



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

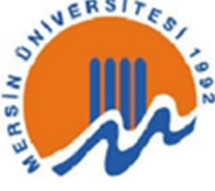
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER SPİNAL STENOZLU HASTALARDA
YÜRÜME ENERJİ TÜKETİMİNİN, YÜRÜME MESAFESİ
VE AYAK TABANI BASINÇ DAĞILIMLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Özge GÖKSU KÖRLÜ
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Özlem BÖLGEN ÇİMEN

MERSİN-2013



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER SPİNAL STENOZLU HASTALARDA
YÜRÜME ENERJİ TÜKETİMİNİN, YÜRÜME MESAFESİ
VE AYAK TABANI BASINÇ DAĞILIMLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Özge GÖKSU KÖRLÜ
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Özlem BÖLGEN ÇİMEN

Bu tez, BAP-TF DTB (ÖGK) 2012-5 TU no'lu proje olarak Mersin
Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
desteklenmiştir.

MERSİN-2013

TEŐEKKÜR

Mersin Üniversitesi Tıp Fakóltesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda sürdürdüğüm uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda destek, ilgi ve anlayışlarını esirgemeyen, samimi sıcak ve içten tavırlarıyla ikinci ailem olan değerli hocalarım Prof. Dr. Günşah ŞAHİN, Prof. Dr. Özlem BÖLGEN ÇİMEN, Prof. Dr. Nurgül ARINCI İNCEL, Prof. Dr. Ali BİÇER ve Doç. Dr. Melek SEZGİN 'e teşekkürü borç bilirim.

Tezimin oluşumu ve yönlendirilmesinde büyük katkı ve emeklerini esirgemeyen başta tez danışmanım Prof. Dr. Özlem BÖLGEN ÇİMEN 'e, Doç. Dr. Uğur DAL, Doç. Dr. Anıl ÖZGÜR, Arş. Gör. Figen DAĞ ve Zeynep ALTINKAYA 'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Keyifle asistanlık sürecimi paylaştığım, iyi niyetini hep koruyan değerli asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin tüm hemşire, personel ve sekreterlerine şükranlarımı sunarım.

Son olarak büyük fedakârlıklarla beni bu günlere getiren, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, tüm hayatım boyunca sahip olduğum için kendimi her zaman şanslı hissettiğim canım annem, babam ve kız kardeşim Dr. Elif Merve GÖKSU' ya, varlığıyla hayatıma anlam katan ve her zaman yanımda olan çok sevdiğim eşim Dr. Savaş KÖRLÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Özge GÖKSU KÖRLÜ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	5
İNGİLİZCE ÖZET.....	6
GİRİŞ	7
GENEL BİLGİLER.....	10
Lomber bölge fonksiyonel anatomisi.....	10
Tanım ve tarihçe	19
Patoanatomi	22
Lomber spinal stenozda klinik.....	24
Tanı yöntemleri.....	27
Ayırıcı tanı.....	32
Tedavi	32
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	37
Hasta Seçimi.....	37
Klinik Değerlendirme	38
Pedobarografik ölçüm ve yürüme hız tayini	40
Enerji tüketimi ölçümü	41
Radyolojik İnceleme	43
İstatistiksel Değerlendirme	44
BULGULAR... ..	45
TARTIŞMA	67
SONUÇLAR.....	77
KAYNAKLAR... ..	78
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	90
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ.....	91
TABLolar DİZİNİ.....	92
EK-1. Oswestry Disabilite İndeksi.....	93
EK-2. Kısa Form-36 Anketi.....	96

ÖZET

Bu çalışmada lomber spinal stenozlu (LSS) hastaların enerji tüketimlerini, yürüme hızlarını, yürüme mesafelerindeki değişiklikler ile hastalığa sekonder gelişebilecek ayak tabanı basınç değişikliklerini ve bu değişikliklerin yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık. Çalışmaya klinik bulgulara göre LSS tanısı konan 13 hasta ve yaş ile cinsiyete uygun olarak eşlendirilen 13 sağlıklı gönüllü dâhil edildi. Hasta ve kontrol grubuna; vizüel analog skala (VAS), Oswestry Disabilite İndeksi (ODİ), Kısa form 36 (Short Form;SF-36) anketleri uygulandı. Stenozun derecesi manyetik rezonans (MR) ile görüntülendi. Ayak tabanındaki basınç dağılımı pedobarografik yöntemle değerlendirildi. Koşu bandında yürüme sırasında enerji tüketim kaydı yapıldı. Çalışma sonucunda hasta grubu ile kontrol grubu arasında, ODİ skoru ve SF-36 anketinde Fiziksel Bileşen Skorunda (FBS) istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.001$). Pedobarografik değerlendirmede ise hasta grubunda sol orta ayakta artmış olan impals değerlerinin yürüme hızlarındaki azalmayla ilişkili olduğu, sağ ön ayaktaki artmış impals ve sol ön ayaktaki artmış temas alanı değerlerinin ise değişen ağırlık merkezi vektörüne bağlı ön ayağa fazla yüklenmeyle ilişkili olduğu düşünüldü. Yürüme hızı ($p=0.008$) ve maksimum yürüme mesafesi ($p=0.019$) ise hasta grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunurken, yürüme sırasındaki enerji tüketimi ($p=0.988$) ve uygulanan Borg Skalası değerlerinde ($p=0.186, 0.762, 0.362$) ise iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. MR'da çok seviyeli stenoz tespit edilen hastaların tek seviyede stenozu olanlara göre; yürüme mesafelerinin daha kısa olduğu, bu hastalarda ağrı şiddeti skorları ile özel test ve nörolojik muayene bulgularının daha yüksek oranda pozitif olduğu tespit edildi.

LSS 'li hastaların ağrı ve NİK nedeniyle tercih edilen yürüme hızında azalma olduğu, hastanın yürüme hızını düşürerek enerji tüketimini optimize ettiği ve bu nedenle İki grup arasında istirahat ve yürüme enerji tüketiminde istatistiksel anlamlı fark saptanmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler; Lomber spinal stenoz, yürüme, oksijen tüketimi, plantar basınç dağılımı

ABSTRACT

Evaluation of walking energy consumption, walking distance and foot base pressure distributions in patients with lumbar spinal stenosis

In this study, we aimed to examine the energy consumption, walking speed, walking distances and plantar pressure variation that may develop secondary to lumbar spinal stenosis (LSS), and also to investigate the effects of walking patterns on quality of life in patients with LSS. The patient group consisted 13 patients diagnosed with LSS based on clinical findings and the control group consisted 13 healthy volunteers with appropriate age and sex. Visual analog scale (VAS), Oswestry Disability Index (ODI) and Short Form-36 (Short Form; SF-36) questionnaire was used. The degree of stenosis visualized with magnetic resonance imaging (MR). Plantar pressure was evaluated with pedobarographic methods and energy consumption was recorded while walking on the treadmill. There was statistically significantly difference between patient and control groups for ODI score and the SF-36 questionnaire Physical Component Score (FBS) ($p < 0.001$). In pedobarographic evaluation, it was considered that the increased impulse values in the left mid-foot is associated with the decrease in walking speed. Increased impulse values on the right front foot and contact area values in the left front foot are associated with change of the center of gravity vector and overloading the front foot. Walking speed ($p = 0.008$) and maximum walking distance ($p = 0.019$) were statistically significantly lower in the patient group than the control group, while there was no significant difference between the groups in terms of energy consumption during walking ($p = 0.988$) and the values of Borg Scale ($p = 0.186, 0.762, 0.362$). Patients with multiple level stenosis had shorter walking distance, had more severe pain scales, neurological examination findings and higher specific test scores.

It's concluded that the decreased preferred walking speed is due to pain and NIK in the patient group. The patients optimize the energy consumption by reducing walking speed, and therefore no statistically significant difference was detected in resting and walking energy consumption between the groups.

Key words: Lumbar spinal stenosis, walking, oxygen consumption, plantar pressure distribution

GİRİŞ

Bel ağrısı, insanoğlunu MÖ 1500 yıllarından başlayıp bu güne kadar tehdit eden, toplumlarda iş gücü kaybı, tıbbi harcama ve sakatlığa yol açan önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşamlarının belli dönemlerinde yaklaşık %50-80 insanı etkilemektedir^{1,2}. Toplumun %2-5'inde her yıl iş gücü veya zaman kaybına neden olmaktadır³. Ülkemizde yeterli prevalans ve insidans çalışmaları olmamakla birlikte ABD de 5,4 milyon insanı mağdur etmekte ve yıllık 16 milyar dolara mal olmaktadır⁴. Giderek artan sıklıkla görülen bel ve bacak ağrılarının önemli nedenlerinden biri de lomber spinal stenozdur. Santral kanal; önde vertebra korpusu, arkada laminalar, yanda pedikül ve faset eklemleri ile çevrilidir. Kemik yapılar dışında; önde intervertebral disk, arkada ve yanlarda ligamentum flavum, kanalı sınırlayan yumuşak dokulardır⁵.

LSS; santral, subartiküler ve nöral kanalların değişik etyolojilere bağlı daralmasıyla ortaya çıkan klinik bir durumdur^{6,7,8,9}. Bu nöral elemanların kompresyonu ile ağrı ve nörolojik semptomlar oluşabilir¹⁰. Anatomik lokalizasyonuna göre veya etiyolojiye göre iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Anatomik lokalizasyonuna göre santral ve lateral stenoz olarak ikiye ayrılır⁵. Santral spinal stenozda omurga kanalında daralma, lateral spinal stenozda ise lateral reses ya da intervertebral foramenlerde daralma sözkonusudur^{11,12,13,14}. Etiyolojiye göre ise primer ve sekonder olabilir. Primer stenoz konjenital malformasyonlara veya postnatal gelişim bozukluğuna bağlı oluşabilirken, sekonder stenoz gelişimsel olarak normal olan kanalın sonradan çeşitli etyolojik faktörlere bağlı olarak daralmasıdır⁵. Bu etyolojik nedenler çeşitli olmakla birlikte en fazla disk ve faset eklemlerinin dejeneratif hastalıkları olarak karşımıza çıkar^{6,7,8,9}.

Dejeneratif lomber spinal stenoz, özellikle ileri yaşlarda bel ağrısına bağlı fonksiyon bozukluğunun sık görülen nedenidir^{15,16}. Dejeneratif proses yavaş geliştiğinden şikayetlerin başlangıcı çoğu zaman sinsidir¹⁷. Kadınlarda daha sık görülmekte olup, çoğu 6-7. dekatta semptomatik hale gelir. En sık L3-L4 ve L4-L5 seviyesinde görülür ve %5 oranında bu sürece servikal stenoz da eşlik eder¹⁸.

Bel ağrısı ve sabah sertliği başlangıç şikayetleri olup süreç ilerledikçe daha da belirginleşerek günlük yaşam kalitesini etkiler düzeye ulaşır¹⁹.

En dikkat çekici bulgu "Nörojenik İntermittan klaudikasyon" dur. Hasta ayakta durduğu ve belli bir mesafe yürüdüğü zaman ortaya çıkan, istirahatle geçen bacaklarda ağrı, uyuşma ve kuvvetsizlik şeklindeki şikayetlerdir. Bu bulgunun, ayağa kalkma ve yürüme sırasında spinal kanal ve nöral foramenlerin daralması sonucu cauda equina ve sinir köklerinin kompresyonu veya iskemisine bağlı olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda nörojenik intermittan klaudikasyon mesafesi sinir iskemisi veya kompresyonun ağırlığını da yansıtmaktadır^{20,21,22,23,24}. Semptomlar postüre bağlıdır. Şikayetler ekstansiyon pozisyonu ve ağırlık taşıma ile artarken, fleksiyon veya yüklenmesiz postürlerle azalır^{25,26}.

Fizik muayene bulguları genellikle minimal veya çoğu zaman nonspesiftir. LSS'nin günümüzde teşhisinde altın standart MR, daha sonra ise Bilgisayarlı Tomografi (BT) 'dir. MR görüntülemeye dural kese AP(antero-posterior;ön-arka) çap 12-15 mm arasında ise rölatif stenozdan bahsedilirken, AP çap 10 mm ve altında ise kesin stenoz denir²⁷. Dural sak alanının ölçümünde , en dar bölgede alan 100 mm² 'den daha fazla ise normal, 76-100 mm² ise orta derecede daralmış ve 76 mm² den daha az ise ciddi şekilde daralmış olarak kabul edilir. Lateral reses derinliğinin 3 mm den az olması da lomber bölgede stenoz olarak değerlendirilir^{28,29}. Tanı için radyolojik bulguların klinik muayene bulgularıyla desteklenmesi gerekir³⁰.

Yürüyüş ve hareket bozukluklarıyla seyreden durumların takip ve tedavisinde yürüyüş analizi klinik değerlendirmenin bir parçası olarak görülmelidir. Verilerin doğru olarak yorumlanması halinde, yürüyüşe yönelik primer patolojilerin tanımlanmasına ve doğru tedavi stratejilerinin geliştirilmesine imkan sağlayan önemli bir sistemdir. Gözleme dayalı analiz, kinematik analiz, kinetik analiz, dinamik elektromiyografi, dinamik pedobarografi ve enerji ölçümlerini kapsamaktadır.

LSS tedavisi konservatif ve operatif olmak üzere iki şekildedir. Non-operatif tedavi modaliteleri tedavinin temelini oluşturur. Bu yaklaşım kombinasyonlarından herhangi biriyle iyileşmeyen orta ve ağır semptomlu hastalarda cerrahi düşünülebilir^{28,29,30,31}. Konservatif tedavi; yatak istirahati, analjezikler, NSAİ ilaçlar, epidural steroid enjeksiyonları, fizik tedavi

modaliteleri, postüral ve ergonomik hasta eğitimi, spinal manipülasyon, ortezler ve fleksiyon temelli bel stabilizasyon egzersizlerini kapsamaktadır³².

Konservatif tedavinin yarar sağlamadığı olgularda, semptomların nedeni olan sinir kökleri basısının cerrahi olarak dekompresyonu gereklidir^{33,34}.

Günümüzde uygulanan standart cerrahi tedavi lateral reses ve foraminal dekompresyon ile veya bunlar olmadan nöral elemanların dekompresif laminektomisidir³⁵.

Çalışmamızda lomber spinal stenozlu hastaların enerji tüketimleri ve yürüme mesafesindeki değişiklikler ile hastalığa sekonder gelişebilecek ayak tabanı basınç değişikliklerini incelemeyi ve yürüme paternlerindeki değişikliğin yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

GENEL BİLGİLER

Lomber bölge fonksiyonel anatomisi

Oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan omurgada faset eklemler ve diskler pivot görevi görürken ligamanlar pasif, kaslar ise aktif elemanlar olarak oluşuma katkıda bulunurlar.

Omurganın temel biyomekanik fonksiyonları;

1- Başın, gövdenin üst kısmının ve taşınan herhangi bir eksternal yük ve bunlarla ilişkili eğilme momentlerinin pelvise doğru aktarılması ve bu sırada gövdenin stabilize edilmesi

2- Bu üç vücut bölgesi arasındaki hareketlere izin vermesi

3- Omuriliğe ve sinir köklerine herhangi bir hasar oluşturabilecek güç ve hareketlerin engellenmesi, bütünlüğün korunmasıdır.

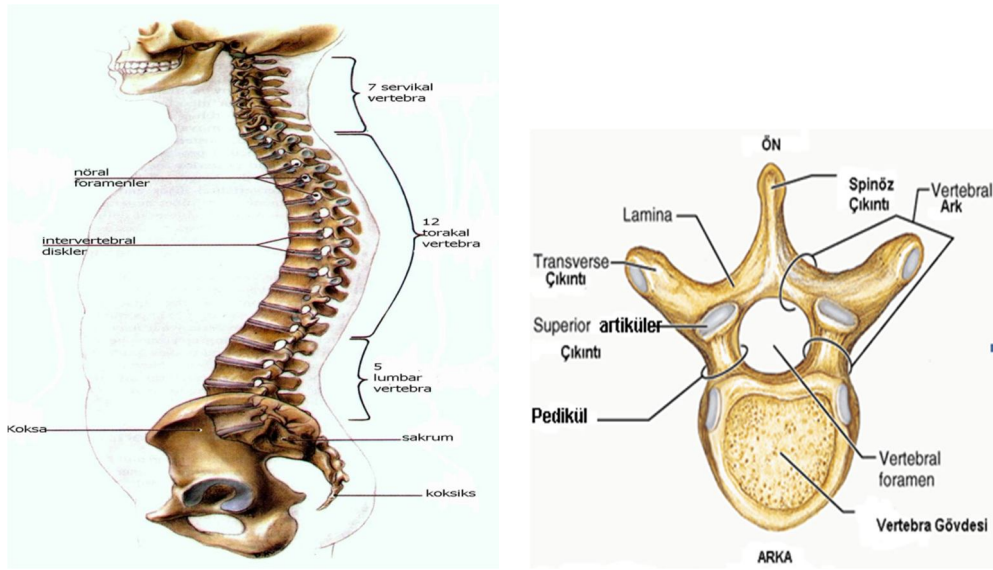
Tüm omurganın biyomekanik özelliklerini taşıyan en küçük segmenti omurganın fonksiyonel birimidir. İki komşu vertebra ve bunları bir araya getiren yumuşak doku yapılarından oluşur(Şekil 1). Fonksiyonel birimin ön kısmı vertebra cisimleri, intervertebral disk, ön ve arka longitudinal ligamanlardan oluşur. Bu ön kısmının görevi yük taşıma, şok absorbe etme ve vertebral kanala esneklik sağlamaktır. Vertebral arklar, intervertebral eklemler, transvers, spinöz çıkıntılar ve ligamanlar ise fonksiyonel birimin arka kısmını oluşturur. Bu kısım ise nöral yapıları korur, fleksiyon ve ekstansiyon sırasında birimlerin hareketini yön verir.^{36,37}



Şekil -1 Omurganın fonksiyonel birimi

Vertebralar

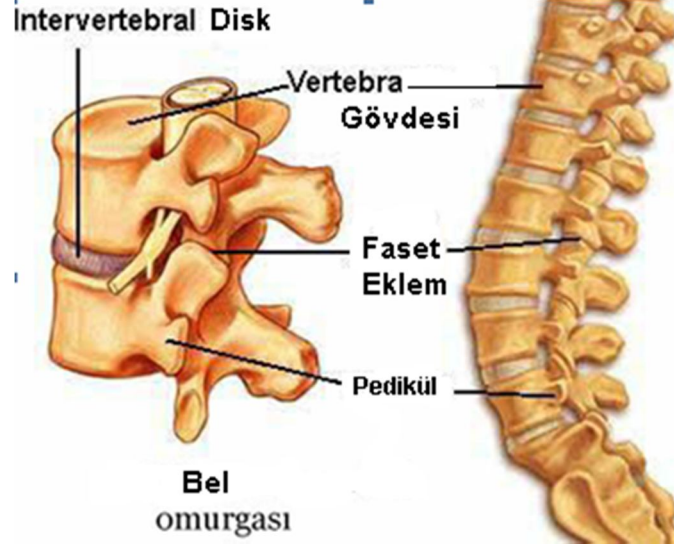
Omurga birbirleri ile eklem yapan 24 omur, sakrum ve koksiksten oluşmaktadır(Şekil 2). Bu eklemlenen omurların 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lomber omurgayı oluşturur. Bunlara presakral vertebralar da denir. Kalan 9-10 vertebradan 5 'inin birleşmesinden pelvik kuşakla eklem yapan sakrum oluşmuştur. En altta bulunan küçük ve tam gelişmemiş 4 veya 5 vertebranın birleşmesinden de koksiks oluşur³⁸.



Şekil-2 Omurganın yapısı

Bir vertebra, önde vertebra cismi (korus), arkada vertebra kavisinden (arkus) oluşur. Vertebra cisimleri kısa bir silindir şeklindedir ve binen kompresif yükleri spongiöz kısım taşır. Artan kompresif yüklere mekanik adaptasyon olarak kaudala gidildikçe boyutları büyür. Korusun üst ve alt bölümlerinde bulunan hafif konkav yüzeylere son plak (end-plate) denir.

İki vertebra cismi arasında intervertebral disk yer alır. Vertebra arkusunda ise iki pedikül, iki transvers çıkıntı, iki lamina, dört eklem yüzeyi ve bir spinal çıkıntı bulunmaktadır. Arkusun korusla birleştiği denir. Komşu iki vertebranın birleşmesi ile her iki pedikül çentiğinin oluşturduğu boşluk olan intervertebral foramenin içinden spinal sinirler geçmektedir. Artiküler çıkıntılar, laminalar ile pediküllerin birleştiği yerde bulunur. Bir vertebranın üst artiküler çıkıntılarını ile alt artiküler çıkıntılarını faset eklemlerini yapar^{39,40} (Şekil 3).



Şekil-3 Faset eklemler ve intervertebral foramenler

Lomber vertebral kolon 5 adet vertebra ve aralarında bulunan 4 adet intervertebral diskten oluşur. Diğer vertebralardan farklı olarak lomber vertebra gövdesinin ön tarafı daha kalın, transvers yöne doğru daha uzundur. Laminaları ve prosesus spinosusları daha kısa ve kalın iken transvers çıkıntıları L1'den L5'e gittikçe büyümektedir. Lomber seviyedeki foramen vertebrale ve kanalis vertebralis üçgen şeklindedir. Ayrıca lomber vertebraların foramen transversariumları da yoktur^{41,42}.

İntervertebral Diskler

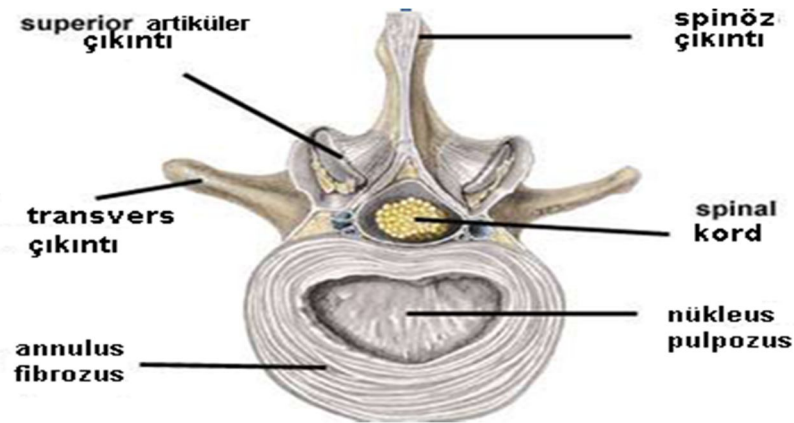
İki vertebra cismi arasında yastık görevi gören intervertebral diskler esnek hidrodinamik yapıdadır. Geçici kompresyonlara izin veren şok emici sıvı sistemi olan diskler tüm vertebral kolonun %33'ünü oluşturur. Kaudala doğru kalınlaşır. Disklerin anterior bölümü posterioruna göre daha kalındır, bu da lomber lordozun oluşumuna katkı sağlar^{43,44}. Nükleus pulpozus, annulus fibrozus ve son plak olmak üzere 3 kısımdan oluşur (Şekil 4). Annulus fibrozus %65-70 oranında su ve kollojenden oluşur. 2/3 dış kısım "Sharpey lifleri" ile vertebra cisminde tutunurken, 1/3 iç kısım gevşek şekilde son plak ile bağlanır. Annulusun çevresi tip 1 kollajenden, iç kısmı ve nükleus pulpozus ise tip 2 kollajenden oluşur. Anulusun gerilme gücü tip 1 kollajen liflere bağlıdır. Tip 2 kollajen lifler ise, tip 1'e göre daha hidrate olup, kompresif koruma sağlarlar⁴⁵. Diskin elastik özelliği temel olarak nükleusun sıvı içeriğine değil, anulusun

elastik özelliğine bağlıdır. Yaşla beraber anulustaki bu elastik kollajen liflerin yerini fibröz bantlar aldığı için diskin elastik özelliği azalmaktadır.

Nükleus pulpozus diskin merkezinde olup glikozaminoglikanlardan zengin fibrojelinöz yapıdadır. Sıkıştırılmayan, şok emen, yarı sıvı özelliktedir. Dikey yönde gelen güçleri, yatay yönde anulus fibrozusun her tarafına eşit olarak yayar⁴⁶. Özellikle servikal ve lomber bölgelerde daha iyi gelişmiştir ve diskin posterioruna daha yakın yerleşmiştir⁴⁷. Genç, hasar görmemiş bir nükleusun yapısının %88 'i sudur. Yaş ile birlikte nükleus pulpozusun morfolojik karakteri ve sıvı içeriği değişir. Yapısındaki mukopolisakaritlerin en önemlileri; kondroidin 4 sülfat ve kondroidin 6 sülfattır. Kondroidin sülfatlar, yaşla birlikte azalırken, diğer bir yapı taşı olan kerato sülfat ise çoğalmaktadır⁴⁸.

3. kısım olan kartilajinöz son plaklar hyalin kırırdağı yapısındadır. Anulus fibrozusun alt ve üst yüzeylerini kaplar. Bu sayede anulusun vertebral cisme tutunmasına katkı sağlar

Diskin periferik kısımları, komşu damarlardan beslenirken avasküler santral kısım spongiyöz kemik dokusundan difüzyon yolu ile beslenir. Bu yüzden bu iki bölgenin travmalara karşı reaksiyonu farklı olur^{47,49}.



