



Baş üstü sporcularda anterosuperior ve posterosuperior sıkışma sendromu

Anterosuperior and posterosuperior impingement syndrome of the shoulder in overhead athletes

Edip Yılmaz¹, Tahir Koray Yozgatlı²

¹Acıbadem Altunizade Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, Sporcu Sağlığı Merkezi, İstanbul

²Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Baş üstü atış yapan sporcularda görülen en yaygın patolojik süreçlerden biri internal sıkışmaya bağlı olarak arka omuz ağrısıdır. İnternal sıkışma; temelde rotator manşet tendonunun humerusun büyük tüberkülüyle glenoidin arka üst köşesi arasına sıkışmasına bağlı olarak oluşmaktadır. Bu patolojik sürecin oluşmasındaki temel sorun sürekli olarak tekrarlanan omuz abdüksiyon ve zorlayıcı dış rotasyon hareketleriyle omuzun anatomik ve fizyolojik yapısının değişmesidir. Baş üstü atış yapan sporcular genelde omuz sertliğinden, uzun süreli ısınma ihtiyacı duymaktan, performans düşüklüğünden ve arka omuz ağrısından şikâyet etmektedirler. Fizik muayenelerinde; omuz ekleminde iç rotasyon kısıtlılığı, posterior sıkıştırma testiyle omuz arkasında oluşan ağrı bulguları mevcuttur. Bu hastalarda çekilen manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve grafilerde rotator manşet yırtıkları, labrum lezyonları ve Bennett lezyonu (glenoid ekzositoz) görülebilir. Cerrahi tedavi sonuçları belirsiz olduğundan öncelikle arka kapsül germe egzersizi, ağrı kesiciler ve dinleme gibi konservatif yöntemler denenmelidir. Cerrahi tedavi yapılacak hastalarda asıl patolojiyi belirlemek çok önemlidir ama genelde cerrahi olarak artroskopik debridman uygulanmaktadır.

Anahtar sözcükler: baş üstü spor; sıkışma sendromu; spora dönüş

One of the most common pathological condition in overhead throwing-athletes is posterior shoulder pain due to internal impingement. It basically occurs due to the compression of the rotator cuff tendon between the greater tubercle of the humerus and the posterior upper corner of the glenoid. The main problem of this pathological process is degeneration in the anatomical and physiological structure of the shoulder with repetitive shoulder abduction and compelling external rotation movements. Overhead throwing athletes generally complain of shoulder stiffness, the need for prolonged warming up, poor performance and posterior shoulder pain. Physical examination findings are internal rotation limitation in the shoulder joint and posterior shoulder pain caused by posterior compression test. In these patients, rotator cuff tears, labrum lesions and Bennett's lesion (glenoid exocytosis) can be seen in MRI and radiographs. Since the results of surgical treatment are unpredictable, conservative methods such as posterior capsule stretching exercise and anti inflammatory treatment should be the first line. It is very important to determine the actual pathology in patients who will undergo surgical treatment.

Key words: overhead sports; impingement syndrome; return to sports

Baş üstü atış yapan sporcularda, fırlatma hareketinin her aşamasında omuza önemli derecede yük ve stres binmektedir. Bu sporcuların kariyerleri boyunca bu streslere maruz kalmasıyla kemik ve yumuşak dokularında değişiklikler oluşmakta ve bu değişiklikler de omuz patolojilerine sebep olabilmektedir.^[1] Bu sporcu popülasyonunda görülen en yaygın patolojik süreç ise internal sıkışmaya bağlı olarak omuz arkasında oluşan ağrılardır.^[2] İnternal sıkışma; omuz abdüksiyon ve dış rotasyonda iken rotator manşet tendonunun ekleme bakan yüzeyinin glenoid ve lab-

rumun arka üst köşesine dayanmasıyla oluşan bir dizi semptomu tanımlamak için kullanılan bir terimdir.^[3] Özellikle beyzbol atıcıları olmakla birlikte cirit atma, tenis ve voleybol gibi tekrarlayan abdüksiyon ve maksimum dış rotasyon hareketi yapan sporcular ciddi risk altındadır.^[2] Bu sporcular performans düşüklüğü veya arka omuz ağrısından şikâyet ederler. İnternal sıkışmasının oluş mekanizmasının eksternal sıkışmaya göre daha karmaşık bir karaktere sahip olduğu ve birçok faktöre bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir.^[4]

