

Sporcularda Bel Ağrısı: Sık Karşılaşılan Sorunlar ve Konservatif Tedavi

Belgin Erhan, Berrin Gündüz, Seçil Üstünel, Feride Savaş

Istanbul Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

ÖZET

Sporcularda bel ağrısı: Sık karşılaşılan sorunlar ve konservatif tedavi

Bel ağrısı profesyonel sporcularda spordan uzak kalmanın en sık nedenlerinden biridir. Genel olarak sporcularda bel ağrısı %1-30 oranında bildirilmektedir; bu orandaki farklılık spor dalı, cinsiyet, antrenman sıklığı ve tekniği ile ilişkilidir. Jimnastik, güreş, tenis ve futbol gibi bazı spor dallarında ise bel ağrısı çok daha sık bildirilmektedir. Sporcularda görülen bel ağrısının en sık nedenleri arasında lomber sprain ve strainler, disk hernileri, spondilolizis ve listezis, lomber faset sendromu, sakral stres fraktürleri sayılabilir. Bel ağrılarının çoğu konservatif tedaviye iyi cevap vermekte ve kısa bir süre sonra spora geri dönüş mümkün olabilmektedir. Spora geri dönüş için gereken şartlar, ağrı olmaması, tam eklem hareket açıklığı ve tam güç ve endüransın olması, normal fonksiyonun kazanılmasıdır.

Anahtar kelimeler: Bel ağrısı, sporcu, spor, lomber sprain ve strain, spondilolizis, spondyloolistezis.

ABSTRACT

Low back pain in athletes: common problems and conservative treatment

Low back pain is one of the most common reasons for the missing days from sports. Generally low back pain prevalence is reported to be 1-30% among athletes; this broad range depends on type of sports, gender, training frequency and technique. In sports like gymnastics, wrestling, tennis and soccer the prevalence is reported to be much higher. Lumbar strain and sprain, disc herniation, spondylolysis, spondylolisthesis, lumbar facet syndrome and sacral stress fracture are among the most common reasons for low back pain in athletes. Most of the patients resolve with conservative treatment and returning to sports is possible in short time duration. No pain, full range of motion, full strength and endurance, achieving normal function are the required factors for returning to sports.

Key words: Low back pain, athlete, sports, lumbar sprain and strain, spondylolysis, spondylolisthesis.

Bakırköy Tıp Dergisi 2009;5:127-131

GİRİŞ

Bel ağrısı toplumda sık karşılaşılan bir sorundur; toplumun %80'nin hayatının bir döneminde bel ağrısı çektiği bildirilmektedir (1). Sporcularda ise bel ağrısı oranları %1-30 oranında bildirilmiştir; bu değişik oranlar spor dalı, cinsiyet, antrenman sıklığı ve tekniği ile ilişkilidir (2,3). Bazı spor dallarında ise bel ağrısı çok daha sıktır; örneğin jimnastikçilerde %79, güreşçilerde %54, tenisçi ve futbolculara %32-37 oranlarında bildirilmiştir (4,5).

Bel ağrısı profesyonel sporcularda spordan uzak kalmanın en sık nedenidir. Bu arada bel ağrısının sadece bir bulgu olduğunu unutmamak gerekir. Bel ağrılı bir spor-

cuda ayırıcı tanıda düşünülmesi gerekenler Tablo 1'de özetlenmiştir (3). Özellikle erişkin sporcularda bel ağrısının kesin nedenini saptamak her zaman mümkün olmaz. Bel ağrısının sık görülmesi ve nedenin her zaman saptanamamasına karşın olumlu bir özelliği, olguların birçoğunun konservatif tedaviye iyi yanıt vermesidir (2).

