağları üç grup altında incelenebilir:

I- LONGİTUDİNAL İNTERSEGMENTAL BAĞLAR:

a- Korpusları birleştiren bağlar:

1- Anterior longitudinal bağ: Oksipital kemiğin tükülünden sağlam bir dar şerit halinde başlar, atlasın ön tükülüne yapıştıktan sonra, bütün vertebraların ön yüzünden seyrederek sakrumun ön yüzüne kadar devam eder. Eksen kemiğinden itibaren aşağı doğru seyrederken genişliği artar ve disklerin ön yüzlerini sağlamlaştırır. Ekstansiyonda gerildiği halde, fleksiyonda gevşer.

2- Posterior longitudinal bağ: Oksipital kemiğin tabanından başlayarak vertebraların arka yüzlerinde kanal içerisinde seyrederek koksikse kadar devam eder. Vertebra korpuslarına uyan bölgelerde daraldığı halde disklere rastlayan bölgelerde genişleyerek o bölgeleri kuvvetlendirir. Servikal ve



Şekil 2:

Kolumna vertebralisin bağ sistemi (Gray's anatomy) den alınmıştır.

lomber bölgelerde ince bir yapıya sahip olmasına rağmen, dorsal bölgelerde daha kalın bir yapı gösterir. Bu nedenle servikal ve lomber bölgelerde disk yırtılmalarına daha sıklıkla rastlanır. Fleksiyonda gerilir, ekstansiyonda gevşer.

b- Arka sütunu birleştiren bağlar:

Buradaki yegane bağ supraspinöz ligamenttir. Bu bağ dış oksipital çıkıntıdan başlayarak bütün vertebraların spinöz çıkıntılarına yapışıp, sakruma kadar devam eder. Fleksiyonda gerilir, ekstansiyonda gevşer.

II- LONGİTUDİNAL İNTERSEGMENTAL BAĞLAR:

a- Ligamenta interspinala: Bu bağ spinöz çıkıntılar arasında sağlam bir membrana benzer. Omurganın her iki tarafında derin kas tabakalarını birbirinden ayırır, öne fleksiyonda gerilir, ekstansiyonda gevşer.

b- Ligamenta intertransversa: Bu bağ transvers çıkıntıları birleştirir, servikal bölgede zayıf yapı göstermesine karşılık, lomber bölgede çok kuvvetlidir. Yana fleksiyonda konveks tarafta gerilmesine karşılık, konkav tarafta gevşer.

c- Ligamenta flava: Buna interlaminar bağ da denir, arkusları birleştirir, fleksiyonda gerilir, ekstansiyonda gevşer. Antero-posterior stabilitenin sağlanmasında önemli fonksiyonu vardır. Ayrıca aksiyal rotasyonda da gerilir.

III- ARTİKÜLER VE KAPSÜLER BAĞLAR:

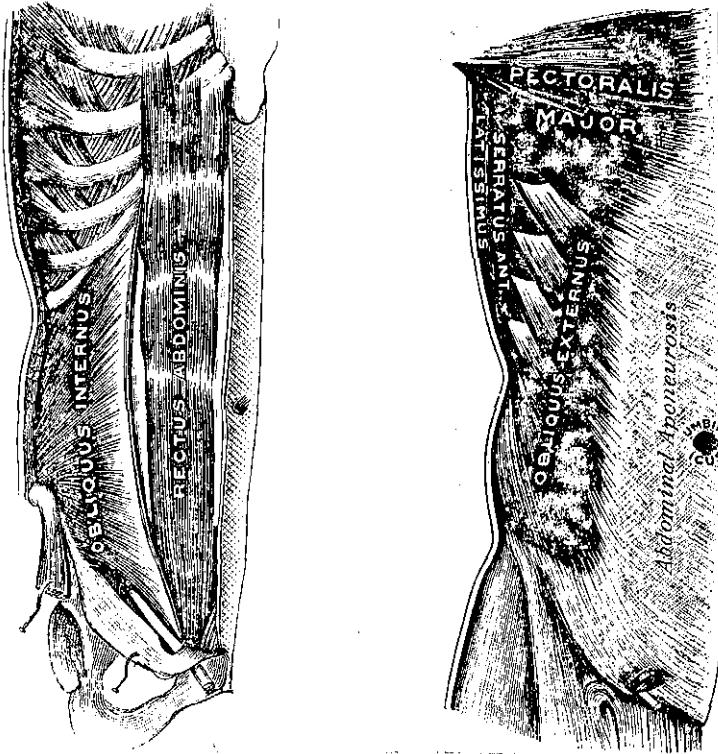
Bu bağlar atlasla oksipital arasında, oksiput, atlas ve odontoid arasında bulunan bağlardan ve kapsül çevresindeki yapılardan oluşur. Bel bölgesinde dördüncü lomber vertebranın transvers çıkıntısından iliumun postero-medial kısmına giden ilio-lomber bağ bel bölgesine önemli destek sağlar.

Vertebra sisteminin kasları dört grup altında incelenebilir:

A- Gövde ekstansörleri:

1- Ekstansörler: Bu grubun derin tabakası kısa kaslardan meydana gelip, segmentler arasında yerleşmiştir. Medialdekiler rektüs kapitis posterior major, minör ve bunların devamı olan interspinöz kaslar olup, saf ekstansör kaslardır. Lateraldekiler oblikus kapitis posterior, inferior ve bunların devamı olan intertransverseller olup, rotasyon etkileri vardır. Tek taraflı çalıştıklarından rotasyon, çift taraflı çalıştıklarından ekstansör olarak etki yaparlar.

2- Derin tabakanın üzerindeki kaslar oblik kaslar olup, multifidus ve semispinalis kaslarıdır. Spinöz çıkıntıdan başlayarak bir alt vertebranın transvers çıkıntısına uzanırlar. Ekstansiyon, rotasyon ve yana fleksiyon etkilerine sahiptirler.



Şekil 3:

Karın kaslarının görünümü
(Rasch ve Burke, Kinesiology)'den alınmıştır.

3- En üst tabaka kuvvetli sakrospinal kaslardan oluşur. Sakrum ve lumbo-sakral fasyadan başlayarak oksipital kemiğe kadar uzanırlar. Medial ve lateral olmak üzere iki kısma ayrılırlar, medial kısmı longissimus kaslarıdır ve saf ekstansördür. Lateral kısımdakiler iliokostalis kaslarıdır, tek taraflı çalıştıklarından rotasyon ve ekstansiyon yaptırırlar.

B- Gövde fleksörleri:

1- Bu grubu spinotorasik kaslar oluşturur, bunlar baş ve boyun gövdeye karşı fleksiyona getirirler.

2- Fleksörlerin ön grubu mandibula, hyoid ve tiroid kıkırdaklar ve sternum arasındadır. Boynun indirekt fleksörleridir.

3- Bunları spinal grup meydana getirir, kolumna vertebralisin önünden başlarlar, burada longus kolli, longus kapitis medial ve lateral rektüs kapitis anterior kasları bulunur.

4- Bel mekanikine en fazla etki yapan kaslar bu grupta yer alır. Bunlar, pelvise karşı gövdeyi fleksiyona getirirler. Bu kaslar alt kosta kenarlarından başlayarak longitudinal ve oblik olmak üzere iki kısma ayrılırlar. Oblik grubu oblikus abdominus eksternus ve internus meydana getirir. Tek taraflı çalıştıklarında gövdeye rotasyon ve yana fleksiyon hareketi, iki taraflı çalıştıklarında gövdeye öne fleksiyon hareketi yaptırırlar. Rektus abdominus doğrudan doğruya gövdenin fleksörüdür.

5- Spinofemoral kaslar: Burada iliopsoas kası bulunur, uyluk sabit olunca gövdeye fleksiyon, gövde sabit olduğunda uyluğa fleksiyon yaptırırlar^{13,20,27,29}.

Kolumna vertebralis normal ayakta duruş pozisyonunda lumbo-sakral ekleme 45 derecelik bir açı yapacak şekilde vertikal olarak sakrum üzerine oturmuştur. Hareketli segmentlerden oluşması ve sakruma tam dikey olarak düşmemesi sebebi ile dengesini sağlayabilmek için aktif kas kuvvetine ihtiyaç gösterir^{2,3, 16,29}.

Ön ve yanda karın kasları, arkada erektör spinalar dış kuvvetlere karşı koyarak dengenin sağlanmasını temin ederler. Asmussen ve Klausen ayakta duruş pozisyonunda 50 şahıs üzerinde bel ve karın kaslarının elektromiyografi ile aktivitelerini test etmişlerdir. Elde ettikleri sonuç % 75 vak'ada sırt kaslarının aktif, karın kaslarının inaktif olduğunu ortaya koymaktadır.

İnsan vertebra dizisinin S şeklinde olması, dik durma pozisyonunun bir neticesi olarak kabul edilebilir. 1853 te Meyer'in çalışmalarından beri yer çekimi ekseninin kolumna vertebralis C₁ - C₇, T₁₀ - S₂ seviyelerinde kestigi ve bu eksenin her iki tarafında simetrik eğriliklerin bulunduğu nedeniyle kas kuvvetine ihtiyaç olmadan dik postürün sağlanabileceği söylenmekteydi. Yer çekimi kuvvetinin kolumna vertebralisin eğriliklerini artırma etkisi düşünülecek olursa, bu dış kuvveti karşılayacak kas da bulunmaz ise, denge bağlar tarafından temin edilmelidir. 1885 te Duchenne, 1903 te DeBois Raymond dik durma pozisyonunda kas kuvveti olmadan



Şekil 4:

Yer çekim ekseninin kolumna vertebralis kesme noktaları. (Staindler, Kinesiology)' den alınmıştır.

dengenin sağlanamayacağını ortaya atmışlardır^{7,8}.

Dik durmanın sağlanabilmesi için mutlaka karın ve sırt kaslarının sinerjistik olarak bir ahenk içinde çalışması gerekir. İnsan vertebrasının ve kaslarının ağırlık taşıma fonksiyonu bir çok tecrübe ve tartışmalara sebep olmuştur. 1960 da Joseph¹⁴, 1962 de Basmajian⁴, Lucas ve Brestler²¹ gibi araştırmacılar kolumna vertebralisin stabilizasyonunu sağlayan bağ ve kaslar üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, segmentleri birbirine bağlayan derin ve kısa sırt kaslarının tek tek kolumna vertebralis eklemlerinin stabilizasyonunda, uzun sırt kaslarının kolumna vertebralisin tümünün stabilizasyonunda rol oynadığı ortaya konmuştur. Yer çekim kuvveti arttıkça bu kuvveti karşılayacak olan sırt kaslarının da aktivitesi artma göstermektedir. Artan eksternal kuvvet, disklerde deformasyon yaparak annulus fibrozisin zorlanmasına ve yırtılmalarına sebep olabilir. Böylece kas kuvveti bel sağlığının korunmasında ve disklerin bozulmamasında önemli bir rol oynar. Bele binen yükün etkisini arttırmada lumbo-sakral açının değeri de önemli bir rol oynar. Lumbo-sakral açı arttıkça beldeki parçalama kuvveti de artar. Bu açı 50 derece ise, sakrumun üst yüzüne düşen parçalama kuvveti bele binen yükün % 75 i, 40 derece ise % 65 i, 30 derece ise % 50 si kadardır¹⁶.