Şekil 4- İntervertebral disk yapısı

Faset eklemler

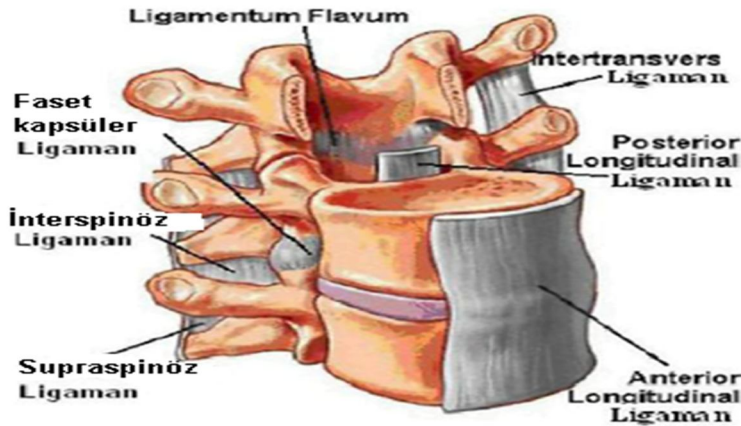
Menteşe tipi diartrodial eklemler olup, bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntılarının birleşmesinden oluşur. Apofizer, zigapofizyal, posterior intervertebral ekleme denmektedir. Sinoviyal eklemler olup fibröz yapıdaki eklem kapsülü içinde sinovyal sıvı içerirler. Kapsülde bulunan iki önemli resessusdan superior da olanı daha zayıf olduğu için

sinovyal effüzyon varlığında protrüde olarak foramenin giriş bölgesinde spinal sinire bası etkisi yapabilir. Eklem yüzleri arasındaki fibroadipöz meniskoidler hareket esnasında eklem yüzeylerinin birbirine sürtünmesini önler⁴⁵.

Üst iki lomber hareket segmentinde faset eklemlerin konumu sağittal planda iken aşağılara indikçe koronal plana doğru yer değiştirir^{50,51}. Faset eklemlerinde translaksiyon (kayma) ve distraksiyon (açılma) olmak üzere iki temel hareket mevcuttur. Öne fleksiyon postüründe her iki tarafta birden kayma meydana gelir. Yana fleksiyonda ise bir tarafta kayma olur. Rotasyonda ise bir tarafta açılma, diğerinde kompresyon olur. Faset eklemler aksiyel kompresif yüklerin ortalama % 16'sını taşımaktadır ve ekstansiyon postüründe bu yük en üst seviyeye çıkmaktadır. Lomber spondilozlularda bu oran %70'e kadar çıkmaktadır.

Lomber Bölge Ligamanları

Kollojen liflerinden oluşmuş viskoelastik yapıdaki lomber ligamentler omurganın intrinsek stabilitesine katkıda bulunur, aşırı hareketleri önler ve vertebral kolonun direncini artırırlar(Şekil 5).



Şekil-5 Lomber bölge ligamentleri

Anterior longitudinal ligament

Yukarda oksiputtan başlayıp distalde sakruma kadar uzanan anterior longitudinal ligamentin genişliği kaudale doğru artmaktadır. Vertebra gövdelerine ve intervertebral disklerin ön yüzlerine sıkı bir şekilde yapışarak vertebral kolonun aşırı ekstansiyonuna engel olur. En kalın olduğu yer dorsal bölgedir.

Posterior longitudinal ligament

Vertebra cisimlerinin arka yüzlerinde, aksisten sakruma kadar kanalis vertebralis boyunca uzanır. Kaudale doğru genişliği daralmaktadır ve L5-S1 aralığında orijinal kalınlığının yaklaşık yarısına düşmektedir. Özellikle posterolateralde oluşan açık alan burada disk hernilerinin oluşmasına zemin hazırlar. Vertebral kolonun hiperfleksiyonuna engel olur.

İki komşu vertebranın laminalarını birleştiren Ligamentum flavum yüksek oranda elastik lif içerdiği için diğerlerinden yapıca farklıdır. Bu özelliği sayesinde ekstansiyon sırasında kısalıp, fleksiyon sırasında uzar. Spinal kanal arka tarafında esnek bir bariyer oluşturarak nöral yapıların korunmasına katkı sağlar. Servikalden distale doğru kalınlığı artar.

Transvers çıkıntılar arasında uzanan intertransvers ligamentler, spinöz çıkıntılar arasında uzanan interspinöz ligamentler ve spinöz çıkıntıları birleştirerek ilerleyen supraspinöz ligamentler ortak çalışarak vertebral kolonda oluşacak makaslama kuvvetlerine karşı bir güç oluştururlar.

Artiküler kapsüller, süperior ve inferior artiküler proseslerin oluşturduğu eklemleri çevreler ve vertebral kolon hareketleri sırasında fasetlerde kaymaya izin verirler. İliolomber, sakroiliak, sakrotuberoz ve sakrospinoz ligamentler ise vertebropelvik ligamanları oluşturmaktadır³⁷.

Lomber Bölgenin Kasları

Fleksör Grup: *Rektus abdominalis*, *transversus abdominalis*, *internal ve eksternal abdominal oblik kaslar* lomber bölge fleksör kas grubunu oluşturmaktadır.

Lateral fleksör Grup: *Kuadratus lumborum*, *internal ve eksternal abdominal oblik kaslar* lateral fleksör grup kaslarını oluşturmaktadır.

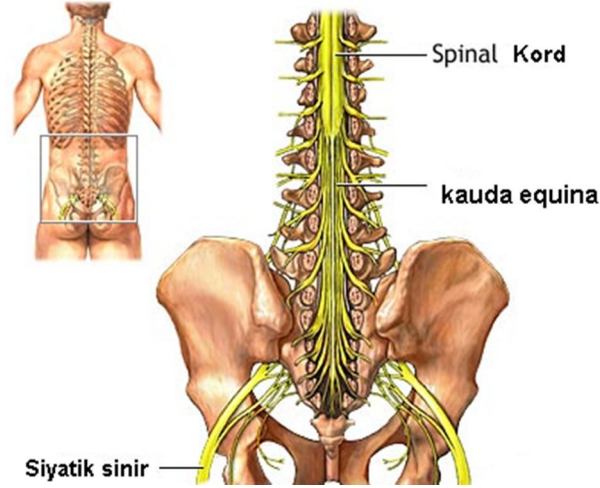
Rotator Grup: *İnternal ve eksternal abdominal oblik kas grubudur.*

Ekstansör Grup: *Lumbodorsal fasya altında multisegmental dizilim gösteren erektör spina kaslarından oluşmaktadır. 3 tabakadan oluşup yüzeysel seyredenler sakrospinalis ve kuadratus lumborum, ortada bulunan multifidus, derinde bulunan ise intertransversarius kaslarıdır. Multifidus lomber omurganın en kalın kasıdır*⁵².

Vertebral Kanal İçi Oluşumlar

Spinal kord yetişkinde L1 vertebra alt seviyesinde sonlanır. Bu seviyeden itibaren kauda equina olarak devam etmektedir(Şekil 6). Bu yüzden lomber

bölgedeki spinal kökler ilgili intervertebral foramenden geçmeden önce kanal boyunca aşağı doğru ilerlerler. İlgili seviyedeki foramene girmeden önce bir üst seviyedeki diski çaprazlayarak geçerler ve sonra foramenden çıkarak vertebral kolonu terk ederler. Böylece köklerin vertebral kolonu terkettiği foramenin bir üst seviyedeki disk tarafından sıkıştırılması, spinal kökün spinal kanalda izlediği bu yol ile ilgilidir.



Şekil-6 Spinal kord anatomisi

Spinal Kanal

Kemik segment, artiküler yapılar ve intervertebral diskin oluşturduğu vertebral kanalların üst üste gelmesiyle spinal kanal oluşmaktadır. Lomber spinal kanalın ortalama AP çapı 22-25 mm'dir. L1'den L5 'e doğru gittikçe bu çap artmaktadır. Transvers çap ise distale doğru gittikçe azalmaktadır. Kanal L1-L2 düzeyinde eliptik görünümde, L3 düzeyinde pedikül boyunun kısalmasına bağlı olarak üçgen görünümünde, L4-L5 ve S1 düzeyinde ise faset eklemlerinin spinal kanal içine doğru taşmasından dolayı oluşan lateral reses nedeniyle yonca görünümündedir⁵³. Kanal ancak %50 den fazla daraldığında nöral baskı oluşturur^{27,54}. Spinal kanal 3 kısımdan oluşmaktadır.

1.Santral spinal kanal

Ön sınır; vertebra cismi, diskin arka yüzü, posterior longitudinal ligaman

Arka sınır; laminaların ön-üst duvarı, ligamentum flavum

Yan sınır; laminalardan oluşmaktadır.

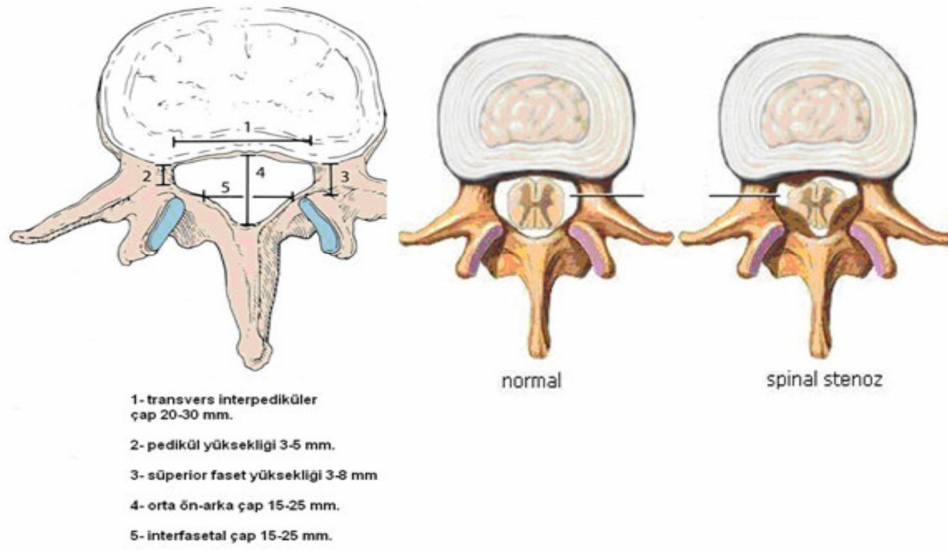
Santral kanalın içinde, servikal ve dorsal bölgede spinal kord, lomber bölgede kauda equina bulunmaktadır.

2.Lateral reses, subartiküler kanal

Spinal sinir kökünün dural keseden ayrıldığı düzeyden, intervertebral foramenden çıktığı düzeye kadar seyrettiği yolu oluşturmaktadır. Ön sınırını vertebra cismi ve diskin posterolaterali, arka sınırını faset eklem, yan sınırını pedikül meydana getirmektedir.

3.Nöral foramen

Spinal sinirin kanalı tamamen terk ettiği görünümü ters dönmüş gözyaşına benzeyen boşluğa denir. Ön sınırını vertebra korpusu ve disk, arka sınırını faset eklem, üst ve alt sınırını pedikül oluşturmaktadır.



Şekil-7 Normal vertebranın anatomik boyutları, normal ve stenotik lomber vertebraların kesitsel görünümü

Lomber spinal kanal boyutları:

Normal lateral reses uzunluğu : > 3 mm

Normal ligamentum flavum kalınlığı : < 4 mm

Normal santral kanal ön- arka çapı : > 12 mm

(10-12 mm rölatif stenoz, <10 mm mutlak stenoz)

Normal santral kanal kesit alanı : >100 mm²

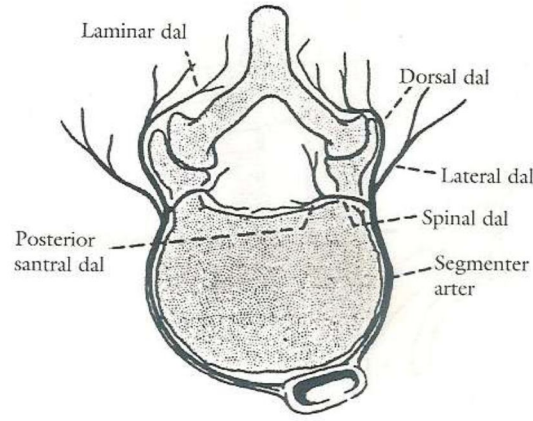
(100-76 mm² orta derece stenoz, <76 mm² şiddetli stenoz) ⁵⁵

Lomber kanal kanlanması

Arterleri

İlk dört lomber vertebra direkt olarak aortun arkasından çıkan 4 çift lomber arter tarafından, beşinci lomber vertebra ise orta sakral arterden gelen

beşinci çift arter tarafından beslenmektedir. Her arter, vertebral cisim geçerken cisim yüzeyine vertikal asendan ve desendan dallarını verir. Diğer dallar cisim delerek radyal olarak merkeze doğru ilerler ve bir ağ yapar. Ana dal transvers çıkıntının altına geldiğinde bazı dallara ayrılır. Dorsal dal intervertebral foramenin lateraline doğru giderek direkt olarak kemiğe doğru giren anterior santral dalı vermektedir(Şekil 8). Dorsal dalın diğer bir kolu da kemiklerin ve kanal içindeki yapıların major kanlanması sağlayan spinal dallardır. Posterior santral, prelaminar ve intermediyer nöral dallardan oluşmaktadır⁵⁶.



Şekil-8 Vertebraanın arteriyal beslenmesi

Sakrum ise superior ve medial hipogastrik arter tarafından beslenir. Lomber bölge kaslarını da besleyen bu arterler posterior sakral foramenden çıkmaktadır. Disk beslenmesi erişkinlerde son plaklardaki lenf sistemi difüzyonu ile olmaktadır.

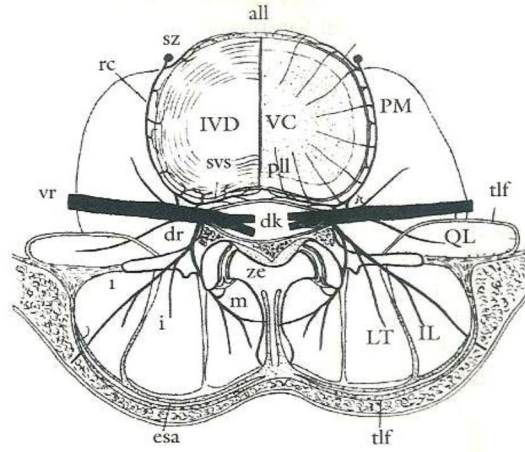
Venleri

Uç plaklarda disk ve kemik yüzeyi boyunca kapiller yatak devam ederek horizontal subkondral venöz ağa drenaj olur. Bunlar asandan ve desandan damarlar ile basivertebral vene açılırlar. Vertebra cisminin venleri internal ve eksternal venöz pleksuslara boşalırlar.

Lomber bölge innervasyonu

Ön kök ve arka kök medulla spinalisten ayrıldıktan sonra nöral foramen içinde birleşerek spinal siniri oluştururlar. Sinuvertebral sinir, spinal sinirden anterior ve posterior dal oluşturmadan ayrılır ve lomber bölgenin duyuşsal innervasyonunu sağlar. Rami kommunikanstan gelen sempatik dalla birleşerek kanal içinde geri döner. PLL, annulus fibrosusun arka dış lifleri, faset eklemi, ligamentum flavum, posterior vertebral periost ve lateral resessusu inerve eder.

Anterior primer dal, daha sonra diğer ön dallarla birleşerek lomber pleksusları oluşturur. Posterior primer dal; kendi seviyesindeki faset eklemine direkt bir dal verdikten sonra lateral, medial ve intermediate dallara ayrılır. Medial dal kendi seviyesindeki faset eklemi ve arka segment bağlarını innerve ederken lateral ve intermediate dallar ise deri ve dorsal kasları innerve ederler. Lomber bölgenin ağrılı yapıları; vertebralardaki periost, anulus fibrosusun posterior bölümü, kaslar, posterior longitudinal ligaman, faset eklemler, sinir kökü ve duradır^{37,45}.



Şekil-9 Vertebra innervasyonu

all: anterior longitudinal ligaman, **tlf:** torakolomber fasya, **dr:**dorsal ramus, **dk:** dural kese, **esa:** erector spina aponevrozu **rc:**ramus communicans, **i:**intermediary branch, **IL:**iliocostalis lumborum, **IVD:**intervertebral disk,**l:**lateral dal, **LT:**longissimus thoracis, **m:**medial dal, **pll:**posterior longitudinal ligaman, **PM:**psoas major,**QL:**quadratus lumborum, **sz:**sempatik zincir, **svs:**sinovertebral sinir, **VC:**vertebra cismi, **ze:**zygopophyseal eklem

Tanım ve tarihçe

Bel ağrısı ilk kez (MÖ 460-379) Hipokrat tarafından “Hipokrat’ın Bedeni” adlı kitabında tarif edilmiştir^{57,58}. Bin dokuz yüz kırk altı yıllarına kadar olan süreçte ise intervertebral diskin anatomik yapısı siyatik ağrısı ve herniasyon gibi disk patolojileri tanımlanmıştır. Bin dokuz yüz kırk altı yılında Türk cerrah Dr. Münir Ahmet Sarpyener konjenital lomber dar kanalı tanımlamıştır^{27,28}. Elsberg ligamentum flavum hipertrofini tanımlamış, Galderen de bu hipertrofik ligamentum flavumun spinal stenoza neden olacağını iddia etmiştir. Hollandalı bir nöroşirurjiyen olan Verbiest, 1949 yılında erişkinde spinal dar kanalı tanımlamıştır⁵⁹. Bilateral radiküler ağrı, ayakta durmakla veya yürümekle bacaklarda duyu bozukluğu, motor güçte azalma, uzanmakla semptomların

kaybolması gibi bulgulara sahip kauda ekuina sendromlu hastalar tarif etmiş ve miyelografi ile nöral yapıların mekanik kompresyonu göstermiştir⁶⁰. Spinal dar kanaldaki dejenerasyonun anlaşılmasında ise Kirkaldy-Willis ciddi katkı sağlamıştır²⁷.

Lomber spinal stenoz çeşitli etyolojik faktörlere bağlı olarak gelişen spinal kanal daralmasının, semptomatik sinir kökü kompresyonu ile sonuçlanacak şiddette olması ile ortaya çıkan klinik bir durumdur⁶¹. Prevalansı yaşla artmaktadır. Genel popülasyonda % 1,7 - 8 arasında rapor edilmiştir. Kadınlarda özellikle de dejeneratif zeminde gelişen olgularda prevalans hızı daha yüksektir. Lomber spinal stenozun cinsiyet, ırk ve etnik kökenle ilişkisi yoktur⁶². Mesleklerle ilişkisini gösteren yeterli çalışma olmamasına rağmen çalışmayan kişilerde çalışanlara oranla daha sık ortaya çıktığı bildirilmiştir. İlk semptomlar 5-6. dekatta ortaya çıkmaktadır. 40 yaş üstü asemptomatik kişilerde de %20 oranında LSS saptanmıştır.

Anatomik lokalizasyonuna veya etiyolojiye göre olmak üzere 2 şekilde sınıflandırılmaktadır. Anatomik lokalizasyonuna göre santral ve lateral stenoz olarak ikiye ayrılır⁵. Santral spinal stenozda omurga kanalında daralma, lateral spinal stenozda ise lateral reses ya da intervertebral foramenlerde daralma sözkonusudur^{11,12,13,14}.

Etiyolojiye göre ise primer ve sekonder olabilir. Primer stenoz konjenital malformasyonlara veya postnatal gelişim bozukluğuna bağlı oluşabilirken, sekonder stenoz gelişimsel olarak normal olan kanalın sonradan çeşitli etyolojik faktörlere bağlı olarak daralmasıdır⁵.

Primer stenoz

Spinal kanalın normal gelişmemesi

1.Konjenital defekt

- Spinal disrafizm
- Vertebral segmentasyon bozukluğu
- İntermitan stenoz (d'Anguin sendromu)

2.Gelişimsel

- Kemik büyümesi ile ilgili
 - Akandroplazi
 - Morquio hastalığı
 - Hereditör multipl ekzostoz

- İdiopatik

Sekonder stenoz

İskelet maturasyonunda normal vertebral kanal boyutları

1.Dejeneratif stenoz

2.Spondilolistezis

- İstmik
- Dejeneratif

3.Füzyon sonrası

- Füzyon uygulanan seviyede
- Füzyona komşu seviyede

4.Diskektomi sonrası

- Cerrahi
- Kemonükleolizis sonrası

5.Laminektomi sonrası

6.Kırık sonrası

7.Sistemik kemik hastalıkları

8.Tümör

- Primer
- Sekonder

Konjenital stenoz vakaların %9'unu oluşturmaktadır. En sık akondroplastik dwarfizm ya da spondiloepifizial disfazi gibi diffüz iskelet displazilerine bağlı gelişmektedir. Bu konjenital veya gelişimsel stenoz, küçük nöral kanalın orantısız formasyonu sonucunda lamina ve pedikülün yetersiz büyümesine bağlı gelişmektedir^{54,63,64}. Konjenital stenoz prevalans hızı erkeklerde daha yüksektir. Hastalar uzun süre asemptomatik seyrederek. Semptomlar daha çok ileri yaşlarda gelişir. Çoğu kez hastalar 30-40 yaş arasındadır. Bulgular spinal stenozun genelde verdiği semptom ve bulgularla benzerlik gösterir.

BT ve MR gibi tanı yöntemlerinden önceki dönemlerde konjenital lomber spinal stenoz göreceli olarak düşük oranda rapor edilmiş olmakla birlikte günümüzde birçok ileri tanı metodlarının mevcut olması görülme sıklığını

arttırmaktadır⁷. LSS vakalarının çoğu edinseldir. Bunun da en sık nedeni dejeneratif stenozdur.

Patoanatom

Dejenerasyonda değişim 3 eklem kompleksinde başlamaktadır. Bu kompleks bir spinal hareket segmentinde bulunan intervertebral disk ile iki faset eklemden oluşmaktadır. Bu kompleksin herhangi bir yapıtaşında oluşabilecek değişiklikler diğer ikisini hatta üst ve alt seviyelerdeki spinal segmentleri de etkilemektedir^{5,65}. İntervertebral disklerde değişiklikler 20'li yaşlarda özellikle de kolonun en distal seviyelerindeki disklerde başlar. Zamanla proksimale doğru ilerler ve 3-4. dekatlarda major değişiklikler ortaya çıkar. Diskin proteoglikan içeriği değişir. Kondroitin sülfat azalır, kreatin sülfat artar. Dejenere diskte uygun olmayan tip 1 kollajen olmakla birlikte, nonkollojen proteinlerin miktarı da artmıştır. Diskin su tutma yeteneği belirgin azalmıştır. Travmanın, rotasyonel ve kompresif streslerin de etkisiyle dejenerasyon hızlanır, end-plate kırıkları, sirkümfersiyel ve radyal anüler yırtıklar oluşur. Sonuçta herniasyon meydana gelebilir.

Ayrıca yaşlanma ve travmaların etkisiyle horizontal fissürler de oluşmaktadır. Proteoglikan ve nukleus içeriğinin kaybı ile disk yüksekliği azalır. Dejenerasyona bağlı olarak disk aralığında zamanla ince fibröz bir doku oluşurken vertebra korpusları sklerotik yoğun bir görünüm almaktadır. Bu duruma disk rezorpsiyonu denir. İnstabilite fazında gelişen bu durum hareket açıklığının artmasına neden olduğu için lateral sinir kökü sıkışmaları görülebilir.

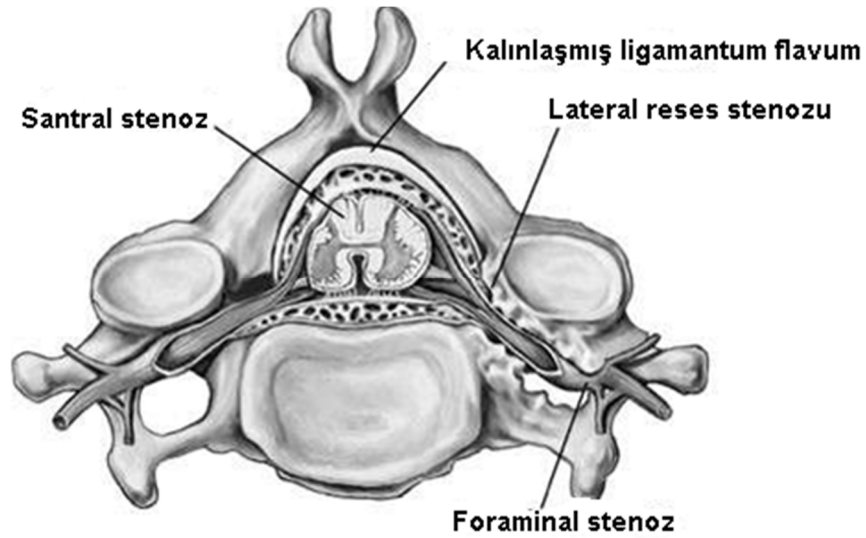
Artan stresi dengelemek için reaktif olarak vertebralarda osteoblastik aktivite artar. Birim yüzeye düşen mekanik stresi azaltmak için annulusun vertebra korpusuna yapıştığı yerlerde marjinal osteofitler oluşarak eklem yüzeyini arttırırlar. Fakat bu osteofitler vertebral hareketlerde kısıtlılığa neden olduğu için vertebral kolon mobilitesi azalmaktadır. Ayrıca disk dejenerasyonu sonucu faset eklemlere binen mekanik yük de arttığı için bu bölgedeki dejenerasyon süreci de tetiklenmektedir.

Faset eklemlerdeki ilk değişiklikler sinovit ve kartilaj destrüksiyonudur⁶⁶. Eklem kıkırdağının incelmesine bağlı kapsül gevşer ve bunun sonucunda subluksasyon gelişebilir. İnstabilite fazında oluşan bu durum eklem daha çok hareketine neden olur. Superior faset, inferior faset üzerinde öne ve arkaya doğru hareket eder ve her rotasyon hareketinde superior fasetin hareketi sinir

kompresyonuna yol açar. Bu rekürren rotasyonel hareketlere bağlı oluşan streslerle dejenerasyon süreci daha da hızlanmaktadır.