Sporcularda bel ağrısı ile ilişkisi olabilecek birçok faktör araştırılmıştır. Bu faktörler arasında lomber fleksibilitenin etkili olabileceği düşünülse de böyle bir ilişki gösterilememiştir (2). Genelde antrenman ve spor karşılaşmaları öncesinde ısınma egzersizlerinin yapılması önerilse de, ısınma egzersizlerinin bel ağrısını önlemedeki etkinliği konusunda yeterli bilgi yoktur. Buna karşılık Green ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada, ısınma sonrasında lomber fleksibilitenin artmadığını, eğer ısınma sonrasında bekleme olursa lomber fleksibilitenin daha da azaldığını saptamışlardır. (6). Alt extremitede özellikle Hamstring fleksibilitesi ile bel ağrısı arasındaki ilişki araştırılmış bu konuda çelişkili sonuçlar bulunmuştur (3). Sporcularda anamnezde geçirilmiş bel ağrısı olması bel

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Seçil Üstünel
Istanbul Fizik Tedavi Rehabilitasyon, Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Istanbul-Türkiye

Telefon / Phone: +90-212-442-2200

Elektronik posta adresi / E-mail address: drseccilborici@gmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 4 Kasım 2009 / November 4, 2009

Kabul tarihi / Date of acceptance: 27 Kasım 2009 / November 27, 2009

Tablo 1: Sporcularda bel ağrısının sık görülen nedenleri (3)

Omurga ile ilgili tanılar	Omurga dışı tanılar
Strain/sprain	Intrapelvik, jinekolojik durumlar
Dejeneratif disk hastalığı	Renal hastalıklar
Spondilolizis, spondilolistezis	Sakroiliak eklem hastalıkları
Faset sendromu	
Halka şeklinde apofiziyal yaralanma	
Sakral stres kırığı	
Santral disk hernisi	
Sakralizasyon	
Faset stres kırığı	
Akut travmatik lomber fraktür	
Diskit/osteomyelit	
Neoplazi	

ağrısı ile ilişkili en önemli faktör olarak saptanmıştır (6,7). Bel ağrısında etkili olabilecek bir diğer faktör de kullanılan malzeme, ayakkabı ve antrenman yapılan zemindir (3).

Bu makalede sporcularda sık karşılaşılan bel ağrısı nedenleri ve konservatif tedavi gözden geçirilmiştir.

Lomber Strain ve Sprain

Erişkin sporcularda bel ağrısının en sık nedeni lomber sprain ve straindir. Strain, kas içinde herhangi bir yerde veya muskulotendinöz bölgede kas liflerinde zedelenme nedeni ile ortaya çıkar; yaralanmadan sonraki ilk 24-48 saat içinde ağrı şiddetlidir. Sprain ise bir veya daha fazla sayıda bağın şiddetli gerilmesi sonrası ortaya çıkar; bazı lifler etkilense de bağın genel olarak bütünlüğü korunmuştur (3).

Mekanik bel ağrısında rolü olabilecek faktörler arasında kas dengesizliği, alt ekstremitte biyomekaniğinde bozulma ve fleksibilite üzerinde durulmaktadır (2). Adolesan sporcularda ise bel ağrısına yol açabilecek bazı iç ve dış etkenlerin üzerinde durulmaktadır. Etkili olabilecek dış etkenler arasında travma, aşırı zorlanma, kötü teknik, obezite, kas dengesizliği ve kötü spor malzemesi sayılabilir; iç etkenler ise asenkron büyüme, kas ve ligaman büyüme gecikmesi veya adolesan dönemde ani büyüme olarak sıralanabilir (2,8).

Lomber strain veya sprain düşünülen sporcuda, fizik muayenede genellikle hareket ile artan bel ağrısı vardır; hareketlerde kısıtlılık, palpe edilebilen kas spazmı olabilir. Nörolojik bulgular negatiftir.

Lomber sprain ve strainlerde çoğu kez kısa süreli istirahat önerilir; istirahat ile ağrı azalır. Ağrılı dönemde spora ara verilmelidir; ağrı kontrolü ve aktivite modifikasyonu önerilir. Daha sonra nazik ve progresif germe egzer-

sizleri ile tedaviye devam edilir. Amaç ağrıyı gidermek, normal/optimal fonksiyonu sağlamak (eklem hareket açıklığının sağlanması, aktif kas kontrolü, fonksiyonel kapasitenin artırılması) olmalıdır. Konservatif tedavi istirahat ve aktivite modifikasyonu, medikal tedavi, taping, korseleme, fiziksel ajanlar, masaj, mobilizasyon ve egzersizden oluşur (2). Sporcularda sprain/strain sonrası tedavi etkinliği ile ilgili klinik çalışmalara ihtiyaç vardır (3).