Lumbo-sakral açı ayakta dik durma pozisyonunda sakrumun üst yüzünden geçen düzlem ile yatay düzlem arasındaki açıdır. Bu açı 1971 yılında Hellems ve Keats¹² tarafından yaşları 17-58 arasında 319 normal şahısta ölçülerek ortalama değeri 41,1 derece olarak bulunmuştur.

Kasların kontraksiyon ve esneklik özelliklerinden dolayı geniş çapta hareket meydana gelirken değişken destek görevleri de vardır. Kaslar istirahat halinde kolumna vertebralisin dengesini sağlamak için intermittant kuvvet sarfederken, hareket halinde destek olma görevlerini de başarı ile devam ettirirler. Lomber vertebraların ekstansiyonu karın kasları ile kontrol edilirken, anterior longitudinal bağ da ekstansiyon hududunu kısıtlar. Özellikle gevşek duruş pozisyonunda bu bağların hareket kısıtlama fonksiyonu önemli derecede artar. Lomber vertebraların fleksiyon kontrolü sırt kasları tarafından sağlanır. Aktivite boyunca bu kaslar devamlı olarak çalışmak zorundadırlar. Bunun yanında fleksiyon hareket hududu intraspinoz, interspinoz, ligamenta flava ve posterior longitudinal bağlar tarafından kontrol edilir. Kolumna vertebralisin yan hareketleri lateral bağlar, annulus fibrozis ve oblik bağlar tarafından kontrol edilir.

Bel incinmeleri veya yaralanmaları kompresyon ve germe kuvvetleri ile meydana gelir. Artan kuvvetler diskleri, korpus vertebraları, intervertebral eklemleri ve pedikülleri etkiler. Normal yapı gösteren şahıslarda bu kuvvetler dokuların dirençleri tarafından karşılanır. Ancak kuvvetler yapı direncini aşacak derecede fazla olursa, kompresyon kırıkları ve yumuşak doku yaralanmalarına sebep olur. Bununla beraber çeşitli metabolik ve enfeksiyon hastalıklarında, kötü beslenme durumlarında osteoporoziste, adale zayıflıklarında, postür bozukluklarında yapıların dirençleri düşerek ehemmiyetsiz sayılabilecek kuvvetler ciddi sorunlar doğurabilir. Apofizler üzerindeki kompresyon kuvvetleri apofiziyel kırıkdağın yırtılmasına ve ileride dejeneratif artritise sebep olabilir. Bu gibi durumlarda kas kuvvetini arttırıcı

postür egzersizlerinin ehemmiyeti büyüktür. Kolumna vertebra-
lisin lomber bölgesinin orta duruş pozisyonunda diskler üzerine
düşen basınç azdır. Belin herhangi bir yöne bükülmesiyle disk
üzerindeki bası artar ve bu bası ilk önce annulus fibrozus ta-
rafından karşılanır. Morris'e²⁴ göre bele binen yükün % 30 u
karın kasları tarafından karşılanır. Lomber bölge hareketi es-
nasında ortaya çıkan basılara ilâveten kas ve bağları da gerilme
kuvvetleri etkiler. Normal hareket esnasında kısa hareket kısıt-
lanmaları kasların kontraksiyonu ve bağların gerilimi ile sağla-
nır. Ani hareketlerde kaslarda aniden kontraksiyon yaparak sta-
bil bir destek sağlarlar¹⁶. Gevşek duruş pozisyonunda alt lom-
ber vertebraalar maksimal ekstansiyonda olup, anterior longitudi-
nal bağların gerilmesi ile kontrol edilir. Günlük hareketlerde
belin fleksiyonu oldukça sık yapılır ve bu durumlarda bağ incin-
meleri daha da fazla meydana gelir. Bir sandalyeye dizler bü-
kük şekilde oturulunca vertebraalar daha fazla fleksiyona gider.
Ancak kalça ekstansörlerinin ve iliotalibial fasyanın gerilmesi i-
le otururken pelvis posterior rotasyona zorlanır. Keegan¹⁵ ın
çalışmalarına göre; diz ve kalça etrafındaki yapıların en az ge-
rilimi her iki eklemde 135 derecelik fleksiyonda olduğu gevşek
pozisyonda meydana gelir. Bu durumda diz ve kalça eklemine
ekstansör ve fleksörlerinin elastik gerilimi eşitlenmektedir.
Bu nedenle bu pozisyonda oturma en rahat oturuş şeklidir. Bacak-
lar ekstansiyonda belden öne doğru tam fleksiyon durumunda iken,
baş, gövde ve kolların ağırlık merkezi lumbo-sakral eklemden 25 cm.
kadar öne kayar. Bu pozisyonda 70 kg. lık bir şahıs öne doğru
eğilecek olursa; şahıs yerden bir ağırlık kaldırmasa dahi, lumbo-
sakral eklemine 300 - 350 kg. lık bir kuvvet biner. Eğer yerden

5 kg. lık bir ağırlık kaldırırsa, bele binen yük 75 kg. daha artar. Bu kuvvetin bele zarar vermeden karşılanabilmesi kaslar tarafından sağlanır¹⁶. Gösterilen bu örnek bel mekaniğinde kasların ne derece rol oynadığını gösterebilir.

Konjenital anomaliler de bel ağrısına yol açabilir. Crow ve Brogden⁶, 936 genç şahısta bel bölgesini inceleyerek % 38 spina-bifida, % 21 Scheuermann hastalığı, % 12 sakralizasyon, % 6 spondilolisis, % 5 spondilolisthesis bulmuşlardır.

İltihabi durumlar bağların incinmelerine sebep olabilir. Periartiküler alevlenmelerin % 50 oranında bağların gerilim kuvvetini azalttığı ortaya konmuştur¹⁹.

Disk yırtılmalarının bel ve siyatik ağrularına sebep olduğunun anlaşılmasından beri, sinir ve ortopedik cerrahları arasında bir, iki diskin boşaltılmasının ağrıyı geçireceği inancı hakimdir^{5,23}. Halbuki kolumna vertebralisin birçok hareketli segmentlerden oluşması, günlük yaşantı boyunca çeşitli sarsıntılı ve zorlanmalara açık bulunması dengeli olarak dik durma pozisyonunun ayarlanabilmesi, diskler yanında kuvvetli kas ve bağlara ihtiyacı olduğunu gösterir¹⁰. Diskleri tamamen boşaltıldıktan sonra kolumna vertebralisin yeni doğanlarda olduğu gibi açıklığı öne bakan "C" şeklinde bir eğrilik kazandığı görülür²⁷. Diskleri yıpranmış yaşlıların durumu buna bir örnektir. Gocke¹¹, sağlam şahıslarda yaptığı araştırmanın sonucuna göre, lomber vertebralarda kompresyon kuvveti $22,3 \text{ kg/cm}^2$ olarak bulunmuştur. Nachemson ve Evans²⁶ otopside disk üzerine $0,70 \text{ kg/cm}^2$ lik bir kuvvetin düştüğünü hesaplamışlardır. Bu araştırmacılar gençlerde 100 kg/cm^2 lik bir kuvvetin % 70 oranında, yaşlılarda 20 kg/cm^2 lik bir

kuvvetin % 30 oranında disk yırtılmasına sebep olduğunu bulmuşlardır. O halde yaşla etki yapan kuvvet arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bunlara rağmen, normal şahıslarda oldukça önemli farklar görülebilir. Çünkü bu yüklerin çoğu intervertebral diskler, bağlar ve kaslar tarafından etkisiz hale getirilir. Böylece kolumna vertebralise binen yükler elde edilen değerlerden çok daha azdır. Evans, Lisner ve Patrick⁹, normal kadavralar üzerinde çalışarak, vertebralarda kırık yapabilecek kuvvetleri incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuç, 60 yaş üzerinde 425 kg. lık bir kuvvetin, 40 yaşın altında ise 780 kg. lık bir kuvvetin kırık yapma yönünden etkili olduğudur.

Son yıllarda **kasın** mekanik özellikleri geniş araştırma konusu olmuşsa da kas fonksiyonu hakkında bugün dahi anlaşılammış kısımlar bulunmaktadır. Kasın pasif gerilimi hareketi kontrol eder. Kontraktıl elementi uyarılınca kas, içerisindeki gerilim seviyesini kontrol eder. Kasın elastik elementi, kontraktıl elementi ile beraber fonksiyon görür²⁵. Kas kuvveti gerilim meydana getiren kabiliyettedir. Fiziksel açıdan kasın iş meydana getirmesi için bir harekete sebep olması gerekir. Kasın meydana getirdiği hareket uzunluğu ile bu hareketi ortaya çıkaracak kuvvetin çarpımı eksternal işi verir. Birim zaman içinde yapılan iş, kasın gücüne eşittir. Kasın merkezî sinir sistemi denetimi altında fonksiyon görebilmesine kasın kabiliyeti denir. Egzersiz boyunca kasın kapiller damarlarında artma meydana gelir. Kas kuvveti, iş kapasitesi ve kabiliyeti tedavi açısından önemlidir. Çok düşük ve çok yüksek kas gerilimlerinde hareket meydana gelmediği için iş de meydana gelmez. Bu iki gerilim arasında hem iş, hem hareket vardır. Düşük gerilimle yapılan egzersizin kas

üzerinde az etkisi olduğu halde koordinasyon ve kabiliyetini artırmada fazla rolü vardır. Yüksek gerilimle yapılan egzersizlerde, kuvvete ihtiyaç olduğu halde çok az iş yapılabilir. Yeterli dolanıma sahip olmasına rağmen, egzersiz süresince kasın ısısı da artar. Kasda ısı artması, kasın kontraksiyonu, süratini ve kuvvetini de artırır. Kas kuvvetini artırmak için, kasın çalışması gereklidir. Ancak yorgunluk derecesinde yapılan egzersizlerin kas kuvvetini azaltacağı unutulmamalıdır.

Tedavi hareketleri bir bilim dalıdır. Bu amaca ulaşabilmek için anatomi, fizyoloji, fizik ve kinezyolojinin bilinmesi gereklidir. Tedavi hareketlerinin amacı, vücudun denge ve stabilitesini geliştirmek ve bütün yönlerdeki vücut hareketlerini düzenlemektedir. Tedavi hareketlerinin tarihi 1866 da Fransa'da Duchenne'nin hareket fizyolojisini ortaya atması ile başlar. Vücudun her sistemi özel fonksiyona sahiptir. Kas iskelet sistemi öncelikle hareket ve stabiliteye ihtiyaç gösterir. Bunu yeterli olarak başarabilmek için kuvvet kaynağının, hız oranının ve kuvvetin tatbik edildiği mesafenin kontrolü gerekir. Vücut ağırlığının % 50 sini kaslar oluşturur, her kasın bir başlangıcı ve bir yapışma yeri vardır. Kasın başlıca fiziksel özellikleri elastikiyet ve kasılabilirliktir. Kas kontraksiyonu gerilimden doğar, bu stabilite için gereklidir. Kasın kısalması vücut segmentlerinin hareketine yol açar.