Zamanla subperiostal osteofit formasyonları gelişmektedir. Üst artiküler çıkıntı üzerindeki osteofitler ön ve mediale ilerleyerek lateral spinal kanalı, alt artiküler çıkıntı üzerindeki ise kanal içine doğru ilerleyerek santral kanalı daraltır. Fasette oluşan osteofitler ise faset hipertrofisine neden olmaktadır. Süreçte gelişen periartiküler fibrozisle eklem stabilize olur. Fasetteki bu değişiklikler tek taraflı olabilir de çoğu zaman bilateraldir⁶⁷.

Dejeneratif spinal stenoz en sık L4-L5 seviyesinde, daha az sıklıkta da L3-4 seviyesinde görülür. L5-S1 seviyesinde spinal kanal daha geniş olduğu için stenoz daha nadir karşımıza çıkmaktadır⁶⁸. Bu dejenerasyon sürecinde disk dejenerasyonu ile mekanik instabiliteye bağlı olarak yumuşak dokularda da değişiklikler oluşmaktadır. Ligamentum flavumun, lamina ve fasete eklendiği bölge olan entezis bölgesinde elastik fibrillerin dejenerasyonu ve tip II kollojen proliferasyonu görülür. Ligamentum flavum kalınlaşarak santral ve lateral kanal posteriorunu doldurur. Nöral kanal ve lateral reses stenozunun ana bileşeni de yine interlaminaler boşlukta hipertrofik ligamentum flavum seviyesinin bulunmasıdır⁶⁹ (Şekil 10).



Şekil-10 Santral, forminal ve lateral stenoz

Kauda ekuina ve sinir kökleri enerji gereksinimlerini beyin omurilik sıvısından (BOS) difüzyon yoluyla ve sinir köklerinin çevresinde olan arterial dolaşımdan sağladıkları için LSS' da oluşan bası etkisiyle beslenme bozulur ve iskemi oluşur⁷⁰. Bu da aksonal dejenerasyona, lokal demyelinizasyona ve

sonuçta nörojenik intermittan kladyasyona neden olmaktadır. Ayrıca mekanik bası sonucu venöz dönüş engellenmesi ile oluşan konjesyona bağılı da nörojenik intermittan kladyasyon tetiklenmektedir. Ektopik impuls gelişimi ya da mekanik stimulyasyon eşğinin düşmesi nörojenik intermittan kladyasyondaki ağrının nedenidir⁷¹.

Dejeneratif spondilolistezis, nöral ark defekti olmadığı için psödospondilolistezis olarakta bilinmektedir. Sadece 3-4 mm subluksasyonu olan hastalarda faset ve posterior ligaman hipertrofinin sonucu olarak komplet veya miyelografik subluksasyon oluşabilir. Dejeneratif spondilolistezis, diğler spondilolistezis tiplerinden daha sık olarak spinal stenoz veya lateral reses semptomlarına neden olabilir. En sık L4-5 seviyesinde görölmektedir¹⁴.

Lomber spinal stenozda klinik

Anamnez

LSS belirtileri, stenozun başlama yaşı, seviyesi, derecesi ve nöral dokuların patolojik durumuna göre değışiklik göstermektedir. Semptom sürekliliğı de değışken olup çoğ hastada sinsi başlar ve yavaş yavaş artış gösterir. Genellikle birkaç aydan birkaç yıla uzanan ve giderek artan şikayet hikayesi hastaların çoğunda mevcuttur.

En belirgin şikayet aktivite ile başlayan istirahatle hafifleyen şiddetli bel ağrılarıdır. Disk herniasyonundan farklı olarak öne fleksiyon açıktır, ekstansiyon ve lateral fleksiyonlar ise kısıtlı ve ağrılıdır. Ağrı nadiren radiküler patern gösterir. Daha çok sızı, ağırlık, soğukluk ve yanma şeklinde tanımlanan parestetik ve dizestetik özellikleri ön plandadır. Semptomlar öksürme veya zorlanmadan etkilenmez. Semptomatik hastaların %90' ında bacak ağrısı da tabloya eşlik eder. Tek veya iki taraflı olabilir. Tipik olarak bel ağrısından daha yeni başlangıçlıdır⁶⁸.

Bu hastalardaki en belirgin klinik semptom 'Nörojenik intermittan kladyasyon' dur. Tek veya her iki bacakta görölebilen, yürümele, ayakta durmakla ortaya çıkan, oturmak öne eğilmek veya uzanmakla azalan ağrı, uyuşma, kuvvetsizlik, kramp şeklinde tanımlanır⁷².

Şikayetler, belirli bir yürüme mesafesinden sonra ortaya çıkar. Bir süre sonra hastaların yürüme hızları azalır, öne doğru eğilmeye başlar ve sonunda ağrı nedeniyle oturup dinlenmek zorunda kalırlar. Yürüme mesafesi gün içinde, bir günden diğlerine hatta yürüme siklusu içinde değışiklik gösterebilir. Merdiveni

kolaylıkla çıkabilirler ve fleksiyon postüründen dolayı yokuş tırmanırken, bisiklet sürerken daha rahattırlar. Ancak ekstansiyon postüründe artan ağırlardan dolayı yokuşu rahat inemezler. Zamanla armış lomber lordoza bağlı sırt üstü uzanıp yatarken de bacağa yayılan ağrı, yanma, karıncalanma gibi parestezik şikayetler başlayabilir⁶⁶.

Nörojenik intermittan kladikasyonun ayırıcı tanısında vasküler kladikasyon ve periferik nöropati mutlaka düşünölmelidir⁷³ (Tablo 1).

Tablo 1. Nörolojik kladikasyon ayırıcı tanısı

VASKÜLER KLADİKASYON	NÖROJENİK KLADİKASYON
Ağrı çoğu kez bilateral	Bilateral bazen unilateral
Ağrı genelde bacaklarda	Ağrı bel, kalça çevresi ve bacaklarda
Kladikasyon mesafesi sabit	Kladikasyon mesafesi değişken
Ağrı her pozisyonda aynı	Ağrı spinal fleksiyonda azalır, ekstansiyonda artar
Ağrı her türlü fiziksel aktivitede artar	Ağrı ekstansiyonda yapılan hareketlerle artar
Ağrı istirahatle dakikalar içerisinde geçer	Daha uzun süreli istirahatle geriler
Ağrı yokuş çıkarken artar	Ağrı yokuş çıkarken azalır
Ağrı kramp tarzında	Ağrı dizestezi ile birlikte yanıcı tarzda
Bel ağrısı ve omurga hareketlerinde kısıtlanma seyrek	Bel ağrısı ve omurga hareketlerinde kısıtlanma sık
Nabazalarda azalma/kaybolma	Normal nabazanlar
Cilt, kıl, tırnak değişiklikleri	Normal cilt bulguları
Normal X-Ray, CT, MRI bulguları	Diagnostik bulgular

Periferik nöropatide hastada duyuşsal kayıp ön plandadır. Çoğunda altta yatan diabetes mellitus, kronik alkolizm gibi hastalıklar vardır. Ağrı paterni radikölerden çok eldiven çorap tarzındadır ve pozisyon veya aktiviteden spesifik olarak etkilenmez. Elektromiyografi, sinir ileti çalışmaları ayırıcı tanıda yardımcı olur. Yapılan çeşitli çalışmalarda farklı postürlerde epidural basınç ölçümleri değerlendirilmiş ve en yüksek basınç maksimum ekstansiyonda ayakta iken saptanmıştır. Daha sonra sırasıyla; bel ekstansiyonda yüz üstü yatarken, ayakta

dik dururken ve sandelyede otururken tesbit edilmiştir. Yatarken ve ayakta fleksiyonda iken ise basınçlar azalmaktadır.

Nörolojik kladikasyon, santral kanal ve lateral reses sendromlu hastalarda sık görülürken, foraminal stenozda nadir görülür. Lateral kanal stenozunda (LKS)'unda bel ağrısından çok sinir kökü sıkışmasından dolayı hasta tek taraflı gluteal bölgeden uyluk, baldır ve ayağa kadar yayılan ağrıdan şikayet eder.

Ağrının şekli kişiden kişiye değişir. Kimi, geceleri uyutmayan devamlı ve şiddetli ağrıdan yakınırken, kimisi uzun süre oturma veya ayakta kalma gibi postürle artan hafif ağrıdan yakınır. Nörojenik defisit, bir bacakta birden fazla köke ait olabileceği gibi her iki bacakta farklı seviyelerde de olabilir⁶⁷.

Özgeçmiş

Hastanın medikal ve cerrahi problemlere ait hikayesi ve kullandığı ilaçlar mutlaka sorgulanmalıdır. Kardiyak hastalıklar; nörosirkülatuar perfüzyonu azaltarak LSS semptomlarına katkıda bulunabilirler. Konjestif kalp yetmezliğine karşı kullanılan ilaçlar simültane olarak nörosirkülatuar perfüzyonu da iyileştirdiği için bu hastalarda semptomları azaltırken bazı antihipertansif ilaçlarla semptomlar kötüleştirilebilir.

Periferik vasküler hastalık ve diabetes mellitus, alkolizm ve diğer metabolik anormalliklere bağlı oluşan periferik nöropati ayırıcı tanıda mutlaka akla gelmelidir. Daha önce lomber omurga cerrahisi geçirilip geçirilmediği, mesleği ve sosyal öyküsü de sorgulanmalıdır. Spinal stenoz hastalarının çoğu 60 yaş üzerinde oldukları için kadınlarda stres inkontinans, erkeklerde prostat obstrüksiyonuna bağlı üriner disfonksiyon sıklıkla eşlik eder. Semptomların LSS bağlı olup olmadığı atlanmamalıdır⁷⁴.

Fizik muayene

Fizik muayene bulguları çoğu zaman nonspesifik ve minimaldir. Genellikle lomber lordozda düzleşme ve vertebral hareketlerde kısıtlılık vardır.⁶⁵ Özellikle hiperekstansiyonda ve lateral fleksiyonda ağrı ve kısıtlılık belirginken, öne fleksiyonda normaldir. Hastaların ayakta dik durma sorunları vardır ve çoğu kalça ve dizleri hafif fleksiyonda tutarak maymun duruşu denilen postürü alırlar⁷⁵. Beraberinde osteoartrit gibi ek problemler de eşlik etmiyorsa kalça ve dizin hareket açıklığı testi normal olarak değerlendirilir. Nabızlar normaldir, cilt ve tırnak değişiklikleri gözlenmez. Motor kas muayenesi genellikle normaldir veya

minimal fonksiyon kaybı gözlenir. Daha çok extensör hallusis longus ve tibialis anterior kaslarında kayıp karşımıza çıkar. Komplike olmayan LSS' lu hastalarda düz bacak kaldırma gibi germe testleri tipik değildir ancak L5 sinir kökü kompresyonuna bağlı test pozitifliği de görülebilmektedir. Duyu değişiklikleri % 91 L5, % 63 S1 ve %28 L1-4 dermatom dağılımında görülür^{28,63}.

Patella ve aşil tendon refleksi istirahat sonrası normoaktif iken hareket sonrası alınamayabilir^{71,76}.

Yürüyüş fizik muayene sırasında mutlaka değerlendirilmelidir. Spastik yürüyüş, intraserebral patolojilere bağlı gelişen düşük ayak, artraljilere bağlı antalgik yürüyüş gibi diğer hastalıklara bağlı olabilecek yürüyüş bozuklukları ekarte edilmelidir. Spinal stenozla bağlı geniş tabanlı yürüyüş gözlenebilir. İlerlemiş formlarda istirahatte de olan ağrı ve nörojenik mesane gelişebilir. Kauda ekuina sendromu lomber spinal stenozda nadir olarak ortaya çıkabileceği için sfinkter tonusu ve sakral duyu muayenesini de içeren ayrıntılı nörolojik muayene mutlaka yapılmalıdır. Çünkü kauda ekuina semptomları olan hastalarda cerrahi müdahalenin gecikmesi, nörolojik disfonksiyonların devamlı olmasına neden olabilir

Tanı Yöntemleri

İnceleme yöntemlerinin herbirinin kendilerine ait avantajları ve dezavantajları olup en ideali tanıda etkili ve non-invaziv olanıdır. LSS'un tanısı görüntüleme çalışmaları ve elektrofizyolojik çalışmalar ile desteklenir. Mevcut görüntüleme teknikleri direkt grafi, miyelografi, BT ve MR' dir. İlk tanı yöntemleriyle BT ve MR' da gösterilebilen aksiyel imajlar elde edilemediğinden, LSS vakalarının sıklığının özellikle BT ve MR' dan sonra hızla arttığı bildirilmektedir⁶⁴.

Direkt Grafi

Lomber spinal stenozda direkt grafi ancak dolaylı bilgiler verebilir. Ucuz, uygulanması ve ulaşılması kolay olmaları nedeniyle sıklıkla ilk başvuru olan yöntemdir. Ancak nöral yapıların, intervertebral diskin, ligamentum flavumun ve lateral reseslerin görüntülenmesinde eksik kalması önemli dezavantajlarıdır. Anteroposterior, lateral ve oblik grafiyle;

- vertebra sayısı,
- konjenital vertebra anomalileri,
- vertebra korpus yükseklikleri,

- intervertebral disk mesafesi,
- korpusun mineral içeriği,
- osteofit formasyonları,
- faset eklem artiküler yüzleri,
- eklem aralıkları,
- faset açıları,
- interpediküler mesafe,
- nöral foraminaların genişliği,
- postüral anomaliler ve spondilolistezis gibi diğer dizilim kusurları,
- travmatik lezyonlara ait bulgular,
- kemiğe ait dejeneratif, inflamatuvar ve neoplastik olaylar hakkında geniş bir yelpazede bilgi sahibi olmak mümkündür¹².

AP grafide lomber vertebralarda interpediküler mesafenin (IPM) 25 mm' nin altında olması stenozu düşündürür¹⁵.

Miyelografi

Santral kanal stenozunun teşhisinde altın standart kabul edilen bu yöntemde suda eriyen radyoopak madde spinal kanala verilir. İnvaziv ve komplikasyonları olan bir tetkik olması, daralmanın kemiksel veya yumuşak doku değişikliklerine bağlı olup olmadığını kesin olarak gösterememesi, dejeneratif stenozlu hastalarda kanalın ileri derecede daralması ile uygulama sırasındaki güçlükler ve nöral foramen ile lateral reses darlığını göstermedeki yetersizlik nedeniyle günümüzde pek tercih edilmemektedir.

Myelografide bası varlığında kontrast madde doluş defekti bir veya birkaç seviyede komplet yada inkomplet blok, spinal sinir kökünde amputasyon, kauda ekina köklerine bükülme şeklinde gözlenebilir⁵⁵.

Bilgisayarlı Tomografi

Gerek yumuşak doku ve nöral yapılar gerekse kemiksel anormalliklerin her ikisinde detaylı olarak değerlendirme olanağı sağlayan non-invaziv bir yöntemdir. Santral kanalla beraber lateral reses ve nöral foramenin görüntülenmesine de olanak sağlar. BT' de spinal kanalın çapı ve alanı ölçülürken kesitler intervertebral diske paralel alınmalıdır. AP çap 10-12 mm arasında ise rölatif stenoz, 10 mm' nin altında ise mutlak stenoz denir. LSS tanısında dural sak alanının ölçümünün daha güvenilir yöntem olduğu bildirilmiştir. En dar bölgede alan 100 mm² den daha fazla ise normal, 76-100

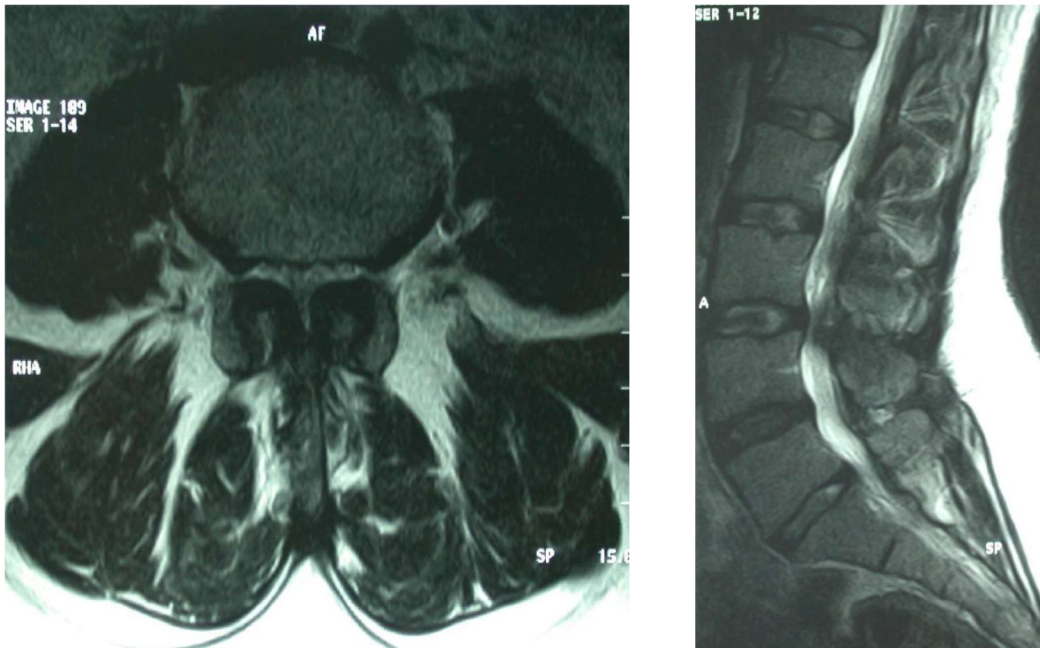
mm² ise orta derecede daralmış ve 76 mm² den daha az ise ciddi şekilde daralmış olarak kabul edilir. Lateral reses derinliğinin 3 mm ' den az olması, intervertebral disk seviyesinde epidural yağ dokusunun azalması veya kaybolması, korpus ve faset eklemindeki dejeneratif değişikliklere bağlı gelişen hipertrofi sonucu kanalın yonca yaprağı veya üçgen şeklini alması lomber bölgede stenoz olarak değerlendirilir⁵⁵.

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Spinal patolojilerde tanı değeri en yüksek görüntüleme yöntemi olup non-invazivdir. Hasta iyonize radyasyon almaz ve tüm lomber omurganın sagittal planda görüntülenmesine olanak sağlar.

Hem santral kanal stenozu, hem lateral kanal stenozu hem de sagittal görüntülemeye foraminal stenozu göstermede yararlıdır. T1 ağırlıklı görüntü spinal stenozda foramen ve konus medullarisin genişlik ve konturlarını değerlendirmek için, T2 ağırlıklı görüntü ise santral kanal çaplarının doğru ve kesin değerlendirilmesi için tercih edilir. Ligamentum flavum, disk herniasyonu, intraspinal sinovial kist gibi patolojilerin görüntülenmesi ve foraminal stenoz gibi foramen içindeki patolojik oluşumların gösterilmesi avantajdır^{54,63}.

Dezavantajları ise BT'ye göre kemiksel detayları tam olarak değerlendirememesi, vücudunda metal cihazları ve pace-maker olanların ve klostrofobi olanların uygulamaya alınamamasıdır⁷⁴.



Şekil-11 Spinal stenoz olgularına ait aksiyel ve sagittal MR görüntüsü

Elektrofizyolojik Testler

Elektromyografi

LSS' de sinir kökleri etkilendiği için, elektromiyografi (EMG) tanıya yardımcıdır ancak bulgular nonspesifiktir. Nörolojik muayenede tespit edilen anormalliklere göre EMG anormallikleri daha sıktır ve nörolojik defisiti olan hastalarda defisit yaygınlığının saptanmasında iyi bir yol göstericidir.

LSS' de son derece farklı EMG bulguları olabilir ki bunların çoğu bilateral, tek veya multipl kök tutulumuna bağlı denervasyon bulguları olarak karşımıza çıkar. Özellikle lateral reses stenozunda ve periferik nöropati ayırıcı tanısında önemlidir⁷⁷.

Önemli dezavantajları semptomların başlamasından sonra anormalliğin tespiti için 10 günden 6 haftaya kadar zaman gerekmesi, lomber ve sakral pleksus örtüşmesine bağlı yanlış negatif sonuçların ortaya konması ve motor sinir potansiyellerini ölçüp duyu bozukluklarını değerlendirememesidir¹⁵.

Somatosensoryel Uyarılmış Potansiyeller

Somatosensoryel uyarılmış potansiyeller, sensoryel uyarıya sinir sisteminin elektriksel cevaplarını yansıtmaktadır. Spinal uyarılmış potansiyel, dorsal kolonlar boyunca hem mekanik kompresyon hem de iskemiye duyarlı geniş miyelinize liflerce taşınır⁷⁸. Günümüzde LSS'de lezyonu kesin olarak lokalize etmede ve patolojik prosesin tip ve lokalizasyonunu saptamada sınırlı yere sahiptir⁷⁴.

Yürüme analizi

Yürüme analizi yürümenin sayısal olarak değerlendirilmesi, tanımlanması ve yorumlanmasıdır. Tedavi etkinliğini değerlendirmek, patolojik mekanizmaları kompensatuar mekanizmalardan ayırt etmek, yeni tedavi protokolleri geliştirmek, farklı tedavileri kıyaslamak ve kalıcı kayıt sağlamak gibi çeşitli kullanım amaçları vardır. Gözleme dayalı analiz ve video kayıtları, kinematik analiz, kinetik analiz, dinamik pedobarografi, dinamik elektromyografi ve enerji ölçümlerini kapsamaktadır^{79,80,81,82}.

Gözleme dayalı analiz

Yürüme analizinin ilk adımı olan görsel değerlendirmeye her ekleme ayrı ayrı, önce önden sonra her iki yandan bakılarak başlanır. Yürüme alanının uzunluğu 8-10 metre, genişliği görsel değerlendirme için 3 metre, video çekimi için en az 4 metre olmalıdır. Bu değerlendirmede bazen kompensatuar

hareketler daha belirgin olup esas sorun atlanabilir ve yürüme sırasında çok sayıda vücut kısmı birlikte hareket ettiği için inceleme güçlüğü çekilebilir. Bu yüzden video kayıtları geriye dönük değerlendirme yapılabilirdiği ve kalıcı kayıt sağladığı için daha çok önem kazanmıştır^{79,80,81,82}.

Kinematik analiz

Hareketi oluşturan kuvvetleri göz önüne almaksızın yalnızca hareketin incelenmesine denir. Ekstremitelerin belirli noktalarına işaret cihazları (marker) yerleştirilerek gövdenin, pelvisin, bacakların ve ayakların her üç düzlemdeki pozisyonu, eklem açıları, lineer ve açısal hız - ivmeleri ölçülerek sayısal veri olarak kaydedilir^{79,80,81,82}.

Kinetik analiz

Hareket sırasında oluşan yer tepkimesi kuvvetinin incelenmesine dayanan bir yöntemdir. Kuvvet platformu denilen özel bir cihazla ölçülür. Platformun her iki yanına, önüne arkasına ve içine yerleştirilmiş transdüserler yüzeye binen yükün her üç düzlemdeki bileşenlerini ölçer. Bu sayede kişi bu platforma basarak geçtiğinde basma fazında oluşan yer tepki kuvvet vektörleri 20 ms aralıklarla hesaplanarak kaydedilir^{79,80,81,82}.

Dinamik pedobarografi

Ayak tabanındaki basınç dağılımını değerlendiren yöntemdir. Her cm^2 'ye düşen basıncın N/m^2 (Pascal) olarak ölçülmesine dayanır. Basınç hücresi sistemleri veya ayakkabı içi basınçölçerler ile değerlendirilir. Basınç hücresi sistemleri santimetre karesinde bir ila dört adet bağımsız basınç ölçen hücre bulunan platformlardır. Ayakkabı içi basınç ölçerler ise ayakkabı içine konarak kullanılabilen küçük basınç ölçerlerdir^{79,80,81,82}.

Dinamik elektromyografi

Hasta yürütülürken oluşan kas aktivitesi iğne ya da yüzeysel elektrod yardımıyla kaydedilir. Bu yöntemle yürüme siklusunda kasılmanın zamanı ve kasılmaya katılan lif sayısı hakkında bilgi edinilir^{79,80,81,82}.

Enerji tüketiminin hesaplanması

Yürümede hızlanma, frenleme ve şok absorpsiyonu sırasında enerji tüketilmektedir. Normal yürüme tüketim açısından çok hesaplı bir süreç iken yürümenin bozulması ile bu tüketim belirgin olarak artmaktadır. İndirekt hesaplama ve direkt metabolik hesaplama olmak üzere 2 yöntem kullanılır. İndirekt yöntemde yürüme bandında (treadmill) egzersiz öncesi ve egzersiz

sirasındaki nabız sayısı ve yürüme hızı hesaplanmaktadır. Ancak bu yöntemin hata payı çok geniştir. Oksijen tüketimi veya karbondioksit üretimi ölçümüne dayanan direkt metabolik hesaplama yönteminde ise hastanın burnu kapatılır. Ağızına takılan bir maskeden ekspiryum havası douglas torbası denen bir plastik torbada toplanır. Torbadaki gazın hacmi ölçülüp içindeki O² ve CO² miktarları hesaplanır. Isı, hava basıncı ve nem düzeltmeleri yapıldıktan sonra oksijen tüketimi ortaya çıkar. Bunun için özel portabl sistemler de geliştirilmiştir^{79,80,81,82}.

Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanıda akla gelmesi gereken hastalıkların başında;

- Spinal stenoz bulunmayan lomber spondilozis
- Lomber disk herniasyonu
- Aterosklerotik oklüsif periferel vasküler hastalıklar
- Spinal tümörler
- Huzursuz bacak sendromu
- Servikal ve torasik spinal stenoz
- Periferel nöropatiler
- Kalça ve diz osteoartriti yer almaktadır.

İnfeksiyon, tümör, konjenital anomaliler, faset sendromu, sakroiliak eklem patolojileri, piriformis sendromu veya siyatik sinirin eksternal kompresyonu ve siyatik ağrısına neden olan diğer mekanik sorunlar gibi diğer ağrı yapabilecek nedenleri de ekarte etmek gerekir⁶⁷.

