



İnterspinöz ligamentte dejeneratif değişimler

Jian-Feng ZHANG*, Chao LIU*, He-Jun YU, Jian-Jun MA, Hong-Xin CAI, Shun-Wu FAN

Zhejiang Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sir Run Run Shaw Hastanesi, Ortopedi Kliniği, Hangzhou, Çin

Amaç: Bu çalışmanın amacı bel ağrısı (BA) bulunan hastalarda interspinöz ligament dejenerasyonunun (İSLD) radyolojik bulgularının değerlendirilmesi idi.

Çalışma planı: Çalışmadaki gruplar BA bulunan 60 olgu (Grup A) ve yaş ve cinsiyet frekansları eşleşen 60 diğer olgudan (Grup B) oluşmaktaydı. İSLD için MRG tabanlı bir derecelendirme sistemi ile yapılan skorlama Tip A (normal) ile Tip D (şiddetli) arasında dağılım gösterdi. Dört lomber seviyedeki dejenerasyona göre lomber diskin derecelendirmesi yapıldı.

Bulgular: Grup A'da 161 (%67.1), Grup B'de 172 (%71.7) seviyede rastlanan Tip A en fazla rastlanan İSLD tipi oldu. Tip D en az rastlanan tipti ve Grup A'da 13, Grup B'de ise 3 seviyede görüldü. Tip D İSLD'nin Grup A'daki insidansının (%5.4) Grup B'ye (%1.3) oranla anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p < 0.05$). Grup A'da Tip D İSLD görülen hastaların yaşının Tip A, B ve C'ye göre daha yüksek olduğu belirlendi (Tip A ve B için $p < 0.01$, Tip C için $p < 0.05$). Grup B'de Tip D İSLD bulunan hastaların yaşı Tip A hastalara göre anlamlı derecede yüksekti ($p < 0.05$). İSLD'nin ileri safhalarında her iki grupta da disk derecesinin arttığı görülse de, sadece Grup D'deki Tip D ile Tip A ve B arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.05$).

Çıkarımlar: Bel ağrısı olan veya olmayan hastalarda ileri derecede İSLD'ye daha az rastlanmaktadır. İSLD'nin ileri derecede değişiminin BA olan hastalarda daha sık olduğu görülmüştür. Daha şiddetli disk dejenerasyonunda İSLD oluşmaktadır.

Anahtar sözcükler: İnterspinöz ligament; intervertebral disk; lomber omurga; manyetik rezonans görüntüleme (MRG).

Bel ağrısı (BA), sık görülen ve morbidite, artan sağlık giderleri ve üretkenlik kaybı kaynaklı kayda değer sosyo-ekonomik sonuçlara yol açan bir sağlık sorunudur. Lomber omurgadaki dejeneratif değişimler genelde BA'nın başlıca nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Diskteki değişimlerin yanı sıra, dejenerasyon, omuriliğin faset eklemler, paraspinal kaslar ve spinal ligamentler gibi disk harici yapılarında da meydana gelmektedir.

İnterspinöz ligament (İSL) omuriliğin arka ligamentöz sistemini oluşturan başlıca bileşenlerindedir. Bazı yazarlar, İSL'nin, spinöz çıkıntılarının ayrılmasına ve

lomber fleksiyona karşı gelerek omurga stabilitesinin korunmasında önemli bir rolü olduğu kanaatinde-dir.^[1-4] İSL'deki dejeneratif değişimler ikinci dekatın ikinci yarısı kadar erken bir dönemde başlayabilir. Eğilme sırasında yükteki değişim posteriora kayar ve lomber omurganın posterior bileşenleri daha fazla yüke maruz kaldığından sıkışır. Fleksiyon sırasında yeterli kuvvet uygulandığında ilk zarar göreceğ nokta İSL'dir. Bu da omurganın stabilitesini yitirmesine yol açar.^[1,5] Bununla birlikte, evvelce yapılan çalışmalarda tanısız kısıtlamalar nedeniyle interspinöz ligament dejenerasyonu (İSLD) göz ardı edilmiş-

*Söz konusu birinci yazarlar bu çalışmaya eşit katkıda bulunmuşlardır.

Yazışma adresi: Dr. Shun-Wu Fan, Department of Orthopedics, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University 3 Qingchun East Road Jianggan, Hangzhou, Zhejiang, P.R. China.