Kasın kontraksiyonu:

- 1- Statik veya isometrik,
- 2- Konsentrik veya isotonik,
- 3- Eksantrik

olmak üzere üç grupta incelenebilir.

Tatbik edilen kuvvet, hareket direncine eşitse, kas boyunda bir değişiklik ve eklemlerde hareket meydana gelmez. Bu tip kontraksiyon eklemlerin stabilitesi için kullanılır ve isometrik kontraksiyon adını alır. Kas kontraksiyonu esnasında meydana gelen gerilim kas boyunda bir kısalmaya sebep olursa, bu tip kontraksiyona isotonik kontraksiyon adı verilir. İstotnik kontraksiyon, tatbik edilen kuvvetin, hareket direncinden büyük olduğu zaman ortaya çıkar. Eksantrik kontraksiyon, kasın başlangıcı ile yapışma yeri arasındaki mesafenin uzamasıyla görülür. Burada dış kuvvet hareketi meydana getirir ve kas gerilimi hareket hızını kontrol eder.

Kas kontraksiyonunun tesirli kullanılmasını etkileyen bazı faktörler vardır; bunlar:

1- Kuvvet kolu: Vücutta meydana gelen bütün hareketler rotasyon tipindedir. Adale gerilimi sert iskelet yapı tarafından meydana getirilen kaldıraç kolu üzerindeki hareketini faydalı bir şekilde sokar, burada kemik kuvvet kolu olarak ve eklem, eksen veya destek noktası olarak fonksiyon görür. Kuvvet ise kas tarafından sağlanır. Vücutta kaldıraç sistemi hem hareket hududunu ayarlama da, hem de kas kuvvetini arttırmada lüzumludur.

2- Tatbik açısı: Kas kuvvetinden stabilizasyon ve rotasyon için faydalanılır. Basit hareketlerde bile eklemler devamlı açısal değerlerini değiştirmek zorundadır. Eğer kasın kuvvet kolu ekleme tam paralel ise, kasın meydana getireceği kuvvet stabilizasyon için kullanılır. Kasın kuvvet kolu ekleme tam dikey ise, kasın meydana getireceği kuvvet rotasyon için kullanılır, Halbuki eklemlerde hareket boyunca hiç bir kasın kuvvet kolu ekleme ne

paralel, ne de tam dikeydir. Bu sebeple stabilizasyon ve rotasyon beraberce görülür. Stabilizasyon kuvveti daima rotasyon kuvvetinden fazla ve daha faydalıdır.

3- Uzunluk-kuvvet ilişkisi: Eklem açısı 90 dereceye yaklaştıkça, kasın meydana getireceği rotasyon etkisi fazlalır. Dirsek eklemnin ileri fleksiyon durumlarında, bunu gözlemek mümkündür. Dirsek eklemi fleksiyondan ekstansiyona doğru giderken, kasın rotasyon etkisi azalarak stabilizasyon etkisi artmaya başlar. Kas kontraksiyonu ile meydana gelen gerilim, kas boyu kısaldıkça azalır. Kas normal boyuna yaklaştıkça meydana getireceği gerilim de artar.

4- Kasın anatomik yapısı: Bireysel kas liflerinin boyu devamlı değişiklik gösterir. Paralel demetler halinde düzenlenmiş uzun kas lifleri fazla kontraksiyona sebep olurken, diğer düzlemlerde düzenlenmiş kısa kas liflerine göre, daha az kuvvete sahiptir²⁹. Kuvvet ve sürat için gerekli şartlar aşağıdaki şekillerde özetlenmiştir:

a- Kasın anatomik yapısı kuvvet için: Lifler kısa, adedi fazla ve kanat şeklinde dizilmiş olmalıdır. Sürat için: Kas lifleri uzun, daha az ve paralel olarak dizilmelidir.

b- Kasın kaldıraç sistemi kuvvet için: Kas hareket merkezinden uzak bir bölgeye yapışmalı, kuvvet için hareket merkezinden itibaren daha yakın bir mesafeye yapışmalıdır.

Kas hareketi mekaniğinin anlaşılmasında aşağıdaki faktörler temel teşkil eder.

a- Eklem yüzeyi,

b- Dengeyi devam ettiren gerekli yer çekim kuvvetleri,

- c- Akselerasyon ve deselerasyon için lüzumlu olan kuvvetler,
- d- Proksimal eklemlerin stabilitesi,
- e- Bağlar tarafından meydana getirilen kısıtlamalar,
- f- Antagonist kasların hareketi.

Vücuttaki bütün sistemler bir diğerine bağlıdır. Kas hareketinde görülen biyomekanik değişiklikler halen karışık olup, tamamiyle anlaşılammıştır.

5- Kas hareketinin yeterliliği: Kasın yeterlilik indeksi % 25 tir. Bunun anlamı kas kontraksiyonu için lüzumlu olan kimyasal enerjinin küçük bir kısmının tesirli harekete sahip olmasıdır. Bundan az enerji sarfı ile maksimal işin yapılabilmesi sonucu çıkar. Bunlar kontraksiyon ve relaksasyon esnasında ısı artmasına, fasya ve derinin iç direncine, yer çekim kuvveti ve atalete, dış kuvvetler tarafından meydana getirilen harekete olan dirence bağlıdır.

6- Harekete iştirak eden kaslar: Best ve Taylor'a göre aşağıdaki kaslar harekette rol oynarlar:

- a- Agonistler: Bu kaslar hareketin bir kısmında temel olarak sorumludurlar.
- b- Antagonistler: Agonist kaslara karşı koyarlar.
- c- Sinerjistler: Bu kaslar agonistlere yardım eder ve gereksiz hareketleri azaltırlar.
- d- Stabilizatörler: Bu kaslar komşu segmentlerin pozisyonlarını stabilize eder ve bir uzvun veya vücudun özel hareketlerinin devam etmesini sağlarlar.

7- Kas fonksiyonunun koordinasyonu: Tek bir kasla vücutta veya segmentlerde bir hareket meydana getirilemez. Vücutta mey-

dana gelen amaçlı hareketlerde agonistler, antagonistler ve stabilizatörler müşterek rol oynarlar. Kas koordinasyonu uygun zamanlarda gerekli hakiki kuvvet birimi ile özel kasların kullanılabilmesi olarak tarif edilebilir. Böyle bir düzgün kas hareketi, sağlam bir sinir sisteminin kontrolunda, sağlam bir kas iskelet sistemine ihtiyaç gösterir. Bireysel kas liflerinin kontraksiyonu, uyarılan ön boynuz hücrelerine ve bu uyarımın frekansına bağlıdır. Eğer bir kası innerve eden ön boynuz hücreleri bir defada uyarılırsa; sonuç kasın ani kontraksiyonudur. Bireysel kas lifleri hep veya hiç kanununa tabidir. Bu nedenle kasın düzgün kontraksiyonu kasın çeşitli bölgelerinin değişik zamanlarda tetanize edilmesi ile elde edilir. İstemli veya refleks yolla meydana gelen kas kontraksiyonu, antagonistinin aynı zamanda gevşemesi ile beraberdir. Buna Sherrington'un resiprokal innervasyonu denir.

8- Tedavi edici anlamda egzersiz: Tedavi amacı ile egzersizin kullanılması terapist veya hekim için diğer tedavi şekilleri gibi plânlanmalıdır. Tedavi hareketlerinin plânlanmasında gerekli olan hususları aşağıdaki şekillerde sıralamak mümkündür:

a- Tedavi hareketinin indikasyonu: Normal hareketin kaybı neticesi ortaya çıkan hareket fizyolojisindeki değişikliklere göre değerlendirilir.

b- Şahsın geri kalan kabiliyetinin incelenmesi: Burada adale kuvveti, eklem hareketi, fonksiyonel kabiliyet, normal dışı hareketler göz önüne alınmalıdır.

c- Amacın belirlenmesi: Hastada meydana gelen bozukluğun şekline göre hastanın bağımlı veya bağımsız olabilme yeteneklerine göre düzenlenir.

d- Plânlanmış tedrici egzersiz programı: Periyodik olarak yeniden incelemelere göre ayarlanır.

EGZERSİZİN ESASLARI:

a- Kuvvet için egzersiz, kas kuvvetini artırma amacı güder. Bunlar, maksimal uğraşların tekrarlanmalarına bağlı olup, kullanmama atrofilerinde faydalıdır.

b- Endurans için yapılan egzersizler, toleransı artırma amacına dayanır. Submaksimal uğraşların tekrarlanması olarak yapılır ve özellikle konvelesans devreyi takiben faydalıdır.

c- Koordinasyon için yeterli alışkanlık örneklerini geliştirmek için uygulanır, özellikle serebellar fonksiyonların kaybindan sonra faydalıdır.

d- Hareket için eklemlerde tutukluk veya kullanmama gibi durumlarda uygulanır, kontraktürleri önler.

e- Sürat için aktivite zamanını azaltma amacı ile kullanılır. Minimal enerji sarfıyla, maksimal işin yapılabilmesi fonksiyonel aktivitelerin sık tekrarı ile elde edilebilir. Nöromusküler bozuklukların son fazlarında daha çok faydalıdır.

EGZERSİZ TIPLERİ:

1- Pasif egzersizler: Buradaki ana amaç, eklemlerin normal hareketlerini devam ettirmek ve kontraktürleri önlemektir. Kasların çok zayıf olduğu veya felçli durumlarında uygulanır. Prensipte olarak proksimal eklemler stabilize edilir ve distal eklemler desteklenilir, hareket ağrı hududu içerisinde yaptırılır, zor-

layıcı hareketlerden kaçınılarak ekleme ve eklem çevresi yumuşak dokularına zarar vermeden uygulanır. Bu tip egzersizin amacı, kontraktür ve yapışıklık meydana gelmesini önleme, proprioseptif duyuyu artırma, kasın istirahat uzunluğunu muhafaza edebilme, fleksiyon ekstansiyon reflekslerini uyarabilme ve aktif egzersize hazırlama olarak sıralanabilir.

2- Yardımlı aktif egzersiz: Bu tip egzersiz adale re-educasyonunun ilk basamağını meydana getirir. Kuvvet, hastanın aktif kontraksiyonu ve terapist'in yardımı veya mekanik araçlar ile sağlanır. Genellikle terapist yer çekim kuvvetini önleyebilmek için distal segmentlerin ağırlığını destekler, böylece hasta mümkün olduğu kadar eklemi hareket ettirebilir. Bu egzersizin prensipleri:

- a- Terapist hastaya ne yaptırmak istediğini açıklar,
- b- Hastanın yapamadığı hareketler terapist tarafından tamamlanır,
- c- Başka kasların zayıf kasın yerine kullanılmasından kaçınılır,
- d- Hasta her hareketi tamamladıktan sonra dinlendirilir,
- e- Tedricen kuvvet arttıkça yardım azaltılır.