İletişim / Contact: Op. Dr. Edip Yılmaz • **E-posta / E-mail:** edip19_87@hotmail.com

ORCID iD: Edip Yılmaz, 0000-0002-5059-0593 • Tahir Koray Yozgatlı, 0000-0001-5109-1924

Geliş / Received: 25 Aralık 2022 • **Revizyon / Revised:** 23 Şubat 2023, 17 Mart 2023 • **Kabul / Accepted:** 21 Mart 2023

FIRLATMA KİNEMATİĞİ

Baş üstü atış yapan sporcularda oluşan omuz patolojilerini anlamak için fırlatma hareketinin kinematiklerini iyi bilmek gerekir. Fırlatma hareketi yaklaşık iki saniyeden daha kısa bir sürede gerçekleşmekte ve bu süre Fleisig ve ark. tarafından altı aşamaya ayrılmaktadır.^[5] İlk üç aşama fırlatma hareketlerinin yaklaşık %75'ini oluşturmaktadır. Faz I hazırlık, faz II erken kurma, faz III ise geç kurma dönemidir. Geç kurma fazında sporcu omuzunu abduksiyon ve maksimum dış rotasyon hareketine zorlar. Bu pozisyonun ön kapsülde ciddi bir stres oluşmasına ve humerus başının da arkaya doğru kaymasına sebep olması nedeniyle internal sıkışmaya zemin hazırladığı düşünülmektedir.^[6,7] Faz IV hızlanma aşamasıdır. Bu aşamanın süresi yaklaşık 0,05 saniye kadar kısa sürse de en sık yaralanmaların olduğu ve en yüksek açılma hız değişiminin olduğu dönemdir.^[8] Faz V yavaşlama aşamasıdır ve fırlatma hareketinin en şiddetli aşamasını temsil eder. Bu aşama; kolu yavaşlatmak için rotator manşet kaslarının eksantrik kasıldığı ve arka kapsülün maksimum gerildiği aşamadır.^[9] Faz VI ise dinlenme aşamasıdır. Kinetik enerjinin oluşmasında omuz eklem hareketlerinin yanında skapulo-toraksik eklem fonksiyonu da çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda Kibler, topa verilen kinetik enerjinin yarısının omuz ve kol hareketlerinden kaynaklandığını, geriye kalan yarısının alt ekstremitte ve gövde rotasyonu ile üretildiğini ve skapulo-toraksik yolla üst ekstremitteye aktarıldığını göstermiştir.^[10]