Tel: +86 571-8600 0027 e-posta: srrshspine@hotmail.com

Başvuru tarihi: 05.12.2013 **Kabul tarihi:** 07.07.2014

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi: 10.3944/AOTT.2014.13.0149
Karekod (Quick Response Code)



tir. Aslına bakacak olursak, düz radyografi veya bilgisayarlı tomografi, spinöz çıkıntıların genişlemesi/yayılması ve/veya faset diyastazı gibi bulgularla,^[6] ligamentlerdeki bozukluğa dair dolaylı işaretleri zaten bize sunmaktadır.

Yumuşak doku hatlarını üstün şekilde ortaya koyan ve çoklu düzlemde çalışılabilme özellikleri ile son zamanlarda ligamentöz patolojilerin değerlendirilmesinde tercih edilen yaklaşım MRG olmuştur.^[7] Sinyal yoğunluğuna göre, Fujiwara ve ark., çalışmalarında MRG tabanlı bir sınıflandırma tanımlamışlar ve bunun İSL'nin histolojik bulguları ile korelasyon gösterdiğini ortaya koymuşlardır.^[8] Keorochana ve ark. ise Fujiwara'nın kriterlerini modifiye ederek dört tipe ayırmıştır (Tablo 1).^[9,10] Bununla birlikte, bu çalışmalar sadece BA bulunan hastalardaki İSLD'yi ele almıştır. Disk dejenerasyonuna benzer şekilde İSL'deki bu tür değişimler asemptomatik popülasyonda da görülebilir; bununla birlikte, bu konu hakkında bilgi oldukça kısıtlıdır. Ayrıca, İSL'nin disk dejenerasyonu basamakları ve bu süreçlerin birbiriyle olan ilişkilerindeki etkisinin ne olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı semptomatik ve asemptomatik popülasyonda İSLD'nin görülme sıklığı ve dağılımını belirlemek ve elde edilen bulgular ile MRG'de izlenen disk dejenerasyonu arasında korelasyon sağlamaktır.

Hastalar ve yöntem

Bu kesitsel, frekans eşleştirilmiş, olgu-kontrol çalışması üniversite hastanesinin Etik Komitesi'nin onayı ile tersiyer bir omurga bakım merkezinde yapıldı. Katılımcılar sözlü ve yazılı olarak çalışmanın detayları hakkında bilgilendirildikten sonra yazılı onamları alındı. Çalışma Temmuz 2008 ile Haziran 2009 tarihleri arasındaki 1 yıllık sürede gerçekleştirildi.

Radiküler ağrısı olsun veya olmasın 6 aydır BA şikayeti olan 178 hasta belirlendi. Daha önce omurga cerrahi veya travması geçirmiş, psikiyatrik hastalık veya bulguları olan, ankiroz spondilit ve spondiloartrit gibi enflamatuar omurga hastalığı veya romatizmal hastalığı olan, diyabet gibi eşlik eden rahatsızlıkları bulunan ve semptomatik kök sıkışması, spinal stenoz, spondilolistez, transisyonal lumbosakral omurga veya dejeneratif skolyoz gibi diskojenik olmayan BA için zemin oluşturabilecek MRG belirteçleri değerlendirme dışı bırakıldı. Toplamda BA olan 60 hasta (34 erkek, 26 kadın; ortalama yaş: 46.2±7.8, dağılım: 23-74) çalışmaya semptomatik grup (Grup A) olarak katıldı. Grup A'nın ortalama görsel analog skala (GAS) skoru 5.6±2.6 idi.

Asemptomatik kontrol olguları, hastanemiz Radyoloji Kliniği'ndeki bilgilendirme bültenleri panosunda yer alan ve aynı dönem içinde hastanemize rutin sağlık kont-

Tablo 1. İSLD'nin MRG ile derecelendirilmesi.^[9,10]