3- Aktif egzersizler: Bunlar serbest egzersiz grubuna girer. Hasta yardımsız olarak bütün hareketlerini tamamlayabilir. Bunun prensipleri:

- a- Egzersiz özel bir şekilde başlangıç ve son hareketleri kapsayarak hastaya gösterilir,
- b- Egzersiz çok basit veya çok zor olabilir,

- c- Hasta program uygulaması süresince yalnız bırakılmaz, terapist tarafından egzersizin amaca uygun bir şekilde yapılıp yapılmadığı denetlenir,
- d- Başka kaslardan yararlanarak egzersiz yapılabiliriyorsa, veya egzersiz çok zorsa, hasta aktif egzersize hazır değildir. Bu egzersizin amacı, fonksiyonu ve kas kuvvetini arttırmaktır. Ayrıca egzersiz, genel vücut fonksiyonunu, dolaşım, solunum ve hazım işleyişini ayarlar.

4- Dirençli egzersizler: Bu egzersiz tipinde zayıf olan kasa, kasın yenebileceği bir dış direnç uygulanır. Burada en faydalı egzersiz tipi ilerleyici dirençli egzersiz tipidir. Bu egzersiz ilk defa ikinci dünya harbi sırasında DeLorme tarafından Chicago'da ordu Gardnier genel hastahanesinde uygulanmıştır. Önce egzersize tabi tutulacak kasın on defada kaldırabileceği maksimum ağırlık bulunur. Bu ağırlığın yarısı ile on defa, 3/4 ile on defa ve tamamı ile on defa olmak üzere eklem tam hareket hududu içerisinde ağırlıklar kaldırılarak egzersiz yaptırılır²⁸.

M A T E R Y E L V E M E T O D

Bu çalışma mekanik bel ağrısı gösteren 21 kadın, 9 erkek olmak üzere toplam 30 hasta üzerinde uygulanmıştır. Hastalar hekim muayenesinden geçerek, tetkikleri tamamlanıp, mekanik bozukluk dışında başka hastalık göstermeyenler arasından seçilmiştir.

Bu araştırma altı yöntemde uygulanmıştır.

I- Mekanik bel ağrısı gösteren hastaların önce lumbo-sakral vertebralarının ayakta yan radyografisi alınmıştır. Ayakta alınan radyografinin amacı, Ferguson açısının sıhhatli olarak tayin



Resim 1:

Ayakta dik duruş pozisyonunda lumbo-sakral vertebraların lateral radyogramı ve Ferguson açısı.

edilebilmesi esasına dayanır. Zira ayakta dik pozisyonda dururken, filmin alt kenarı yere paralel olur. S_1 vertebranın üst yüzeyinden geçen düzlem ile, filmin alt kenarı (yatay düzlem) arasındaki açı Ferguson açısını verir (Resim 1).

II- Hastaların tedavi öncesi bel ve karın kaslarının kuvvetleri adale testi uygulanarak tayin edilmiştir^{18,28}. Bu testte kaslar, beş değer üzerinden değerlendirilmiştir.

a- 1 Değerindeki kas, tam kontraksiyonu ile eklemde harekete sebep olmayan, ancak yapışma yerinde elle kontraksiyonu belirlenebilen kاستır.

b- 2 Değerindeki kas, yer çekimine karşı gelemeyen, yer çekimi önlendikten sonra, eklemde tam hareketi yapabilen kاستır.

c- 3 Değerindeki kas, yer çekimine karşı eklemde tam hareketi yapabilen kاستır.

d- 4 Değerindeki kas, yer çekimine ve bir kısım dirence karşı eklemde tam hareketi yapabilen kاستır.

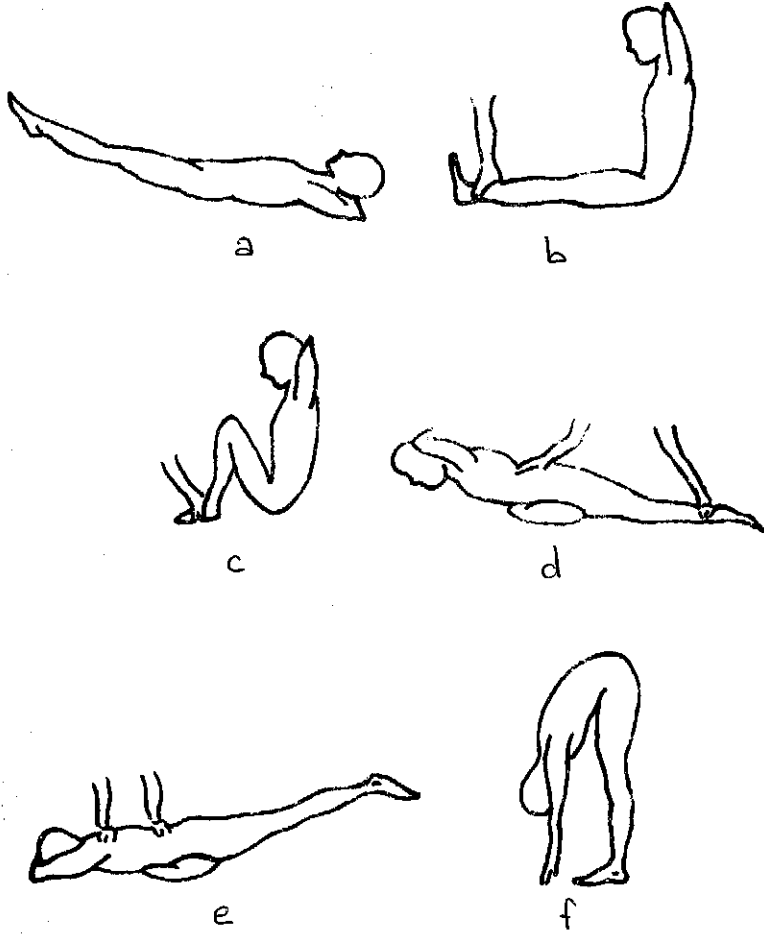
e- 5 Değerindeki kas, yer çekimine ve tam dirence karşı eklem hareketini yapabilen kاستır.

Ayrıca bu beş değer arasında tam değerlere uymayan kaslar için 3^+ , 4^- gibi simgeler kullanılmıştır. 3^+ nın anlamı, kasın 3 değerinin üzerinde 4 değerinin altında olduğunu gösterir.

Postür analizinde uygulanan abdominal adalelerinin kuvvet tayini:

a- Alt abdominal adale kuvveti: Sırt üstü, eller başın altında yatış pozisyonunda, hastanın her iki bacağına düz olarak yerden 25 cm. kadar kaldırması istenir. Bu pozisyonu 10 saniye tutabilmesi normal adale kuvvetini verir.

b- Üst abdominal adale kuvveti: Sırt üstü pozisyonda bacaklar uzun ve eller başın altında tutulur. Eğer hasta gövdesini bu pozisyondan 90 dereceye yardımsız kaldırabilirse, adale değeri 5 tir, yardımla 45 dereceye kaldırabilirse, adale değeri 3 tür. Aradaki farklı durumlar 4^- , 3^+ gibi değerlendirilir.



Şekil 5:

Abdominal ve sırt adalelerinin kuvvet ve esneklik testi (Kraus, Clinical treatment of Back and neck pain)' den alınmıştır.

c- Abdominal adale kuvveti: İliopsoası elimine ederek, üst abdominal adale kuvvetinin ölçülmesinde, dizler fleksiyonda, ayaklar yerde tutulur ve yukardaki yöntem uygulanır.

Sırt adalelerinin kuvvetinde ise;

d- Üst sırt adaleleri: Eller ensede, karnın altında yastık ile yüz üstü yatış pozisyonunda hastaya gövdesini yukarı kaldırması söylenirken, kalça ve bacakları terapist tarafından tes-

pit edilir. Hastanın bu pozisyonu 10 saniye tutabilmesi, normal adale kuvvetini verir.

e- Alt sırt adaleleri: Yukardaki pozisyon muhafaza edilerek, hastaya her iki bacağına kalça ekleminden dizleri düz tutarak kaldırması söylenirken, terapist hastanın sırt ve kalçalarını tespit eder. Bu pozisyonun 10 saniye tutulabilmesi normal adale kuvvetini verir (Şekil 5).

III- Postür analizi: Bu analizi yapmak için, hasta ayakta soyunmuş durumdayken önden, arkadan ve yandan aşağıdaki şekillerde gözlenmiştir.

a- Skapula seviyesi: sağ.... sol....

b- Anterior superior spina iliaka seviyesi sağ.... sol....

c- Lumbar lordoz, abdominal çıkıntı, dorsal kifoz.

d- Sırt kaslarının ve diz fleksörlerinin durumu: Bacaklar ekstansiyonda, hasta belden eğilerek parmak uçları ile yere temas edebiliyorsa diz fleksörlerinde kısalık olmadığı görülür (Şekil 5 f). Bacakları muayene masasından sarkık durumda otururken, ağrısız olarak öne tam eğilebiliyorsa, bel kaslarında kısalık olmadığı kabul edilmiştir.

e- Diz fleksörlerinin kısalığında: Hasta sırt üstü yatar pozisyonda iken dizler ekstansiyonda bacaklarını tek tek kaldırarak, kalçanın femur ile yaptığı açının değeri goniometrik olarak ölçülmüştür. Normal değer 80 derece olarak kabul edilmektedir.

f- Pelvik tiltin açısal değerinin ölçülmesi: Hasta ayakta dururken, yandan, goniometrinin hareketli kolu sakruma paralel,

sabit kolu yere dik olarak yerleştirilir. Normal açı değeri 160-165 derece olmalıdır. 160 dereceden az olması lumbar lordozun artmasını, 170 dereceden fazla olması lumbar lordozun azalmasını gösterir.

g- Ayakların durumu: Ayakların yerle olan teması inceleyerek pes planus, pes kavus gibi deformitelerin mevcut olup olmadığı incelenmiştir (Tablo I).

IV- Tedavi hareketlerinin uygulanması: Her hastanın kas değeri, kas kısalıkları ve postür analizi yapıldıktan sonra, hastanın özelliğine göre tedavi hareketleri uygulanmıştır.

Tedavi hareketlerinde gözetilen amaç; zayıf adaleleri kuvvetlendirmek, kısalmış olanları uzatmaktır. Bütün egzersizler sert bir yüzey üzerinde ve yatış pozisyonunda yapılmıştır.

Tedavi programı uygulanırken:

a- Egzersizler hergün tekrar edilmiştir.

b- Yorgunluktan sakınılmış, yalnız kuvvetlendirme elde etmek için hafif egzersizler verilmiştir. Bu durumda, adale ağrısı veya yorgunluk egzersiz sonrası bir saatten fazla devam etmemektedir.

c- Her egzersiz başlangıçta, beş tekrardan fazla yapılmamış, hastanın dayanıklılığına ve adalede elde edilen kuvvete göre bu tekrar hergün artırılarak 15 e çıkarılmıştır.

d- Tedavi programının tatbikatında benzer hareketlerin fazla tekrarı, sertlik ve ağrıyı meydana getirebileceği için sakıncalıdır. Her egzersiz arasında hastanın gevşemesi ön plânda tutulmuştur. Daha fazla gevşeme elde etmek için değişik adale grupları

çalıştırılmış ve hasta, sırt üstü pozisyonundan yüz üstü pozisyonuna çevrilmiştir.

