

스포츠와 연관된 회전근 개 병변

박태수 · 최충혁 · 박현수¹

한양대학교 의과대학 정형외과학교실, 한일병원 정형외과¹

소득 및 여유 시간의 증대와 함께 평균 연령의 증가로 삶의 질 향상에 많은 관심이 모아지고 있으며, 스포츠는 문화, 예술 분야와 더불어 이를 위한 가장 선호되는 방법 중의 하나로 각광받고 있다. 스포츠와 연관된 건관절 손상은 접촉성 운동 중에서는 직접적인 외상으로, 비접촉성 운동에서는 반복되는 동작으로 누적된 스트레스로 인하여 각각 발생하게 된다. 건관절의 정상적인 해부, 기능 해부와 생역학, 비정상적인 병변에 대한 이해의 증가와 함께 신체검사 방법, 초음파, MRI, MRA와 건관절 관절경 등 수술 기구들의 발전으로 운동선수의 건관절 병변에 대한 진단과 치료에 많은 진전이 있어왔다. 본 강좌에서는 스포츠와 연관된 상지 손상 중 회전근 개 병변에 대하여 논하고자 한다.

건관절 손상은 참여하는 스포츠의 종류와 position, 운동선수 개개인의 특수한 해부학적 변형이나 상태, 나이, 몸 상태(conditioning), overhead 운동을 포함한 운동의 강도(level), 사용 기술 및 운동 참여 기간 등 여러 요인에 영향을 받는다. 회전근 개 병변은 운동선수의 건관절 통증을 유발하는 가장 흔한 원인 중의 하나로 알려져 있으며^{27,48)}, 야구¹⁾, 테니스²⁹⁾, 골프³⁶⁾, 체조⁵²⁾, 배구⁵³⁾, 투창⁵³⁾ 및 수영³⁵⁾ 등 여러 종목에서 보고되고 있다. 건관절 운동시 정상에서는 삼각근이 수축되면 상완골 두는 상방 전위되는 경향이 있으나 회전근 개와 상완 이두근이 작용하여 관절 외의 중심에 상완골 두의 중심이 위치하도록 한다. 이때 초기 거상기(early cocking stage)에 전거근(serratus anterior)과 승모근(trapezius)이 서로 짝힘(force couple)으로 작용하여 견갑골을 상방 회전시키면서 앞으로 내밀어(protraction) 상완골 두가 외전 및 외회전할 때 관절 외(glenoid) 면을 안정되게 유지하여 충돌을 피할 수 있게 해준다. 그러나 회전근 개와 상완 이두근의 과열시 이러한 상완골 두를 안정시키는 기능이 소실되어 견봉에 대하여 충돌이 발생하게 되고, 관절 낭 이완이 동시에 존재하면 불안정한 상완골 두가 전방으로 이탈되고 이로 인하여 견봉에 대하여 상방으로 전위되는 불안정성과 충돌이 동시에 존재하게 된다^{16,34)}. 이

러한 불안정성으로 인하여 발생하는 관절과 상완관절의 충돌을 이차적 충돌(secondary impingement)이라고 불리며 overhead 동작을 하는 35세 이하의 젊은 운동선수에서 흔히 볼 수 있다. 비교적 젊은 운동선수의 경우 활동 기간 전후로 주로 통증을 호소하는 반면, 전형적인 충돌 증후군으로 회전근 개 손상을 초래하는 overhead 운동선수의 경우 45세 이후의 비교적 나이든 경우에 호발하며 통증뿐만 아니라 근력의 약화를 호소하게 되며, 회전근 개 과열이 있는 던지기 선수는 속도의 감소를 호소하게 된다³⁾. 후자의 경우 염증이 소실되지 않고 지속되면 회전근 개 부분층 과열을 거쳐 전층 과열로 이행되는데, 부분층 과열인 경우 점액 낭에 면한 부위보다는 관절면에 위치한 회전근 개 건부터 대부분 과열이 진행하게 되고, 전층 과열인 경우 극상근의 가장 전방에 위치한 부위에서 가장 호발하게 된다.