Tip	Özellikler
A	Hem T1 hem T2-ağırlıklı MRG'de karışık veya düşük sinyal yoğunluğu
B	Hem T1 hem T2-ağırlıklı MRG'de yüksek sinyal yoğunluğu
C	T1-ağırlıklı MRG'de düşük, T1-ağırlıklı MRG'de yüksek sinyal yoğunluğu
D	Hem T1 hem T2-ağırlıklı MRG'de düşük sinyal veya izo-yoğunlukla birlikte spinöz çıkıntı hipertrofisi veya interspinöz aralığın daralması

rolleri için başvuran 376 kişilik bir hasta grubu içinden seçildi. İlişkili bir BA veya şikayet öyküsü bulunmayan (örneğin, BA nedeniyle tıbbi konsültasyon almamış veya işi terk etmemiş) bireyler kontrol grubuna katılabilecek bireyler olarak değerlendirildi. Kırk sekiz olgu (%12.8) çalışmanın daha sonraki aşamalarındaki klinik muayene ve MRG tetkiklerine katılmayı reddetti. Yapısal omurga anormallikleri MRG ile teyit edilen gönüllüler de çalışma dışı bırakıldı. Asemptomatik bireylerin yaş (± 3 yıl), cinsiyet, sigara içiciliği ve fiziksel iş özellikleri açısından Grup A'da benzer özellik taşıyan bireylere benzer bir risk faktörü profili oluşturduğu görüldü. Asemptomatik bireylerin yer aldığı Grup B toplamda 60 hastadan (34 erkek, 26 kadın; ortalama yaş: 46.9±8.4, dağılım: 20-76) oluştu.

Tüm tetkikler 1.5 Tesla'lık lomber bobinli MRG (Siemens AG, Münih, Almanya) cihazı ile gerçekleştirildi. Görüntüleme protokolü T1-ağırlıklı (TR: 650 msn, TE: 12 msn) ve T2-ağırlıklı spin eko sekanslarında (TR: 3000 msn, TE: 100 msn) şu parametrelerle uygulandı; matris: 512×225, görüntü sahası: 300×225 mm, kalınlık: 4.0 mm, kesit aralığı: 1.0 mm ve uyarılma sayısı: 3. Ligamentin gerilmemesi için MRG tetkikleri hasta supin pozisyonda gerçekleştirildi.

Alınan görüntüler çalışmaya kör, biri kıdemli diğerleri danışman iki omurga cerrahı tarafından değerlendirildi. Her değerlendirici tüm görüntüleri iki ayrı tarihte ve en az 4 hafta aralıkla analiz etti. Çalışmanın ikinci kısmında yararlanılacak referans derecelerin belirlenmesi için tüm olguların verilerinin incelenmesindeki ihtilaflar giderilerek fikir birliği sağlandı.

İki parametre (İSL ve intervertebral disk) dört lomber omur (L2-3, L3-4, L4-5 ve L5-S1) seviyesindeki dejenerasyona göre derecelendirildi. Literatürü detaylıca taradığımızda, İSLD'nin Fujiwara ve ark.'nın^[8] kriterlerine göre 4 kategoriye bölündüğünü, bu kategorilerin ise diğer yazarlar^[9,10] tarafından modifiye edildiğini gördük. Buna göre Tip A 'normal' durumu, Tip B 'hafif', Tip C 'orta' ve Tip D 'şiddetli' derecede dejenerasyonu ifade etmekteydi (Tablo 1).

Tablo 2. Disk dejenerasyonunun MRG'ye göre sınıflandırılması.^[11]

Evre	Disk yapısı	Nükleus ve anulus arasındaki ayırım	Sinyal yoğunluğu	Disk yüksekliği
1	Parlak beyaz renkte, homojen	Net	Hiperintens	Normal
2	Homojen değil, yatay kuşaklar var veya yok	Net	Hiperintens	Normal
3	Gri, homojen değil	Net değil	Orta	Normal ile hafif azalmış arası
4	Gri-siyah renkte, homojen değil	Kaybolmuş	Orta hipointens arası	Normal ile orta derecede azalmış arası
5	Siyah renkte, homojen değil	Kaybolmuş	Hipointens	Çökmüş

Tablo 3. Omur seviyelerinde İSLD görülme sıklığı.

Seviye	Grup A				Grup B			
	Tip A	Tip B	Tip C	Tip D	Tip A	Tip B	Tip C	Tip D
L2-3	56*	3	1	0	53†	6	1	0
L3-4	43	8	5	4	46	12	2	0
L4-5	33	13	7	7	40	11	8	1
L5-S1	29	26‡	3	2	33	21§	4	2

*L2-3 seviyesinde anlamlı derecede yüksek prevalans ($p<0.01$; L3-4, L4-5 ve L5-S1'e kıyasla).

†L2-3 seviyesinde anlamlı derecede yüksek prevalans ($p<0.01$; L4-5 ve L5-S1'e kıyasla).

‡L5-S1 seviyesinde anlamlı şekilde fazla prevalans ($p<0.05$; L2-3, L3-4 ve L4-5'e kıyasla).