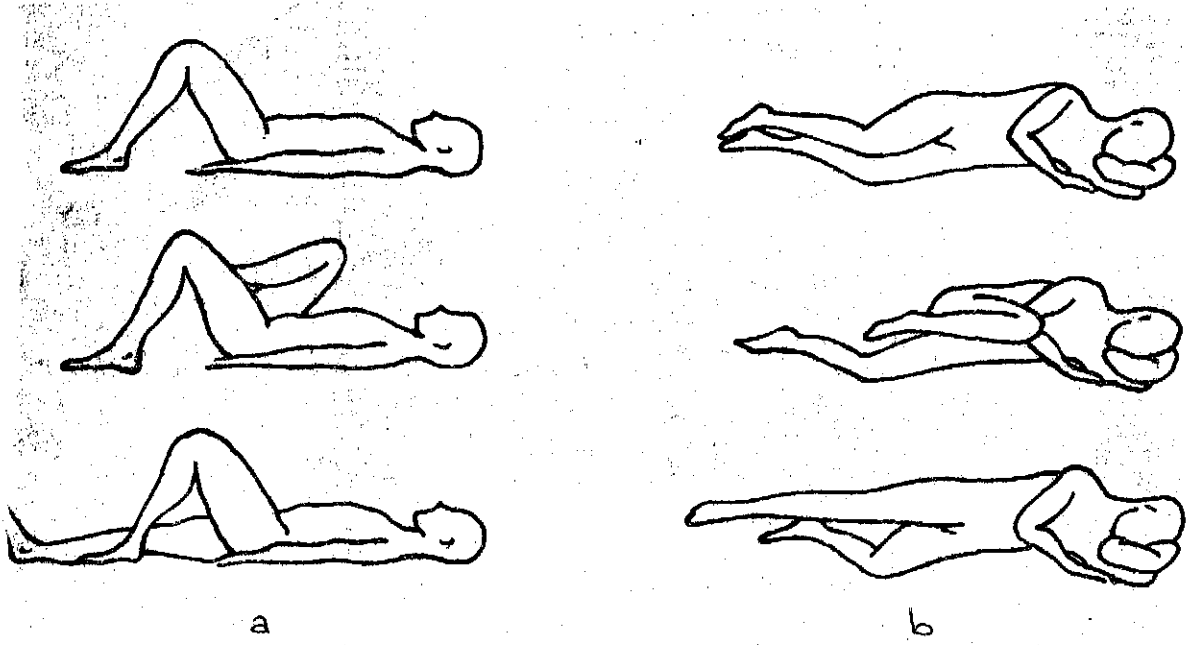
e- Egzersizler yavaş ve düzgün yapılmıştır. Ani hareketler ve zorlamalardan kaçınılmıştır. Hasta her egzersizden sonra bir diğerine başlamadan önce dinlendirilmiş ve tam gevşemesi temin edilmiştir.

f- Tedavi programına önce basit egzersizler ile başlanmış, ağrı daima gözetilmiş ve hareket sırasında ağrı eşiği hiçbir zaman aşılmamıştır.

g- Adalenin kuvveti ve dayanıklılığına göre egzersiz tipleri tedricen artırılmış. Başlangıçta tedavi hareketleri bütünü ile uygulanmamıştır. Üç aylık tedavi süresi müddetince, bütün egzersiz tipleri kontrolümüz altında yaptırılarak, hasta ev programına hazırlanmıştır. Ev programı için, hastaya tedavi hareketlerinin yararı anlatılarak, bilinçli egzersiz yapması sağlanmıştır.

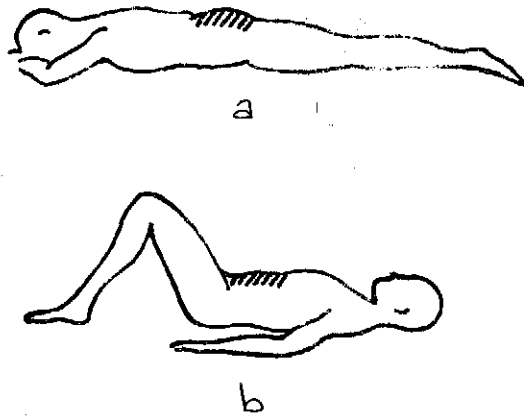
Egzersiz 1: Dizler fleksiyonda, sırt üstü yatış pozisyonunda sağ diz yavaşça göğüse doğru çekilir, sonra yavaşça uzatılıp yere konur. Bacak tekrar başlangıç pozisyonuna, diz fleksiyona getirilerek konur ve benzer hareket sol bacak ile tekrarlanır (Şekil 6 a).

Egzersiz 2: Sol taraf üzerine, yan yatış pozisyonunda kalça ve dizler hafif fleksiyonda tutulur. Sağ diz başa en yakın mesafeye kadar rahatça getirilmeye çalışılır, sonra bacak yavaşça tam düz pozisyona girinceye kadar uzatılır. Bu hareket beş tekrardan sonra, sağ taraf üzerine yatılır ve aynı hareket sağ bacak ile tekrarlanır (Şekil 6 b).



Şekil 6:

Egzersiz 3: Yüz üstü pozisyonda kalça adalelerinin izotonik kontraksiyonudur. Bu egzersizde kontraksiyona 3 saniye devam edilir ve gevşenir, benzer hareket tekrarlanır (Şekil 7 a).



Şekil 7

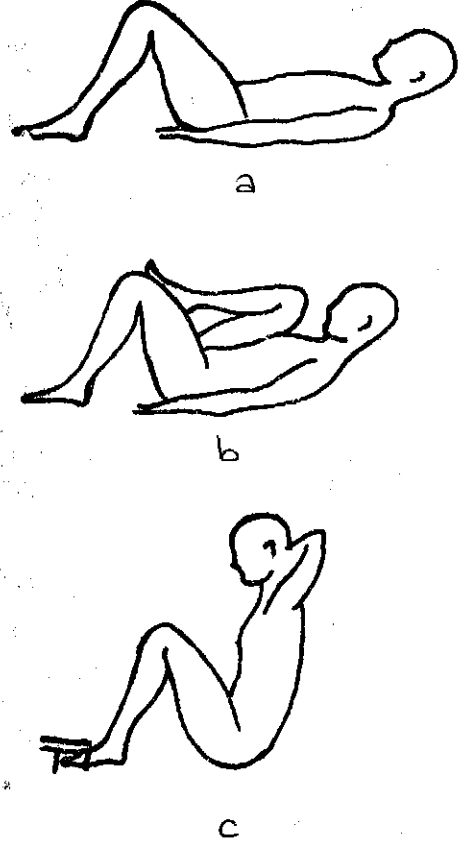
Egzersiz 4: Sırt üstü pozisyonda dizler fleksiyonda karın ve kalça adalelerinin aynı zamanda kasılmasını temin ederek, bel

kavsinin yere karşı bastırılması. Hasta bu pozisyonu 3 saniye tutar, gevşer ve tekrarlar (Şekil 7 b).

Egzersiz 5: Sırt üstü ve dizler fleksiyonda iken, kollar gevşek bir şekilde vücudun yanında tutulur. Baş ve omuzlar kürek kemikleri seviyesine kadar yerden kaldırılır, sonra başlangıç pozisyonuna dönlür. (Şekil 8 a).

Egzersiz 6: Sırt üstü, dizler fleksiyonda, baş ve sağ diz beraberce kaldırılarak mümkün olduğu kadar birbirine yaklaştırılır. Başlangıç pozisyonuna dönlür, benzer hareket baş ve sol diz ile tekrarlanır (Şekil 8 b).

Yukarıdaki pozisyonda benzer hareket, eller başın arkasında kenetlenmiş durumdayken, sağ dirsek sol diz ile birleştirilmeye çalışılır, başlangıç pozisyonuna döndükten sonra benzer hareket sol diz, sağ dirsek ile tekrarlanır.



Şekil 8

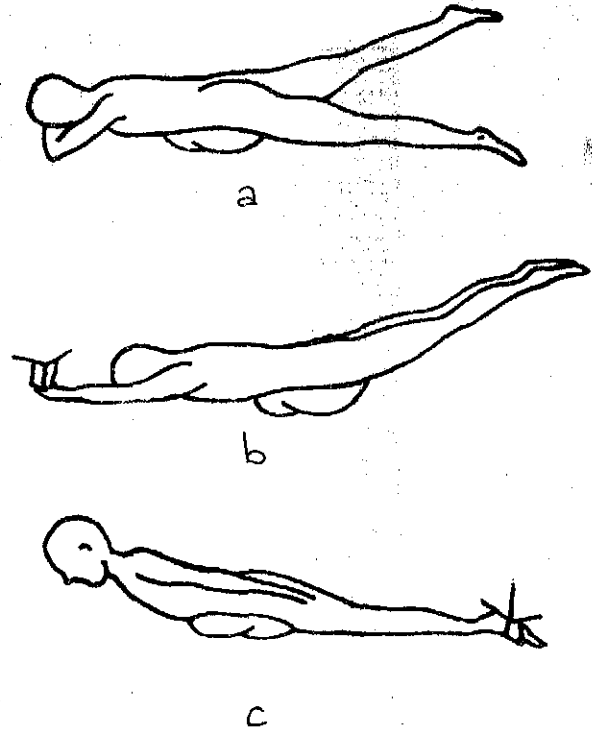
Egzersiz 7: Sırt üstü, dizler fleksiyonda ve eller baş arkasında kenetlenmiş pozisyonda iken, ayaklar ağır bir cisim altında veya terapist tarafından desteklenir. Yavaşça oturuş pozisyonuna geçilirken önce baş,

omuzlar ve gövde kaldırılır. Ani zorlamadan kaçınılmalıdır. Eğer hasta bu kalkışı, eller baş arkasında yapamaz ise, kollar vücudun yanına uzatılarak yapılır. Daha sonra kollar göğüs üzerinde çapraz kavuşturulup tekrarlanır. Adalede kuvvetlenme elde edildikten sonra, eller baş arkasına kenetlenerek egzersize devam edilir (Şekil 8 c).

Egzersiz 8: Yüz üstü pozisyonda, karnın altına bir yastık ilâve edilir. Bacak kalçadan düz yukarıya kaldırılır, indirilir. Benzer hareket diğer bacak ile tekrarlanır (Şekil 9 a).

Egzersiz 9: Egzersiz 8 deki pozisyonda, eller ile destek alındıktan sonra her iki bacak beraberce kalçadan yukarıya düz kaldırılır (Şekil 9 b).

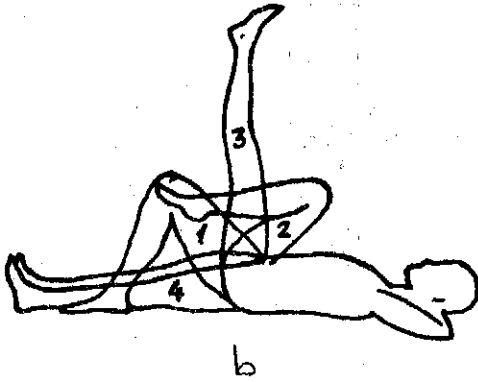
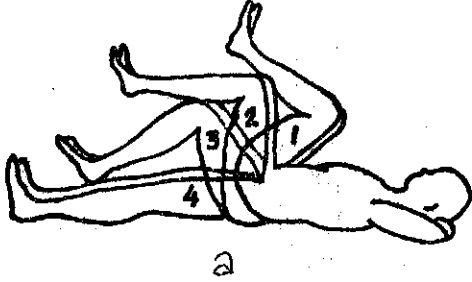
Egzersiz 10: Egzersiz 9 daki pozisyonda kollar vücudun yanlarında olduğu halde, bacaklar tespit edilir ve sırt yukarıya horizontal doğrultu içinde kaldırılır, sırtın geriye doğru kavşine müsaade edilmez (Şekil 9 c).