Tedavi

Lomber spinal stenozun konservatif ve operatif olmak üzere iki tedavi yöntemi vardır. Hastaların %80-90'ı konservatif tedaviden fayda görmektedir⁸³. Özellikle hafif ve orta siddetteki stenoz varlığında konservatif tedavi değerli ve öncelikli bir yöntemdir⁶⁸. Önel ve ark., takip süresi bildirmemekle birlikte yoğun konservatif tedavi ile hastaların %70' inde sikayetlerde belirgin azalma olduğunu bildirmişlerdir⁸⁴.

Bu tedavi yöntemlerine cevap vermeyen, günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayacak kadar ağrısı, progresif nörolojik defisiti olan hastalar ve kauda equina sendromu gelişen hastalarda cerrahi tedavi seçeneklerine başvurulur.

Konservatif Tedavi

LSS'nin konservatif tedavisi; rölatif istirahat, medikasyon, epidural steroid enjeksiyonları, fizik tedavi modaliteleri, postüral veya ergonomik hasta

eğitimi, kaplıca tedavisi, ortezler ve fleksiyon temelli bel stabilizasyon egzersizlerini iermektedir³².

Semptomatik spinal stenoz tedavisindeki amaç aynı disk hernisinde olduğu gibi sinir kökü kompresyonuna neden olan inflamasyonla ortaya çıkan ödemi azaltmak ve ağrıyı kontrol altına almaktır. Akut atak; istirahat, medikal tedavi, lomber korse ve aktivite modifikasyonu ile hafifletilebilir.

İstirahat ve Korseleme

İstirahat intradiskal basıncı ve paraspinal yumuşak dokulardaki yüklenmeyi azaltarak semptomların geçici olarak iyileşmesine yardımcı olabilir. Akut ağrılı hastalara birkaç gün yatak istirahati önerilirken, 2 haftadan uzun süreli devamlı istirahat, eğilme, ağır kaldırma ve aşırı yürüme gibi aktivitelerden uzak durması gerektiği hatırlatılmalıdır. Hastanın yatağı ne omurgayı zorlayacak kadar sert, ne de aşağı okecek kadar yumuşak olmalıdır³⁵.

İdeal pozisyon dizler ve kalçalar fleksiyonda fetal pozisyonudur. Yan yatma pozisyonunda dizler arasına konmuş yastık, dizleri fleksiyonda tutmaya yardım eder. Sirtüstü yatarken ise uygulanan diz altı yastıklarla iliopsoas ve hamstringlerde gevşeme sağlanır ve dural gerilim azaltılabilir⁸⁵. Sadece akut dönemlerde lumbosakral hareketi kısıtlamak, abdominal destek sağlamak ve postürü düzeltmek amacıyla spinal ortezler kullanılabilir. Ancak karın ve sırt kaslarında atrofiye yol açacağından uzun süre kullanılmamalıdır. Ağrı azaldığında çıkarılmalı zaman kaybetmeden egzersizlere başlanmalıdır. Rijid korse kullanımı lomber ekstansiyona sebep olabileceğinden semptomları şiddetlendirir. Bu yüzden daha çok lomber fleksiyona izin veren yumuşak korseler nerilmektedir³⁵.

Medikal Tedavi

Steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar, analjezik ve antiinflamatuvar etkileri nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir. Bu grup ilaçlarla tek başına yeterli analjezi sağlanamadığında opioid kökenli analjezik kullanımına da sıklıkla bařvurulur⁸⁶. Kalsitoninin hastalarda önemli bir yan etkiye yol açmaksızın iyi bir analjezi sağladığı ve yürüme mesafesini arttırdığını bildiren araştırmalar mevcuttur⁷⁷.

Uzun süreli uyuşma ve dizestezi olan hastalarda trisiklik antidepresanlar da etkili olabilir. Düşük dozlarda analjezi sağlarken beraberinde kronik ağrının neden olduğu ruhsal etkenler ve psikiyatrik tabloların da

kontrolünde yardımcı olmaktadır⁸⁷. Ayrıca eşlik eden spazmin kontrolünde medikasyona kas gevşeticilerin eklenmesi önemli yarar sağlar. Akut bel ağrısı tedavisinde kortikosteroidler oral, intramusküler ve epidural olarak kullanılmaktadır⁸⁸. Kortikosteroidler, mikrosirkülasyonun ve iskeminin azalması ile sonuçlanan sinir kökü ödemi inhibisyonu, fosfolipaz A2 gibi inflamatuvar mediatörlerin baskılanması, prostoglandin duyarlı dorsal boynuz nöronların duyarlılığında potansiyel azalma ve C lif nöronal membran exitasyonunun direkt inhibisyonu sonucu LSS hastalarında mevcut semptomları rahatlatmaktadır.

Epidural Steroid Uygulamaları

Epidural steroid enjeksiyonları, ağrının azaltılması ve rehabilitasyon programının hızlandırılması için diğer konservatif yöntemlerden fayda görmeyen hastalarda alternatif tedavi olarak tercih edilebilir. İnterlaminer aralıktan, kaudal yada transforaminal selektif sinir kökü bloğu şeklinde yapılır. İnterlaminer ve kaudal blok teknik olarak kolaydır ancak en iyi sonuç transforaminal selektif sinir bloğu ile elde edilmektedir.

LSS'li hastalarda epidural enjeksiyon ve faset eklemlere lokal enjeksiyon ile yapılan çalışmaların bazılarında pozitif sonuçlar alınırken, bazılarında serum fizyolojik ve lokal anesteziğe üstünlükleri gösterilmemiştir. Bu enjeksiyonlar özellikle radiküler ağrının ön planda olduğu lateral reses ve foraminal stenozlu hastalarda iyi sonuç elde edilebileceği yönündedir^{89,90,91}.

Fizik Tedavi Uygulamaları

Konservatif tedavinin aktif fazı hastanın fonksiyonel kaybını ve ağrısını gidermeye yönelik fonksiyonel fizik tedavidir. Kullanım amaçları; ağrı, inflamasyon, muskuler semptomlar ve eklem sertliğini azaltarak semptomatik iyileşme sağlamaktır⁸⁷.

Termoterapi

Ağrı eşiğinde ve sinir iletim hızında artma, kas içiği uyarılmasında azalma, vazodilatasyon, periferik sinir ve pleksuslarda kortizol seviyesinde artma, kollajen liflerin elastikiyetinde artma ve metabolik aktivitede azalmaya neden olduğu için ısı, ağrı ve kas spazmını azaltarak spinal hareket açıklığının korunmasına yardımcı olmaktadır. Derin (ultrason, kısa dalga diatermi ve mikrodalga diatermi) ve yüzeysel (sıcak paketler, infraruj ve hidroterapi) şekilleri ile LSS tedavisinde uygulanabilmektedir^{92,93}.

Elektroterapi

Tedavide uygulanan elektroterapi yöntemleri ile daha geniş çaplı A alfa sinir liflerinin stimüle edildiği, nosiseptif impuls transmisyonunun inhibe edildiği ve nörotransmitterlerin salınımının arttığı ileri sürülmektedir⁵¹. TENS, diadinami ve galvanik gibi alçak frekanslı akımların analjezik etkilerinden yararlanılırken aynı zamanda kas kontraksiyonu sağlanır, eklem hareket açıklığı ve kas gücü artırılır, kas atrofisi önlenir⁹⁴.

Biofeedback

Paravertebral kaslarda oluşan kas spazmını, anksiyeteyi ve stresi azaltmak amacıyla relaksasyon eğitimi ile birlikte uygulanan bir yöntemdir.

Traksiyon

Traksiyonun mekanik etkileri lordozu azaltmak, fasetleri birbirinden ayırmak, intervertebral forameni açmak ve paravertebral kas spazmını gidermektir. Omurgada immobilizasyonu sağlayarak ve binen yükleri azaltarak semptomları iyileştirir⁹⁵.

Mobilizasyon

Nöral mobilizasyon teknikleri, nöral dokunun yapışıklığa uğramadan gevşemesini sağlar, mobilite ve fonksiyonu düzenler. Ayrıca nörolojik dokuların beslenmesini de artırır.

Manipulasyon

Manipulasyon; pozisyon verme, germe ve mobilizasyondan sonra uygulanan kontrollü ani bir itme hareketidir. Eklem ve spinal segmentlerde kısıtlanmış hareket açıklıklarını yeniden kazandırır, kemik yapıların simetrisini sağlar ve yumuşak doku patolojilerini düzeltir⁹⁶.

Egzersiz

Yapılan birçok çalışmada egzersizle ağrı ve spazmda azalma, fleksibilite artma saptanmıştır. Fleksiyon temelli lomber stabilizasyon egzersizleri, su içi egzersizler, sabit bisiklet çevirme, yukarı eğimli treadmill de yürüme egzersizleri önerilmektedir. Kalça fleksörlerine, hamstringlere ve paraspinal kaslara germe egzersizleri ile birlikte abdominal ve gluteal kasların güçlendirilmesine yönelik egzersiz programı planlanmalıdır. Bel fleksiyonunu koruyacak yan yüzme gibi yüzme teknikleri tercih edilmelidir. Yüzüstü yüzme ve baş üzeri kulaçlama lomber ekstansiyonu artırarak semptomları şiddetlendirebilir. Yüzme bilmeyen hastalar için ise su direncine karşı yürüme önerilmektedir³⁵.

Cerrahi Tedavi

Cerrahi için spesifik klinik ve/veya radyografik kriterler henüz tespit edilememiştir⁷⁷. Ancak konservatif tedaviye cevap vermeyen, günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayacak kadar şiddetli ağrısı olan, progresif nörolojik defisit ve kauda equina sendromu gelişen hastalarda cerrahi tedavi seçeneklerine başvurulur.

Lomber spinal stenozun cerrahi tedavisinde uzun süre geniş dekompresif laminektomi ve parsiyel fasetektomi standart tedavi yöntemi olarak kullanılmıştır. Bu yöntem ile karşılaşılan en önemli komplikasyon instabilite ve kronik ağrı sendromudur^{25,26}.

Günümüzde uygulanan standart tedavi ise lateral reses ve foraminal dekompresyon ile veya bunlar olmadan nöral elemanların dekompresif laminektomisidir. Postoperatif en sık rastlanan teknik problem yetersiz nöral dekompresyon ve omurgada yeni kemik oluşumlarıdır. Ayrıca dejeneratif spinal stenoza bağlı postop spondilolistezis de görülebilmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Hasta Seçimi

Bu çalışmaya, Mersin Üniversitesi Sağlık Eğitim ve Araştırma Merkezi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Kliniğine başvuran, klinik olarak lomber spinal stenoz tanısı almış 40-60 yaş arası 15 hasta ile yaş ve cinsiyete uygun olarak eşlendirilen, sistemik hastalığı olmayan 13 sağlıklı gönüllü dahil edildi. Tüm bireyler çalışma konusunda aydınlatıldılar ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu onayladıktan sonra çalışmaya alındılar. Çalışmanın aşamalarına başlamadan önce, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 02.08.2012 tarih ve 2012/269 sayılı kurul kararı ile onay alındı. Çalışmaya katılan tüm bireylerden kapsamlı anamnez alınarak detaylı fizik muayeneleri yapıldı. Çalışma sırasında 1 hasta koşu bandında yürüme sırasında hipertansiyon nedeniyle, 1 hasta osteoporoza bağlı artmış torakal kifozun enerji tüketimini arttıracığı düşünülerek çalışmadan çıkarıldı.

Araştırmaya aşağıdaki durumlara sahip olan bireyler dâhil edilmedi:

- İnflamatuvar romatizmal hastalığı olanlar
- Malignitesi olanlar
- Lokal veya sistemik enfeksiyonu olanlar
- Koopere olamayan veya kognitif fonksiyon bozukluğu olanlar
- Tiroid- surrenal-hipofizer fonksiyon bozukluğu olanlar
- Düzenli egzersiz yapanlar
- Sigara içenler
- LSS tanısıyla halen kronik ağrı medikasyonu alanlar (gabapentin, pregabalın, opioid, vb..) veya bu nedenle cerrahi operasyon uygulanmış olanlar
- Alt ekstremitelerde yürüme bozukluğu yaratacak lökomotor veya nörolojik ek hastalığı olanlar
- Vasküler kladikasyo kliniği oluşturan periferik damar hastalıkları olanlar
- LSS' un neden oluşu miyelopatiye bağlı oluşabilecek ileri derecede yürüme bozukluğu olanlar

Klinik Değerlendirme

LSS tanısı konmuş 13 hastadan oluşan grubun 9'u kadın 4'ü erkek, yine 13 sağlıklı gönüllüden oluşan kontrol grubunun 9'u kadın, 4'ü erkekti. Hastaların boyu ve vücut ağırlığı ölçülerek "Vücut Kitle İndeksi (VKİ), [Ağırlık(kg)/Boyun Karesi(m²)] formülü ile hesaplandı.⁹⁴ Hastaların LSS' ye dair sorgulamaları yapıldı. Şikayetlerin süresi, seyri, ağrının yayılımı, ekstansiyonla artıp fleksiyonla azalma olup olmadığı, gece ağrısının, sabah tutukluğunun olup olmadığı, ağrının alt ekstremitte yayılımı varsa tek taraflı mı çift taraflı mı olduğu, yanma karıncalanma gibi parestezik şikayetlerin ve kas güçsüzlüğünün varlığı, idrar-gayta inkontinans varlığı, nörojenik intermittan kladikasyonun ortaya çıkma zamanı ve mesafesi soruldu. Ardından fizik muayenelerine geçilerek; lomber bölge aktif ve pasif eklem hareket açıklığı, lomber schober, el-parmak zemin mesafesi ölçüldü. Düz bacak kaldırma, laseque, femoral sinir germe testleri yapıldı ve siyatik sinir valleix noktalarında hassasiyete bakıldı. Kuvvet – duyu muayenesi, derin tendon refleksleri ve patolojik refleks muayenesini de içeren nörolojik muayeneleri yapıldı. Periferik vasküler hastalıkları ekarte etmek için periferik nabazanları palpe edildi ve ayrıntılı ayak muayenesi yapıldı. Ayak bileği ve ayak, şişlik, deformite, eritem, tofus, subkutanöz nodüller ve ülserler açısından inspekte edildi. Ayağın tüm arkları ve eklem hareket açıklığı değerlendirildi. Özel testler uygulandı (ön çekmece belirtisi, thompson kalf sıkma testi, sfigmomanometre testi).

Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Ağrı düzeylerini belirlemek için 10 cm. uzunluğundaki vizüel analog skala (VAS) kullanıldı⁹⁵. Hastalara rakamların her birinin ne anlama geldiği anlatılarak, ağrının şiddetini işaretlemeleri istendi. Hiç ağrı hissetmemesi 0, hissedilen en şiddetli ağrı 10' du.

0--1---2----3---4---5---6---7---8---9--10

0= Hiç ağrı yok

10=Dayanılmaz şiddette ağrı

VAS ile hastaların istirahat, yürüyüş ve normal aktivite ile gün sonu olan ağrı düzeyleri ayrı ayrı değerlendirildi.

Fonksiyonel değerlendirme

Oswestry Disabilite İndeksi

Bel ağrısının hastaların günlük aktivitelerini ne kadar etkilediğini tespit etmek için ODİ kullanıldı^{96,97}. Bu form 10 sorudan oluşmaktadır. Her bir soruda 6 seçenek bulunmakta olup hastadan durumunu en iyi tanımlayan ifadeyi seçmesi istenir. Maksimum skor 50'dir. Hastanın skoru = (aldığı puan/50) X100 olarak hesaplanır.

Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması:

- %0-20 günlük yaşam aktivitelerinin kısıtlanmasında önemli problem oluşturmaz
- %20-40 hafif derecede kısıtlama
- %40-60 ileri derecede kısıtlama
- %60-80 tamamen kısıtlanmış
- %80-100 yatağa bağımlı hastayı ifade etmektedir.

Kısa Form 36

Fiziksel ve ruhsal sağlığı değerlendirmek için ise Kısa-form 36 (SF-36) anketi kullanıldı. SF 36; Rand Corporation tarafından 1992 yılında geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur⁹⁸. Kısa sürede doldurulabilmesi, sağlık durumunun olumsuz olduğu kadar olumlu yönlerini de değerlendirebilmesi ölçeğin avantajları arasında sayılmaktadır⁹⁹.

36 maddeden oluşan ölçek; fiziksel fonksiyon (10 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel fonksiyonlara bağlı rol kısıtlılıkları (4 madde), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), enerji/vitalite (4 madde), ağrı (2 madde) ve sağlığın genel algılanması (5 madde) olmak üzere toplam 8 boyutun ölçümünü kapsamaktadır. Ölçek son 4 hafta göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Değerlendirme 4. ve 5. maddeler dışında Likert tipi ölçekle (üçlü- altılı) yapılmaktadır. 4 ve 5. maddeler evet/hayır biçiminde yanıtlanmaktadır⁹⁸.

Ölçek yalnızca tek bir toplam puan vermek yerine, her bir alt ölçek için ayrı ayrı toplam puan vermektedir⁹⁹. Alt ölçekler sağlığı 0 ila 100 arasında değerlendirmektedir ve 0 kötü sağlık durumunu, 100 iyi sağlık durumunu göstermektedir. Ölçeğin çok sayıdaki bulguyla ilişkilendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla, genel nüfusun normal verileri ile özel bir hesaplama yöntemi

kullanılarak, ilk dört alt ölçeğin puanlarıyla Fiziksel Bileşen Skoru (FBS), son dört alt ölçeğin puanlarıyla da Mental Bileşen Skoru (MBS) hesaplandı. Bu şekilde fiziksel ve mental yaşam kalitesi puanlarına ulaşıldı^{100,101}.

Pedobarografik ölçüm ve yürüme hız tayini

Ayağın plantar kısmındaki basınç dağılımı Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalındaki araştırmacılarca, statik ve dinamik olarak pedobarografik yöntemle değerlendirildi. Statik ölçümler için hastalardan zemine yerleştirilen platform üzerinde durmaları, dinamik ölçümler için ise yürürken bu platform üzerinden basıp geçmeleri istendi. Bu sırada ayak tabanı basınç dağılımları bilgisiyara kaydedildi.



Resim -1 Statik ve dinamik pedobarografik değerlendirme

Değerlendirmede N/cm^2 cinsinden 6 bölgeden (ön ayağın iç-orta-yan tarafı, orta ayak, arka ayağın medial ve lateral kısmı) maksimal basınç ölçümleri (Max P), ayaktaki toplam basınç ve toplam basıncın ayağın ön/arka bölümüne düşen yüzdeleri (%), her bir bölgeye düşen temas alanı (%) ve impals değerleri vücut ağırlığına göre normalize edilerek analiz edildi.

İmpals (basınç-zaman integrali), orta duruş fazında meydana gelen basıncın süresini ve genişliğini ifade eder ve pik basıncın zamana göre düzeltilmesidir. % veya Ns/cm^2 olarak ifade edilebilir. Bu değer belli bir bölge altındaki gerçek yüklenmeyi verdiği için önemlidir.

Yürüme enerji tüketimi tayini için kişiler koşu bandı (Viasys Health Care, LE 200 CE, OH, USA) üzerinde, önceden zeminde belirlenmiş tercih edilen yürüme hızlarında yürütüldü. Tercih edilen hız tayini için kişilerin, 14 metrelik parkurda tercih ettikleri normal hızlarda yürümeleri istendi.

Bu parkurun 2. ve 12. metrelerinde bulunan kızılötesi sensörlerle bireylerin 10 metreyi kaç saniyede yürüdükleri ölçüldü ve bu işlem 3 defa tekrarlanıp bu 3 sürenin ortalaması alındı. Daha sonra bireylerin tercih ettiği yürüme hızı metre/dakika cinsinden hesaplandı.

Enerji tüketimi ölçümü

Test günü kişilerin hafif bir kahvaltıdan 2 saat sonra laboratuvarında olmaları istendi. Testten önce çay, kahve ve sigara içilmemesi, aşırı efordan kaçınılması, teste gelirken spor kıyafetleri ve spor ayakkabı giyilmesi konusunda bilgilendirildi.

Metabolik ölçümlerin yapılacağı gün bayan gönüllülerin menstruel sikluslarının foliküler fazında olmaları gerekmektedir. Ortam nemi %50 'nin altında ve ortam ısısı $22-24^{\circ}C$ olarak ayarlandı. Segmental vücut analizi (vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, yağ kütlesi, yağsız vücut kütlesi, sağ bacak kas kütlesi, sol bacak kas kütlesi, sağ kol kas kütlesi, sol kol kas kütlesi) biyoelektrik empedans cihazı (Tanita BC-418 MA, Tanita Corporation, Tokyo, Japan) kullanılarak yapıldı.



Resim -2 Treadmill'da yürüme sırasında enerji tüketim ölçümü



Resim -3 Treadmill'da yürüme sırasında enerji tüketim ölçümü

Yürüme enerji tüketimi ölçümlerinden önce hasta ve gönüllülerden 10 dakika istirahat enerji tüketimi ölçümü yapıldı. Metabolik ölçümler sırasında, kişilerin oksijen tüketimleri her nefeste indirekt kalorimetri yöntemiyle ölçüldü. Koşu bandı üzerinde yürüme enerji tüketimi ölçümüne başlamadan önce kişilere en az 10 dakika koşu bandı üzerinde alıştırmaya süreci verildi¹⁰². Test sırasında ağız ve burnu kaplayan yüz maskesi takıldı. Daha sonra bu maskeye hava akım algılayıcısı bağlı olarak kişi koşu bandı üzerine çıkarıldı ve önceden zeminde belirlenen tercih edilen hızlarda koşu bandı üzerinde toplam yürüme mesafesi maksimum 2 kilometre olacak şekilde yürütülürken enerji tüketimi kaydı yapıldı. Koşu bandının eğimi 0° olarak ayarlandı ve kişilerin yürüme sırasında koşu bandı barlarına tutunmaları engellendi.

Oksijen tüketimi ölçümleri indirekt kalorimetri tekniği ile metabolik analizör (Vmax 29c Sormedics USA) kullanılarak yapıldı. Cihaz her testten önce mutlaka üreticilerin önerileri doğrultusunda uygun gazlarla ve 3 lt'lik kalibrasyon şırıngası ile kalibre edildi. Kalibrasyon tüplerinden 1.si % 4 CO₂, % 16 O₂ ve denge N₂, 2.si %26 O₂ ve denge N₂ içeriyordu. Laboratuvar ortamı klima yardımıyla, sıcaklık 20-24° C ve nem ise %50 civarında olacak şekilde ayarlandı. Oksijen tüketimi ölçümü için solunum havası örnekleme maske ile her nefeste (breath by breath) yapıldı.

Yürüme sırasında oksijen tüketimi ölçümlerinin ölçümü için kaydın son 2 dakikası kararlı durum (steady state) olarak kabul edilip ortalaması alınarak oksijen tüketimi hesaplandı¹⁰³. Yürümenin kişilerde yarattığı metabolik etkinin ve egzersiz yoğunluğunun takibi için de solunumsal değişim oranı (RER-respiratory exchange ratio) dikkate alındı.

Test sırasında algılanan zorluk derecesi tespiti için Borg Skalası kullanıldı¹⁰⁴. Yürüme sırasında hasta grubunda nörolojik kladikasyon, bel-bacak ağrısı bildirilmesi durumunda yürüme durduruldu ve yürümüş oldukları mesafe kaydedildi.

Radyolojik İnceleme

Anamnez ve klinik bulgulara göre LSS tanısı konmuş 13 hastaya radyolojik olarak tanıyı doğrulamak ve stenozun derecesini ölçebilmek için

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı tarafından hasta ve kontrol grubunu bilmeyen araştırmacılarca lomber MR görüntüleme yapıldı. L2, L3, L4, L5 vertebra disk hizasından proton kesitler alındı. Tüm seviyelerde dural kesenin alan ölçümleri bilgisayar yardımıyla yapıldı. Dural kese alanının 130 mm² altında olduğu durumlar stenoz olarak kabul edildi^{105,106,107}. On üç hastanın 2'sinde klinik ve anamnez bulgularına göre lomber spinal stenoz tesbit edilmesine rağmen radyolojik ölçümlerde tüm seviyelerde dural kese alanı 130 mm²'nin üstünde saptandı.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde verinin dağılım şekline bağlı olarak ortalama \pm standart sapma ya da ortanca değer (min-maks) cinsinden özetlenmiştir. Değişkenler bakımından iki grubun (HASTA-KONTROL) karşılaştırılmasında verilerin dağılım şekline bağlı olarak parametrik (Independent Samples t test) yöntemler ya da non-parametrik (Mann-Whitney U test) yöntemler kullanılmıştır. $p < 0.05$ olduğunda aradaki fark anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Bu çalışmaya klinik olarak LSS tanısı konan 13 hasta (H) ile yaş ve cinsiyete uygun olarak eşlendirilen 13 sağlıklı gönüllü ile oluşturulmuş kontrol grubu (K) olmak üzere toplam 26 kişi dâhil edildi.

Demografik Özellikler

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre hasta grubu ile kontrol grubu arasında yaş, VKİ, yağlı vücut kitlesi ve yağsız vücut kitlesi bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir. Bu parametrelere ait tanımlayıcı istatistikler (ortalama ve standart sapma) ve p değerleri Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo-2 Hasta –kontrol grubu yaş, VKİ, Yağsız VK, Yağlı VK dağılımları

	Grup	N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
YAŞ (yıl)	Hasta	13	51.46	5.12	0.174
	Kontrol	13	48.54	5.52	
VKi (kg/m²)	Hasta	13	28.823	3.890	0.233
	Kontrol	13	26.992	3.732	
Yağlı VK	Hasta	13	51.469	10.671	0.259
	Kontrol	13	47.261	7.643	
Yağsız VK	Hasta	13	24.115	10.045	0.589
	Kontrol	13	22.177	7.874	

Lökomotor Sistem Sorgulaması

Çalışmamızda H grubundaki tüm hastalarda (%100) olan bel ve bacak ağrısının süresi ortalama 6.10 ± 7.65 yıl idi. Unilateral bacak ağrısı olan hasta sayısı 5 (%38.4), bilateral bacak ağrısı olan hasta sayısı ise 8 (%61.5) idi. Bel ağrısında ekstansiyon ile artıp fleksiyonla azalma 10 hastada (%76.9) mevcuttu. H grubunda 7 (%53.8) hasta gece ağrısı, 5 hasta sabah tutukluğu (%38.4) tarif ediyordu. Yanma, karıncalanma gibi parestezik şikayetler 10 (%76.9) hastada, NİK 11 hastada (%84.6) mevcuttu. NİK mesafesi ortalama 800 metre idi. Alt ekstremitede 5 hastada (%38.4) kas güçsüzlüğü mevcutken, idrar-gaita inkontinansı hiçbir hastada bulunmuyordu. Kontrol grubu lökomotor sistem sorgulamasında hiçbir hastada LSS düşündürecek pozitif bulgu saptanmadı.