§L5-S1 seviyesinde anlamlı şekilde fazla prevalans ($p<0.01$, L2-3'e kıyasla ve $p<0.05$, L4-5'e kıyasla).

Disk dejenerasyonunun evrelendirmesi Pfirrmann ve ark.'nın^[11] geliştirdiği 5-puanlık bir ölçeğe göre yapılmış ve değerlendirilmede T2-ağırlıklı sagittal görüntülerdeki sinyal yoğunluğu ve disk yüksekliği, nükleus ve anulus arasındaki ayırım ve disk yapısı göz önünde bulundurulmuştur (Tablo 2). Evre 1 normal disk yapısına, Evre 5 ise son aşamadaki dejenerasyona işaret etmekteydi.

Gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirlik Cohen'in kappa yöntemi ile hesaplandı.^[12] Güvenilirlik katsayılarının yorumu şu şekilde yapıldı; kappa değerinin 0 ile 0.20 arasında olması önemsiz uyuşma, 0.21 ile 0.40 arasında olması hafif derecede uyuşma, 0.41 ile 0.60 arasında olması orta derecede uyuşma, 0.61 ile 0.80 arasında olması önemli derecede uyuşma ve 0.81 ile 1.00 arası olması mükemmel uyuşma olarak kabul edildi.^[13] İSLD'nin her omur seviyesindeki frekansı ki-kare testi ile analiz edildi. İSLD tipinin yaşla ilişkisi Spearman korelasyon testi ile, İSLD ile disk dejenerasyonu arasındaki korelasyon Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde SPSS v.14 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımından yararlanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Gözlemci içi uyuşmanın, İSLD için 0.79 ile 0.87'lik, disk dejenerasyonu için 0.72 ile 0.88'lik kappa değerleri ile, önemli düzeyde veya mükemmel olarak sağlandığı gö-

rüldü. Beklendiği üzere, hem İSLD hem de disk jenerasyonu açısından gözlemci içi uyuşmanın gözlemciler arası uyuşmaya göre daha düşük kaldığı saptandı. Buradaki kappa değerleri, sırasıyla, 0.74 ve 0.78 (önemli derecede uyuşma) ve 0.69 ve 0.74 (önemli derecede uyuşma) idi.

Tablo 3'te her İSLD tipinin görülme sıklığı verilmiştir. İSLD Grup A ve B'de benzer dağılım göstermekteydi. Daha ileri derecedeki İSLD'lerin daha az gözlemlendiği belirlendi.

En sık görülen tipin Grup A'da 161 seviyede (%67.1) ve Grup B'de 172 seviyede (%71.7) görülme sıklığı ile Tip A olduğu saptandı. Diğer seviyelerle karşılaştırıldığında, Grup A'da L2-3 seviyesinin ($p<0.05$), Grup B'de ise L4-5 ve L5-S1 seviyesinin anlamlı derecede daha sık olduğu görüldü ($p<0.01$).

Tip B'ye en sık L5-S1 seviyesinde ve diğer seviyelere göre anlamlı bir fark ile Grup A'da ($p<0.05$), L2-3'e ve L4-5'e göre Grup B'de (sırasıyla, $p<0.01$ ve $p<0.05$) rastlandı.

Grup B'deki L2-3 ve L4-5 seviyeleri hariç ($p<0.05$), Tip C için seviyeler arasında istatistiksel bir fark saptanmadı.

Tip D ise en az rastlanan tipti ve sıklıkla lomber omurganın alt seviyelerinde (L4-5 ve L5-S1) mevcuttu. Tip D'nin Grup A'daki prevalansının (%5.4) Grup B'dekine (%1.3) kıyasla daha yüksek olduğu kaydedildi ($p<0.05$) (Şekil 1). Tip D, aynı zamanda her iki grupta da

Tablo 4. Grup A ve B'deki tüm ligament tipleri için ortalama yaş.

Tip	Ortalama Yaş (yıl)	
	Grup A	Grup B
	Ortalama±SS	Ortalama±SS
A	46.14±12.91	44.67±9.40
B	43.76±10.34	46.52±9.66
C	46.38±9.40	47.46±7.38
D	55.85±12.82*	53.43±10.18†

*Tip D'de görülen ortalama yaş Tip A ve B ($p<0.01$) ile Tip C'ye göre ($p<0.05$) anlamlı derecede daha yüksekti.