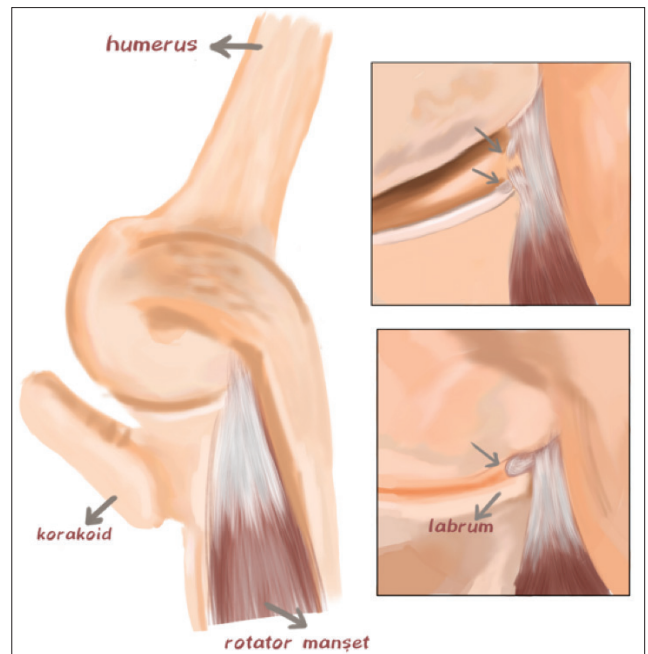
Posterosuperior Sıkışma

Eksternal sıkışmanın aksine, internal sıkışmanın oluş mekanizması günümüzde hâlâ geniş çaplı olarak tartışılmakta ve güncel olarak bu patolojik olayın tek bir nedene bağlı olmaktan ziyade daha karmaşık bir süreç olduğu savunulmaktadır.^[4] Bennet baş üstü atış yapan sporcularda klinik olarak arka omuz ağrısının sık olduğunu, Lombardo ve ark. ise bu arka omuz ağrısının atıcılarda geç kurma fazında oluştuğunu bildirmişlerdir.^[2,11] Walch ve ark., 1993 yılında arka omuz ağrısı olan baş üstü sporcularda artroskopik olarak yapılan omuz muayenelerinde, bankart veya superior labral anteroposterior (SLAP) lezyonu olmamasına rağmen glenoidin arka üst köşesinde labral lezyonlar ve eklem yüzü kaynaklı rotator manşet yırtıklarının varlığını gösteren çok önemli bir çalışma yayımladılar.^[12] Aynı zamanda bu çalışmada, artroskopik olarak humerus başının arka yüzünün glenoidin arka üst köşesinde sıkıştığı da gösterilmiştir.

Andrews ve ark. omuz eklem gevşekliliğinin baş üstü atış yapan sporcular arasında yaygın bir bulgu olduğunu öne sürmüşlerdir^[13]. Jobe ise kol abduksiyon ve maksimum dış rotasyonda oluşan omuz eklem gevşekliliğini ve humerus başının öne doğru translasyonunu mikro-instabilite olarak tanımladı.^[14] Ancak bu mikro-ins-

tabilitenin hangi noktada patolojik olduğu tartışmalıdır. Omuz eklem gevşekliliği olan sporcularda tekrarlanan abduksiyon ve dış rotasyon hareketiyle humerus başı öne doğru kayar, bunun sonucunda arka üst labral yırtıkları ve eklem yüzü rotator manşet yırtıklarının oluştuğu varsayılmaktadır. Paley ve ark., anterior instabilitenin internal sıkışmanın gelişimindeki en önemli faktör olduğunu savunmaktadır.^[15]

Baş üstü atış yapan sporcuların sürekli olarak omuzunu abduksiyon ve maksimum dış rotasyona zorlamasıyla zamanla yumuşak doku ve kemik yapılarında değişiklikler oluşmaktadır. Özellikle geç kurma ve fırlatma fazında ön kapsül gerilmekte, yavaşlama fazında ise arka kapsül genişleyerek travmatize olmaktadır. Bunun sonucunda arka kapsülde hipertrofi ve kontraktür gelişirken, ön kapsülün gevşekliliğine bağlı olarak da instabilite gerçekleşmektedir, bu da dış rotasyonda artmaya, iç rotasyonda azalmaya sebep olmaktadır.^[14,16] Burkhart ve ark., bu iç rotasyon kısıtlılığını glenohumeral internal rotasyon defisiti (GIRD) olarak tanımladılar.^[7] Bu sporcularda arka kapsülle birlikte posterior inferior glenohumeral ligamentte (PIGHL) kontraktüre olmakta, bu da omuz eklem merkezinin arkaya ve yukarıya doğru yer değiştirmesine sebep olmaktadır. Bu değişiklikler sonucunda rotator manşet tendonu, glenoidin üst arka köşesiyle humerus başı arasında sıkışmakta ve zamanla eklem yüzüne bakan tarafta kısmi rotator manşet yırtıkları ve labral lezyonlar oluşmasına katkıda bulunduğu varsayılmaktadır (Şekil 1).^[14] Yapılan bir çalışmada 25°'den fazla iç rotasyon kısıtlılığı olan kişilerde labrumda yırtık gelişme riskinin arttığı gösterilmiştir.^[7]



Şekil 1. Internal sıkışmanın şematik patolojik oluşumu.