Lomber Disk Hernisi

Intervertebral disk anulus fibrozus ve nukleus pulpozus olarak oluşan hidrodinamik ve elastik bir yapıdır. Biyomekanik olarak diskin içindeki basınç, vertebral son plakları birbirinden ayrı tutup anulus lifleri içindeki gerilimin devamını sağlar. Fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetleri anulus tarafından iyi tolere edildiği halde rotasyonel kuvvetlerin de eklenmesi ile anulus zorlanır ve yetersizlik ortaya çıkar (9). Toplumda bel ağrılı olguların sadece %2-5'inin disk hernisi olduğu düşünülmektedir (10). Lomber disk lezyonu genç sporcularda ise daha seyrek görülür (11). Micheli ve Wood adolesanda %11, erişkinlerde ise %48 oranında disk hernisine bağlı bel ağrısı bildirmiştir (12). Futbol, güreş, jimnastik, tenis, golf gibi spor dallarında disk hernisi daha sık görülür; kötü teknik ve aşırı antrenman diğer risk faktörleridir (2,3). Sward ve arkadaşları, erkek jimnastikçilerin %75'inde disk dejenerasyonu bildirirken, bu oran sporcu olmayan aynı yaş grubunda %31 olarak bulunmuştur (4).

Konservatif tedavi ile olguların %75-90'ında iyileşme olduğu bildirilmektedir (13-15). Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİ) ağrı ve inflamasyonu kontrol etmek için önerilir; ağrı zincirini kırmak için kısa süreli opioidler verilebilir. Posterolateral herniasyonda gövde fleksiyonu ile diskojenik ağrı oluşacağından Mc Kenzie ve ekstansiyon egzersizleri önerilmektedir (16). Sporcularda diskojenik bel ağrısında çeşitli konservatif tedavi programları önerilmektedir; bu yöntemlerden hangisinin daha etkin olduğunu saptamak için tedavi sonuçlarını karşılaştıran kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu konservatif tedavi yöntemlerinden biri de Cooke ve Lutz'un önerdiği 5 basamaklı rehabilitasyon programıdır (17).

1. Basamak: Korunmuş mobilizasyonun erken safhası olarak adlandırılır. Değişik tedavilerle (sıcak-soğuk uygulama, NSAİ, mobilizasyon, epidural enjeksiyon) takip edilen kısa süreli bir istirahat dönemi sonrası,

ağrı kontrol edilir edilmez lomber ve alt ekstremitte eklem hareket açıklığı için erken egzersiz programına başlanır.

2. Basamak: Dinamik spinal stabilizasyon dönemidir. Hasarlı hareket segmentini stabilize etmek amacıyla abdominal ve lomber ekstansör kaslara ko-kontraksiyon egzersizleri yaptırılır. Mekanik olarak nötr bir pozisyon sağlamak amacıyla izometrik egzersizler yararlıdır.
3. Basamak: Lomber kasların güçlendirilmesi hedeflenir. Başlangıçta kas gücünde artış, kas hipertrofisinden çok nöromusküler ateşlemenin iyileştirilmesinden kaynaklanmaktadır.
4. Basamak: Sporcuların spor aktivitelerine dönmesi dönemidir. Bu evrede pleometrik egzersizler tavsiye edilir. Spora dönme kriterleri, ağrısız tam bir eklem hareket açıklığı, spora spesifik egzersizlerde nötral omurga pozisyonunu koruma yeteneği, kasların tam kontrol, güç ve enduransının kazanılmasıdır.
5. Basamak: Düzenli ısınma ve ev egzersizleri içeren programın oluşturulması ile tedavi tamamlanır.

Lomber Spondilolizis

Genç sporcularda bel ağrısının en sık nedeni olarak karşımıza çıkan spondilolizis veya pars interartikularis kırığı akut travmatik bir olayla ya da aşırı kullanmaya bağlı stres kırığı sonucunda oluşabilir (2). Micheli ve Wood, bel ağrısı olan 12-18 yaş arasındaki sporcu adolesanlarda spondilolizis oranını %47 olarak bildirmiştir (12). Tekrarlayıcı hiperekstansiyon gerektiren dalgalılık, halter, güreş, jimnastik gibi spor dallarında pars interartikularis kırığı olasılığı daha yüksektir (18).