†Tip D'de görülen ortalama yaş Tip A'ya göre anlamlı derecede daha yüksekti ($p<0.05$).

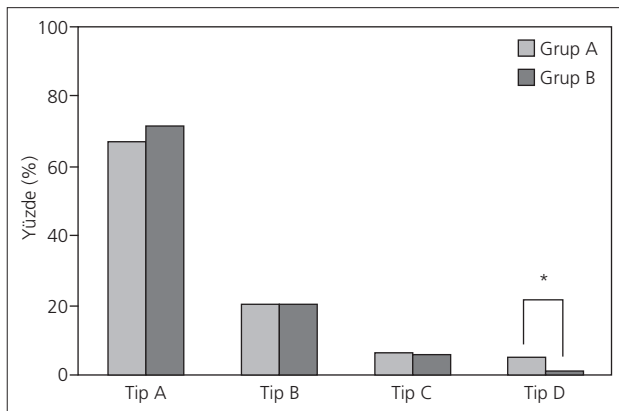
Tablo 5. Tüm ligament tipleri için disk dejenerasyon dereceleri.

		Ligament Tipi			
		Tip A	Tip B	Tip C	Tip D
		Ortalama±SS	Ortalama±SS	Ortalama±SS	Ortalama±SS
Disk Dejenerasyonu	Grup A	3.41±0.79	3.38±0.72	3.77±0.60	3.82±0.72*
	Grup B	2.89±0.76	2.98±0.76	3.07±0.77	3.29±0.76

*Tip D'de görülen disk dejenerasyonu Tip A ve B'ye göre anlamlı derecede daha yüksekti ($p<0.05$).

(Grup A'da 13 seviye, Grup B'de 3 seviye ile) 65 yaş üzeri hastalarda izlendi. Tip D dejenerasyonu bulunan Grup A hastalarının ortalama yaşı diğer tiplere kıyasla anlamlı derecede yüksekti (Tip A ve Tip B'ye kıyasla $p<0.01$, Tip C'ye kıyasla $p<0.05$). Grup B'deki Tip D dejenerasyonunun Tip A ile kıyaslanmasında Tip D hastaların yaşının anlamlı derecede arttığı görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4).

Tablo 5'te İSLD ile disk jenerasyonu arasındaki ilişki gösterilmektedir. Her iki grupta da ilerlemiş İSLD ile birlikte diskte dejenerasyon evresinin de ilerlemeye yatkın olduğu belirlenmiş olsa da, sadece Grup A'daki Tip A ve Tip B ile Tip D arasındaki farkın anlamlı derecede olduğu saptandı ($p<0.05$).



Sekil 1. İnterspinöz ligament tiplerinin Grup A ve B'deki frekansları. Tip D'nin Grup B'ye göre Grup A'da daha sık görüldüğüne dikkat ediniz. (* $p<0.05$).

Tartışma

Spinal özürüllülüğün kökeni ve altta yatan etiolojisinin spinal dejenerasyon olduğu kabul edilmektedir. Diskte ve disk harici yapılardaki dejeneratif değişimler sıralı 3 fonksiyonel faz içinde kategorize edilmiştir; geçici işlevsizlik, instabilite ve stabilitenin tekrar sağlanması.^[14-16]

İnterspinöz ligament dejenerasyonu için bir evreleme sistemi ilk olarak Fujiwara ve ark.8 tarafından ortaya atılmış ve bu sistem daha sonra bazı değişikliklere^[9,10,17] uğramıştır. Daha önce yapılan güçlü korelasyon gösteren radyo-patolojik çalışmalarda da doğrulandığı üzere, bu sınıflandırma spinal dejenerasyon evrelerini doğru bir şekilde aktarmaktadır. Kong ve ark., kinetik MRG ile lomber omurganın segmental hareketini incelemişler ve translasyon ve açılma düzlemlerde hareketin İSLD'nin başlangıç evrelerinde artmaya, geç evrelerinde ise düşme eğiliminde olduğunu bulmuşlardır.^[17] Keorochana ve ark.'nın^[10] çalışmasında da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Yazarlar lomber omurganın segmental hareketinin kademeli olarak kısıtlanmasının İSLD'nin dikey düzlemde çökme, spinöz çıkıntı hipertrofisi ve interspinöz aralığın daralması gibi özellikleri ile açıklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda, yeterli güvenilirlik ve tekrarlanabilirlik kriterlerinin karşılanması için İSLD'nin derecelendirilme sistemi ortaya konmuştur. Bugüne kadar yapılanlar arasında sadece bir çalışmada gözlemci içi ve gözlemciler arası uyuşmanın değerlendirildiği bulunmuştur. Keorochana ve ark., 2 evrelik farka kıyasla 1 evrelik farka daha sık rastlandığını ve bu durumun özellikle Tip A ve Tip B