Anterosuperior Sıkışma

Posteriosuperior sıkışmanın aksine anterosuperior sıkışma çok daha nadir görülmektedir. Anterosuperior sıkışma ilk olarak 2000 yılında Gerber ve Sebesta tarafından kolun adduksiyon, maksimum dış rotasyon ve öne doğru hareketi sırasında subskapularis kasının glenoidin ön üst kenarı ile humerus başının ön kısmı arasında sıkıştığı artroskopik olarak gösterilmiştir.^[17] Bu hastaların çoğunda tekrarlayan baş üstü hareket ve ön omuz ağrısı semptomları mevcuttu. Habermeyer ve ark., daha sonraları anterosuperior sıkışmayı, biceps tendonun uzun başının glenoidin ön üst kenarı arasında sıkışması olarak tanımladı. Bunun oluşması için de subskapularis tendonunun eklem yüzünde kısmi yırtık olması ve biceps pulley lezyonunun olması gerektiğini savunmuştur.^[18] Biceps pulley lezyonunun etiyojisi travmatik veya dejeneratif olabilir. Travmatik nedenler, kol tam ekstansiyonda dış veya iç rotasyonda el ayası üzerine düşme sonucu oluşurken, dejeneratif nedenler ise baş üstü tekrarlayan hareketler sonucu oluşmaktadır.^[19] Habermeyer ve ark. zorla durdurulan baş üstü hareketinden sonra biceps pulley lezyonu oluşabileceğini bildirmişlerdir.^[18] Bennett ile Habermeyer ve ark. tarafından biceps pulley lezyonları; subskapularis tendonu, superior glenohumeral/medial korakohumeral (SGHL-MCHL) kompleksi ve lateral korakohumeral ligamanı (LCHL) içeren lezyonlara göre sınıflandırılmıştır.^[18,20] Alt ekstremitte parapleji (tekerlekli sandalye kullanan) ve ön omuz ağrısı olan hastalarda yapılan bir çalışmada da anterior superior lezyonların varlığı gösterilmiştir.^[21] Bu da Habermeyer ve ark.'nın teorisine benzer şekilde hastaların tekerleği itme sırasında iç rotasyon ve sürekli olarak biceps kasının kasılmasıyla oluştuğu varsayılmaktadır.^[21]

KLİNİK DEĞERLENDİRME

İnternal sıkışma vakalarının çoğunda hastalar 40 yaş altı ve genellikle tekrarlayan abduksiyon ve dış rotasyon hareketi yapılan faaliyetlerde bulunmaktadırlar.^[22,23] Özellikle de baş üstü atış yapan sporcularda internal sıkışma sendromu sık görülmektedir.^[24] Walch ve ark. tarafından yapılan ilk büyük seri de çoğunlukla voleybol ve tenisçilerden oluşmaktaydı.^[6]

İnternal sıkışmanın tanısını koymak için ilk adım olarak kapsamlı bir öykü almak gerekir. Sporcular genellikle geç kurma fazında omuz eklemının arkasında oluşan ağrıdan, omuz sertliğinden veya uzun süreli ısınma ihtiyacından şikâyet edebilirler. Bunun yanında kontrol kaybı ve atış hızında düşüklük gibi performans düşüklüğü de olabilir. Jobe tarafından internal sıkışma sendromu klinik olarak üç aşamaya ayrılmıştır: Evre 1, omuzda sertlik ve ısınmada zorluk; evre 2, fırlatma hareketinin geç kurma fazında oluşan arka omuz ağrısı; evre 3, yeterli dinlenme