Pars stres reaksiyonu veya fraktürü olan sporcularda tedavinin amacı hasarlı bölgenin iyileşmesi, semptomların kontrol altına alınarak normal fonksiyonun sağlanmasıdır. Hastaların büyük kısmı konservatif tedaviye oldukça iyi cevap vermektedir (19). Esas patoloji kemikte aşırı stresten kaynaklandığından tedavinin ana unsuru istirahattir (20). Immobilizasyon için 6-12 hafta süre ile torakolomber ortez (TLSO) veya tek uyluk ekstansiyonda TLSO önerilir. İyileşmeye hem klinik semptomların düzelmesi hem de ince kesit bilgisayarlı tomografi veya single foton emisyon bilgisayarlı tomografi (single photon emission computed tomography-SPECT) ile karar verilir (19). Korselemede esas amaç intersegmental hareketin kısıtlanmasından çok lomber hareketleri genel olarak kısıtlanması yani aktivite kısıtlanmasıdır (21).

sıtlanması yani aktivite kısıtlanmasıdır (21).

İyi tanımlanmış, kronik yerleşmiş bir lezyonu olan hastada tedavinin amacı hasarlı kısmın iyileşmesinden ziyade semptomların azaltılması ve fonksiyonun iyileştirilmesi olmalıdır (19,21). Korseleme (TLSO veya yumuşak korse) tedaviye yanıt vermeyen hastalarda semptomları azaltmak amacı ile kullanılır.

Semptomu olmayan spondilolizisli çocuklarda spor aktiviteleri kısıtlanmaz, kemik olgunlaşması tamamlanana kadar 6 aylık klinik değerlendirme ile takibe alınır.

Hastalarda yeterli süre istirahatten sonra rehabilitasyona başlanır; öncelikle kardiyovasküler eğitim, erken "core stabilizasyon" eğitimi amaçlanır. Egzersizler giderek yoğunlaşır, spora özel biyomekanik düzeltilmesi ve performansın artırılması amaçlanır. Genellikle rehabilitasyonun tamamlanması 2-4 ayda, spora dönüş yaralanmadan sonra 5-7 ay sonra olur (20).

Adolesan sporcularda bu kadar sık görülmesine rağmen pars defektli sporcuların tanısında mevcut yöntemlerin kullanımı, aktivite kısıtlamasının boyutu ve korseleme konusunda kesin bir görüş birliği yoktur (21).

Lomber Spondilolistezis

Spondilolistezis bir vertebranın diğer vertebra üzerinde öne veya arkaya doğru kaymasıdır. Wiltse ve arkadaşları spondilolistezis iskelet sistemi henüz gelişmiş 9-14 yaş arasındaki adolesan sporcularda görüldüğünü bu yaşlar dışında görülmesinin çok ender olduğunu bildirmişler ve spondilolistezi displastik, istmik, dejeneratif, travmatik ve patolojik olarak 5 gruba ayırmışlardır (22). Çocuk ve ergen sporcularda en sık karşılaşılan istmik tiptir; en sık olarak L5'te görülür; bunu L4 izler (23). Spondilolistezis yarışmacı sporcularda sık görülmez (21).

Muayenede spondilolizistekine benzer hiperekstansiyonda veya tek bacak üzerinde hiperekstansiyonda ağrıya ek olarak, spinöz çıkıntılar üzerinde basamak bulgusu, Hamstring gerginliği ve radiküler bulgular saptanabilir (23). Meyerding sınıflandırması kaymaları %25'lik aralıklarla; %0-25 kayma Evre 1, %26-50 Evre 2, %51-75 Evre 3, %76-100 Evre 4 olarak tanımlanmaktadır (22). Çocuklarda spondilolistezis tespit edilirse 6 ay ara ile çekilen grafilerle bozukluğun seyri izlenilmeli birinci derece spondilolistezi olanlar takibe alınmalı ve ağır yük kaldırmaması söylenmelidir. Semptomsuz ikinci derecede kayması olan çocukların travmatik sporlardan kaçınması tavsiye eden bir grup yazar olmakla birlikte, bunun ter-

sine kısıtlama yapmamayı da savunanlar vardır (19,24).