arasında görüldüğünü bildirmişlerdir.^[9] Sıkça rastladığımız bu yanlış yorumlamanın, bu iki tipin yüksek yüzdeleri ve yazarların 0.6 Tesla'lık MRG cihazı ile yaptıkları incelemede parlak (Tip B) ile orta sinyal yoğunluğu (Tip A) arasındaki farkın tam olarak saptanamamış olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bunun dışında, interspinöz aralık ve spinöz çıkıntıya özgü karakteristiklerin daha kolay tanımlanabilmesi nedeniyle Tip D İSLde uyumsuzluğa göreceli olarak daha az rastlanmıştır.

Birçok çalışmada İSL'nin klinik önemi ortaya konmuştur. Literatürde disk cerrahisi geçiren hastalarda İSL'nin çoğu zaman kesildiği ve ligamentöz hasara sekonder disk hernisi oluşabildiği bildirilmiştir.^[5,18] Scapinelli,^[19] binlerce BA hastasının düz grafisini incelediği çalışmasında, hem spinöz çıkıntının genişlemesi hem de lomber lordozun artması ile interspinöz aralığın yok olduğunu bulmuştur. Histolojik muayene ile de, elastik fiber hiperplazisi ile dejeneratif İSL'nin yaşlı hastalarda görüldüğü ortaya konmuştur. Bunun dışında, ligamentöz patolojinin artmış nosisepsiyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.^[20,21] İleri dönük gözlemsel çalışmasında Jinkins,^[22] intrinsek spinal kas dejenerasyonuna göreceli olarak nadir rastlandığını, ancak tüm intrinsek spinal kas dejenerasyonu olgularında aynı zamanda İSLD bulunduğunu rapor etmiştir. Yazar, İSLde akut veya kronik kopmanın teorik olarak BA ile sonuçlanabileceğini düşünmüştür. Yakın geçmişte yapılan bir çalışmada, Tsao ve ark., 10 gönüllüde L4-S5 İSL'ye veya paraspinal kasa tek bir bolus enjeksiyon ile hipertonic salin uygulamış ve enjeksiyon sonrası, akut ve sürekli BA da dahil, ağrı yanıtının daha uzun süreli, daha yüksek yoğunlukta ve boyutta olduğunu bildirmişlerdir.^[23]

Bununla birlikte, İSLD'nin basamakları tam anlamıyla belgelenmemiştir. Fujiwara ve ark., BA bulunan İSLD hastalarının üçte ikisinin çalışmamızda Tip A veya B İSLD'kine benzer sinyal yoğunluğu gösterdiğini ve çoğunlukla L1-2 veya L2-3 seviyesinde gözlemlendiğini belirtmişlerdir.^[8] Bu sonuç, lomber omurganın üst seviyelerinde İSL kopmasına rastlanmadığını bildiren önceki çalışmalarla uyumludur.^[24] Keorochana ve ark., Tip A ve B İSLD'nin en fazla L2-3 ve L5-S1 seviyelerinde görüldüğünü ifade etmişler ve lomber omurganın üst seviyelerinin daha az etkilendiğini öne sürerek, yüklenme ve hareketin yüksek derecede tecrübe edildiği alt seviyelerde ise şiddetli dejenerasyon gelişebileceğini aktarmışlardır.^[10] Bir diğer çalışmada, Tip C'deki sinyal yoğunluğunun interspinöz bursittekini taklit ettiği ve artmış damarlanma, osteoskleroz ve bursa oluşumu ile patolojik anlamda korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur.^[21] Enflamatuvar evre olarak Tip C'nin insidansı %10'dan az bulunmuştur. Dejenerasyonun son aşamasına işaret eden Tip D'nin hastalarımız arasında nadiren görüldüğüne de ayrıca dikkat çekeriz.