Şekil 9

Egzersiz 11: Sırt üstü, dizler fleksiyonda, eller baş arkasında kenetlenmiş pozisyonda her iki diz göğüseye doğru çekilir. Sonra her iki bacak aynı zamanda yavaşça uzatılıp yere konur.

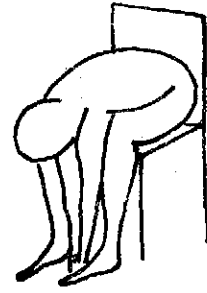
Gevşeme elde ettikten sonra hareket tekrarlanır (Şekil 10 a).



Şekil 10

Egzersiz 12: Sırt üstü, dizler fleksiyonda, kollar yanlarda, sağ diz göğüse doğru iyice çekilir, sonra bacak yukarıya doğru düz uzatılarak, yavaşça yere indirilir. Bu hareket sırasında bacak arka yüzündeki adalelerin gerildiği hissedilmelidir. Başlangıç pozisyonuna döndükten sonra benzer hareket sol bacak ile tekrarlanır (Şekil 10 b).

Egzersiz 13: Bir iskemleye ayaklar birbirinden hafifçe ayrılmış pozisyonda oturulur. Önce baş, omuzlar ve kollar ile öne eğilerek, dizler arasına mümkün olduğu kadar yaklaşılmaya çalışılır. Başlangıç pozisyonuna dönerken, önce bel, sırt, omuzlar ve baş geriye doğru doğrultulur (Şekil 11).



Şekil 11

Egzersiz 14: Bir iskemlede dik otururken baş ve omuzlar hafifçe öne doğru serbestçe bırakılır. Önce sol yana belden yavaşça eğilinir, başlangıç pozisyonuna döndükten sonra benzer

TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLER

TABLO I

Protokol No	Yaş	Cins	Ferguson açısı	Abd. Kas Kuvveti		Sirt Kas Kuvveti		Lumbar	Pelvik Tilt Açısı	Diz Fleksörleri		Ayak Deformitesi		Bel Ağrısı
				Üst	Alt	Üst	Alt			Sağ	Sol	Pes. Planus	Pes Cavus	
103490	23	K	41°	3 ⁺	4	4	4	Normal	160°	N	70°	-	-	+++
M_I	23	K	53°	3	3 ⁺	3	3	Artmış	150°	70°	60°	-	-	+++
463090	38	E	38°	3	3 ⁺	4	3	Düz	160°	70°	60°	-	-	++
470732	39	K	40°	2 ⁺	2 ⁺	3	4	Normal	150°	N	N	-	-	++
60_11607	16	K	35°	3 ⁺	3 ⁺	4	4	Düz	170°	75°	70°	-	-	+++
479597	40	K	53°	3	3	4	3	Artmış	160°	N	N	+	-	++
479603	50	K	40°	3	3 ⁺	3 ⁻	3	N	160°	N	N	-	-	+++
473873	37	K	55°	3	3	4	3 ⁺	Artmış	155°	N	N	-	-	+++
329718	42	E	35°	3	4	3	3 ⁺	Düz	165°	N	N	-	-	++
490934	35	K	35°	3 ⁻	3 ⁻	4	3	Normal	155°	N	N	-	-	+++
471685	18	K	36°	3 ⁻	3 ⁺	4	3	Düz	165°	75°	65°	+	-	+++
16311	35	K	30°	3	3 ⁺	4	3	Düz	160°	75°	70°	-	-	++
64 - 31350	18	K	37°	3 ⁻	3	4	4	Normal	160°	N	N	-	-	+++
65 - 14141	41	K	40°	3 ⁻	3	3 ⁻	3 ⁻	Düz	160°	N	N	+	-	+++
500869	45	K	38°	3 ⁻	3	3	3 ⁺	Artmış	165°	N	N	-	-	+++

(+)= Hafif bel ağrısı

(-)= Bel ağrısı yok

(++)= Orta şiddette bel ağrısı

(+++)= Şiddetli bel ağrısı

TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLER

TABLO I (DEVAMI)

Protokol No	Yaş	Cins	Ferguson açısı	Abd. Kas Kuvveti		Sirt Kas Kuvveti		Lumbar Lordozis	Pelvik Tilt Açısı	Diz Fleksörleri		Ayak Deformitesi		Bel Ağrısı
				Üst	Alt	Üst	Alt			Sağ	Sol	Res.Planus	Res.Covus	
288152	26	E	39°	3	3	3	3 ⁺	Normal	165°	70°	N	-	+	++
547768	25	K	37°	3 ⁻	3	3	3	Düz	170°	N	70°	-	-	+++
466470	38	K	62°	3	3	4	3	Artmış	155°	75°	N	-	-	+++
343998	33	K	45°	3 ⁻	3	3	3	Artmış	160°	N	70°	-	-	+++
466565	26	K	50°	3	4	3	3 ⁺	Artmış	165°	N	N	-	-	+++
088231	45	K	54°	3	3 ⁺	3 ⁺	3	Artmış	160°	N	N	-	-	+++
415028	31	E	43°	3 ⁻	4	4	4 ⁻	Normal	165°	60°	75°	+	-	+++
309574	47	E	40°	3	4	4	3	Artmış	170°	70°	70°	-	-	+++
482790	41	K	39°	3 ⁻	3 ⁻	3 ⁺	3 ⁻	Normal	165°	N	N	-	-	+++
64_45957	40	E	31°	3	4	4	3	Düz	165°	N	75°	-	-	+++
42831	17	E	42°	3 ⁻	4	4	4	Normal	160°	60°	70°	-	-	+++
450722	28	K	36°	3	4	4	3 ⁻	Düz	160°	N	N	-	-	++
259356	36	K	44°	3	3 ⁺	4 ⁻	4	Artmış	155°	N	N	-	-	+++
495024	28	E	43°	3	4	4	4	Artmış	165°	75°	70°	-	-	++
544746	49	E	38°	3	3 ⁺	3	3	Düz	170°	N	55°	-	-	+++

TEDAVİ SONRASI DEĞERLER

TABLO II

Protokol No	Yaş	Cins	Ferguson açısı	Abd. Kas Kuvveti		Sirt Kas Kuvveti		Lumbar	Pelvik Tilt Açısı	Diz Fleksörleri		Ayak Deformitesi		Bel Ağrısı
				Üst	Ast	Üst	Alt			Sağ	Sol	Pes. Planus	Pes. Cavus	
103490	23	K	40°	5	5	5	5	Normal	165°	N	N	-	-	+
M - I	23	K	50°	4	5	5	4	Artmış	160°	N	70	-	-	+
463090	38	E	40°	4	5	5	5	Normal	160°	N	N	-	-	-
470732	39	K	42°	4	4	5	4	Normal	160°	N	N	-	-	+
60_11607	16	K	38°	5	5	5	5	Normal	165°	N	75°	-	-	-
479597	40	K	50°	4	5	5	5	Artmış	165°	N	N	+	-	+
479603	50	K	41°	4	5	5	4	Normal	160°	N	N	-	-	-
473873	37	K	45°	5	5	4	5	Normal	160°	N	N	-	-	-
329718	42	E	36°	5	5	5	5	Düz	165°	N	N	-	-	-
490934	35	K	40°	4	5	5	4	Normal	160°	N	N	-	-	+
471685	18	K	38°	4	5	5	5	Normal	165°	N	N	+	-	-
16311	35	K	35°	4	5	5	4	Normal	165°	N	N	-	-	+
64_31350	18	K	40°	4	5	5	5	Normal	160°	N	N	-	-	-
65_14141	41	K	41°	5	5	4	4	Normal	165°	N	N	+	-	+
500869	45	K	36°	4	4	4	4	Düz	165°	N	N	-	-	+

TEDAVİ SONRASI DEĞERLER

TABLO II (DEVAMI)

Protokol No	Yaş	Cins	Ferguson açısı	Abd. Kas Kuvveti		Sirt Kas Kuvveti		Lumbar	Pelvik Tilt Açısı	Diz Fleksörleri		Ayak Deformitesi		Bel Ağrısı
				Üst	Alt	Üst	Alt			Sağ	Sol	Pes.Planus	Pes.Cavus	
288152	26	E	37°	4	4	5	5	Normal	165°	N	N	-	+	+
547768	25	K	40°	4	5	4	4	Normal	165°	N	N	-	-	++
466470	38	K	60°	4	5	5	5	Artmış	165°	N	N	-	-	+
343998	33	K	45°	4	5	6	4	Normal	165°	N	N	-	-	++
466565	26	K	48°	5	5	5	4	Artmış	165°	N	N	-	-	-
088231	45	K	56°	4	5	5	5	Artmış	165°	N	N	-	-	-
415028	31	E	40°	5	5	4	4	Normal	165°	N	N	+	-	+
309574	47	E	38°	5	5	5	5	Normal	165°	N	N	-	-	-
482790	41	K	41°	4	4	5	4	Normal	165°	N	N	-	-	+
64_45957	40	E	35°	5	5	5	5	Normal	165°	N	N	-	-	-
42831	17	E	41°	5	5	5	5	Normal	165°	70°	N	-	-	-
450722	28	K	37°	4	5	5	4	Normal	165°	N	N	-	-	-
259356	36	K	42°	4	5	5	5	Normal	160°	N	N	-	-	-
495024	28	E	40°	5	5	5	5	Normal	165°	N	N	-	-	-
544746	49	E	38°	4	5	5	4	Normal	165°	N	65°	-	-	+

hareket sağ terafa eğilme ile tekrarlanır.