정상적으로 건관절이 90도 외전 및 최대 외회전 시 회전근 개가 후상방 관절 외 연(glenoid rim)으로 압박을 받으며⁴¹⁾, 이때 대결절이 회전근 개를 누르게 되는^{31,49)} 내적 충돌을 일으키게 되는데, 이는 과외회전을 억제하는 정상적인 현상이다, 그러나 던지기 중 거상기와 가속기 때 상완골 두는 관절 외에 위치하지만 반복적인 동작으로 건관절 근육이 피로하게 되면 견갑골 후방면으로 상완골 두의 이전이 심화되어 내적 충돌 및 전하방 관절 외 상완 인대 손상 등을 초래하게 된다. 특히 야구 투수의 투구 동작시 거상기(cocking phase)에서는 건관절의 외전 상태에서 외회전이 정상인에 비하여 과도하게 증가하게 되고^{14,40,44)} 이로 인하여 전방 관절 낭의 이완에 기여하며^{9,10,33)}, 또한 이차적으로 후하방 관절 낭에는 구축이 생겨 내회전은 감소하게 된다. 이로 인하여 관절 외 상완 관절의 접촉점이 후상방으로 이전하여, 특히 거상 위치에서 상완 이두근 장두의 부착 부위에 torsional stress가 가중되어 박피(peel-back) 현상을 초래함으로써 SLAP병변⁵⁾ 및 내적 충돌을 발생시킬 수 있으며, 특히 이들 두 병변들은 투구 운동선수에서 볼 수 있는 마비 상완 증후군(dead arm syndrome)의 원인이 될 수 있다. 상완골 후염(retroversion) 증가로 인하여 외회전이 증가되고 내회전이 심각하게 감소될 수 있으며, 이는 특히 소년기부터 반복적인 던지기 운동에 참여하게 될 경우 근위 상완골 성장판이 성장기 동안 적응하는 과정을 거쳐 이러한 변화가 발생한다고 한다⁴³⁾.

진단은 먼저 운동선수, 특히 던지기 종목에 참여하는 운동선

통신저자: 최 충 혁

서울특별시 성동구 행당동 17

한양대학교병원 정형외과

TEL: 02) 2290-8485 · FAX: 02) 2299-3774

E-mail: chhchoi@hanyang.ac.kr

수인 경우 최근의 활동, 공의 속도, 제어능력(control), 지구력 및 동통을 포함한 참여 정도 등에 대한 정보를 알아야 하고 견관절에 대한 치료나 수술받은 과거력이 있는 지 확인하여야 한다. 신체검사는 견관절의 능동적 및 수동적 관절 운동 범위 및 동통 궁(painful arc), 특징적인 움츠림(shrugging), 근력, 신경 혈관 상태, 안정성 등을 평가하고, O'Brien test³⁹⁾, Neer sign³⁸⁾ 및 test²⁾, Hawkins' test^{26,27)}, fulcrum & relocation test⁴⁷⁾, Jobe's test(켄 비우기 검사(empty can test))³²⁾ 혹은 켄 채우기 검사(full can test)³⁰⁾, lag sign²⁸⁾, horn blower's sign²⁰⁾, lift-off test²²⁾, belly-press test²¹⁾, Napoleon sign¹²⁾, belly-off sign⁴⁶⁾ 등 특수 검사를 시행하여 회전근 개, 관절와 순 등의 상태를 검사한다. 충돌 시리즈를 포함한 방사선 검사, 자기공명영상 혹은 관절 조영술 후 자기공명영상(MRA) 등을 시행하여 확진하며 이 외 초음파 검사, 관절 조영술, 전산화 단층촬영(CT), 관절 조영술 후 전산화 단층촬영 등을 시행하기도 한다. 내적 충돌 증후군의 경우 관절경 수술 시 견관절 운동을 통한 역동적 검사로 병변을 확진할 수도 있다. 던지기 선수에서 회전근 개 병변과 감별해야 할 질환은 관절와 상완관절의 아탈구, 다방향성 불안정성, 상완 이두근-관절와 순 복합체 손상, 신경손상, 견봉 쇄골 관절 병변, 경추 병변, 류마티오이드 병변, 드물지만 흉곽 출구 증후군을 포함한 신경-혈관 병변 및 종양 등이다.