Fizik Muayene Bulguları

Lordozu normal olan hasta sayısı H grubunda 5 (%38.4), K grubunda 11 (%84.6), lordozu azalmış olanlar H grubunda 6 (%46.1), K grubunda 1 (%7.6) ve lordozu artmış olanlar H grubunda 2 (%15.3), K grubunda 1 (%7.6) idi. Skolyoz H grubunda 3 (%23.07) hastada, K grubunda 1 (%7.6) sağlıklı gönüllüde mevcuttu (Tablo 3).

Tablo- 3 Hasta-kontrol grubu fizik muayene bulguları

	H grubu		K grubu	
	n	%	n	%
Lordoz Normal	5	38.4	11	84.6
Lordoz Artmış	2	15.3	1	7.6
Lordoz azalmış	6	84.6	1	7.6
Skolyoz	3	23.07	1	7.6

Ekstansiyon H grubunda 10 (%76.9) hastada , K grubunda 1 (%7.6) gönüllüde ağrılı, H grubunda 3 (%23.07), K grubunda 12 (%92.3) kişide ise ağrısızdı. Ekstansiyon H grubunda 7 (%53.8), K grubunda 1 (%7.6) hastada kısıtlıydı. Fleksiyon H grubunda 3 (%23.07) hastada ağrılıyken K grubunda hiçbir hastada ağrılı değildi. Hasta ve sağlıklı gönüllerin hiçbirinde fleksiyonda kısıtlılık tespit edilmedi. Lateral fleksiyon H grubunda 7 (%53.8) hastada, K grubunda 1 (%7.6) sağlıklı gönüllüde, sağ ve sol rotasyon ise H grubunda 6 (%46.15) hastada, K grubunda 1 (%7.6) gönüllüde ağrılıydı(Tablo 4).

Tablo-4 Hasta-kontrol grubu lomber ROM muayene bulguları

AĞRI	H grubu		K grubu	
	N	%	n	%
Ekstansiyon	10	76.9	1	7.6
Fleksiyon	3	23.07	0	0
Lateral Fleksiyon	7	53.8	1	7.6
Rotasyon	6	46.15	1	7.6

El parmak zemin mesafesi ortalaması H grubunda 2.8 ± 7.83 cm, K grubunda 1.8 ± 7.41 cm idi. Hastaların 3 'ünde (% 23.07) düz bacak kaldırma testi (DBK) ve laseque testi sağda pozitif, 3 'ünde (% 23.07) solda pozitif, 6 'sında (% 46.1) bilateral pozitif. Kontrol grubundaki sağlıklı gönüllülerin hepsinde bu testler negatifi.

Altı hastada (% 46.1) siyatik sinir valleix noktalarında hassasiyet (SSVH) mevcuttu. 4 hastada (%30.7) femoral sinir germe testi (FSG) pozitif saptandı. Kontrol grubundaki sağlıklı gönüllülerin tümünde bu testler negatif saptandı(Tablo 5).

Tablo-5 Hasta grubu lomber muayene özel test sonuçları

H grubu	N		%
DBK ve Laseque Testi	Sağ	3	23.07
	Sol	3	23.07
	Bilateral	6	46.1
SSVH	6		46.1
FSG	4		30.7

Manuel kas testleriyle değerlendirilen kas gücünde L4'de H grubunda 1 hastada (%7.6) , L5'de 3 hastada (%23.07), S1'de 1 hastada (%7.6) azalma mevcuttu. Bu 5 hastada da ilgili seviyelerdeki anahtar kaslar 4/5 kas gücünde tesbit edildi. K grubundaki hiçbir gönüllünün alt ekstremitte manuel kas testlerinde kas gücünde azalma saptanmadı(Tablo 6).

Tablo-6 Hasta grubu alt ekstremitte kas gücü muayenesi

	N	%
L4 seviyesi kas gücünde azalma	1	7.6
L5 seviyesi kas gücünde azalma	3	23.07
S1 seviyesi kas gücünde azalma	1	7.6

Yüzeysel duyu muayenesinde H grubunda 10 hastada (%76.9) duyu defisiti mevcuttu. L4 dermatomunda H grubunda 3 (%23,07), K grubunda 1 (%7.6) kişide, L5 dermatomunda H grubunda 5 (%38,4), S1 dermatomunda H grubunda 2 (%15,3) olguda hipoestezi veya parestezi şeklinde duyu değişikliği bulunmakta iken K grubunda hiçbir hastada L5 ve S1 dermatomunda duyu defisiti saptanmadı(Tablo 7).

Tablo-7 Hasta-kontrol grubu alt ekstremitte yüzeyel duyu muayenesi

	H grubu		K grubu	
	N	%	N	%
L4 dermatomu Hipoestezi	3	23.07	1	7.6
L5 dermatomu Hipoestezi	5	38.4	0	0
S1 dermatomu Hipoestezi	2	15.3	0	0

H grubunda 2 (%15.3) hastada, K grubunda 1 (%7.6) gönüllüde patella ve aşil refleksinde hiperaktivite saptandı. H grubunda 10 (%76.9) , K grubunda 12 (%92.3) kişinin ise alt ekstremitte refleks muayenesi normaldi (Tablo 8).

Tablo-8 Hasta-kontrol grubu alt ekstremitte refleks bulguları

	H grubu		K grubu	
	N	%	N	%
Hiperaktif Patella Refleksi	2	15.3	1	7.6
Hiperaktif Aşil Refleksi	2	15.3	1	7.6

Ağrı ve Fonksiyonel Kapasite

Vizuel Analog Skala

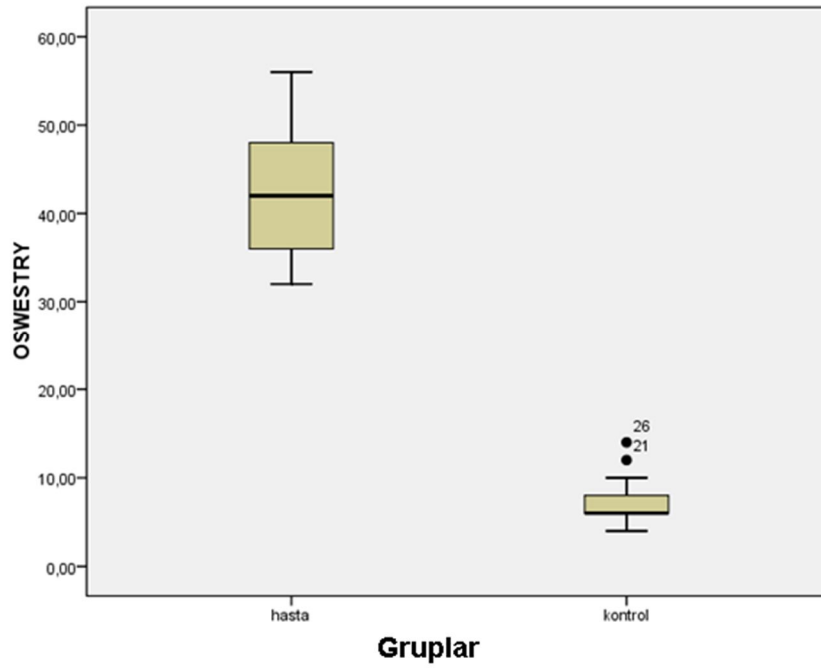
H grubundaki tüm hastaların VAS lmleri ortalaması istirahat sırasında 5.69' du. Provake (yürümekle olan) VAS ortalaması 6,7, gün sonu normal aktivite ile olan VAS ortalama değeri ise 7.3 olarak tespit edildi.

Oswestry Disabilite İndeksi

H grubunda Oswestry Disabilite İndeksi sonuçları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p < 0,001$)(Tablo 9).

Tablo-9 Hasta-kontrol grubu Oswestry Disabilite İndeksi ortalama değerleri

Grup		Oswestry Disabilite İndeksi
Hasta	N	13
	Median	42.00
	Minimum	32.00
	Maksimum	56.00
Kontrol	N	13
	Median	6.00
	Minimum	4.00
	Maksimum	14.00
	P	<0.001



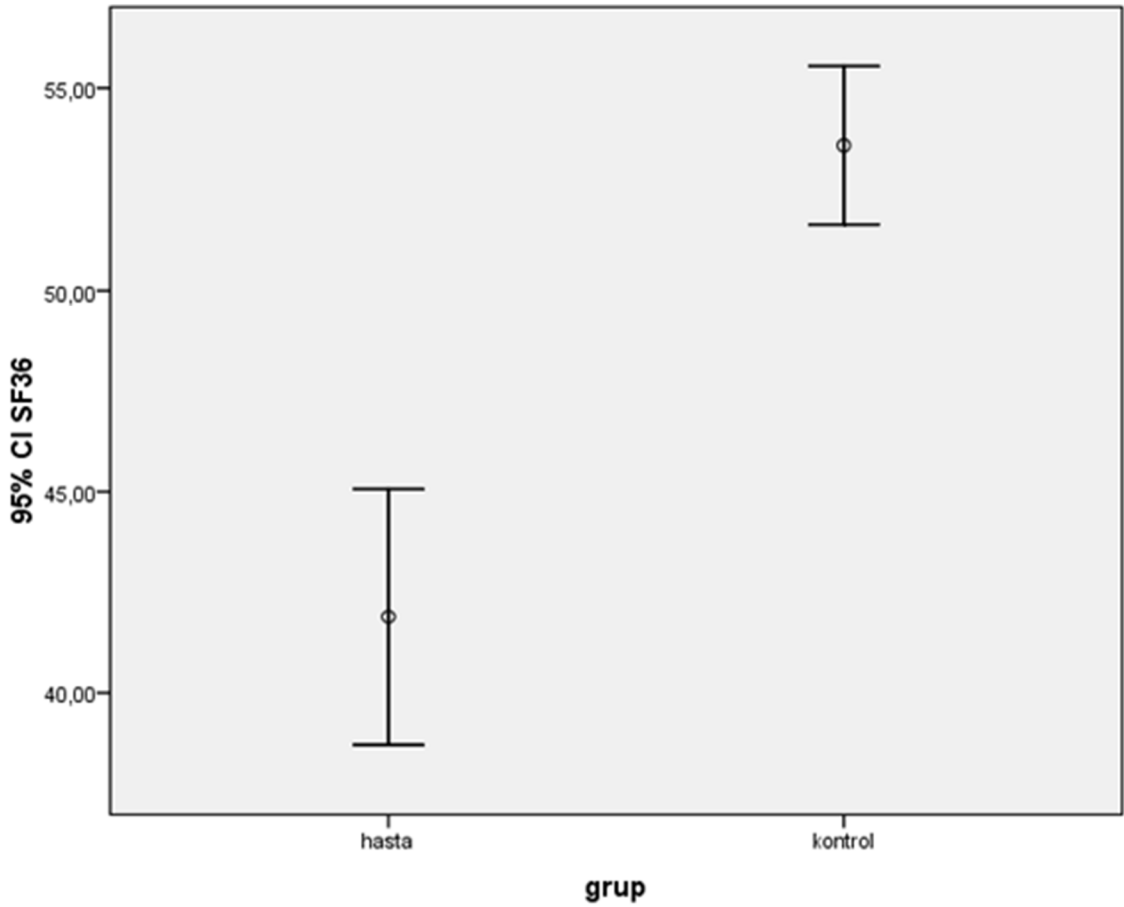
Şekil-12 Oswestry Disabilite İndeksi sonuçlarının karşılaştırılması

Kısa Form 36

Fiziksel ve ruhsal sağlığı değerlendirmek için yapılan SF-36 anketinde FBS ve MBS hesaplandı ve bu şekilde fiziksel ve mental yaşam kalitesi puanlarına ulaşıldı. İki grup arasında FBS puanlarında anlamlı fark saptanırken ($p < 0,05$), MBS puanlarında anlamlı fark saptanmadı. ($p > 0,05$) (Tablo 10).

Tablo-10 Hasta-kontrol grubu SF-36 ortalama değerleri

		N	Mean	Std. Deviasyon	P
SF-36 FBS	Hasta	13	41.8923	5.24904	0.000
	Kontrol	13	53.5846	3.23673	
SF-36 MBS	Hasta	13	48.6538	3.76156	0.073
	Kontrol	13	50.8077	1.45629	



Şekil-13 Hasta ve kontrol grubu Kısa Form 36 FBS karşılaştırılması

Radyolojik İnceleme

Hasta grubundaki 13 hastanın 2' sinde klinik bulgularına göre LSS tanısı konmasına rağmen radyolojik ölçümlerde alınan tüm seviyelerdeki dural kese alanı 130 mm^2 ' nin üstünde saptandı. 11 hastada (%84,6) ise dural kese alanı 130 mm^2 'nin altında tespit edildi.

Bu 11 hastanın 1' inde (%9.09) tek seviyede stenoz tespit edilirken, 5 hastada (%45.4) 2 seviyede, 3 hastada (%27.2) 3 seviyede ve 2 hastada (%18.1) 4 seviyede de dural kese alanı 130 mm^2 'nin altındaydı.

L2-3 seviyesinde 4 hastada (%36.3), L3-4 seviyesinde 8 hastada (%72.7), L4-5 seviyesinde 11 hastada (%100), L5-S1 seviyesinde 5 hastada (%45.4) dural kese alanı 130 mm^2 'nin altındaydı (Tablo 11).

Tablo-11 Hasta grubu MR görüntülemesinde seviyelere göre dural kese alan darlığı

	N	%
L2-3 disk seviyesi	4	36.3
L3-4 disk seviyesi	8	72.7
L4-5 disk seviyesi	11	100
L5- S1 disk seviyesi	5	45.4

4.6.Pedobarografik Değerlendirme

Çalışmamız sonuçları toplam basıncın ayağın ön/arka bölümüne düşen yüzdelerinde iki grup arasında sağ ve sol ayak için istatistiksel anlamlı fark bulunmadığını gösterdi(Tablo 12).

Tablo-12 Sağ ve sol ayak toplam basıncın ön ve arka bölüme dağılımı

(%)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sağ ön ayak	Hasta	13	23.0227	2.70263	0.204
	Kontrol	13	21.5096	3.19205	
Sağ arka ayak	Hasta	13	26.5704	2.67333	1.000
	Kontrol	13	26.5708	5.63034	
Sol ön ayak	Hasta	13	24.1208	2.87356	0.452
	Kontrol	13	23.1262	3.71220	
Sol arka ayak	Hasta	13	26.2923	3.51200	0.054
	Kontrol	13	28.7938	2.73915	

Altı bölgede değerlendirilen Max P parametresinde gruplar arasında iki ayakta da iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı(Tablo 13 ve Tablo 14).

Tablo-13 Hasta-kontrol gruplarının sağ ayaklarının 6 bölgesindeki maksimal basınç ölçümlerinin karşılaştırılması

Max P değerleri (N/cm ²)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sağ ön ayak iç bölüm	Hasta	13	15.9723	6.3252	0.285
	Kontrol	13	13.4546	5.3738	
Sağ ön ayak orta bölüm	Hasta	13	27.6392	7.1964	0.749
	Kontrol	13	26.7077	7.4341	
Sağ ön ayak yan bölüm	Hasta	13	16.1062	7.0035	0.230
	Kontrol	13	13.0423	5.5936	
Sağ orta ayak	Hasta	13	8.9600	3.3963	0.221
	Kontrol	13	7.5300	2.2961	
Sağ arka ayak medial bölüm	Hasta	13	22.3892	3.5785	0.722
	Kontrol	13	22.3885	6.6813	
Sağ arka ayak lateral bölüm	Hasta	13	21.9408	4.4062	0.941
	Kontrol	13	22.3038	6.6813	

Tablo-14 Hasta-kontrol gruplarının sol ayaklarının 6 bölgesindeki maksimal basınç ölçümlerinin karşılaştırılması

Max P değerleri (N/cm ²)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sol ön ayak İç bölüm	Hasta	13	14.2631	4.9099	0.415
	Kontrol	13	16.3700	7.7370	
Sol ön ayak orta bölüm	Hasta	13	28.6115	7.9027	0.708
	Kontrol	13	29.6831	6.4405	
Sol ön ayak yan bölüm	Hasta	13	18.7238	7.7531	0.352
	Kontrol	13	15.8992	7.4230	
Sol orta ayak	Hasta	13	8.5077	2.5426	0.910
	Kontrol	13	8,6300	2,83688	
Sol arka ayak medial bölüm	Hasta	13	23,3785	3,68869	0.464
	Kontrol	13	25,0862	7,35390	
Sol arka ayak lateral bölüm	Hasta	13	21,3300	6,13566	0.686
	Kontrol	13	22,2800	6,07132	

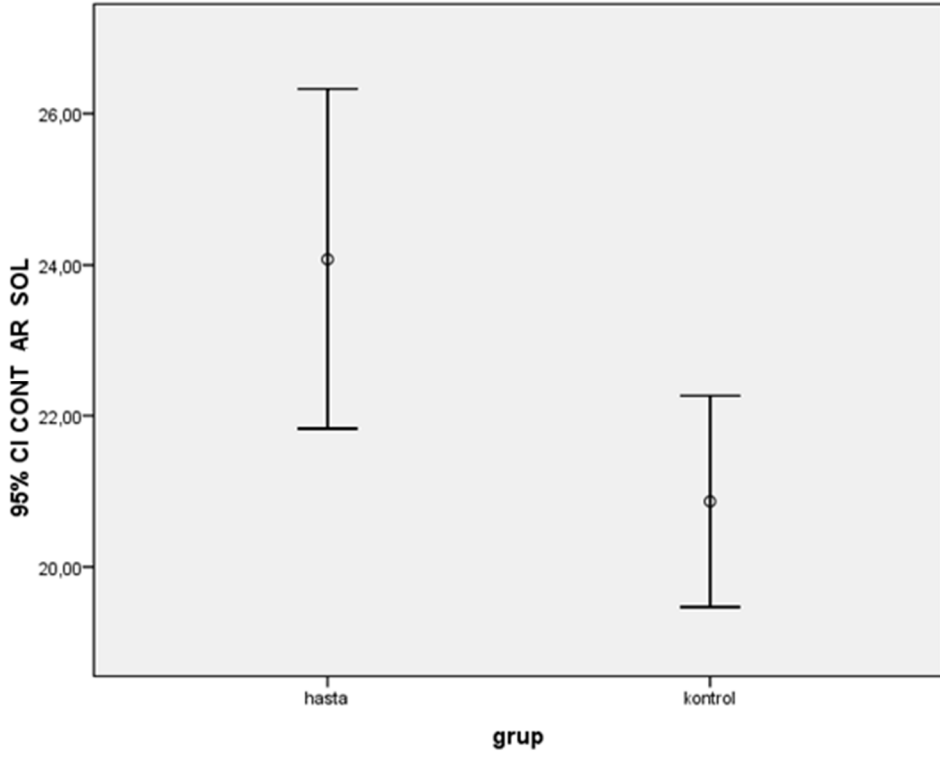
Taban temas alanı oranlarında; hasta grubunda sol ayağın ön orta ve ön yan bölümlerindeki artış istatistiksel anlamlı saptanmıştır(Tablo 15 ve Tablo 16).

Tablo-15 Sağ ayak ön, orta ve arka kısım taban temas alanı ölçümleri

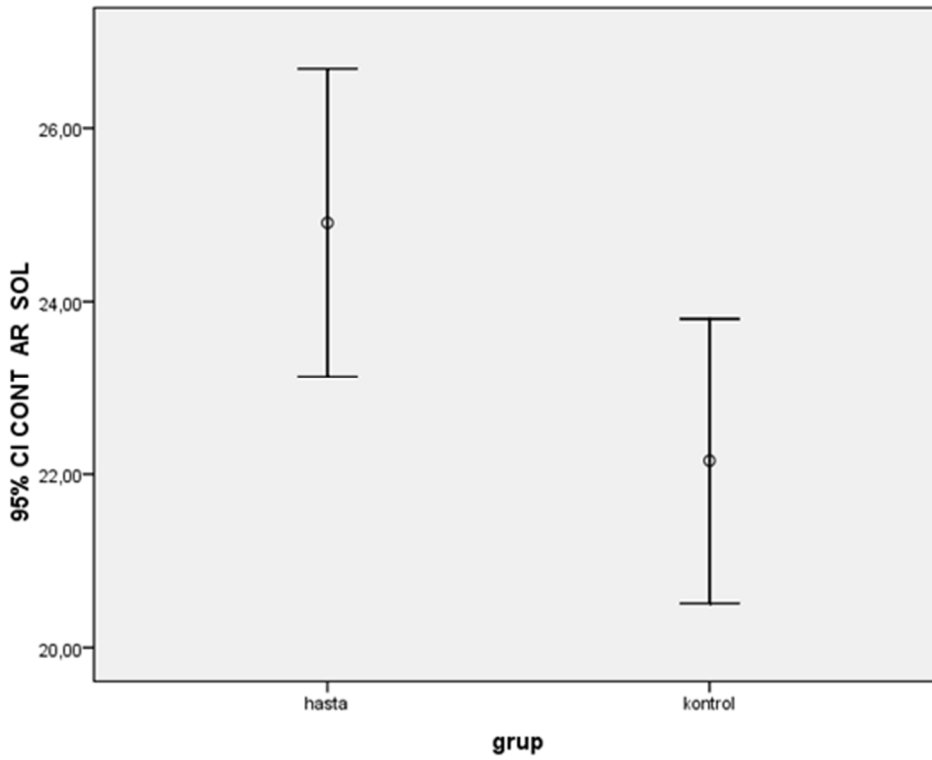
Temas alanı (%)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sağ ön ayak iç bölüm	Hasta	13	15.262	5.13133	0.485
	Kontrol	13	14.1923	2.14499	
Sağ ön ayak orta bölüm	Hasta	13	23.5862	4.16434	0.623
	Kontrol	13	22.9069	2.61799	
Sağ ön ayak yan bölüm	Hasta	13	22.7392	2.97178	0.423
	Kontrol	13	21.8985	2.22907	
Sağ orta ayak	Hasta	13	38.0862	7.80098	0.694
	Kontrol	13	39.0385	3.59557	
Sağ arka ayak Medial bölüm	Hasta	13	19.4869	2.72820	0.389
	Kontrol	13	18.6869	1.83881	
Sağ arka ayak lateral bölüm	Hasta	13	17.0500	2.44843	0.495
	Kontrol	13	16.4815	1.65568	

Tablo-16 Sol ayak ön, orta ve arka kısım taban temas alanı ölçümleri

Temas alanı (%)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sol ön ayak İç bölüm	Hasta	13	14.4946	3.02463	0.248
	Kontrol	13	13.2231	2.41484	
Sol ön ayak orta bölüm	Hasta	13	24.0769	3.71925	0.014
	Kontrol	13	20.8662	2.31180	
Sol ön ayak yan bölüm	Hasta	13	24.9092	2.93937	0.021
	Kontrol	13	22.1554	2.72430	
Sol orta ayak	Hasta	13	38.2931	8.50289	0.924
	Kontrol	13	38.5608	5.17648	
Sol arka ayak Medial bölüm	Hasta	13	20.9431	7.72855	0.136
	Kontrol	13	17.4646	2.50488	
Sol arka ayak lateral bölüm	Hasta	13	16.3846	2.33991	0.059
	Kontrol	13	14.5962	2.26231	



Şekil-14 Sol ön ayak orta kısım taban temas alanı



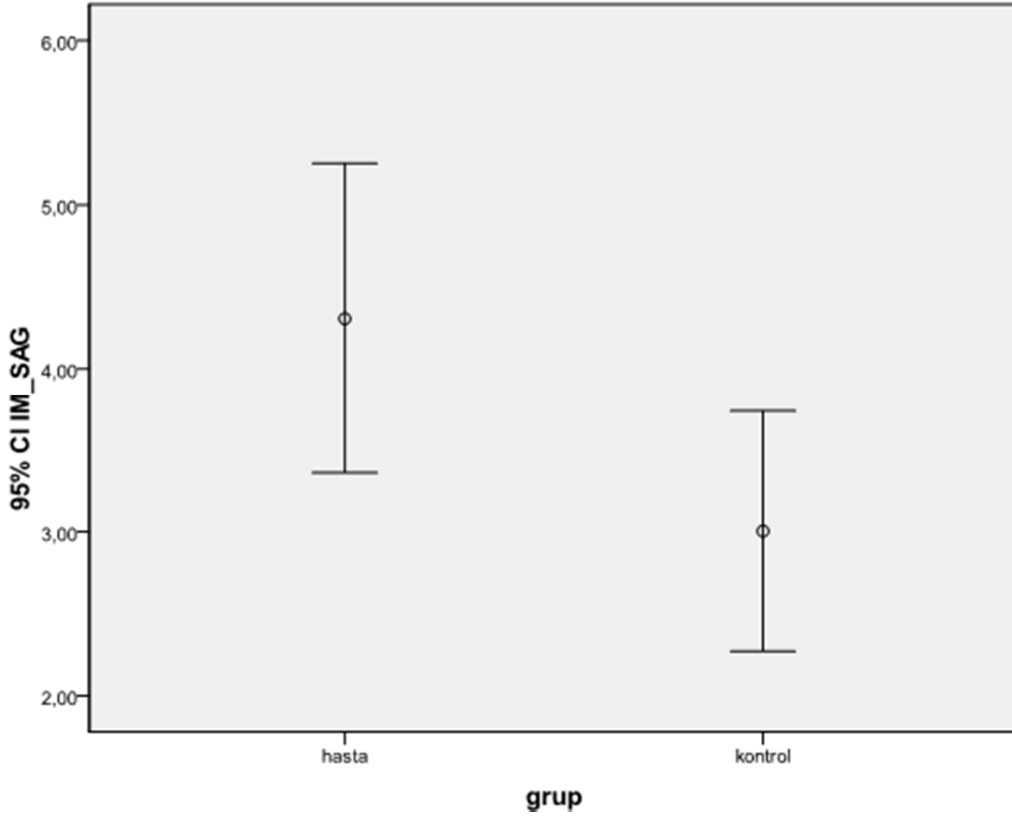
Şekil-15 Sol ön ayak yan kısım taban temas alanı