Çalışmamızda BA bulunan İSLD hastalarının sıklık ve dağılımları önceki yayınlarla^[8,10] uyum içindedir. Bununla birlikte, bildiğimiz kadarıyla, asemptomatik nüfusa dair veriler oldukça kısıtlıdır. Sonuçlarımız asemptomatik olgularda İSLD'ye yatkınlığın BA hastaları ile benzer olduğunu ve İSLD'nin daha ileri evrelerinde görülme sıklığının azaldığını göstermektedir. İki grubun karşılaştırmasında, Tip D'nin asemptomatik olgularda daha az sıklıkta görülmesi dikkat çekicidir. Bundan başka, Tip D vakalarının tamamı yaşlı hastalarda görülmüş ve buradaki hastaların yaş ortalaması diğer tüm tiplerdekine kıyasla çok daha yüksek bulunmuştur. Bu durum daha önceki bulgulardaki varsayımımız ile açıklanabilir: hastanın yaşı arttıkça, spinal ligamentte biyokimyasal, morfolojik ve mekanik değişimler de dahil olmak üzere çeşitli değişiklikler görülmektedir.^[25-27] Bunun dışında, dejenerasyonun son aşamasında Tip D'nin oluşması daha uzun zaman almıştır.

Aynı spinal birimdeki dejeneratif değişiklikleri inceleyen çalışmalarda İSLD şiddeti ile ilerlemiş disk dejenerasyonu arasında güçlü bir korelasyon saptanmıştır.^[8,10,17] İSL'nin patolojik aberasyonuna disk yüksekliğinde bir kaybın eşlik etmesi durumunda İSL kalıntıları üzerinde oluşacak yüklenme gerilimleri sonucu interspinöz aralıkta eş zamanlı bir kayıp gözlemlenebileceği düşünülmektedir.^[22] Bütün bir spinal birim olarak değerlendirildiğinde, İSLD'nin disk dejenerasyonu, disk dejenerasyonunun da İSLD üzerinde olumsuz etki yapması muhtemeldir. Çalışmamızda, şiddetli İSLD durumunda disk dejenerasyon evresinin de ilerlemeye meyilli olduğu belirlenmişse de, bu durum asemptomatik nüfus için istatistiksel açıdan bir anlam taşımamaktadır.

Bu çalışmanın olası kısıtlarından biri, interspinöz aralığın komşu apeklere yaklaşarak daralması sonucu bu seviyede MRG ile gözlemin yeterli kanıt sunmacağından hareketle L1-2 seviyesinde İSLD'nin göz ardı edilmiş olmasıdır.^[28] İkinci bir kısıt, çalışmamızda İSLD ve disk dejenerasyonu arasındaki ilişki değerlendirilmiş olsa da, hastaların semptomları üzerinde hangisinin daha baskın bir rol üstlendiğine karar verememiş olmamızdır. Bu nedenle, İSLD'nin BA üzerindeki rolünün ne olduğunun ve farklı tipleri arasındaki klinik korelasyonun tam olarak belirlenmesi için gelecek çalışmalara gereksinim vardır. Üçüncü olarak, örneklem sayımız yeterli olmakla birlikte, Tip D İSLD alt grubundaki birey sayısı göreceli olarak azdı. Konu üzerinde daha geniş serili gelecek çalışmaların yapılmasına kesinlikle ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, İSLD'nin MRG tabanlı evrelendirilmesi güvenilirlik ve tekrarlanabilirlik kriterleri açısından yeterli gözükmemektedir. Asemptomatik nüfusta İSLD'ye yatkınlık, BA bulunan hastalardaki ile benzerlik gös-

termekte ve daha ileri İSLD evrelerinde görülme sıklığı azalmaktadır. Bununla birlikte, İSLN'in ileri safhalardaki değişimine BA hastalarında daha sık rastlanmıştır. Bulgularımız, aynı zamanda, disk dejenerasyonunun daha şiddetli olması durumunda İSLD oluşumunu teyit etmiştir.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