Semptomu olan hastalar konservatif tedaviye alınmalıdır. Konservatif tedavi de kısa bir istirahat dönemi sonrası rehabilitasyon yapılmaktadır. Grade 1-2 spondilolistezisi olan olguların 2/3'si aktivite kısıtlaması, rehabilitasyon ve korselemeye iyi yanıt verir (19). Karın ve sırt kaslarını güçlendirici egzersizler ile Hamstring, kalça fleksörleri ve Aşıl tendonuna germe egzersizleri verilmelidir. Ağrı ve kas spazmını azaltmak için alçak frekanslı akımlar, yüzeysel ve derin ısıtıcı fizik tedavi ajanlarından yararlanılır (19). Çocuklarda bel fleksiyon egzersizleri de etkili bulunmuştur (22). Eksternal immobilizasyonun rolü hala tartışmalıdır. İkinci derecenin üstündeki kaymalarda cerrahi tedavi önerilir (23).

Spora dönüş için birçok araştırmacının düşüncesi radyolojik bulgulardan bağımsız olarak, ağrının olmamasıdır (25-28).

Lomber Faset Sendromu

Faset eklemlerindeki dejeneratif değişikliklerle ortaya çıkan mekanik bir instabilite sendromudur (29). Sino-viyal eklem yapısındaki faset eklemlerinin ana işlevi torsiyonel güçlere karşı durarak fleksiyon/ekstansiyon hareketi sırasında stabilizasyonu sağlamaktır. Sporcular genellikle ani fleksiyon/ekstansiyon hareketi ile birlikte rotasyon/yana eğilme tarzında bir hareket tanımlar. Lomber faset sendromu genellikle futbol, voleybol, jimnastik, artistik patinaj, golf ve tenis gibi sagittal ve transvers planda aşırı hareketlerin çok yapıldığı sporlarda daha çok görülür (30).

Tedavi mevcut semptomları gidermeye ve nüksleri önlemeye yönelik olmalıdır. Akut dönemde istirahat, NSAİİ'lar ve kas gevşeticiler verilebilir. Bu dönemde uygulanacak yüzeysel ısı (infraruj, hot pack veya parafin) kas spazmını gidererek ağrıyı azaltır; daha sonra derin ısıtıcılardan da yararlanılır. Ağrı azalınca sırt ve karın kaslarını güçlendirici egzersizlere başlanır (31).

Sakral Stres Fraktürü

Sakrumda stres fraktürü sporcularda bel ağrısının nadir bir sebebi olmakla beraber prevelansı bilinmemektedir (3). Kadın sporcularda ve maraton, dağ yürüyüşü gibi yürüyüş ile ilgilenen sporcularda daha sık rastlanmaktadır (27). Asimetrik bel ağrısı veya gluteal ağrı haftalar içinde gelişmekte ve ani bir başlangıç hikayesi bulunma-

maktadır. Fizik muayene bulgusu olarak sakrumda ve sakroiliak bileşkede hassasiyet, Faber testi pozitifliği olabilir. Sakroiliak eklem disfonksiyonu tanısı konulmuş olmasına rağmen daha önce stres kırığı risk faktörleri olduğu bilinen veya tedaviye dirençli olgularda ayırıcı tanı için ileri tetkikler yapılmalıdır. Tedavi her zaman konservatif olup, istirahat ve yardımcı ya da yardımsız ağırlık kaldırmama önemlidir. Daha sonra progresif mobilizasyon, ağırlık kaldırma ve semptomların izin verdiği kadarıyla aktivite yaptırılır. Tedavi sonuçları yüz güldürücüdür; spor aktivitelerine ortalama 1,5 ay sonra dönülebilir (31).

Konservatif tedavide genel prensipler:

Rehabilitasyonun amacı eklem hareket açıklığının korunması, aktif kas kontrolü ve fonksiyonel kapasitenin sağlanmasıdır (32). Akut şiddetli bel ağrısı tedavisinde hastanın rahat ettiği pozisyonda 48 saat kadar yatak istirahati önerilir (33). Ağrıyı artıran hareketlerden kaçınılmalıdır. Bele taping yapılması ağrının azalması ve fonksiyonel iyileşmede etkilidir. Ağrı ve spazmı azaltmada analjezikler ve kas gevşeticiler yanında transdermal elektronöral stimülasyon (TENS) gibi elektroterapötik modaliteler de kullanılabilir. Hastanın semptomlarını artıran hareketlerin tersine yapılan egzersizlere mümkün olduğu kadar erken başlanmalıdır. Şiddetli bel ağrısının tedavisinde manuel tedavi sınırlı bir yer oluşturmaktadır, hafif mobilizasyon teknikleri ve masaj spazmı azaltmak amacıyla kullanılabilir. Akut bel ağrısında traksiyonun yeri yoktur.