İmpuls Değerleri (Ns/cm²)

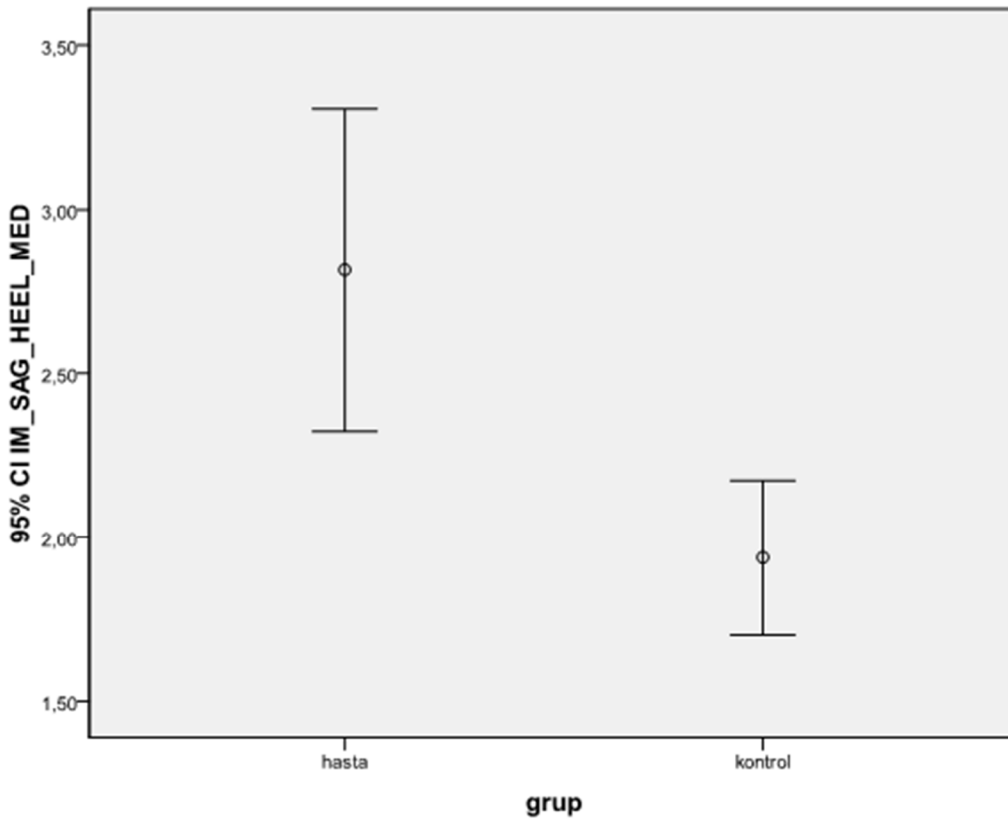
Hasta grubunda sağ ön ayağın iç ve arka ayağın medial bölümü ile sol ayağın orta bölümünde impuls değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır(Tablo17 ve Tablo 18).

Tablo-17 Sağ ayak impuls değerleri

İmpuls değerleri (Ns/cm ²)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sağ ön ayak İç bölüm	Hasta	13	4,3062	1,56408	0.026
	Kontrol	13	3,0046	1,21517	
Sağ ön ayak orta bölüm	Hasta	13	8,6962	3,10429	0.126
	Kontrol	13	7,7469	3,05123	
Sağ ön ayak yan bölüm	Hasta	13	5,5215	2,82494	0.078
	Kontrol	13	3,8308	1,71597	
Sağ orta ayak	Hasta	13	2,7315	1,15137	0.076
	Kontrol	13	2,0031	,80745	
Sağ arka ayak Medial bölüm	Hasta	13	7,0346	2,03785	0.003
	Kontrol	13	4,8415	,97499	
Sağ arka ayak lateral bölüm	Hasta	13	6,4631	2,27059	0.053
	Kontrol	13	4,9062	1,55791	



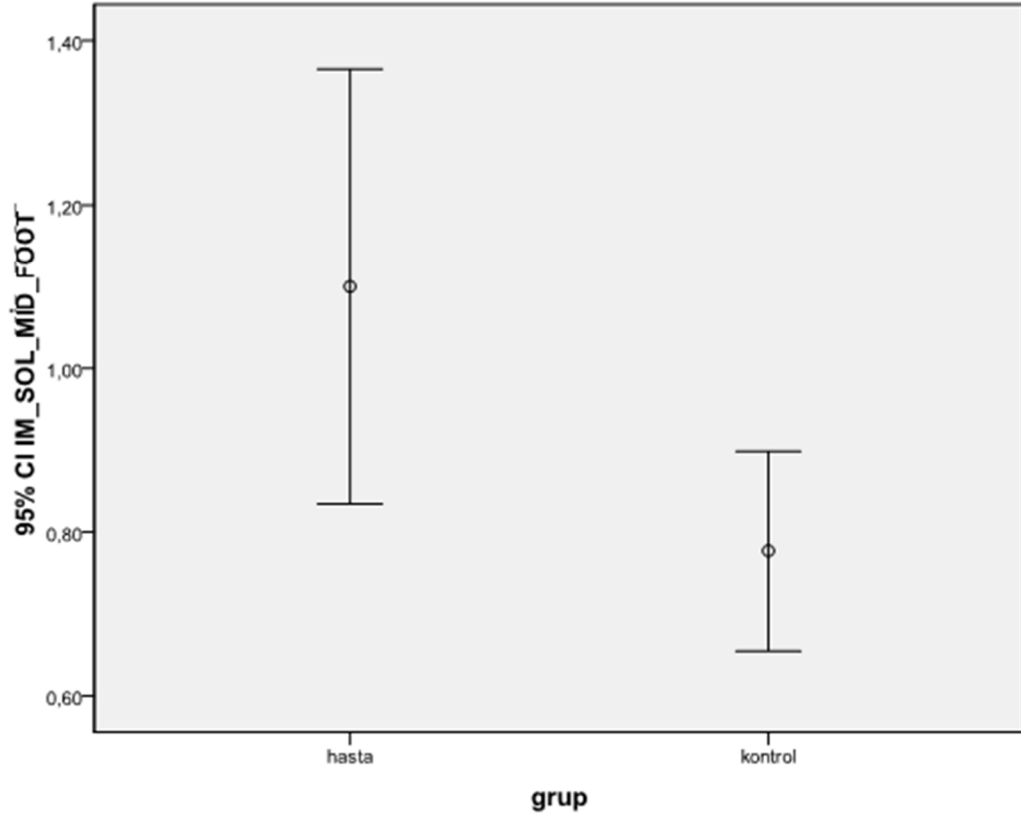
Şekil-16 Sağ ön ayak iç kısım impals değerleri



Şekil-17 Sağ arka ayak orta kısım impals değerleri

Tablo-18 Sol ayak impals değerleri

İmpals değerleri (Ns/cm ²)		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
Sol ön ayak İç bölüm	Hasta	13	3,6908	1,37588	0.282
	Kontrol	13	2,9100	1,86964	
Sol ön ayak orta bölüm	Hasta	13	9,0946	3,10108	0.212
	Kontrol	13	7,7754	2,04315	
Sol ön ayak yan bölüm	Hasta	13	6,7900	3,45584	0.125
	Kontrol	13	4,8485	2,72849	
Sol orta ayak	Hasta	13	2,7492	1,09895	0.024
	Kontrol	13	1,9392	,50635	
Sol arka ayak Medial bölüm	Hasta	13	6,3808	1,81807	0.260
	Kontrol	13	5,5754	1,73692	
Sol arka ayak lateral bölüm	Hasta	13	5,8692	1,95530	0.212
	Kontrol	13	5,7938	3,84288	



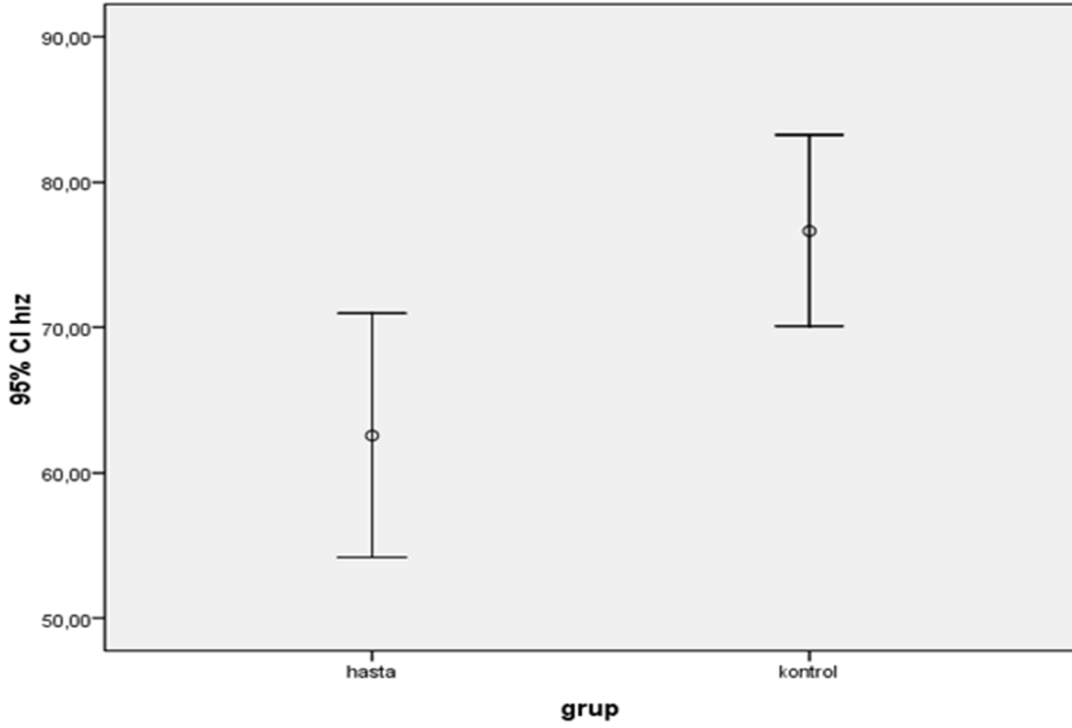
Şekil-18 Sol orta ayak impals değerleri

Yürüme Hız Değerlendirmesi

Hasta grubu ile kontrol grubu arasında yürüme hızı ve maksimum yürüme mesafesi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (Tablo 19 ve Tablo 20).

Tablo-19 Hasta-kontrol grubu yürüme hız ölçümü

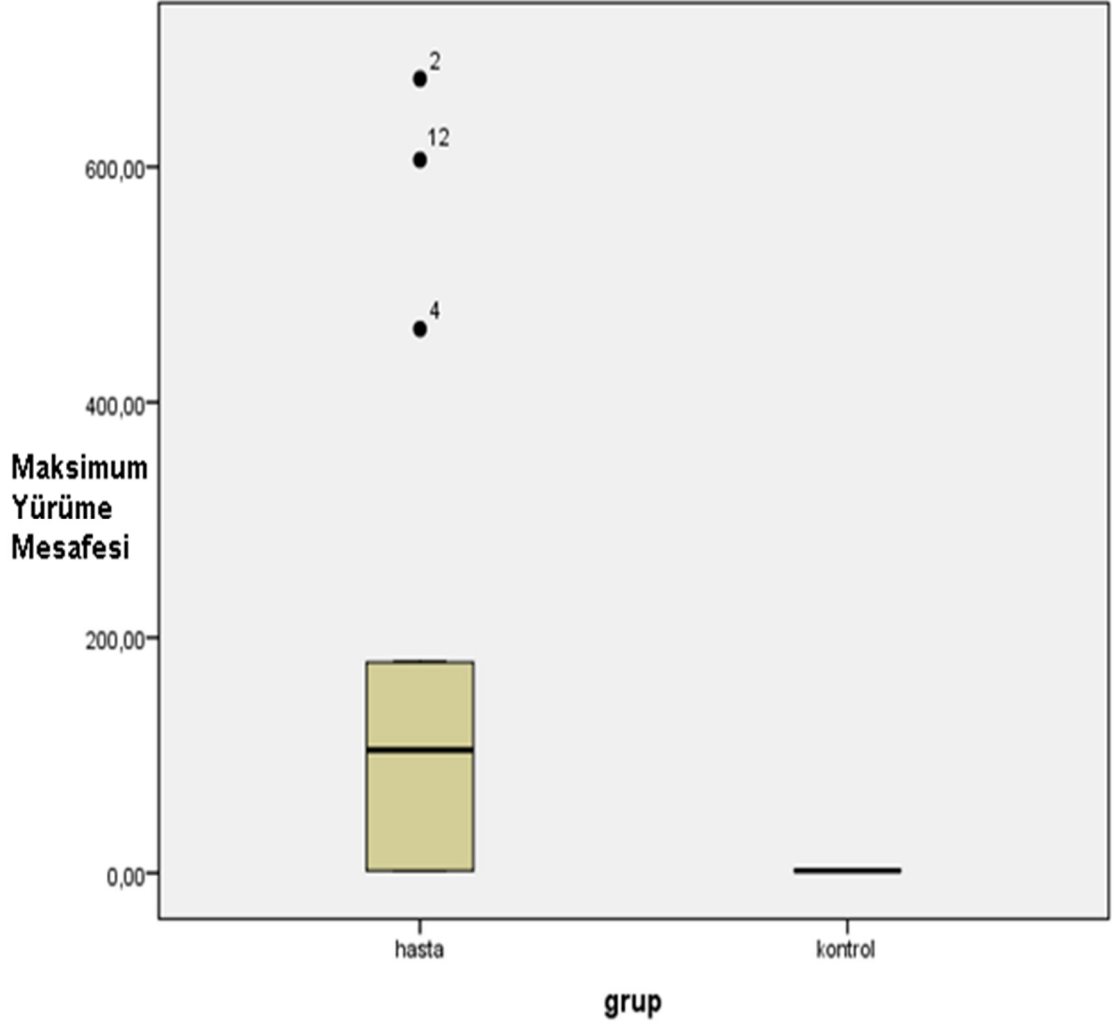
		N	Mean	Std. Deviasyon	P
Hız (m/sn)	Hasta	13	3.754	0.834	0.008
	Kontrol	13	4.60	0.654	
Hız (m/dk)	Hasta	13	62.5638	13.90541	0.008
	Kontrol	13	76.6654	10.90689	



Şekil-19 Yürüme hızı değerlendirilmesi (m/dk)

Tablo-20 Hasta-kontrol grubu maksimum yürüme mesafe ölçümü

Grup		Maksimum Yürüme Mesafesi
Hasta	N	13
	Median	105.00
	Minimum	2.00
	Maksimum	674.60
Kontrol	N	13
	Median	2.00
	Minimum	2.00
	Maksimum	2.00
	P	0.019



Şekil-20 Maksimum yürüme mesafesi (metre)

Enerji Tüketimi Ölçümü

Her iki grupta da bazal oksijen tüketimi (VO^2 , lt/dk), ayakta oksijen tüketimi (AYAK VO^2), yürüme oksijen tüketimi (YÜRÜME VO^2), hızdan bağımsız olarak 1 metrede tükettiği enerji tüketimini gösteren oksijen maliyeti (O^2 MAL) ve net oksijen maliyeti (NET O^2 MAL) değerlendirilmiş olup bu ölçüm parametrelerinin hiçbirinde iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 21).

Tablo-21 Hasta-kontrol grubu enerji tüketim parametreleri

		N	Ortalama	Standart Deviasyon	P
VO ²	Hasta	13	0.2297	0.03741	0.238
	Kontrol	13	0.2141	0.02763	
AYAK VO ²	Hasta	13	0.2781	0.05468	0.077
	Kontrol	13	0.2445	0.03629	
YÜRÜME VO ²	Hasta	13	0.9481	0.19496	0.988
	Kontrol	13	0.9493	0.20830	
O ² MAL	Hasta	13	0.2108	0.05188	0.084
	Kontrol	13	0.1808	0.03013	
NET O ² MAL	Hasta	13	0.1592	0.03774	0.126
	Kontrol	13	0.1377	0.03113	

Test sırasında algılanan zorluk derecesi tespiti için uygulanan Borg Skalası değerlerinde, iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır(Tablo 22).

Tablo-22 Hasta-kontrol grubu Borg Skalası değerleri

Grup		Borg 1	Borg 2	Borg 3
Hasta	N	13	13	13
	Median	11.00	7.00	6.00
	Minimum	6.00	.00	.00
	Maksimum	19.00	17.00	13.00
Kontrol	N	13	13	13
	Median	8.00	9.00	6.00
	Minimum	6.00	6.00	6.00
	Maksimum	11.00	11.00	11.00
	P	0.186	0.762	0.362

TARTIŞMA

LSS lomber spinal kanalın, sinir kök kanalının veya intervertebral foraminanın herhangi bir şekilde daralması olarak tanımlanmıştır. Anatomik lokalizasyonuna göre santral ve lateral stenoz, etiyolojiye göre ise primer ve sekonder olarak sınıflandırılmaktadır. Primer stenoz konjenital malformasyonlara veya postnatal gelişim bozukluğuna bağlı oluşurken, sekonder stenoz dejeneratif değişiklikler, postravmatik, spondilolistetik, sistemik kemik hastalıklarına bağlı, neoplastik, enfeksiyöz veya postoperatif ortaya çıkabilir¹⁰⁵.

Etiyolojide özellikle dejeneratif değişiklikler ön plana çıkmaktadır. Faset eklemler, disk aralığı ve ligamentum flavum dejeneratif değişikliklerden en çok etkilenen bölgelerdir. Tekrar eden aksiyel yüklenmeler ve rotasyonel zorlanmalar sonucu faset hipertrofisi, ligamentum flavum kalınlaşması, diskte taşma, osteofit formasyonuna bağlı disk mesafesi azalır ve spinal kanalda daralma ortaya çıkar¹⁰⁶.

Biz çalışmamıza dejeneratif ve spondilolistetik nedenlere bağlı oluşan 13 LSS hastasını dâhil ettik.

Çoğu çalışmada LSS' de cinsiyet dağılımı olarak erkek çoğunluğundan bahsedilmektedir^{107,108,109}. Ancak kadın sayısının fazla tespit edildiği bazı çalışmalar da mevcuttur^{110,111,11}. Yavuz ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada¹¹³ kadın/erkek oranı 12/5 bulunmuştur. Bu çalışma sonuçlarıyla uyumlu olarak bizim çalışmamızda da kadın/erkek oranı 9/4 tespit edilmiştir.

LSS etyolojisinde dejeneratif değişiklikler ön planda olduğu için etkilenen popülasyon nispeten yaşlı popülasyondur. Günümüzde genel popülasyonun yaş ortalamasının artması ile dejeneratif LSS' un önemi daha da artmaktadır. Bir çok çalışmada^{107,108,111} sık görüldüğü yaş aralığı 5-7. dekadlar arası olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızdaki olguların yaşları da bu çalışmalarla uyumlu olarak 41-57 yıl arası olup ortalaması 51.4 yıl idi. LSS hastaları farklı semptomlarla kliniğe başvurabilirler. Genellikle sinsi başlangıçlı, bacağı yayılan bel ağrısı ilk ortaya çıkan semptomdur. Görülme oranları çalışmalarda¹¹⁴ %93 ve %100^{113,115,116} olarak bildirilmiştir. Çalışmamızdaki olguların hepsinde (%100) diğer çalışmalarla uyumlu olarak bel ve yayılan bacak ağrısı şikayeti mevcuttu.

Şikayetlerin süresi çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. Kim ve arkadaşlarının 94 LSS hastasıyla yapmış oldukları çalışmada hasta grubunun 63'ü kadın 31 erkekti, VKİ ortalaması 25.85 kg/m², ve semptom süresi 13.5 ay idi¹¹⁷.

Bizim çalışmamızdaki olguların semptom süreleri ortalaması 6.10±7.65 yıl, VKİ ortalaması 28.82 kg/m² 'idi. Sonuçlara göre de hasta grubu ve kontrol grubu arasında VKİ parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir.

Semptomatik olgularda egzersiz veya pozisyonla ortaya çıkan nörojenik intermitan kladikasyon (NİK) önemli bir bulgudur. Çalışmalarda bu semptomun görülme oranı %50¹¹⁸, %75¹¹⁵ ve %94¹¹⁹ gibi yüksek oranlarda görülmektedir. Çalışmamızda da bu literatürlerle uyumlu olarak hasta grubunda % 84.6 oranında NİK semptomu tesbit edildi.

Mevcut semptomları alevlendiren NİK gibi provakatif özellikler olduğu kadar LSS' de palyatif özellikler de mevcuttur. Bu özellikler semptomların öne fleksiyon ve oturma ile rahatlamasıdır.

Konno ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada LSS tanısı konan 222 hastanın %82 'sinde NİK semptomları olup, %51.8 'de öne fleksiyonla ağrılarda rahatlama mevcuttu. Bizim çalışmamızda da literatürlerdeki verilerle uyumlu olarak % 76.9 gibi yüksek oranlarda, hastalarda fleksiyon postüründe semptomlarda rahatlama mevcuttu¹²⁰.

Fizik muayene bulguları LSS'de genellikle nonspesifiktir. İncelemede fleksiyon postürüne bağlı lomber lordozda azalma çoğu hastada mevcuttur. Çalışmamızda hastaların %38.4 'ünde lomber lordoz normal, %46.1 'inde lordoz azalmış, %15.3 'ünde lordoz artmış olarak bulunmuştur. %23 hastada da lomber skolyoz tespit edilmiştir.

Lomber eklem hareket açıklığı muayenesinde hastaların %76.9 'unda ekstansiyon ağrılı, %23 'ünde fleksiyon ağrılı, %53.8 'inde lateral fleksiyonlar, % 46.15 'inde rotasyonlar ağrılıydı. %53.8 hastada ekstansiyon range sonu kısıtlı iken fleksiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonlarda kısıtlılık saptanmadı.

İversen ve arkadaşlarının 43 LSS hastasıyla yapmış oldukları çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde lomber ekstansiyon %67 'sinde, lomber fleksiyon %37 'sinde kısıtlı ve ağrılıydı. % 65 'inde lomber lordoz azalmıştı ve %23 'ünde lomber skolyoz mevcuttu¹²¹.

Muayenede LSS özgü spesifik bir test yoktur. Hastalarda L5 sinir kökü kompresyonuna bağlı DBK testi pozitifliği saptanabilir.

Hall ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ¹¹⁹ bu testin pozitifliği %100 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde testin pozitifliği %92.3 gibi yüksek oranda saptandı.

Ciricillo ve arkadaşları ise¹²² siyatik germe manevrasında lomber omurganın fleksiyonu ile sinir kökü kompresyonu önlediği için bu testin LSS'de genellikle normal olduğunu belirtmişlerdir. Motor kas ve duyu muayenesi LSS' de normalden, fonksiyon kaybı yaratacak düzeye kadar geniş bir yelpaze şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Hall ve arkadaşlarının çalışmasında¹¹⁹, LSS'li hastalarda güçsüzlük şikayeti %43, kas gücü muayenesinde objektif motor kayıp oranı ise %37 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmayla uyumlu olarak bizim çalışmamızda da oranlar sırasıyla %46.1 ve %38.4 olarak tesbit edilmiştir.

Önel ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ¹¹⁶ en fazla motor kayıp ekstansör hallucis longus kasında tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak en fazla motor kayıp bu kasta tespit edilmiş olup, hasta grubunun %7.6' sında ayak bileği dorsifleksörlerinde ve %7.6' sında ayak bileği plantar fleksör kas grubunda da kayıp saptanmıştır.

Sanderson ve ark. yaptıkları çalışmada ¹²³ LSS hastalarında sensoriyel kayıp belirsiz olup belirgin bir dermatomal dağılım göstermezken bizim çalışmamızda %76.9 gibi yüksek oranda sensoriyel kayıp mevcuttu ve bu kayıp en fazla motor kayıpla uyumlu olarak L5 dermatomunda görülmekteydi.

LSS'de nörolojik muayenede anormal refleks bulgular saptanabilir. Reflekslerde azalma olabileceği gibi spinal meduller kompresyonlu hastalarda tek taraflı ya da bilateral hiperrefleksi, parezi, spastik parapleji, klonus, babinski

pozitifliği ya da hiperestezi ve kord kompresyonu altında anestezi gibi birinci motor nöron bulguları da olabilir. Çalışmamızda hastaların %15.3 'ünde alt ekstremitede anormal refleks tespit edildi.

Stenozun ilerlemiş formlarında istirahatte ağrı ve bazı çalışmalarda ^{124,125} belirtildiği gibi mesane-barsak disfonksiyonu gelişebilmektedir.

Konno ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada LSS tanısı konan 222 hastanın %24 'ünde mesane disfonksiyonu semptomları olup, %9.5 inde anormal kas testi, %44.6 'sında anormal duyu muayenesi, %66.2 'sinde anormal aşıl refleksi ve % 36.5 'inde anormal patella refleksi saptanmıştır¹²⁰.