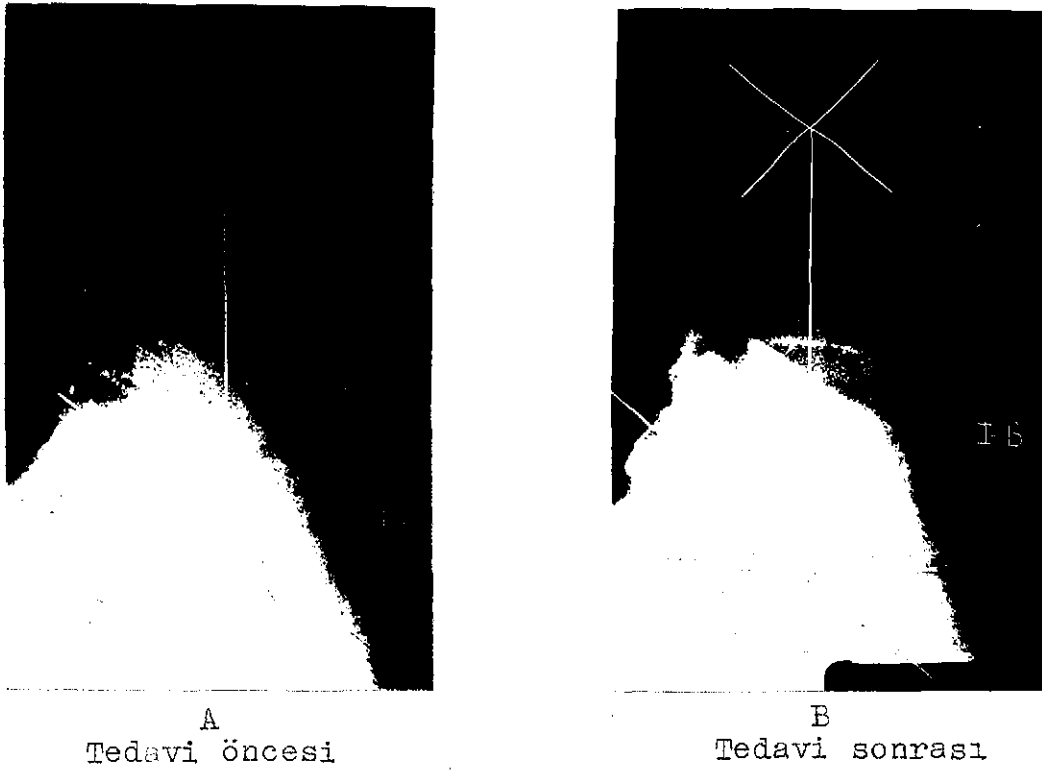
(Bütün egzersizleri gösteren şekiller Kraus¹⁷ dan alınmıştır).

V- Üç aylık tedavi hareketleri uygulandıktan sonra, lumbosakral vertebraların ayakta yan grafileri tekrarlanarak ferguson açısı ölçülmüştür.

VI- Tedavi hareketleri uygulandıktan sonra ilk defada olduğu gibi postür analizi tekrarlanarak değerler kaydedilmiştir. (Tablo II).

B U L G U L A R

Çalışmaya dahil edilen 30 vakanın 21 i kadın, 9 u erkektir. Yaş ortalamaları 30,1, egzersiz öncesi Ferguson açısı ortalaması 41,4 derece olup, tablo I den de görüleceği gibi kas kuvvetleri 2⁺ dan 4 değere değişmektedir. Postür analizinde 9 vakanın bel bölgesi normal, 10 vakanın bel lordozu düzleşmiş, 11 vakanın artmıştır. 4 Vakada pes planus, 1 vakada pes kavus deformitesi tespit edilmiştir. Pelvik tilt açısı ortalaması 164,8 derecedir. Hastaların sağ taraflarında 19 diz fleksörleri normal,



Resim 2:

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası, lumbo-sakral vertebra radyogramında Ferguson açısının tayini.
(Prot.No: 463090, Yaş 38)

11 diz fleksörü kısa, sol taraflarında 16 diz fleksörü normal, 14 diz fleksörü kısa olarak bulunmuştur.

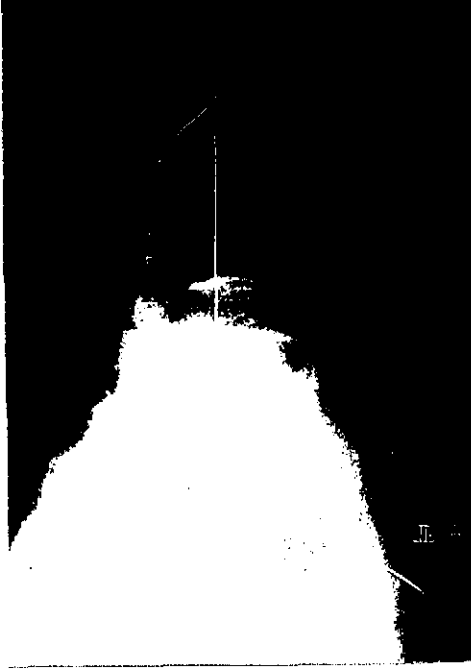
Hastaların bel ağrısı yakınmaları 10 sene ile 1 ay arasında değişmektedir. Ağrı şiddeti 8 vakada orta derecede, 22 vakada ileri derecede tespit edilmiştir. Genellikle hastalar yorulmakla, uzun süre yürümek, ayakta kalmak ve oturmakla ağrıların arttığını, sabahları rahat kalkmadıklarını ifade etmektedirler.

Üç aylık tedavi hareketleri uygulandıktan sonra elde edilen Ferguson açısı ortalaması 41,4 derece olarak bulunmuştur. Kas kuvvetleri 4 ile 5 değerlere ulaşmıştır. 4 Değerin altında kas kuvveti kalmamıştır. Vakaların tedavi öncesi değerleri tablo III de, tedavi sonrası değerleri ise tablo IV de gösterilmiştir. Postür analizinde 23 bel bölgesi normal, 5 bel bölgesi lordotik, 2 bel bölgesi düzleşmiş olarak bulunmuştur. Diz fleksörleri sağda 29 vakada normal, 1 vakada kısa, solda 27 vakada normal, 3 vakada kısa, pelvik tilt açısı ortalaması 163,6 derece olarak tayin edilmiştir. 15 Vakada bel ağrıları tamamen kaybolmuş, 2 vakada orta şiddette, 13 vakada hafif şiddette devam ettiği görülmüştür.

Hastalar genellikle günlük aktivitelerini daha rahat olarak yapabildiklerini, daha uzun sürelerle yürüyebildiklerini, sabahları daha rahat kalktıklarını belirtmişlerdir. Tedavi süresince hastaların hekimi ile iş birliği yapılmış ve herhangi bir ağrı kesicisi kullanmaması sağlanmıştır. Her hasta, tedavisi tamamlandıktan sonra tekrar hekim kontrolünden geçirilerek, bel bölgesi radyogramları alınmış, postür analizleri yeniden yapılmıştır. Tedavi bitiminde her hastaya ayrı ayrı tedavi hareketlerinin önemi

hatırlatılarak, günde iki defa bu hareketlere devam etmesi, iyice rahatladıktan sonra da günde bir defaya indirebileceği önerilmiştir.

Aldığımız üç örnek vakanın tedavi öncesi ve sonrası lumbosakral vertebra radyogramlarında Ferguson açısı tayinleri resim 2, 3, 4 de gösterilmiştir.



A

Tedavi öncesi



B

Tedavi sonrası

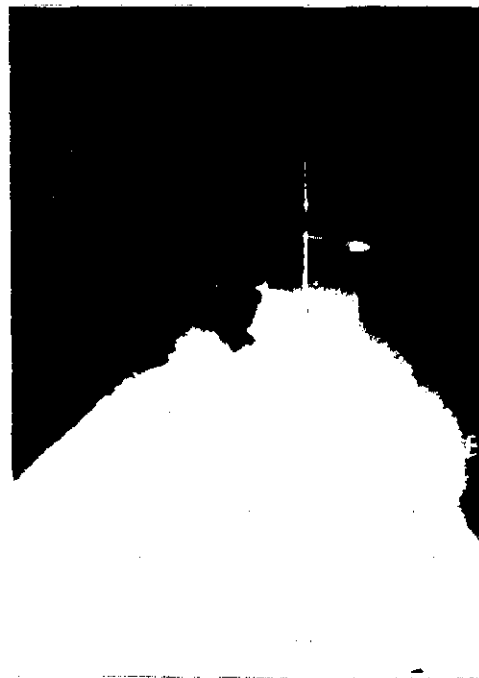
Resim 3:

(Prot.No: 329718, Yaş 42)



A

Tedavi öncesi



B

Tedavi sonrası

Resim 4:

(Prot.No: 473873, Yaş 37).

TEDAVİ ÖNCESİ

TABLO III

PROT. NO	ABDOMİNAL ADALE KUVVETİ									SIRT ADALE KUVVETİ										
	ÜST			ALT			ÜST			ALT										
103490			3 ⁺					4					4					4		
M. I			3					3 ⁺			3					3 ⁻				
463090			3					3 ⁺					4			3				
470732			2 ⁺					2 ⁺			3								4	
60_11607								3 ⁺					4					4		
479597			3					3					4			3				
479603			3					3 ⁺			3 ⁻						3			
473873			3					3					4			3 ⁺				
329718			3							3								3 ⁺		
490934			3 ⁻					3 ⁻					4			3				
471685			3 ⁻					3 ⁺					4			3				
16311			3					3 ⁺					4			3				
64_31350			3 ⁻					3					4					4		
65_14141			3 ⁻					3			3 ⁻						3 ⁻			
500868			3 ⁻					3			3						3 ⁺			
288152			3					3			3						3 ⁺			
547768			3 ⁻					3			3						3			
466470			3					3					4			3				
343998			3 ⁻					3			3						3			
466565			3							3								3 ⁺		
088231			3					3 ⁺			3 ⁺						3			
415028			3 ⁻										4					4		
309574			3										4			3				
482790			3 ⁻					3 ⁻			3 ⁺						3 ⁻			
64_45957			3										4			3				
42831			3 ⁻										4					4		
450722			3										4			3 ⁻				
299356			3					3 ⁺					4					4		
495024			3										4					4		
544746			3					3 ⁺			3						3			
30 VAKA	1	10	17	2	1	2	9	9	9	2	9	2	1	16	4	13	5	1	7	

TEDAVİ SONRASI

TABLO IV

PROT. NO	ABDOMINAL ADALE KUVVETİ				SIRT ADALE KUVVETİ				
	ÜST		ALT		ÜST		ALT		
103490		5		5		5			5
M. I	4			5		5		4	
463090	4			5		5			5
470732	4		4			5		4	
60_11607		5		5		5			5
479597	4			5		5			5
479603	4			5		5		4	
473879		5		5	4				5
329718		5		5		5			5
490934	4			5		5			4
471685	4			5		5			5
16311	4			5		5		4	
64_31350	4			5		5			5
65_14141		5		5	4			4	
50869	4		4		4			4	
288152	4		4			5			5
547768	4			5	4		4		
466470	4			5		5			5
343998	4			5		5		4	
466565		5		5		5		4	
088231	4			5		5			5
415028		5		5	4			4	
309574		5		5		5			5
482790	4		4			5		4	
64_45957		5		5		5			5
42831		5		5		5			5
450722	4			5		5		4	
259356	4			5		5			5
495024		5		5		5			5
544746	4			5		5		4	
30 VAKA	19	11	4	26	5	25	1	12	17