Hafif ve orta şiddetli bel ağrısı tedavisinde amaç ortaya çıkan semptomların düzeltilmesi ve rekürrensin önlenmesidir. Ağrının sebebi ortadan kalkmazsa rekürrens artar. Sporcularda bozuk biyomekaniğin düzeltilmesi çok önemlidir (artmış lordozla koşmak veya pelvik stabilite olmayışı gibi); diğer sebepler arasında kötü postür, yanlış kaldırma teknikleri, kötü zeminde çalışma, kötü bir yatakta uyuma olabilir. Farmakolojik tedavide NSAİİ'lar, kas gevşeticiler ve opioidler kullanılabilir. Fizik tedavi modalitelerinden yüzeysel ve derin ısıtıcılar, elektroterapi kullanılır. Mobilizasyon ve manüplasyon teknikleri ağrıyı azaltır, hipomobil intervertebral segmentlerin hareketini sağlar. Paraspinal, quadratus lumborum ve gluteus medius kaslarındaki tetik noktalara kuru iğneleme yapılarak ağrı ve spazm azaltılır. İntermittan traksiyon yapılabilir. Tam eklem hareket açıklığını kazanmak ve bele

mekanik destek sağlamak için egzersiz çok önemlidir. Lomber bölgede son yıllarda “core stabilizasyon” egzersizlerinin üzerinde durulmaktadır. “Core stabilizasyon veya güçlendirme”, lomber omurga etrafında fonksiyonel stabiliteyi sağlamak için gereken kas kontrolünü tarif eder. Stabilite ve eklem hareket açıklığı, lomber omurga etrafını saran tüm kasların koordinasyonuna bağlıdır; fakat stabilizasyonda özellikle önemli olan kaslar, transversus abdominis ve multifidus kaslarıdır. Bu kasların çalıştırılmasında “biofeedback”ten yararlanılabilir (34).

Sonuç olarak, bel ağrısı, sporcularda (özellikle belli spor dallarında) sık karşılaşılan bir sorun olmakla beraber