치료시 보존적 치료기간, 수술적 치료가 필요하다면 그 시기와 수술 후 재활을 거쳐 다시 운동에 복귀 가능한 시점 등을 결정하는 것이 중요하다. 비수술적 치료는 통증을 해소하고, 정상적인 관절 운동을 회복하며, 회전근 개 및 견갑골 주변 근육의 근력과 기능을 강화시키도록 하여야 한다. 그러나 비수술적 치료에도 반응하지 않고 심한 증상이 지속되면 수술적 치료가 필요하며, 특히 회전근 개 전층 파열의 경우 비수술적 치료와 수술적 치료의 선택에 논란이 있지만, 파열의 크기가 클수록 증상 회복의 기대가 어렵고, 파열 부위가 자연 치유되기 보다는 더욱 커지고 비가역적인 근위축 및 회전근 개 파열 관절증으로 발전할 수 있는 등 병변이 악화될 수 있으므로 적절한 수술 시기를 놓치지 않도록 치료 방침을 결정할 시기에 주의를 기울여야 한다. 수술은 견봉하 감압술, 봉합술 내지 복원술 및 수술 후 치료 등으로 나누어 볼 수 있으며 개방적 봉합술과 관절경적 봉합술로 시행될 수 있고, 후자는 관절경적 견봉하 감압술 후 피부 소절개를 이용한 봉합술^{4,42)}과 모든 과정이 관절경 하에 진행되는 관절경적 봉합술^{5-7,18)}로 대별될 수 있다. 이들 술식은 나름대로의 장단점을 모두 가지고 있으며 파열된 크기, 양상, 골 상태 등 환자의 요소뿐만 아니라 시술자의 경험 및 선호도에 따라 선택되어 사용되어지는 것이 대체적인 경향이다. 개방적 술식으로 봉합을 한 후 관절 조영술과 초음파 등을 이용한 연구 결과 55%에서 90%의 환자에서 회전근 개 파열이 지속되거나 재파열한 반면^{13,25)}, 관절경적 재건술을 시행한 경우, 특히 파열 크기가 2 cm 이상일 경우 실패율은 95%까지 이른다는 보고도 있으므로¹⁷⁾ 수술 방법을 선택함에 있어 시사

하는 바가 크다. 회전근 개 봉합술 후 발생하는 재파열은 외상 같이 심한 부하로 생기는 경우보다는 봉합된 건이 치유되기 전에 반복 부하가 발생하여 파열될 가능성이 높다²³⁾. 그러나 지속적인 회전근 개 재파열에도 불구하고 대부분의 환자들은 수술 전의 통증이 만족스럽게 완화되었다고 하였다. 회전근 개 파열이 광범위하고 근위축이 심하여 파열된 해부학적 위치로의 복원술이 불가능할 경우 단순 변연 절제술^{37,45)}, 부분 봉합술¹¹⁾, 건이전술¹⁹⁾, 건 대치술⁵¹⁾ 등이 이용되며, 이와 겸하여 광범위한 관절면 파괴가 동반되어 있는 경우 상완골 반치환술^{15,50)}, reverse shoulder prosthesis²⁴⁾ 등을 시술하기도 한다.

결론적으로 운동선수의 활동을 극대화하고 손상을 예방하도록 하며, 손상 시 만족한 치료 결과 및 손상 전 운동종목으로의 성공적인 복귀를 얻기 위해서는 각각의 스포츠의 생역학에 대한 폭넓은 지식뿐만 아니라 회전근 개 병변에 대한 이해와 정확한 진단은 물론 환자의 활동도 및 치료 결과에 대한 기대감 등을 참고로 하여 적절한 치료 방법을 선택하여 치료하고, 수술 등 치료 후의 지속적인 재활 치료 등이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. **Barnes DA and Tullos HS:** An analysis of 100 symptomatic baseball players. *Am J Sports Med*, 6: 63-67, 1978.
2. **Ben-Yishay A, Zuckerman JD, Gallagher M and Cuomo F:** Pain inhibition of shoulder strength in patients with impingement syndrome. *Orthopaedics*, 17: 685-688, 1994.
3. **Bigliani LU, Kimmel J, McCann PD and Wolfe I:** Repair of the rotator cuff in tennis players. *Am J Sports Med*, 20: 112-117, 1992.
4. **Blevins FT, Warren RF, Cavo C, et al:** Arthroscopic assisted rotator cuff repair: Results using a mini-open deltoid splitting approach. *Arthroscopy*, 12: 50-59, 1996.
5. **Burkhart SS:** A stepwise approach to arthroscopic rotator cuff repair based on biomechanical principles. *Arthroscopy*, 16: 82-90, 2000.
6. **Burkhart SS:** Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*, 390: 107-118, 2001.
7. **Burkhart SS, Danaceau SM and Pearce CE Jr:** Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. *Arthroscopy*, 17: 905-912, 2001.
8. **Burkhart SS and Morgan CD:** A technical note: The peel-back mechanism: Its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy*, 14: 637-640, 1998.
9. **Burkhart SS, Morgan CD and Kibler WB:** The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology: Part I.

- Pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy, 19: 404-420, 2003.*
10. **Burkhart SS, Morgan CD and Kibler WB:** *The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part II. Evaluation and treatment of SLAP lesions in throwers. Arthroscopy, 19: 531-539, 2003.*
 11. **Burkhart SS, Nottage WM, Oglivie-Harris DJ, Kohn HS and Pachelli A:** *Partial repair of irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy, 10: 363-370, 1994.*
 12. **Burkhart SS and Tehrany AM:** *Arthroscopic subscapularis tendon repair: Technique and preliminary results. Arthroscopy, 17: 454-463, 2002.*
 13. **Calvert PT, Packer NP, Stoker DJ, Bayley JI and Kessel L:** *Arthrography of the shoulder after operative repair of the torn rotator cuff. J Bone Joint Surg, 68-B: 147-150, 1986.*
 14. **Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, et al:** *Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. Am J Sports Med, 30: 20-26, 2002.*
 15. **Field LD, Dines DM, Zabinski SJ and Warren RF:** *Hemiarthroplasty of the shoulder for rotator cuff arthropathy. J Shoulder Elbow Surg, 6: 18-23, 1997.*
 16. **Fu FH, Harner CD and Klein AH:** *Shoulder impingement syndrome. A critical review. Clin Orthop Relat Res, 269: 162-173, 1991.*
 17. **Galatz LM, Ball C, Teefy S, et al:** *Complete arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears: Correlation of functional outcome with repair integrity. American Orthopaedic Society for Sports Medicine Specialty Day. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Dallas TX, February 16, 2002.*
 18. **Gartsman GM, Khan M and Hammerman SM:** *Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg, 80-A: 832-840, 1998.*
 19. **Gerber C:** *Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. Clin Orthop Relat Res, 275: 152-160, 1992.*
 20. **Gerber C and Hersche O:** *Tendon transfers for the treatment of irreparable rotator cuff defects. Orthop Clin North Am, 28: 195-204, 1997.*
 21. **Gerber C, Hersche O and Farron A:** *Isolated rupture of the subscapularis tendon. Results of operative repair. J Bone Joint Surg, 78-A: 1015-1023, 1996.*
 22. **Gerber C and Krushell RJ:** *Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle: Clinical features in 16 cases. J Bone Joint Surg, 73-B: 389-394, 1991.*
 23. **Gerber C, Schneeberger AG, Beck M and Schlegel U:** *Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. J Bone Joint Surg, 76-B: 371-380, 1994.*
 24. **Grammont PM and Baulot E:** *Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. Orthopedics, 16: 65-68, 1993.*
 25. **Harryman DT II, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML and Matsen FA III:** *Repairs of the rotator cuff: Correlation of functional results with integrity of the cuff. J Bone Joint Surg, 73-A: 982-989, 1991.*
 26. **Hawkins RJ and Abrams JS:** *Impingement syndrome in the absence of rotator cuff tear (stages 1 and 2). Orthop Clin North Am, 18: 373-382, 1987.*
 27. **Hawkins RJ and Kennedy JC:** *Impingement syndrome in athletes. Am J Sports Med, 8: 151-158, 1980.*
 28. **Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM and Gerber C:** *Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. J Shoulder Elbow Surg, 5: 307-313, 1996.*
 29. **Hill JA:** *Epidemiologic perspective on shoulder injuries. Clin Sports Med, 2: 241-246, 1983.*
 30. **Itoi E, Kido T, Sano A, Uranyama M and Sato K:** *Which is more useful, the "full can test" or the "empty can test" in detecting the torn supraspinatus tendon. Am J Sports Med, 27: 65-68, 1999.*
 31. **Jobe CM and Sidles L:** *Evidence for a superior glenoid impingement upon the rotator cuff[Abstract]. J Shoulder Elbow Surg, 2: S19, 1993.*
 32. **Jobe FW:** *Painful athletic injuries of the shoulder. Clin Orthop Relat Res, 173: 117-124, 1983.*
 33. **Jobe FW, Kvitne RS and Giangarra CE:** *Shoulder pain in the overhand or throwing athlete: The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. Orthop Rev, 18: 963-975, 1989.*
 34. **Jobe FW, Tibone JE, Jobe CM and Kvitne RS:** *The shoulder in sports. In: Rockwood CA, Matsen FA, eds. The shoulder. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 961-990, 1990.*
 35. **Kennedy JC and Hawkins RJ:** *Swimmers shoulder. Phys Sports Med, 2: 35-38, 1974.*
 36. **McCarrol JR and Gioe TJ:** *Professional golfers and the price they pay. Phys Sports Med, 10: 64, 1982.*
 37. **Melillo AS, Savoie FH III and Field LD:** *Massive rotator cuff tears: Debridement versus repair. Ortho Clin North Am, 28: 117-124, 1997.*
 38. **Neer CS II:** *Impingement lesions. Clin Orthop Relat Res, 173: 70-77, 1983.*
 39. **O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S, McGlynn SR and Wilson JB:** *The active compression test: A new and effec-*