- Adams MA, Hutton WC, Stott JR. The resistance to flexion of the lumbar intervertebral joint. *Spine* 1980;5:245-53.
- Dumas GA, Beaudoin L, Drouin G. In situ mechanical behavior of posterior spinal ligaments in the lumbar region. An in vitro study. *J Biomech* 1987;20:301-10.
- Hindle RJ, Percy MJ, Cross A. Mechanical function of the human lumbar interspinous and supraspinous ligaments. *J Biomed Eng* 1990;12:340-4.
- Gillespie KA, Dickey JP. Biomechanical role of lumbar spine ligaments in flexion and extension: determination using a parallel linkage robot and a porcine model. *Spine* 2004;29:1208-16.
- Newman PH. Sprung back. *J Bone Joint Surg Br* 1952;34-B:30-7.
- Vaccaro AR, Rihn JA, Saravanja D, Anderson DG, Hilibrand AS, Albert TJ, et al. Injury of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine: a prospective evaluation of the diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging. *Spine* 2009;34:E841-7.
- Goobar JE, Sartoris DJ, Hajek PC, Baker LL, Haghghi P, Hesselink J, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spinous processes and adjacent soft tissues: normal and pathologic appearances. *J Rheumatol* 1987;14:788-97.
- Fujiwara A, Tamai K, An HS, Shimizu K, Yoshida H, Saotome K. The interspinous ligament of the lumbar spine. Magnetic resonance images and their clinical significance. *Spine* 2000;25:358-63.
- Keorochana G, Taghavi CE, Tzeng ST, Lee KB, Liao JC, Yoo JH, et al. MRI classification of interspinous ligament degeneration of the lumbar spine: intraobserver and interobserver reliability and the frequency of disagreement. *Eur Spine J* 2010;19:1740-5.
- Keorochana G, Taghavi CE, Tzeng ST, Morishita Y, Yoo JH, Lee KB, et al. Magnetic resonance imaging grading of interspinous ligament degeneration of the lumbar spine and its relation to aging, spinal degeneration, and segmental motion. *J Neurosurg Spine* 2010;13:494-9.
- Pfarrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001;26:1873-8.
- Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960;20:37-46.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-74.
- Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine* 1978;3:319-28.
- Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the lumbar spine. *Clin Orthop Relat Res* 1982;165:110-23.
- Jenkins JR. Acquired degenerative changes of the intervertebral segments at and suprajacent to the lumbosacral junction. A radioanatomic analysis of the nondiscal structures of the spinal column and perispinal soft tissues. *Eur J Radiol* 2004;50:134-58.
- Kong MH, Morishita Y, He W, Miyazaki M, Zhang H, Wu G, et al. Lumbar segmental mobility according to the grade of the disc, the facet joint, the muscle, and the ligament pathology by using kinetic magnetic resonance imaging. *Spine* 2009;34:2537-44.
- Kohler R. Contrast examination of the lumbar interspinous ligaments; preliminary report. *Acta radiol* 1959;52:21-7.
- Scapinelli R. Morphological and functional changes of the lumbar spinous processes in the elderly. *Surg Radiol Anat* 1989;11:129-33.
- Sartoris DJ, Resnick D, Tyson R, Haghghi P. Age-related alterations in the vertebral spinous processes and intervening soft tissues: radiologic-pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1985;145:1025-30.
- Maes R, Morrison WB, Parker L, Schweitzer ME, Carrino JA. Lumbar interspinous bursitis (Baastrup disease) in a symptomatic population: prevalence on magnetic resonance imaging. *Spine* 2008;33:E211-5.
- Jenkins JR. Lumbosacral interspinous ligament rupture associated with acute intrinsic spinal muscle degeneration. *Eur Radiol* 2002;12:2370-6.
- Tsao H, Tucker KJ, Coppieters MW, Hodges PW. Experimentally induced low back pain from hypertonic saline injections into lumbar interspinous ligament and erector spinae muscle. *Pain* 2010;150:167-72.
- Rissanen PM. The surgical anatomy and pathology of the supraspinous and interspinous ligaments of the lumbar spine with special reference to ligament ruptures. *Acta Orthop Scand Suppl* 1960;46:1-100.
- Iida T, Abumi K, Kotani Y, Kaneda K. Effects of aging and spinal degeneration on mechanical properties of lumbar supraspinous and interspinous ligaments. *Spine J* 2002;2:95-100.
- Harris RI, Macnab I. Structural changes in the lumbar intervertebral discs; their relationship to low back pain and sciatica. *J Bone Joint Surg Br* 1954;36-B:304-22.
- Postacchini F, Gumina S, Cinotti G, Perugia D, DeMartino C. Ligamenta flava in lumbar disc herniation and spinal stenosis. Light and electron microscopic morphology. *Spine* 1994;19:917-22.
- Scapinelli R, Stecco C, Pozzuoli A, Porzionato A, Macchi V, De Caro R. The lumbar interspinous ligaments in humans: anatomical study and review of the literature. *Cells Tissues Organs* 2006;183:1-11.