ve rehabilitasyon döneminden sonra tekrar oluşan ağrı olarak sınıflandırılmıştır.^[25] Bu hastalarda yapılan fizik muayenede genellikle omuz eklemının arkasında hassasiyet, artmış dış rotasyon ve azalmış iç rotasyon bulguları bulunmaktadır. Bu belirgin semptomlara rağmen omuz patolojilerini belirlemek için tam ve eksiksiz bir fizik muayene yapılmalıdır. Öncelikle görsel olarak her iki omuz; kas atrofisi, skapular diskinezi ve kanat skapula açısından incelenmelidir. Daha sonra eklem hareket açıklığı değerlendirilmelidir. Özellikle fırlatma hareketi yapan kolda karşı tarafa göre iç rotasyon kaybı mevcut olabilir. Beyzbol oyuncularında yapılan bir çalışmada yaklaşık olarak 10° iç rotasyon kaybı olduğu gösterilmiştir.^[26] İnternal sıkışmadan şüphelenilen olgularda rotator manşet muayenesi dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Rotator manşet yırtıkları eklem yüzünü tutan parsiyel yırtıklardan tam kata kadar değişebilir. Özellikle en çok tutulan infraspinatus kası dikkatli bir şekilde incelenmelidir.

İnternal sıkışmanın tanısını koymak için bazı özel testler de yapılabilir. Jobe tarafından tanımlanan yer değiştirme testinde hasta supin pozisyonunda ve dirsek 90° fleksiyondayken, kol 90° abduksiyon ve maksimum dış rotasyon pozisyonuna getirildikten sonra omuzun arkasına doğru uygulanan kuvvetle omuz arkasında ağrının artması, öne doğru uygulanan kuvvetle de ağrının azalması internal sıkışmayı düşündürür.^[25] Meister ve ark.'nın tanımladığı başka bir testte ise kol 90-110° arası abduksiyon, hafif ekstansiyon ve dış rotasyona getirildiğinde omuz arkasında ağrı oluşması testin pozitif olduğunu gösterir.^[27]

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Radyolojik değerlendirmeye standart omuz grafileri olan ön-arka, skapular Y, aksiller grafilerle başlanmalıdır.^[28] İnternal sıkışması olan hastaların radyografileri genellikle normaldir ancak bazen tipik bulgular verebilir. Bu tipik bulgular; glenoidin arka alt kısmında oluşan ekzositoz (Bennet lezyonu), büyük tüberkülün sklerozu, humerus başında subkondral kistler, glenoidin arkasının yuvarlaklaşması veya yeniden şekillenmesi gibi radyolojik bulgular şeklinde olabilir.^[2,29]

Omuz ağrısı olan genç hastaların kapsül, labrum ve rotator manşet patolojilerini incelemek için en iyi görüntüleme aracı ise MRG'dir.^[3] Manyetik rezonans; kontrastsız, kontrastlı veya MR-artrografi şeklinde çekilebilir. Ancak labral patolojileri göstermede MR-artrografi çok daha iyi bir görüntüleme sağlamaktadır.^[30,31] İnternal sıkışması olan hastaların yaygın MRG bulguları arasında posterior superior labral yırtıklar, eklem yüzünü tutan rotator manşet yırtıkları, humerus başında kistik yapılar ve inferior glenohumeral ligamentin arka bandında kalınlaşmalar şeklinde görülebilir.^[32,33]