İversen ve arkadaşlarının 43 LSS hastasıyla yapmış oldukları çalışmada hastaların %51 'inde kas gücü muayenesinde güçsüzlük tespit edilmiş olup en fazla güçsüzlük ekstansör hallicis longus kasında (%42) saptanmıştır. Hastaların %91 'inde aşıl refleksi, %49 'unda patella refleksinde anormallik olduğu görülmüştür¹²¹.

Bel ağrısı bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyoekonomik yaşamı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle ağrıya bağlı özürülüğün değerlendirilmesine yönelik ölçeklerin kullanımı giderek daha da önem kazanmaktadır¹²⁶. Tedaviye karar vermede ve izlemde hastanın klinik bulguları ve fonksiyonel durumu önemlidir.

2008 yılında LSS' de tanı ve tedaviye yönelik kanıta dayalı hazırlanan klinik rehber¹²⁷ göre tedavi kararı ve takibi için en değerli ölçek Oswestry Disabilite İndeksi Anketi 'dir. Çalışmamızda bu kanıta dayalı rehberle uyumlu olarak ağrının kişinin günlük aktivitelerini ne kadar etkilediğini tespit etmek için fonksiyonel değerlendirmede ODİ İndeksi kullanıldı.

İki grup arasında ODİ parametresinde istatistiksel anlamlı fark saptandı. Sonuçta bu özürülüğü ölçen ve hasta tarafından skorlanan testin, objektif klinik değerlendirme yöntemleriyle ilişkili olduğu gözlemlendi.

Oğuz ve ark. çalışmasında LSS 'da ağrının günlük yaşama etkisi ODİ ile değerlendirilmiş ve NİK mesafesi ile ağrı şiddeti arasında ilişki bulunmuştur¹²⁸. Arslan ve ark. 37 LSS tanısı konmuş hastayla yaptıkları çalışmada, ODİ skoru

kadınlarda 47.4 ± 12 , erkeklerde ise 44.3 ± 15 olarak saptanmıştır. Bel ağrısı ve bacak ağrısının görülme sıklığı ise daha fazla bulunmuştur¹²⁹. Literatürde bu anketin daha çok tanı konmuş bireylere uygulanan farklı tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanıldığı çalışmalar mevcuttur.

Hurri ve ark. , miyelografi ile tanı konulan 75 LSS 'li hastayı 12 yıl takip etmişler ve fonksiyonel değerlendirmede ODİ ve subjektif hasta ifadelerini kullanmışlar. (kötüleşme, iyileşme ve değişmeme) Şiddetli spinal stenozu olan 32 hastanın 26 'sına, orta stenozlu 43 hastanın 31'ine cerrahi operasyon uygulanmış. Konservatif tedavi uygulanan hastaların %45 'inin değişmediği, %44 'ünün düzeldiği ve %11 'inin kötüleştiğini, cerrahi tedavi uygulananların ise %19 'unun değişmediği, %63 'ünün düzeldiği ve %18 'inin kötüleştiği tespit edilmiştir¹³⁰.

Çalışmamızda ayrıca, hastaların fiziksel ve ruhsal sağlığını değerlendirmek için SF-36 anketi, istirahat sırasında, yürümele olan ve normal aktivite ile gün sonu olan ağrı düzeylerini belirlemek için ise 0-10 cm vizüel analog skalası kullanıldı.

SF-36 anketinde FBS ve MBS hesaplandı ve bu şekilde fiziksel ve mental yaşam kalitesi puanlarına ulaşıldı. Çalışma sonucunda iki grup arasında VAS skorlarında ve FBS puanlarında anlamlı fark saptarken, MBS puanlarında anlamlı fark saptanmadı.

Hastanın ağrısının ve LSS bağlı gelişen özürülüğün fiziksel yaşamı üzerine önemli etkilere sahip olduğu ancak toplum ve aile desteği ile hastanın psikolojik yaşamı üzerine olumsuz etkisi olmadığı tespit edildi.

Çalışmamızda hastaların VAS ölçümleri ortalaması istirahat sırasında 5.69' du. Provake (yürümele olan) VAS ortalaması 6.7, gün sonu normal aktivite ile olan VAS ortalama değeri ise 7.3 olarak tespit edildi.

Kim ve arkadaşlarının 94 dejeneratif LSS tanısı konmuş hasta ile yaptıkları çalışmada, bel ağrısı için değerlendirilen VAS ve fonksiyonel değerlendirmede kullandıkları ODİ ile kanal darlığı ve disk dejenerasyon derecesi arasında anlamlı fark bulunamamıştır¹³¹.

Literatürlerde ODİ gibi SF-36 anketinde daha çok tanı konmuş bireylere uygulanan farklı tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanıldığı çalışmalar mevcuttur.

Akyol ve ark. çalışmasında klinik ve radyolojik olarak tanı konulan 41 LSS hastası iki gruba ayrılmış olup bir gruba 3 hafta süreyle haftada 5 gün fizik tedavi programı ve egzersiz tedavisi uygulanırken (grup 1), diğer grup kontrol grubu (grup 2) olarak kabul edilmiş ve sadece egzersiz tedavisi uygulanmış. Sonuçlara göre grup 1 de grup 2 'ye göre VAS ağrı, NİK zamanı, SF-36 bazı parametrelerinde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık) iyileşme daha anlamlı bulunmuştur.

Toplumlarda sık görülen LSS, gelişen radyolojik görüntüleme yöntemleri ile daha kolay tanınabilmektedir. MR, radyasyon kullanılmaması, direkt multiplanar görüntü elde edilmesi, daha iyi yumuşak doku detayı vermesi, konus medullaris ve kauda ekuinayı da gösterebilmesi nedeniyle öncelikli tercih edilmektedir.

Çalışmamızda anamnez ve klinik bulgulara göre LSS tanısı konmuş 13 hastaya tanıyı doğrulamak ve stenozun derecesini ölçebilmek için lomber MR görüntüleme ile tüm lomber seviyelerden dural kese alan ölçümleri yapıldı. Sonuç olarak 2 hastada (% 15.3) klinik ve anamnez bulgularına göre LSS tanısı konmasına rağmen radyolojik ölçümlerde alınan tüm seviyelerdeki dural kese alanını 130 mm^2 'nin üstünde olduğu saptandı. Ayrıca çalışmada bu grubun maksimal yürüme mesafelerinin kontrol grubuna oranla anlamlı şekilde azaldığı tespit edildi.

LSS' de semptomların şiddeti ile stenozun derecesi her zaman korele olmayabilir^{132,133}. Ciddi semptomatik hastalarda minimal radyolojik değişiklikler, asemptomatik veya minimal semptomları olanlarda ise yoğun radyolojik değişiklikler saptanabilmektedir. Bu da bize LSS 'nin klinik bir tanı olduğunu, radyolojik bulguların tek başına tanı koymada yeterli olmadığını, klinisyenin LSS 'den şüphelendiği zaman tanıya yardımcı olması için görüntüleme yöntemlerine başvurması gerektiğini düşündürmektedir^{132,133}.

Asemptomatik kişilerde MR görüntülemenin yapıldığı çalışmada¹³⁴ %21 oranında spinal stenoz saptanmış olup operatif tedaviye sadece MR bulgularıyla karar verilmemesi gerektiği, yaş ve klinik bulguların da korelasyon göstermesi gerekliliği vurgulanmıştır. Aynı çalışmada hasta grubunda radyolojik olarak saptanan patolojik bulgular daha çok görülmekle birlikte, LSS 'nin radyolojik bulguları ile klinik özellikleri arasında tam bir korelasyon bulunamamıştır.

Literatürde klinik ve radyoloji arasındaki ilişkiyi araştıran çalışma sayısı sınırlıdır^{135,136}. Amundsen ve ark. 'larının yaptıkları çalışmada¹³⁵ şiddetli ağrısı olan hastalarda yürüme mesafesinin daha kısa olduğu, ağrının şiddeti, bacak ve beldeki ağrı süreleri ve yürüme mesafesi ile stenozun derecesi arasında ilişki olmadığı saptanmıştır. Pozitif Laseque testi bulgularının stenozun tüm derecelerinde mevcut olduğu ve nörolojik bulguların stenozun derecesiyle artmadığı tespit edilmiştir.

Jönsson ve ark. yaptıkları çalışmada¹³⁶ yürüme mesafesi ağrı nedeniyle azalmış olan hastalarda, spinal kanal çaplarında daralma olduğu tespit edilmiş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Yine DBK test sonuçları ve nörolojik muayene bulguları ile kanal darlığının derecesi arasında ilişki saptanamamıştır.

LSS'de en çok etkilenen seviyeler çalışmalarda sırasıyla L4, L3 ve L5 olarak bildirilmektedir^{115,119}.

Yapılan bir çalışmada bunların oranları sırasıyla L4 %55, L3 %44, L5 %14 olarak tespit edilmiştir¹¹⁹. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak bu oranlar sırasıyla L5 %45.4 , L4 %100 , L3 %72.7 ve L2 %36.3' idi.

Çalışmalarda çok seviyeli stenoz %30¹¹⁹ ve %34¹¹⁵ gibi oranlarda görülmektedir.

Hamanishi ve ark. çalışmasında hastaların %87' sinde iki veya üç seviyede dural alanın 100 mm² 'nin altında olduğu bildirilmiştir¹³⁷. Porter ve Ward ise hastaların %80 'inde çok seviyeli stenoz bulmuş, çok seviyeli stenoz olmaksızın NİK 'nun sık görülmediğini ve NİK'nun en az iki seviyeli stenozla birlikte olduğunu belirtmişlerdir¹³⁸.

Literatürlerle uyumlu olarak çalışmamızda tek seviyeli stenoz oranı %9.09, çok seviyeli stenoz oranı %90.9 saptandı.

Çok seviyeli stenozu olan hastaların yürüme mesafelerinin daha kısa olduğu, bu hastalardaki ağrı şiddetinin, DBK testi ve nörolojik muayene bulguları varlığının tek seviyede stenozu olanlara göre daha yüksek oranda görüldüğü tespit edildi.

NİK birlikteliğinin ise stenoz sayısından bağımsız olduğu, tek seviyeli stenozu olan hastalarda da bu semptomun görülebildiği saptandı.

Çalışmamızda LSS hastalarının büyük çoğunluğunun, normal dik postürde ayakta durmak ve yürümekle ortaya çıkan ağrı nedeniyle öne fleksiyon

postürünü tercih ettikleri gözlemlendi. Buna bağlı ağırlık merkezinin yer değişebileceği, ayak plantar kısmındaki yük ve basınç dağılımında değişikliklerin olabileceği düşünüldü. Literatürde bu hasta grubunda yapılmış çalışmaya rastlanmadığı için statik ve dinamik pedobarografi çalışması planlandı.

Değerlendirmede hasta ve kontrol grubunda, 6 bölgeden maksimal basınç ölçümleri (N/cm²), ayaktaki toplam basınç ve toplam basıncın ayağın ön/arka bölümüne düşen yüzdeleri (%), bu 6 bölgenin her birine düşen temas alanı (%) ve impuls değerleri (Ns/cm²) vücut ağırlığına göre normalize ederek analiz edildi.

Çalışmamızın sonucunda sol ayağın ön orta ve ön yan bölümlerinde taban temas alanındaki artış istatistiksel anlamlı bulundu. İmpuls değerlerinde ise sağ ön ayağın iç ve arka ayağın medial bölümü ile sol ayağın orta bölümündeki artış istatistiksel anlamlı saptandı.

Sağ ve sol ayak toplam basıncın ön ve arka bölümüne düşen yüzdeleri ve her iki ayakta 6 bölüme düşen maksimum basınç ölçümleri arasında ise iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı.

Sol orta ayakta artmış olan impuls değerlerinin hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı saptanan yürüme hızlarındaki azalmayla ilişkili olduğu düşünüldü.

Drerup ve arkadaşlarının diyabetik hasta grubu ile yaptıkları çalışmada da yürüme hızı arttıkça orta ayaktaki basıncın azaldığı öne sürülmüştür¹³⁹.

Ayak taban basınçlarındaki artışa obezite gibi eksternal yüklenmenin etkinliğini gösteren birçok çalışma mevcuttur^{140,141}. Bizim çalışmamızdaki hasta grubunun ortalama VKİ 28.8 kg/m², kontrol grubunun ise 26.9 kg/m² idi. Hasta ve kontrol grubunda VKİ, yağlı vücut kitlesi ve yağsız vücut kitlesi açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Bu nedenle sadece bu faktörün ölçüm parametrelerindeki değişiklikleri açıklayamayacağı düşünüldü.

İncel ve ark. mekanik bel ağrılı 62 hastada eşlik eden ayak deformitelerini araştırdıkları çalışmada %61.29 oranında halluks valgus veya pes planus deformitesi belirlemişlerdir. Bu deformitenin varlığının hastaların disabilite düzeyini arttırabileceği sonucuna varmışlardır¹⁴².

Bizim çalışmamızda da sağ ön ayaktaki artmış impuls ve sol ön ayaktaki artmış temas alanı değerlerinin değişen ağırlık merkezi vektörüne bağlı

ön ayağa fazla yüklenmeyle ilişkili olduğu düşünöldü. Ancak bu dağılımın bölgesel olmasının nedenini açıklamak için daha fazla sayıda hasta ile ileri çalışmalar yapılması gerekliliğine inanmaktayız.

Normal yürüme tüketim açısından çok hesaplı bir süreç iken yürümenin bozulması ile bu tüketim belirgin olarak artmaktadır. Çalışmamızda LSS hastalarında yürüme sırasındaki patolojik mekanizmaları gözlemlemek, kompensatuar mekanizmalardan ayırt etmek, enerji tüketimleri, oksijen maliyeti, tercih ettikleri yürüme hızı ve yürüme mesafesindeki değişiklikleri saptamak için koşu bandında yürüme analiz çalışması yapıldı.

Egzersiz koşu bandı testinin pratik, kolay uygulanabilir ve güvenilir bir test olduğu birçok çalışmada belirtilmektedir. Hastanın fonksiyonel durumunu kantitatif ve objektif değerlendirme olanağı sunmaktadır. Tercih edilen yürüme hızı ise genel yürüyüş performansını ve lökomotor becerileri değerlendiren iyi bir göstergedir^{143,144}.

Yapılan çalışmalarda ayrıca koşu bandında yapılan stres testinin, cerrahi tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde de yeri olduğu vurgulanmaktadır^{144,145}.

Çalışmamızın sonucunda kontrol grubunun, hasta grubuna göre tercih ettikleri yürüme hızı ve maksimum yürüme mesafesinin daha düşük olduğu göröldü ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Ancak bazal, ayakta durma ve yürüme sırasındaki enerji tüketimi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Test sırasında algılanan zorluk derecesi tespiti için uygulanan Borg Skalası değerlerinde de istatistiksel anlamlı farklılık gözlenmedi. MR görüntülemeye çok seviyeli ve ileri derece stenoza olan hastaların yürüme mesafesi ve tercih ettikleri yürüme hızının tek seviyede stenoza olan hasta grubuna oranla daha düşük olduğu tespit edildi.

Kontrol grubuna kıyasla hasta grubundaki bu bulguların ağrı ve NİK semptomu nedeniyle ortaya çıktığı ve hastanın yürüme hızını düşürerek enerji tüketimini optimize ettiği düşünöldü.

Christy ve ark. çalışmasında 123 katılımcı 3 gruba ayrılmıştır. Grup 1; 50 LSS hastasından, Grup 2; 44 bel ağrısı olan katılımcılardan ve 32 'si asemptomatik kontrollerinden oluşmaktadır. Asemptomatik grupla karşılaştırıldığında LSS hastalarında tüm yürüme parametrelerinde anlamlı

azalma tespit edilirken, LSS grubu ile bel ağrısı olan grupta tüm parametrelerde benzer sonuçlar tespit edilmiştir¹⁴⁶.

Dal ve ark. fibromyalji hastalarıyla yaptıkları çalışmada da hastaların yaygın ağrı nedeniyle tercih edilen yürüme hızını azaltarak enerji tüketimini ve oksijen maliyetini optimize ettikleri belirtilmiştir¹⁴⁷.

Barz ve ark. çalışmasında LSS hastalarında koşu bandında yürüme mesafesi ile MR görüntüleme dural kese alanı ve ODİ testi sonuçları arasında korelasyon saptanmış iken VAS ile değerlendirilen ağrı arasında korelasyon saptanamamıştır¹⁴⁸.

Zeifang ve ark. 63 semptomatik LSS hastasıyla yaptıkları çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak, MR bulguları ile objektif yürüme mesafesi arasında korelasyon saptanamamıştır¹⁴⁹.

Moon ve ark. 35 LSS hastasıyla yaptıkları çalışmada MR, miyelografi ve myelo-BT ile değerlendirilen stenoz şiddeti ile, hastaların egzersiz koşu bandı testi sırasında belirlenen semptomların ilk ortaya çıktığı süre ve toplam ambulasyon süresinin değerlendirildiği yürüme kapasitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir¹⁵⁰.

Literatürde LSS hastalarında enerji tüketimi ve oksijen maliyetinin araştırıldığı çalışma bulunmadığı için bizim çalışmamız bu açıdan ilktir. Ancak daha fazla sayıda hasta ile ileri çalışmalar yapılması gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Hasta grubunda yürüme hızında azalma ve değişen ağırlık merkezi vektörüne bağlı ayak tabanında basınç değişikliklerinin olduğunu statik ve dinamik pedobarografik yöntemle saptadık.

2. Hastaların ağrı ve NİK semptomu nedeniyle maksimum yürüme mesafesi ve tercih ettikleri yürüme hızını düşürdüklerini tespit ettik.

3. Ayrıca yürüme hızını düşürerek istirahat ve yürüme sırasındaki enerji tüketimini optimize ettiklerini saptadık.

4. Çalışmamızda semptomların şiddeti ile stenozun derecesinin her zaman korele olmadığı ve stenoz sayısından bağımsız olarak semptomların görülebildiğini tespit ettik.

5. Özürüllüğü ölçen ve hasta tarafından skorlanan ODİ ve SF-36 anketinin objektif değerlendirme yöntemleriyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

6. LSS 'nin klinik bir tanı olduğunu, radyolojik bulguların tek başına tanı koymada yeterli olamayabileceğini, klinisyenin LSS 'den şüphelendiği zaman tanıya yardımcı olması için görüntüleme yöntemlerine başvurması gerektiği görüşünderiz.

Ancak daha fazla sayıda hasta ile ileri çalışmalar yapılması gerektiği görüşünderiz.

KAYNAKLAR

1. Loeser JD, Volin E. Epidemiology of low back pain, Neurosurg Clin N.Amer, 1991;2(4):713-718.
2. Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B. Exercise Therapy for Low Back Pain. Spine, 2000; 25 (21): 2784-2796.
3. Kopec J, Sayre E, Esdaile J: Predictors of Back Pain In A General Population Cohort. Spine, 2003, 29 (1): 70-78.
4. Sinaki M, Mokri B. Low Back Pain and Disorders of the Lumbar Spine. Ed:Braddom RL, Physical Medicine & Rehabilitation.WB. Saunders Company, Philedelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1996;813-850.
5. Oguz H: Romatizmal Agrılar Konya; Atlas Kitapevi, 1992;147-228.
6. Dorwart RH, Vegler JB: Spinal stenosis. Rad Clin North Am, 1983; 21: 301-325.
7. Epstein BS, Epstein JA, Jones MD: Lumbar spinal stenosis. Rad Clin North Am, 1977;15:227-259.
8. Keim HA, Kirkaldy-Willis QH: Low back pain. Clinical Symposia 1980; 32:6.
9. Sarı H, Tüzün Ş: Lomber spinal stenozlu 100 olgunun klinik myelografik ve komputere tomografik bulgularının retrospektif değerlendirilmesi, Doğu Fiziksel Tıp ve Reh. Der. 1988; 2(1): 1-5.
10. Lohman CM, Tallroth K, Kettunen JA, Lindgren KA. Comparison of radiologic signs and clinical symptoms of spinal stenosis. Spine 2006;31(16):1834-40
11. Ciric I, Mikhael MA, Tarkington JA, Vick N: The lateral recess syndrome. A variant of spinal stenosis. J. Neurosurg 1980;53:433-443.
12. Crock HV: Normal and pathological anatomy of the lumbar spinal nerve root canals. J Bone Joint Surg 1981,63B:487-490.
13. Hernö A, Airaksinen O, Saari T: Long-term result of surgical treatment of lumbar spinal stenosis. Spine 1993;18:1471-1474.

- 14.** Weinstein PR, Ciricillo SF: Lumbar spinal stenosis and lateral recess syndrome. Rengscharj SS, Wilkins RH(ed), Principles of Neurosurgery, London: Mosby- Year Book Europe, 1994: 46.1-46.18.
- 15.** Karaoğlu SF: Lomber spinal stenoz: Klinik ve radyolojik özellikleri, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Konya, 2002.
- 16.** Katz JN, Stucki G, Lipson SJ et al: Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. Spine 1999;21: 2229-2233.
- 17.** Benoist M. The natural history of lumbar degenerative spinal stenosis. Joint Bone Spine 2002;69(5):450-7.
- 18.** Epstein N, Epstein JA. Individual and coexistent lumbar and cervical spinal stenosis. In: Spine: state of the art reviews, Hopp E (ed), Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987:401.
- 19.** Spengler DM. Degenerative stenosis of the lumbar spine. J Bone Joint Surg Am 1987, 69-A(2):305- 8.
- 20.** Verbiest Ha: Radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg.1954,36B:230-237.
- 21.** Mooney V: The syndromes of low back disease. Orth Clin North Am, 1983; 14:505-515.
- 22.** Tsji HP: Redundant nerve roots in patients with degenerative of the lumbar spine. Spine;1985;10:72-82.
- 23-** Jonsson SO, Stromqvist B: Symptoms and signs in degeneration of the lumbar spine. J Bone Joint Surg.1993;75(B):3-11.
- 24.** Yong-Hing K, Kirkaldy-Willis WH: The pathophysiology of degenerative disease of the lumbar spine. Orth Clin North Am, 1983;14: 491-504.
- 25.** Postacchini F: Spine update, surgical management of lumbar spinal stenosis. Spine. 1999;10:1043-1047.
- 26.** Westmark RM, Weinstein PR: Surgical management of lumbar spinal stenosis: Operative Neurosurgical Techniques, WB Saunders Com. Philadelphia, 1995;1957-1964.

- 27.** Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 1, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2002;739-746.
- 28.** Önel D, Sarı H, Dönmez Ç: Lumbar spinal stenosis: Clinical/radyologic therapeutic evaluation in 145 patients. Spine. 1993;18(2);291-298.
- 29.** Özcan E, Ketenci A: Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitapevi, istanbul, 59-89.
- 30.** Boden SD, Davis DO, Dina TS, et all: Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. J.Bone Joint Surg Am 1990;72-A:403-8.
- 31.** Malvivaara A, Slati P, Heliövaara M, et al: Surgical or nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis. Spine2007;32:1-8.
- 32.** Athiviraham A, Yen D: Is spinal stenosis better treated surgically or nonsurgically Clinical Orthopedics and related research.2007;458:90-93.
- 33.** Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, Deyo RA, Singer DE. Long-term outcomes of surgicaland nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the Maine Lumbar Spine Study. Spine 2005;30:936-943.
- 34.** Airaksinen O, Herno A, Turunen V et al: Surgical outcome of 438 patients treated surgically for lumbar spinal stenosis. Spine 1997;22:2278-82.
- 35.** Andrew N, Leonard B, Vivian C. Rehabilitation of orthopedic and rheumatologic disorders 5. Lumbar spinal stenosis. Arch. of Phys. Med. and Reh. 2005;86:69-76.
- 36.** Randall L. Braddom. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı (Çeviri ed. Arasıl T) Güneş Kitabevi, 2005; 557-580.
- 37.**Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon" (Ed. Beyazova M., Gökçe-KutsalY.)'da, Ankara , Cilt 1, 2000;459-480.
- 38.**Rothman and Simeone The Spine Applied Anatomy Of the spine 1992;35-89.

39. Tunçbay E: Nöroşirürji. Ege Üniv. Tıp. Fak. Yayınları; Bornova-Izmir,1977;40.
40. Lindrlom K: Diagnostic puncture of intervertebral discs in sciatica Acta Orthop Scand; 1948;17: 231 -239.
41. Snell R.S. Dorsum Klinik Anatomi, Nobel Kitabevi, İstanbul,1998; 821-860.
42. Ege R. Vertebraların Anatomisi. Thk Basımevi, Ankara, 1992;23-89
43. Davies DV, Coupland RE, Gray's anatomy, Descriptive and applied, 34111 edition,Longmans, Green and Co Ltd, 1967; 497-498.
44. Zileli M, Özer F; Omurilik ve omurga cerrahisi, Saray medikal yayıncılık, İzmir; 1997;1:33-35, 54-61, 431-433, 2:713-722.
45. Şar C. Lomber omurganın anatomik özellikleri. Özcan E (Editör). Bel ağrısı tanı ve tedavisi'nde. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002;10-7.
46. Groot de J, Chusid G: Correlative Neuroanatomy -Prentice Hall international Inc,1988. 5. Ed.
47. Williams PL, The anatomical basis of medicine and surgery, in Gray's anatomy,38111 edition, Churchill Livingstone. London. 1995; 512-514.
48. Gökalp HZ, Erongun U. Nöroşirürji ders kitabı, Ankara 1988; 185-186.
49. Odar Veli, Anatomi ders kitabı, Sistem ofset, Ankara, 1986;67-70.
50. Oğuz H, Bel Ağrıları, "Romatizmal Ağrılar", Atlas Tıp Kitabevi, Konya,1992;147-228.
51. Oğuz H, Bel Ağrıları , "Tıbbi Rehabilitasyon" (Ed. Oğuz H., Dursun E., Dursun N.)'dan, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2004;1131-1171.
52. Emel Özcan Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi. Lomber omurganın anatomisi biyomekaniği ve biyokimyası.2002;7-43.
53. Işık İ: Lomber spinal stenozda tanı, cerrahi tedavi ve sonuçları. Sağlık bakanlığı Ankara Hastanesi Nöroşirürji Kliniği. Uzmanlık Tezi, Ankara,1996.
- 54.Gökçay Y: Lomber disk lezyonlarında lomber spinal stenoz varlığının klinik ve laboratuvar üzerine etkisi. Sağlık Bakanlığı Ankara Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Uzmanlık Tezi, Ankara, 1997.
55. Tüzün Ş, Tangürek S; Kemik ve eklem dekadında lomber spinal stenoz Lomber omurganın anatomisi sf.18-20.
56. Larson JS, Maiman DJ: Surgery of the Lumbar Spine. Thime. New York, 1999.