konservatif tedaviye iyi yanıt vermektedir. Bel ağrılı hastaların tümüne tek tip bir konservatif tedavi uygulamak mümkün değildir. Bel ağrısına neden olan olayın saptanarak her sporcunun bireysel olarak semptom, fiziksel kısıtlılıkları, spora katılım derecesi ve diğer özellikleri değerlendirilerek uygun konservatif tedavinin planlanması ile yüz güldürücü sonuçlar alınabilir. Spora dönüşte ortak görüş, hastanın semptomunun olmaması, tam güce ve tam aktif eklem hareket açıklığına ulaşılmış olmasıdır (16). Özellikle kronik durumlarda korku/çekinme davranışı ve kondisyon kaybı göz önünde bulundurulmalı, gerekirse multidisipliner tedavi planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Loeser JD, Volinn E. Epidemiology of low back pain. *Neurosurg Clin N Am* 1991; 2: 713-718.
- Baker RJ, Patel D. Lower back pain in the athlete: common conditions and treatment. *Prim Care* 2005; 32: 201-229.
- Bono CM. Low back pain in the athletes. *J Bone Joint Surg* 2004;86-A(2):382-396.
- Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in the elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Spine* 1991; 16: 437-443.
- Lundin O, Hellstrom M, Nilsson I, Sward L. Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11: 103-109.
- Greene HS, Cholewicki J, Galloway MT, Nguyen CV, Radebold A. A history of low back injury is a risk factor for recurrent back injuries in varsity athletes. *Am J Sports Med* 2001; 29: 795-800.
- O’Kane JW, Teitz CC, Lind BK. Effect of preexisting back pain on the incidence and severity of back pain in intercollegiate rowers. *Am J Sports Med* 2003; 31: 80-82.
- Greydanus DE, Patel DR. Back pain in the adolescent athlete. *AJPP* 2000; 3: 83-94.
- O’Conner R, Andary MT. Herniated nucleosus pulposus. In: Bracker MD (Ed). *The 5-Minute Sports Medicine Consult*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 190-191.
- Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low-back pain. *Spine* 1980; 5: 133-142.
- Tertti M, Paajanen H, Kujala UM, Alanen A, Salmi TT, Kormanen M. Disc degeneration in young gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med* 1990; 18: 206-208.
- Micheli LJ, Wood R. Back pain young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 15-18.
- Sinaki M, Mokri B. Low back pain and disorders of the lumbar spine. In: Braddom RL (Ed). *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia, WB Saunders Co.1996, p. 913-950.
- Saal JA, Saal JS, Herzog RJ. The natural history lumbar intervertebral disc extrusions treated nonoperatively. *Spine* 1990; 15: 683-686.
- Bozzao A, Gallucci M, Masciocchi C, Aprile I, Barile A, Passariello R. Lumbar disk herniation: MR imaging assesment of natural history in patients treated without surgery. *Radiology* 1992; 185: 135-141.
- Eddy D, Congeni J, Loud K. A review of spine injuries and return to play. *Clin J Sport Med* 2005; 15: 453-458.
- Cooke PM, Lutz GE. Internal disc disruption and axial back pain in the athlete. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2000; 11: 837-865.
- Rossi F. Spondylolysis, spondylolisthesis, and sports. *J Sport Med and Phys Fitness* 1978; 18: 317-340.
- Herman MJ, Pizzutillo PD, Cavalier R. Spondylolysis and spondylolisthesis in the child and adolescent athlete. *Orthop Clin N Am* 2003; 34: 461-467.
- Standaert CJ. Practical management. Spondylolysis in the adolescent athlete. *Clin J Sport Med* 2002; 12: 119-122.
- Standaert CJ, Herring SA. Expert opinion and controversies in sports and musculoskeletal medicine: The diagnosis and treatment of spondylolysis in adolescent athletes. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 537-540.
- Wiltse LL, Winter RB. Terminology and measurement of spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg* 1983; 65A: 768-772.
- Berk HR. Çocuk ve ergen sporcularda lomber yaralanmalar. *Acta Ortop Traumatol Turc* 2004; 1: 58-63.
- Smith JA, Hu S. Management of spondylolysis and spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population. *Orthop Clin North Am* 1999; 30: 487-499.
- Jackson DW, Wiltse LL, Dingeman RD, Hayes M. Stres reactions involving the pars interarticularis in young athletes. *Am J Sport Med* 1981; 9: 304-312.
- Blanda J, Bethem D, Moats W, Lew M. Defects of pars interarticularis in athletes: a protocol for nonoperative treatment. *J Spinal Disord* 1993; 6: 406-411.
- Johnson AW, Weis CB, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum: an atypical cause of low back pain in the female athlete. *Am J Sports Med* 2001; 29: 498-508.
- Sys J, Michielsen J, Bracke P, Martens M, Verstreken J. Nonoperative treatment of active spondylolysis in elite athletes wit normal X-ray findings: literature review and results of conservative treatment. *Eur Spine J* 2001; 10: 498-504.
- Kirkaldy-Willis WH, Bernard T (Eds). *Managing low back pain*. Churchill Livingstone, New York, 1988.
- Mooney V, Robertson J. Facet joint syndrome. *Clin Orthop* 1976; 115: 149-156.
- Schwartz AC, Derby R, April CN, Fortin J, Kine G, Bogduk N. Pain from lumbar zygapophyseal joints: a test of two models. *J Spinal Disord* 1994; 7: 331-336.
- Fitzgerald DD. Exercises in low back pain patients. In: Maffulli N, Chan KM, Macdonald R, Malina RM, Parker AW (Eds). *Sports Medicine for spesific ages and abilities*. Churchill Livingstone, Edingburg, 2001: p. 361-374.
- Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M. How many days of bed rest for acute low back pain? *N Engl J Med* 1986; 315: 1064-1170.
- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 586-92.