T A R T I Ő M A V E S O N U Ğ

Hacettepe Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilim Dalı'na bel ağrısı Őikâyeti ile müracaat etmiş hastalar arasından seçilmiş ve mekanik (postüral) bel ağrısı tanısı konmuş 30 vaka üzerinde çalışılmıştır. Her vakanın tedavi öncesi bel bölgesi radyogramlarının incelenmesinde Ferguson açısı ortalaması 41,4 derece olarak bulunmuştur. Bu değer kaynaklardan elde ettiğimiz değerlere uymaktadır. Bu hastalarda egzersiz öncesi pelvik tilt açısı ortalaması 164,83 derece olarak tespit edilmiştir. Bu değer de diğer araştırmacıların elde ettiği hudutlar içerisinde olduğu görülmektedir. Egzersiz öncesi 11 hastada bel lordozu artmış, 10 hastada düzleşmiş ve 9 hasta normal olarak bulunmuştur. 3 aylık bel, karın kaslarını kuvvetlendirme ve postür egzersizleri tatbikinden sonra 23 hastada lordoz normal hudutlarda, 5 hastada lordozda artma, 2 hastada lordozda azalma olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin egzersiz öncesi elde edilen bulgular ile karşılaştırılmasından da görüleceği gibi normal değerlere döndüğü görülmektedir. Egzersiz öncesi postür analizlerinde hastaların 19 unun sağ taraf diz fleksörleri normal, 11 inin kısa, 16 sinin sol diz fleksörlerinin normal, 14 ünün kısa olduğu tespit edilmiştir. Hastaların 3 aylık egzersiz tatbikinden sonra yapılan postür analizlerinde; 29 unun sağ taraf diz fleksörlerinin normale döndüğü, 1 inde

kısalığın devam ettiği, sol taraf diz fleksörlerinde 27 sinin normale döndüğü, 3 ünde kısalığın devam etmekte olduğu görülmüştür. Bu, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası postür analizlerinden elde edilen değerlerin karşılaştırılmasından, vakaların çoğunluğunun normal duruma geldiği görülmektedir. Egzersiz sonrası ölçülen Ferguson açısı ortalaması 41,4 derece ve pelvik tilt açısı ortalaması 163,66 derece tespit edilmiş olup, bu değerlerde egzersizin bir değişiklik yapmadığı görülmüştür. Egzersiz öncesi kas kuvvetlerinin tayini tablo III de görülmektedir. Buna göre, bir hastanın üst abdominal kasları 2⁺ değerinde, 10 hastanın 3⁻ değerinde, 17 hastanın 3 değerinde ve 2 hastanın 3⁺ değerinde, 1 hastanın alt abdominal kasları 2⁺ değerinde, 2 hastanın 3⁻ değerinde, 9 hastanın 3 değerinde, 9 hastanın 3⁺ değerinde, 9 unun da 4 değerinde; üst sırt kasları 2 hastanın 3⁻ değerinde, 9 hastanın 3 değerinde, 2 hastanın 3⁺ değerinde, 1 hastanın 4⁻ değerinde, 16 hastanın 4 değerinde, alt sırt kaslarının, 4 hastada 3⁻ değerinde, 13 hastada 3 değerinde, 5 hastada 3⁺ değerinde, 1 hastada 4⁻ değerinde, 7 hastada 4 değerinde olarak bulunmuştur.

Klinikte yapılan üç aylık tedavi hareketleri uygulaması sonucu kas kuvvetleri tablo IV de görülmektedir. Bu tablonun incelenmesinden de görüleceği gibi 19 hastanın üst abdominal kas kuvvetleri 4 değerine, 11 hastanın 5 değerine, alt abdominal kas kuvveti 4 hastada 4 değerine, 26 hastada 5 değerine, üst sırt kas kuvvetleri 5 hastada 4 değerine, 25 hastada 5 değerine, alt sırt kas kuvvetleri, 1 hastada 4⁻ değerine, 12 hastada 4 değerine, 17 hastada 5 değerine ulaşmıştır. Bu tablonun karşılaştırılması ile tedavi hareketleri sonucu, gerek abdominal

kaslar, gerekse sırt kasları normal kuvvetlerini kazanmışlardır.

Tedavi öncesi hastaların 8 inde subjektif ağrı şikayetleri orta derecede, 22 sinde ileri derecede olduğu görülmüştür. Üç aylık tedavi hareketleri uygulamasından sonra 15 hastada ağrı tamamen kaybolmuş, 2 hastada orta şiddette, 13 hastada ise hafif şiddette devam etmekte olduğu görülmüştür. Şu halde, tedavi hareketleri ile ağrı şikâyetlerinde de önemli derecede bir azalma meydana gelmiştir. Çeşitli tiplerde gösterilen tedavi hareketleri, abdominal duvarı düzleştirme, adale kuvvetini ve eklem hareketlerini geliştirme ve düzgün duruşun otomatik dengesini sağlamak için verilmiştir. Toraksın genişlemesi, çene ve karnın içeriye çekilmesi, servikal ve torasik kavislerin düzleşmesi lomber kavsin azaltılmasında tamamlayıcı rol oynar. Normal günlük hareketlerde dik duruş pozisyonu, iyi düzenlenmiş adale çalışması ile muhafaza edilir. Omuz kuşağı, gövde ve pelvis adalelerinin özellikle eğitilmesi, müşterek çalışmada ahenk sağlamıştır.

Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçları aşağıdaki şekillerde sıralamak mümkündür.

1- Postür al bozukluklar bel ve bacak ağrısı şikâyetlerine yol açmaktadır.

2- Bel ve karın kasları arasındaki kuvvet dengesizliklerinin ve postür bozukluklarının tedavî hareketleri ile ortadan kaldırılabilceği, hastaya zarar vermeden günlük yaşantılarını daha rahat bir şekilde sürdürebileceği ortaya çıkmaktadır.

3- Tedavi hareketleri ile, kas kuvvetlerinde önemli derecede artma ve kısalmış kasların normal uzunluğuna dönmesi sağlanabilmektedir.

4- Tedavi hareketlerinin Ferguson açısı ve pelvik tilt açısını etkilemediği belirmektedir.

5- Tedavi hareketlerinin bilinçli ve düzenli bir şekilde uygulanması postüral bozukluk sebepleri ile meydana gelen ağrı şikâyetlerini büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır.

6- Postürün düzenlenmesi, kas kuvvetlerinin normal tutulması ve kısalıkların ortadan kaldırılması, bel ve eklemler üzerine düşen basınçların azalmasına stabil eklemlerin meydana gelmesine neden olarak, ileri yaşlarda ortaya çıkabilecek dejenerasyonları ve ağrıları azaltmakta olup, ayrıca koruyucu etki göstermektedir.

Ö Z E T

Bu çalışma, mekanik bel ağrısı gösteren 30 hasta üzerinde yapılmıştır. Tedaviden önce bütün hastaların postür analizleri, lumbo-sakral bölge radyogramları, Ferguson açısı, pelvik tilt açısı tayin edilmiştir. Hastalar 3 aylık postür egzersizlerine tabi tutulup, tedavi sonrası her hasta için ilk analizler tekrar edilerek, tedavi öncesi ve tedavi sonrası elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

Buradan çıkan sonuç, tedavi hareketleri ile hastaların büyük ekseriyetinde bel ağrılarının kaybolduğunu, bel ve karın kasları arasındaki kuvvet dengesizliklerinin kalktığını, fleksör grup kaslardaki kısalıkların düzeldiğini, tedavi hareketlerinin Ferguson ve pelvik tilt açılarına etkilemediğini göstermektedir.

K A Y N A K L A R

- 1- Akerblom, B.: Standing and Sitting Posture. Stockholm, 1948.
- 2- Asmussen, E.: The Weight Carrying Function of the Human Spine, Acta Orthop. Scand. 29:276, 1960.
- 3- Asmussen, E. and Heebøll-Nielsen, K.: Posture, Mobility and Strength of the Back in Boys, 7-16 Years Old, Acta Orthop. Scand. 28:174, 1959.
- 4- Basmajian, J.V.: Muscles Alive. Third Edition Williams Wilkins Company, Baltimore, 1974.
- 5- Brown, T., Hansen, R.J. and Yorra, D.J.: Some Mechanical Tests of the Lumbosacral Spine with Particular Reference to the Intervertebral Discs. J. Bone Joint Surg. 39-A: 1135-1164, 1957.
- 6- Crow, N.E., and Brogdon, B.C.: The Normal Lumbosacral Spine. Radiology, 72:97, 1959.
- 7- DeBois, R.R.: Spezielle Muskel Physiologie oder Bewegungslehre. Hirschwald, Berlin, 1903.
- 8- Duchenne, G.B.: Physiologie der Bewegungen Fisher, Cassel U. Berlin, 1885.
- 9- Evans, F.G., Lissner, H.R. and Patrick, L.M.: Acceleration-Induced Strains in Intact Vertebral Column. J. Appl. Physiol. 17:405-409, 1962.
- 10- Evans, F.G.: Some Basic Aspects of Biomechanics of the Spine. Arch. of Physical Medicine and Rehab. vol. 51: 214-226, 1970.
- 11- Gocke, C.: Beiträge zur Druckfestigkeit des Spongiösen Knochens. Bruns Beitr Klin. Chir. 143:539-556, 1928.

- 12- Hellems, K.H., Theodore, E.K.: Measurement of the Normal Lumbo-sacral Angle, 118:642-644, 1971.
- 13- Hollinshead, W.H.: Functional Anatomy of the Limbs and Back. Philadelphia, 1960.
- 14- Joseph, J.: Man's Posture Electromyographic Studies. Charles C. Thomas, Springfield, 111:88, 1960.
- 15- Keegan, J.J.: Alteration of Lumbar Curve Related to Posture and Seating J. Bone Joint Surg. 35 A:589, 1953.
- 16- Kottke, F.J.: Evaluation and Treatment of Low Back Pain Due to Mechanical Causes. vol. 42:426-440.
- 17- Kraus, H.: Clinical Treatment of Back and Neck Pain. New York, 1970.
- 18- Licht, S.: Therapeutic Exercises, 1958.
- 19- Lippmann, R.K.: Arthropathy Due to Adjacent Inflammation. J. Bone Joint Surg. 35-A:967, 1953.
- 20- Lockhart, R.D., Hamilton, G.F. and Fyfe, F.W.: Anatomy of the Human Body, Faber and Faber Limited, 24 Russel Square London, 1965.
- 21- Lucas, D.B. and Brestler, B.: Stability of the Ligamentous Spine. Techn. Report. Ser. 11. Biomechanics Laboratory, University of California, 41, 1960.
- 22- Maigne, R.: Orthopedic Medicine. A new Approach to Vertebral Manipulation, 16-21, 1967.
- 23- Mixter, W.J. and Barr, J.S.: Rupture of the Intervertebral Disc with Involvement of the Spinal Canal. New England J. Med. 211:210-215, 1934.
- 24- Morris, J.M., Lucas, D.B., and Bresler, B.: The Role of the Trunk in the Stability of the Spine. J. Bone Joint Surg., 43 A:327, 1961.
- 25- Morrison, J.B.: The Mechanics of Muscle Function in Locomotion J. Biomechanics, vol. 3:431-451, 1970.

- 26- Nachemson, A.L. and Evans, J.H.: Some Mechanical Properties of the Third Human Lumbar Interlaminar Ligament. J.Biomec. 1:211-220, 1968.
- 27- Rasch, P.J., Burke, B.K.: Kinesiology and Applied Anatomy, Forth edition, Philadelphia, 1971.
- 28- Rusk, H.A.: Rehabilitation Medicine The C.V. Mosby Company, Saint Lois: 99-122, 1964.
- 29- Staindler, A.: Kinesiology of Human Body, ed.2, Springfield, Ill., Thomas, 1964.