- 57.** Rothman RH, Simeone F. A: Lumbar disk disease. The Spine II; 9; WB SaundersComp. London 1975 .
- 58.** Howort MB, Petrie JG: Injuries of the Spine. The Willams and Wilkins Comp.1964.
- 59.** Silvers HR, Lewis PJ, Asch HL: Decompressive lumbar laminectomy for spinal stenosis. Journal of Neurosurgery, 1993;78: 695-701.
- 60.** Pappas CTE, Sonntag VKH: Degeneratif disorders of the spine: lumbar stenosis. Editors: Menezes AH, Sonntag VKH; section editors: Benzel EC. Principles of Spinal Surgery, 1996;631-644.
- 61.** Fahy D, Nixon JE. Lomber spinal stenosis. Curr Orthop 2001;15:91-100.
- 62.** Schmidek H: Operative neurosurgical techniques: Indications, methods and results, 4th edition Saunders Company, Massachusetts, 2000;2207-2217.
- 63.** Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR: Lumbar spinal stenosis. Seminars in Neurology 2002;2: 157-165.
- 64.** Epstein NE, Epstein JE: Lumbar decompression for spinal stenosis. The Adult Spine: Principles and Practice. Frymoyer JW (ed), Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997;2055-2088.
- 65.** Storm PB, Chou D, Tamargo RJ: Lumbar spinal stenosis, cauda equina syndrome, and multiple lumbosacral radiculopathies. Phys Med Rehabil Clin N Am 2002;13:713-733.
- 66.** Tüzün S. Bel ve bacak ağrıları, editörler Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü, Hareket sistemi hastalıkları. İstanbul, Nobel 1997:245-260.
- 67.** Hall S, Lowthian PJ: Lumbar spinal stenosis. In: Klippel JH, Dieppe PA edittors. Rheumatology, London: Mosby 2000, 4.5.1.
- 68.** Fritz JM, Delitto A, Welch WC, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. Arch Phys Med Rehabil 1998;79:700-8.
- 69.** Greenberg MS: Nöroşirürji El Kitabı, çeviren: Bozbuğa M, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 1994;487-492.
- 70.** Spivak JM: Current concept review degenerative lumbar spinal stenosis. The Journal of Bone and Joint Surgery 1998;80-A(7): 1053-1066.
- 71.** Lumbar stenosis with spondylolisthesis, current concepts of surgical treatment. Clinical Orthopaedics and Related Research 2001;384: 54-60.

- 72.** Önel D, Sari H, Dönmez C: Lumbar spinal stenosis: Clinical/radiologic therapeuticevaluation in 145 patients: Spine 1993;18:291-8.
- 73.** Dodge LD, Bohlman HH, Rhodes RS. Concurrent lumbar spinal stenosis and peripheral vascular disease. A report of nine patients. Clin Orthop 1988, 230:141-8.
- 74.** Kurz LT, Dvorak J:Lumbar spinal stenosis: Clinical; Radiologic and Electrodiagnostic Diagnosis of Degenerative Lumbar Stenosis. In: Wiesel SW, Weinstein JN, Herkowitz H, Dvorak J, Bell G (eds): The Lumbar Spine. WM Saunders Co. Philadelphia, 1996;731-737.
- 75.** Inufusa A, An HS, Lim TH, Hasegawa T, Haughton VM, Nowicki BH. Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexionextension movement. Spine 1996;21:2412-20.
- 76.** Dalkılıç T: Spinal stenoz olgularında total laminektomi ile unilateral yaklaşım-bilateral dekompresyon ameliyatlarının stabilizasyona etkilerinin karşılaştırılması. Koyun omurgasında invitro biyomekanik deneysel çalışma. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirurji, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2004.
- 77.** Özcan E, Ketenci A:Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul. Nobel Kitabevi 2002;96-102.
- 78.** Herron L, Trippi A, Gonyeau M: İntraoperative use of dermatomal somatosensory evoked potentials inlumbar stenosis surgery. Spine 1987;12:379-383.
- 79.** Özaras N, Yalçın S: Yürüme analizi. Avrupa Tıp Kitapçılık, İstanbul, 2001
- 80.** Dietz V: Neurophysiology of gait disorders: present and future applications. Electroenceph. Clin. Neurophysiol, 1997;103:333-335.
- 81.** Erdoğan CB, Tüzün Ş: Yaşlılarda yürüme kinematiği. Geriatri, 2001;4(1):33-39.
- 82.** Gage JR: Gait analysis in cerebral palsy. Mac Keith Press, New York. 1991,61-100.
- 83.** Sengler DM. Current concept review. Degenerative stenosis of the lumbal spine. J Bone Joint Surg 1987; 69-A: 305-8.
- 84.** Onel D, Sari H, Donmez C. Lumbar spinal stenosis: clinical/radiologic therapeutic evaluation in 145 patients. Conservative treatment or surgical intervention? Spine 1993, 18(2):291-8.

- 85.** Özcan Yıldız E., Bel ağrısı. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon" (Ed. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)da, Ankara, Güneş Kitabevi, 2000;2:1465-1483.
- 86.** Carette S, Marcoux S, Truchon R, et al. A controlled trial of corticosteroid injections into facet joints for chronic low back pain. *N Engl J Med*; 1991;325(14):1002-7.
- 87.** Özcan E. Bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi. Özcan E (Editör). Bel ağrısı tanı ve tedavisi'nde. İstanbul: Nobel Kitabevi, 2002;187-219
- 88.** Bush K, Hillier S. A controlled study of caudal epidural injections of triamcinolone plus procaine for the management of intractable sciatica. ; 1991;6(5):572-5.
- 89.** Truumees E, Herkowitz HN. Lumbar spinal stenosis: treatment options. *Instr Course Lect* 2001, 50:153-61.
- 90.** Riew KD, Yin Y, Gilula L et al The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 2000, 82- A(1 1): 1589-93.
- 91.** Yuan PS, Albert TJ. Nonsurgical and surgical management of lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 2004, 86-A(10):2319-30.
- 92.** Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD: Clinical evaluation of low back pain, In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds) *Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management*, 2nd Ed., W.B. Saunders Comp., Philadelphia, 1995, 63-182,595-650.
- 93.** Torsten TA: The Physical Therapy Approach. In: Frymoyer JM (ed): *The Adult Spine: Principles and Practice*, 2nd ed, Lippincot-Raven Publishers, Philadelphia 1997, 1797-1804.
- 94.** Ay S, Evcik D: Spinal stenosis and physical therapy approach. *J Tur Spinal Surg*:2007;18(2):57-99.
- 95.** Dündar Ü, Kavuncu V. Lomber disk hernisinde tanı ve tedavi. *Klinik Aktüel Tıp Derg*; 2006;11(2):45-53.
- 96.** Dıraçlıoğlu D, Aksoy C. Manuel tedavi. Oğuz H (Editör). *Tıbbi rehabilitasyon'da*. İstanbul: Nobel Kitapevleri, 2004;383-410.
- 97.** Fritz, J.M, A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physical Therapy*, 2001;81, 776-788.

- 98.** Ware JE, Sherbourne CD. "The MOS 36-item Short Form Health Survey", I. Conceptual Framework and item Selection, *Med Care*, 1992.
- 99.** Carr AJ, Thompson PW, Kirwan JR. "Quality of Life Measures", *Br J Rheumatol*, 1996.
- 100.** Kocyigit H, Aydemir O, Fisek G, Olmez N, Memis A. Validity and reliability of Turkish version of Short form 36: A study of a patients with romatoid disorder. *İlac ve Tedavi Dergisi* 1999;12:102-6.
- 101.** Ware JE Jr, Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *J Clin Epidemiol* 1998;51:903-12.
- 102.** Van de Putte M, Hagemester N, St-Onge N, Parent G, de Guise JA. Habituation to treadmill walking. *Biomed Mater Eng* 2006;16:43-52.
- 103.** Dal U, Erdogan T, Resitoglu B, Beydagi H: Determination of preferred walking speed on treadmill may lead to high oxygen cost on treadmill walking. *Gait Posture* 2010;31: 366–369.
- 104.** Borg GA: Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14: 377–381.
- 105.** Fritz JM, Delitto A, Welch WC, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:700-8.
- 106.** Ciric I, Mikhael MA, Tarkington JA, Vick NA: The lateral recess syndrome: A variant of spinal stenosis. *J Neurosurg* 1980;53:433-43.
- 107.** Moreland LW, Mendez AL, Alarcon GS. Spinal Stenosis: A comprehensive review of literature. *Semin. Art. And Rheum* 1989; 19: 127-49.
- 108.** Dorwart R, Wogler JB, Helm CA. Spinal stenosis. *Radiol Clin North Am* 1983; 21: 301-25.
- 109.** Jones RAC, Thomson JLG. The narrow lumbar canal. *J Bone Joint Surg* 1968; 55-B: 595-605.
- 110.** Arbit E, Pannullo S. Lumbar stenosis: A clinical review. *Clin Orthop and Related Research* 2001; 384: 137-43.
- 111.** Katz JN, Dalgas M. Degenerative lumbar spinal stenosis: Diagnostic value of history and physical examination. *Arthritis Rheumatism* 1995; 38: 1236-41.

- 112.** Grob D, Humke T, Dvorak J. Degenerative lumbar spinal stenosis: Decompression with and without arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A: 1036-41.
- 113.** Yavuz T, Karagöz A. Lomber Spinal Stenozda Anamnez ve Klinik Muayene Bulgularının Tanıdaki Değeri. *Fiziksel Tıp ve Reh. Dergisi* 2002; 5(1): 5-9.
- 114.** Naylor A. Factors in the development of the spinal stenosis syndrome. *J Bone Joint Surg* 1979; 61-B: 306-9.
- 115.** Johnson KE, Rosen Z, Uden A. The natural course of lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop Rel Res* 1992; 279: 82-86.
- 116.** Önel D, Sarı H, Dönmez Ç. Lomber spinal stenosis: Clinical, radiologic, therapeutic evaluation in 145 patients. Conservative treatment or surgical intervention *Spine*; 1993; 18 (2): 291-98.
- 117.** Kim HJ, Suh BG, Lee DB et all. The Influence of Pain Sensitivity on the Symptom Severity in Patients with Lumbar Spinal Stenosis *Pain Physician* 2013; 16:135-144.
- 118.** Tile M, Mc Neil SR. Spinal stenosis. *Clin Orthop Rel Res* 1976; 115:104-108
- 119.** Hall S, Bartleson JD. Lumbar spinal stenosis. Clinical features, diagnostic procedures and surgical treatment in 68 patients. *Ann Intern Med* 1985; 103: 271-75.
- 120.** Konno S, Hayashino Y, Fukuhara S, Development of a clinical diagnosis support tool to identify patients with lumbar spinal stenosis *Eur Spine J.* 2007 November; 16(11): 1951–1957.
- 121.** Iversen MD, Katz JN, Examination Findings and Self-Reported Walking Capacity in Patients With Lumbar Spinal Stenosis. *Physical Therapy.* 2001;81:7.
- 122.** Ciricillo SF, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *West J Med* 1993; 158: 171-77.
- 123.** Sanderson PL, Wood PLR. Surgery for lumbar spinal stenosis in old people. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993;75B:393-397.

- 124.** Schonstom NR, Boleander NF, Spengler DM. The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. *Spine* 1985; 10: 806-11.
- 125.** Getty CJM. Lumbar spinal stenosis: The clinical spectrum and the results of operatino. *J Bone Joint Surg* 1985; 62-B: 481-85.
- 126.** Waddell G. Main CJ. Assessment of severity in low back disorders. *Spine* 1984; 9:204-208.
- 127.** Watter's DJ, Baisden J, Gilbert TJ et al. Degenerative lumbar spinal stenosis: an evidence-based clinical guideline for diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *The Spine Journal*.2007;8:305-310.
- 128.** Oğuz H, Karaoğlu S, Levendoğlu F. Lomber spinal stenoz: Klinik ve radyolojik özellikler arasındaki ilişki. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2003 ;49 (6): 13-7
- 129.** Arslan Ş, Akbay A, Gökçe-Kutsal Y, Palaoğlu S ve ark. Lumbar spinal stenoz sendromunda yakınma, fonksiyonel özürülük ve tedavinin değerlendirilmesi. *Geriatrici* 1999;2 (4): 163-166.
- 130.** Hurri H, Slati P, Soini J, Tallroth K et al: Lumbar spinal stenosis: assessment of long-term outcome 12 years after operative and conservative treatment. *J Spinal Disord* 1998;11:110-115.
- 131.** Kim HJ, Suh BG, Lee DB et al The Influence of Pain Sensitivity on the Symptom Severity in Patients with Lumbar Spinal Stenosis *Pain Physician* 2013; 16:135-144.
- 132.** Uden A, Johnsson KE, Jonsson K, et al. Myelography in the elderly and the diagnosis of spinal stenosis. *Spine* 1985;10(2):171-174.
- 133.** Katz JN, Dalgas M, Stucki G et al. Diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Rheum Dis Clin North Am* 1994; 20(2):471-483.
- 134.** Hall S, Bartleson J, Onofrio BM, et al. Lumbar spinal stenosis: Clinical features, diagnostic procedures, and results of surgical treatment in 68 patients. *Annals of Internal Medicine* 1985: 103: 271-5.
- 135.** Amundsen T, Weber H, Lilleas F, et al: Lumbar spinal stenosis: Clinical and radiologic features. *Spine* 1995; 20: 10: 1178-86.
- 136.** Jönsson B, Annertz M, Sjöberg C, et al: A prospective and consecutive study of surgically treated lumbar spinal stenosis. Part 1: Clinical features related to radiographic findings. *Spine* 1997; 22: 2932-7.

- 137.** Hamanishi C, Matukura N, Fujita M, et al: Cross-sectional area of the stenotic lumbar dural tube measured from the transverse views of magnetic resonance imaging. *J Spinal Disor* 1994; 7:5: 388-93.
- 138.** Porter RW, Ward D: Cauda equina dysfunction. *Spine* 1992; 17:1: 9-15.
- 139.** Drerup B, Hafkemeyer U, Moller M, Wetz HH. Effect of walking speed on pressure distribution of orthopedic shoe technology. *Orthopade* 2001;30(3):169-75.
- 140.** Drerup B, Tilkorn D, Wetz HH. Effect of weight load and carrying conditions on plantar peak. *Orthopade* 2003;32(3):207-12.
- 141.** Vela SA, Lavery LA, Armstrong DG, Anaim AA. The effect of increased weight on peak pressures: implications for obesity and diabetic foot pathology. *J Foot Ankle Surg* 1983;7(5):416-20;448-9.
- 142.** Incel NA, Cimen ÖB, Erdogan C, Low back pain: Effect of coexisting foot deformity on disability *journal of back and musculoskeletal rehabilitation* 2004;63-67.
- 143.** Deen HG, Zimmerman RS, Lyons MK et al. Use of the exercise treadmill to measure baseline functional status and surgical outcome in patients with severe lumbar spinal stenosis. *Spine* 1998;23:244-8.
- 144.** Deen HG, Zimmerman RS, Lyons MK, McPhee MC, Verheijde JL, Lemens SM. Measurement of exercise tolerance on the treadmill in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis: a useful indicator of functional status and surgical outcome. *J Neurosurg* 1995;83:27-30.
- 145.** Kim YS, Park SJ, Oh IO et al .The Clinical Effect of Gait Load Test in Two Level Lumbar Spinal Stenosis *Asian Spine Journal* 2009;3:2; 96-100.
- 146.** Christy C. Tomkins-Lane, PhD Sara Christensen Holz, Predictors of Walking Performance and Walking Capacity in People with Lumbar Spinal Stenosis, Low Back Pain and Asymptomatic Controls *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 April; 93(4): 647–653.
- 147.** Dal U, Cimen OB, Incel NA Fibromyalgia Syndrome Patients Optimize the Oxygen Cost of Walking by Preferring a Lower Walking Speed, *J.Musculoskeletal Pain,* 2011;19(4).

- 148.** Barz T, Melloh M, Christoph LS, The diagnostic value of a treadmill test in predicting lumbar spinal stenosis *Eur Spine J* 2008,17:686–690.
- 149.** Zeifang F, Schiltenswolf M, Abel R, Moradi B :Gait analysis does not correlate with clinical and MR imaging parameters in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis; *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008, **9**:89
- 150.** Moon ES, Kim HS, Park JO et all .Comparison of the Predictive Value of Myelography, Computed Tomography and MRI on the Treadmill Test in Lumbar Spinal Stenosis *Yonsei Medical Journal* 2005;46; 6. 806 – 811.

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AP: Antero-posterior

BOS: Beyin omurilik sıvısı

BT: Bilgisayarlı tomografi

DBK: Düz bacak kaldırma testi

EMG: Elektromiyografi

FBS: Fiziksel bileşen skoru

FSG: Femoral sinir germe

IPM: İnterpediküler mesafe

LKS: Lateral kanal stenozu

LSS: Lomber spinal stenoz

MBS: Mental bileşen skoru

MR: Manyetik rezonans

NIK: Nörojenik intermitan kladikasyon

ODİ: Oswestry disabilite indeksi

SSVH: Siyatik sinir valleix noktalarında hassasiyet

VAS: Vizüel analog skala

VKİ: Vücut kitle indeksi

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİN

Şekiller	Sayfa No
Şekil-1 (Omurganın fonksiyonel birimi)	10
Şekil-2 (Omurganın yapısı)	11
Şekil-3 (Faset eklemler ve intervertebral foramenler)	12
Şekil-4 (İntervertebral disk yapısı)	13
Şekil-5 (Lomber bölge ligamentleri)	14
Şekil-6 (Spinal kord anatomisi)	16
Şekil-7 (Normal vertebranın anatomik boyutları, normal ve stenotik lomber vertebraların kesitsel görünümü)	17
Şekil-8 (Vertebranın arteriyal beslenmesi)	18
Şekil-9 (Vertebra innervasyonu)	19
Şekil-10 (Santral,forminal ve lateral stenoz)	23
Şekil-11 (Spinal stenoz olgularına ait aksiyel ve sagittal MR görüntüsü)	29
Şekil-12 (Oswestry Disabilite İndeksi sonuçlarının karşılaştırılması)	51
Şekil-13 (Hasta ve kontrol grubu Kısa Form 36 Fiziksel Bileşen Skoru karşılaştırılması)	52
Şekil-14 (Sol ön ayak orta kısım taban temas alanı)	58
Şekil-15 (Sol ön ayak yan kısım taban temas alanı)	58
Şekil-16 (Sağ ön ayak iç kısım impals değerleri)	60
Şekil-17 (Sağ arka ayak orta kısım impals değerleri)	60
Şekil-18 (Sol orta ayak impals değerleri)	62
Şekil-19 (Yürüme hızı değerlendirilmesi (m/dk)	63
Şekil-20 (Maksimum yürüme mesafesi (metre)	64
Resimler	
Resim 1 (Statik ve dinamik pedobarografik değerlendirme)	40
Resim 2 (Treadmill'da yürüme sırasında enerji tüketim ölçümü)	42
Resim 2 (Treadmill'da yürüme sırasında enerji tüketim ölçümü)	42

TABLolar DİZİNİ

Tablolar	Sayfa No
Tablo-1 (Nörolojik kladikasyon ayırıcı tanısı)	25
Tablo-2 (Hasta –kontrol grubu yaş, VKİ, Yağsız VK, Yağlı VK dağılımları)	45
Tablo-3 (Hasta-kontrol grubu fizik muayene bulguları)	46
Tablo-4 (Hasta-kontrol grubu lomber ROM muayene bulguları)	47
Tablo-5 (Hasta grubu lomber muayene özel test sonuçları)	48
Tablo-6 (Hasta grubu alt ekstremite kas gücü muayenesi)	48
Tablo-7 (Hasta-kontrol grubu alt ekstremite yüzeysel duyu muayenesi)	49
Tablo-8 (Hasta-kontrol grubu alt ekstremite refleks bulguları)	49
Tablo-9 (Hasta-kontrol grubu Oswestry Disabilite İndeksi ortalama değerleri)	50
Tablo-10 (Hasta-kontrol grubu SF-36 ortalama değerleri)	51
Tablo-11 (Hasta grubu MR görüntülemesinde seviyelere göre dural kese alan darlığı)	53
Tablo-12 (Sağ ve sol ayak toplam basıncın ön ve arka bölüme dağılımı)	53
Tablo-13 (Hasta-kontrol gruplarının sağ ayaklarının 6 bölgesindeki maksimal basınç ölçümlerinin karşılaştırılması)	54
Tablo-14 (Hasta-kontrol gruplarının sol ayaklarının 6 bölgesindeki maksimal basınç ölçümlerinin karşılaştırılması)	55
Tablo-15 (Sağ ayak ön, orta ve arka kısım taban temas alanı ölçümleri)	56
Tablo-16 Sol ayak ön, orta ve arka kısım taban temas alanı ölçümleri)	57
Tablo-17 (Sağ ayak impals değerleri)	59
Tablo-18 (Sol ayak impals değerleri)	61
Tablo-19 (Hasta-kontrol grubu yürüme hız ölçümü)	62
Tablo-20 (Hasta-kontrol grubu maksimum yürüme mesafe ölçümü)	63
Tablo-21 (Hasta-kontrol grubu enerji tüketim parametreleri)	65
Tablo-22 (Hasta-kontrol grubu Borg Skalası değerleri)	66

EKLER

EK-1

OSWESTRY SKALASI

*Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen **her soruya tek bir yanıt veriniz!***

1-Ağrınızın şiddeti

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

- 1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

4-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrımda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

5-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

6-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım Őiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım Őiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım Őiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçıyorum

7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrım yok
- 2)Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaŐamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2)Sosyal yaŐamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3)Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4)Ağrı, sosyal yaŐamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dıŐarıya çıkamıyorum.
- 5)Ağrı, aile içi yaŐamımı da kısıtlıyor.
- 6)Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaŐamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1)Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2)Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3)Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmede.
- 4)Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5)Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1)Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4)Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrım hızla kötüleşiyor

OSWESTRY SKALASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yanıtlanan her soru için A=0, B=1, C=2, D=3, E=4, F=5 puan verilerek değerlendirilir. Hastanın yanıtlamadığı sorular değerlendirmeye alınmaz. Değerlendirme, yanıtlanan sorular dikkate alınarak aşağıdaki gibi yapılır.

Hasta skoru = (Hastanın aldığı puan / Olası maksimum puan) X 100

Örneğin hasta testin tüm sorularını yanıtlamış ve aldığı puan 38; tüm soruları yanıtlanan bir testte alınabilecek maksimumu puan da 50 olduğuna göre hastanın skoru = $(38/50) \times 100$ olarak bulunur. Eğer aynı puanı almış olan bir başka hasta testin örneğin 4. sorusunu yanıtlamadıysa maksimum puan 5 düşeceğinden hastanın skoru = $(38/45) \times 100$ olarak bulunur.

Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması

%0 to %20 - Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturuyor

%20 ile %40 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor **%40**

ile %60 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor

%60 ile %80 Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen

kısıtlanmış **%80 ile %100** - Yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor)

0% to 20% - minimal disability 20% to 40% - moderate disability 40% to 60% -

severe disability 60% to 80% - crippled 80% to 100% - bed bound (or

exaggerating symptoms)

EK-2

Hasta adı soyadı:

Tarih:

SF 36

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

a) Mükemmel b) Çok iyi c) İyi d) Orta e) Kötü

2. Bir yıl öncesiyle karşılaştırdığınızda, şimdi genel olarak sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

- a) Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
b) Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi
c) Bir yıl öncesiyle hemen hemen aynı
d) Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü
e) Bir yıl öncesinden çok daha kötü

3. Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız etkinliklerle ilgilidir. Sağlığınız şimdi bu etkinlikleri kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler			
Bir masayı çekmek, elektrik süpürgesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler			
Günlük alışverişte alınanları kaldırma veya taşıma			
Merdivenle çok sayıda kat çıkma			
Merdivenle bir kat çıkma			
Eğilme veya diz çökme			
Bir iki kilometre yürüme			
Birkaç sokak öteye yürüme			
Bir sokak öteye yürüme			

4. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
İş veya diğer etkinliklerinizde kısıtlanma oldu mu?		
İş veya diğer etkinlikleri yaparken güçlük çektiniz mi? (rneğin daha fazla çaba gerektirmesi)		

5. Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (rneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
İşinizi veya diğer etkinliklerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyor muydunuz?		

6. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi
- b) Biraz etkiledi
- c) Orta derecede etkiledi
- d) Oldukça etkiledi
- e) Aşırı etkiledi

7. Son 4 hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

- a) Hiç b) ok hafif c) Hafif d) Orta e) Şiddetli f) ok Şiddetli.

8. Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem evişlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi
- b) Biraz etkiledi
- c) Orta derecede etkiledi
- d) Oldukça etkiledi
- e) Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını gözönüne alarak, seçiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?						
Çok sinirli bir insan oldunuz mu?						
Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?						
Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?						
Kendinizi enerjik hissettiniz mi?						
Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?						
Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?						
Kendinizi mutlu hissettiniz mi?						
Kendinizi yorgun hissettiniz mi?						

10. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

- a) Her zaman b)Çoğu zaman c) Bazen d)Nadiren e) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır?

Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.					
Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.					
Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum.					
Sağlığım mükemmel.					