TEDAVİ

Internal sıkışma tanısı konulduktan sonra öncelikle konservatif tedaviler denenmelidir. Tedavi şeması Jobe tarafından tariflenen internal sıkışmanın klinik sınıflandırılmasına göre; evre I'deki hastalara (sertlik ve ısınma zorluğu şikâyeti olan ama arka omuz ağrısı olmayan) steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar ve istirahat verilebilir, evre II'deki hastalara (izole arka omuz ağrısı olan) dört ile altı hafta dinlenme ve fizik tedavi uygulanabilir, evre III'teki hastalara ise (evre II'ye ek olarak rehabilitasyona dirençli) cerrahi tedavi seçenekleri uygulanabilir.^[25,28] Çeşitli çalışmalarda, yapılan fizik tedavinin hem terapötik hem de yaralanmalara karşı koruyucu olduğu gösterilmiştir.^[34] Internal sıkışmanın patofizyolojik mekanizması göz önüne alındığında; tedavinin amacı, anormal omuz hareket açıklığını korumak ve arka omuz ağrısının düzeltilmesine odaklanmak olmalıdır. Bu amaçla arka kapsülün gerilmesine izin vererek GIRD'nin düzeltilmesine olanak sağlayan 'sleeper stretch' egzersizleri uygulanabilir. Elit tenisçilerde yapılan bir çalışmada günlük *sleeper stretch* egzersizleri hem iç rotasyonda hem de toplam rotasyonda önemli artışların yanı sıra omuz problemlerinin prevalansında %38'lik azalma olduğu görülmüştür.^[7] Başka bir çalışmada ise iç rotasyon kısıtlılığı olan erkek voleybolcular üzerinde, *theraband* ile sekiz haftalık fırlatma egzersizleri yapılmış ve iç rotasyon kısıtlılığının azaldığı görülmüştür.^[35] Bunun yanında skapular stabilizasyon egzersizleri, fırlatma hareketi kinetik zincir boyunca tüm vücudu kapsadığından merkez bölgeyi ve alt ekstremitiyi kuvvetlendirme egzersizleri yapılmalıdır. Konservatif tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda cerrahi tedavi uygulanmalıdır. Internal sıkışmanın karmaşık patolojisinden dolayı; anterior kapsülorafi, posterior kapsülektomi, posterior superior, labral debridman, posterior glenoidplasti ve rotator manşet yırtığı debridmanı veya onarımı gibi birçok cerrahi tedavi seçeneği mevcuttur. Paley ve ark., internal sıkışması olan profesyonel baş üstü atış yapan sporcularda eklem yüzünü tutan parsiyel rotator manşet yırtığı insidansının %80'den fazla olduğunu gösteren bir seri yayımlamışlardır.^[15] Çoğu zaman bu yırtıklar öpüşen lezyon olarak isimlendirilen labral yırtıklarla görülmektedir. Bu yırtıkların tedavisinde debridman veya onarım ve bazen de akromiyoplasti yapılmaktadır. Andrews ve ark., baş üstü atış yapan 36 sporcu üzerinde yaptıkları bir çalışmada eklem yüzünü tutan supraspinatus tendonunun kısmi yırtıklarına artroskopik debridman uygulamışlar ve sporcuların %85'inin hastalık öncesi seviyesine geldiklerini göstermişlerdir.^[13] Benzer şekilde Sonnery-Cottet ve ark.'nın 28 tenisçi üzerinde yaptıkları çalışmada da artroskopik debridman sonrası iyi sonuçlar bildirmişlerdir.^[36] Çoğu cerrah rotator manşet tendonunun kalınlığının

yarısından fazlasını içeren yırtıklarda, yırtığı tam kata çevirip ardından çift sıra onarılmasını savunmaktadır. Ancak profesyonel baş üstü atış yapan sporcularda rotator manşet tendonunun %75'e varan kısmi yırtıklarda eğer rotator kablonun ön kısmı sağlam ise debridmanın daha iyi sonuçlar verdiği gösterilmiştir.^[37,38] Bunun yanında onarım endikasyonu olan yırtıklarda ise anatomik ayak izi restorasyonu izin verecek şekilde lateralize çift sıralı onarım tekniğiyle olumlu sonuçlar alındığını bildiren yayınlar vardır.^[39] Internal sıkışması olan hastalarda rotator manşet yaralanması dışında SLAP lezyonları, biceps tenosinoviti ve omuz eklem yüzeyindeki dejeneratif değişiklikler de eşlik edebilir.^[6] Neri ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada profesyonel baş üstü sporcularda SLAP onarımı sonrası üç yıllık takiplerinde sporcuların sadece %57'sinin yaralanma öncesi durumuna ulaşabildiği gösterilmiştir. Bunun nedeni ise elit sporcuların omuzlarına çok büyük stres ve kuvvet yüklemelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.^[40]