- tive test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med*, 26: 610-613, 1998.
40. **Osbahr DC, Cannon DL and Speer KP:** Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med*, 30: 347-353, 2002.
 41. **Paley KJ, Jobe FW, Pink MM, Kvitne RS and Elattrache NS:** Arthroscopic findings in the overhand throwing athlete: Evidence for posterior internal impingement of the rotator cuff. *Arthroscopy*, 16: 35-40, 2000.
 42. **Paulos LE and Kody MH:** Arthroscopically enhanced "mini approach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 22: 19-25, 1994.
 43. **Pieper HG:** Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med*, 26: 247-253, 1998.
 44. **Reagan KM, Meister K, Horodyski MB, Werner DW, Carruthers C and Wilk K:** Humeral retroversion and its relationship to glenohumeral rotation in the shoulder of college baseball players. *Am J Sports Med*, 30: 354-360, 2002.
 45. **Rockwood CA Jr, Williams GR Jr and Burkhead WZ Jr:** Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 77-A: 857-866, 1995.
 46. **Scheibel M, Magosch P, Pritsch M, Lichtenberg S and Habermeyer P:** The belly-off sign: A new clinical diagnostic sign for subscapularis lesions. *Arthroscopy*, 21: 1229-1235, 2005.
 47. **Silliman JF and Hawkins RJ:** Classification and physical diagnosis of instability of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, 291: 7-19, 1993.
 48. **Tibone JE, Elrod B, Jobe FW, et al:** Surgical treatment of tears of the rotator cuff in athletes. *J Bone Joint Surg*, 68-A: 887-891, 1986.
 49. **Walch G, Boileau P, Noel E and Donell ST:** Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the postero-superior glenoid rim: An arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 238-245, 1992.
 50. **Williams GR and Rockwood CA Jr:** Hemiarthroplasty in rotator cuff deficient shoulders. *J Shoulder Elbow Surg*, 5: 362-367, 1996.
 51. **Wirth MA and Rockwood CA Jr:** Operative treatment of irreparable rupture of the subscapularis. *J Bone Joint Surg*, 79-A: 722-731, 1997.
 52. **Weiker GG:** Club gymnastics. *Clin Sports Med*, 4: 39-43, 1985.
 53. **Yokoe K, et al:** Injuries of the shoulder in volleyball players and javelin throwers. *Orthop Trauma Surg*, 22: 351-359, 1959.