SONUÇ

Beyzbol, tenis ve voleybol oyuncularında arka omuz ağrısı ve buna bağlı olarak performans düşüklüğü şikâyeti çok sık görülmektedir. Bu oyuncuların sürekli olarak abduksiyon ve dış rotasyon hareketi yapmalarından dolayı oyuncularda internal sıkışma sendromu oluşma ihtimali yüksektir. Bu oyuncularda iyi bir anamnez ve fizik muayeneye tanı konulduktan sonra altta yatan patolojiye göre tedavi programı belirlemek önemlidir. Tedavide öncelikle konservatif tedavi tercih edilmelidir eğer konservatif tedaviyle başarılı sonuçlar alınmazsa cerrahi tedavi yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, OMara J, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002;30:20-6. **Crossref**
2. Bennett GE. Shoulder and elbow lesions distinctive of baseball players. *Ann Surg* 1947;126:107-10. **Crossref**
3. Heyworth BE, Williams RJ. Internal impingement of the shoulder. *Am J Sports Med* 2009;37:1024-37. **Crossref**
4. Imhoff AB, Agneskirchner JD, König U, Temme C, Öttl G, McFarland EG. Superior labral pathology in sports. *Orthop* 2000;29:917-27. **Crossref**
5. Fleisig GS, Escamilla RF, Andrews JR, Matsuo T, Satterwhite Y, Barrentine SW. Kinematic and kinetic comparison between baseball pitching and football passing. *J Appl Biomech* 1996;12:207-24. **Crossref**
6. Walch G, Boileau P, Noel E, Donell ST. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:238-45. **Crossref**

7. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology part I: Pathoanatomy and biomechanics. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2003;19:404-20. **Crossref**
8. Fleisig GS, Andrews JR, Dillman CJ, Escamilla RF. Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *Am J Sports Med* 1995;23:233-9. **Crossref**
9. Jobe CM, Coen MJ, Screnar P. Evaluation of impingement syndromes in the overhead-throwing athlete. *J Athl Train* 2000;35:293-9.
10. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med* 1998;26:325-37. **Crossref**
11. Lombardo SJ, Jobe FW, Kerlan RK, Carter VS, Shields CL. Posterior shoulder lesions in throwing athletes. *Am J Sports Med* 1977;5:106-10. **Crossref**
12. Walch G, Liotard JP, Boileau P, Noël E. Postero-superior glenoid impingement. Another impingement of the shoulder. *J Radiol* 1993;74:47-50.
13. Andrews JR, Broussard TS, Carson WG. Arthroscopy of the shoulder in the management of partial tears of the rotator cuff: A preliminary report. *Arthroscopy* 1985;1:117-22. **Crossref**
14. Jobe CM. Superior glenoid impingement. Current concepts. *Clin Orthop* 1996;98-107. **Crossref**
15. Paley KJ, Jobe FW, Pink MM, Kvitne RS, ElAttrache NS. Arthroscopic findings in the overhead throwing athlete: Evidence for posterior internal impingement of the rotator cuff. *Arthroscopy* 2000;16:35-40. **Crossref**
16. Gumina S, Carbone S, Postacchini F. Scapular dyskinesia and SICK scapula syndrome in patients with chronic type III acromioclavicular dislocation. *Arthroscopy* 2009;25:40-5. **Crossref**
17. Gerber C, Sebesta A. Impingement of the deep surface of the subscapularis tendon and the reflection pulley on the antero-superior glenoid rim: A preliminary report. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:483-90. **Crossref**
18. Habermeyer P, Magosch P, Pritsch M, Scheibel MT, Lichtenberg S. Anterosuperior impingement of the shoulder as a result of pulley lesions: A prospective arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:5-12. **Crossref**
19. Le Huec JC, Schaefferbeke T, Moinard M, Kind M, Diard F, Dehais J, et al. Traumatic tear of the rotator interval. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:41-6. **Crossref**
20. Bennett WF. Subscapularis, medial, and lateral head coracohumeral ligament insertion anatomy. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2001;17:173-80. **Crossref**
21. Krzycki J, Tischer T, Imhoff AB. The para-shoulder: Lesions of the anterior-superior complex (Labrum, SGHL, SSC) and their arthroscopic treatment. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2006;144:446-8. **Crossref**
22. Braun S, Kokmeyer D, Millett PJ. Shoulder injuries in the throwing athlete. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:966-78. **Crossref**
23. Struhl S. Anterior internal impingement: An arthroscopic observation. *Arthroscopy* 2002;18:2-7. **Crossref**
24. Werner SL, Guido JA, Stewart GW, McNeice RP, VanDyke T, Jones DG. Relationships between throwing mechanics and shoulder distraction in collegiate baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:37-42. **Crossref**
25. Jobe CM. Superior glenoid impingement. *Orthop Clin North Am* 1997;28:137-43. **Crossref**
26. Ruotolo C, Price E, Panchal A. Loss of total arc of motion in collegiate baseball players. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:67-71. **Crossref**
27. Meister K, Buckley B, Batts J. The posterior impingement sign: Diagnosis of rotator cuff and posterior labral tears secondary to internal impingement in overhead athletes. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2004;33:412-5.
28. Drakos MC, Rudzki JR, Allen AA, Potter HG, Altchek DW. Internal impingement of the shoulder in the overhead athlete. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:2719-28. **Crossref**
29. Wright RW, Steger-May K, Klein SE. Radiographic findings in the shoulder and elbow of Major League Baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2007;35:1839-43. **Crossref**
30. Huber DJ, Koch E. Magnetic resonance tomography in disorders of the rotator cuff. *Orthopade* 1995;24:491-7.
31. Sasaki T, Saito Y, Yodono H, Prado GLM, Miura H, Itabashi Y, et al. Labral-ligamentous complex of the shoulder. Evaluation with double oblique axial MR arthrography. *Acta Radiol Stockh Swed* 1987 2003;44:435-9. **Crossref**
32. Kaplan LD, McMahon PJ, Towers J, Irrgang JJ, Rodosky MW. Internal impingement: Findings on magnetic resonance imaging and arthroscopic evaluation. *Arthroscopy* 2004;20:701-4. **Crossref**
33. Giaroli EL, Major NM, Higgins LD. MRI of internal impingement of the shoulder. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:925-9. **Crossref**
34. Burkhart S, Morgan C. The peel-back mechanism: Its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy* 1998;14:637-40. **Crossref**
35. Moradi M, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Khosrokiani Z, Baker JS. Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21:376. **Crossref**
36. Sonnery-Cottet B, Edwards TB, Noel E, Walch G. Results of arthroscopic treatment of posterosuperior glenoid impingement in tennis players. *Am J Sports Med* 2002;30:227-32. **Crossref**
37. Rudzki JR, Shaffer B. New approaches to diagnosis and arthroscopic management of partial-thickness cuff tears. *Clin Sports Med* 2008;27:691-717. **Crossref**
38. Alrabaa RG, Lobao MH, Levine WN. Rotator cuff injuries in tennis players. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2020;13:734-47. **Crossref**
39. Dines JS, Jones K, Maher P, Altchek D. Arthroscopic management of full-thickness rotator cuff tears in Major League Baseball pitchers: The lateralized footprint repair technique. *Am J Orthop Belle Mead NJ* 2016;45:128-33.
40. Neri BR, ElAttrache NS, Owsley KC, Mohr K, Yocum LA. Outcome of type II superior labral anterior posterior repairs in elite overhead athletes: Effect of concomitant partial-thickness rotator cuff tears. *Am J Sports Med* 2011;39:114-20. **Crossref**