

젊은 태권도 선수에서 대퇴비구 충돌의 관절경적 치료

Arthroscopic Treatment of Femoroacetabular Impingement in Young Taekwondo Players

김필성* · 황득수 · 강 찬 · 이정범⁺ · 이우용 · 한순철

충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, *부민병원 정형외과, ⁺건양대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 젊은 태권도 선수의 대퇴비구 충돌에서 관절경적 치료의 임상적 결과와 방사선학적, 관절경적 소견에 대해 조사하고 수술 후 운동으로의 복귀율과 재발률에 대하여 평가하였다.

대상 및 방법: 2003년 9월부터 2008년 7월까지 대퇴 비구 충돌로 관절경적 치료를 받은 태권도 선수 20예(남 16, 여 4)를 후향적으로 분석하였다. 평균 연령은 21.6세(범위, 17-32세)였고 평균 추시 기간은 33.7개월(범위, 24-71개월)이었다. 방사선적 평가에 단순 방사선 사진, 3차원 컴퓨터 단층 촬영과 연부 조직 병변이 의심되는 11예는 자기 공명 관절 조영술을 시행하였다. 관절경에서 비구순 손상, 관절 연골의 손상과 연관된 병변에 대해 평가하였다. 수술 전과 추시에서 visual analogue scale (VAS), 변형된 Harris 고관절 점수, sports frequency score (SFS)와 non-arthritic hip score (NAHS)를 비교하였고 술 후 1년과 2년의 운동 복귀율과 술 후 2년 내의 재발률에 대해 조사하였다.

결과: 대퇴비구 충돌은 cam형이 10예, pincer형이 1예, 혼재 형이 9예였다. 평균 알파 각은 술 전 65.8도에서 술 후 43.2도로 호전되었다. 비구순 파열은 전 예에서 동반되었고 파열 위치는 2시 방향, 형태는 퇴행성 파열이 가장 많았다. 비구 연골의 손상은 전상방부, 후하방, 전방부 순으로 호발하였으며 대퇴 연골 손상은 대부분이 전상방부에 존재하였다. 최종 추시에서 관절 운동 범위는 외전을 제외($p=0.262$)한 모든 운동 범위가 유의하게 향상되었으며($p<0.001$) VAS, 변형된 Harris 고관절 점수, SFS는 통계적으로 유의한 호전을 보였다($p<0.001$). NAHS는 호전되었으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.31$). 술 후 1년과 2년에 조사한 운동 복귀율은 각각 85% (17/20), 75% (15/20)였다. 술 후 2년 내에 3예가 재발되어 재발률은 15% (3/20)였다.

결론: 태권도 운동을 시작하는 젊은 나이의 선수들은 대퇴비구 충돌에 대한 선별 검사가 필요하며 충돌의 증거가 있다면 운동 선택에 있어 신중을 기해야 한다. 증상이 있는 선수들의 관절경적 치료는 수술 후 운동 빈도와 기능을 향상시키는 효과적인 치료 방법이다. 수술 후 운동으로의 복귀는 임상적 호전 정도와 연관되어 있으며 환자의 의지가 영향을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

색인단어: 대퇴비구 충돌, 관절경적 치료, 태권도

서 론

운동 선수들은 특정 관절의 반복적인 동작으로 관절내 또는 주변 구조에 지속적인 미세 손상을 받을 수 있으며 과도한 관절 운동 범위로 인해 고관절 손상의 위험성이 높으며 이로 인한 만성 통증은 운동 선수들의 운동 능력의 감소를 초래할 수 있다.¹⁾ Alten-

berg²⁾는 운동 선수가 일반인에 비해 골관절염의 발생률이 높으며, 대퇴와 비구의 골성 변형, 즉 대퇴비구 충돌(femoroacetabular impingement, FAI)이 고관절의 일차적 관절염의 원인이라고 하였다.³⁾ 또한, Philippon과 Schenker⁴⁾는 대퇴비구 충돌이 운동 선수들의 고관절 통증의 주된 원인이며 이로 인해 운동 수행 능력의 저하가 유발된다고 하였으며 적극적 스포츠 활동과 관계 있는 대퇴비구 충돌에 대한 문헌 보고로는 Bizzini 등⁵⁾이 5명의 프로 아이스하키 선수들의 대퇴비구 충돌을 개방적 감압술로 치료한 보고와 Brunner 등⁶⁾의 43명의 레크레이션 선수에서 발생한 대퇴비구 충돌의 관절경적 치료에 대한 보고가 있다.

Laude 등⁷⁾은 발차기가 포함되는 격투기를 수련하는 젊은 사람

접수일 2010년 10월 12일 게재확정일 2011년 3월 22일

교신저자 황득수

대전시 중구 문화로 33, 충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

TEL 042-280-7350, FAX 042-252-7098

E-mail dshwang@cnu.ac.kr

들에게서 전방 대퇴비구 충돌의 발생이 높다고 하였다. 저자들은 대퇴비구 충돌의 관절경적 치료 중 일반인에 비해 격투 선수들의 유병율이 높고[®] 국내에서는 태권도 선수의 비중이 높음을 인지하였다. 지금까지 문헌 고찰에 의하면 격투기 선수에서 발생한 대퇴비구 충돌에 대한 관절경적 치료 결과에 대한 보고는 저자들의 예가 최초이다. 이에 저자들은 태권도 선수에서 발생한 대퇴비구 충돌에 대한 관절경적 치료 후, 임상적 및 방사선학적 결과를 후향적으로 분석하고 술 후 운동 복귀 정도와 재발에 대하여 분석

하였다.

대상 및 방법

2003년 9월부터 2008년 7월까지 대퇴비구 충돌 진단 하에 관절경적 치료를 시행받은 환자 298명 중 2년이상 추시된 태권도 선수 20명(20예; 남자 16예, 여자 4예)을 대상으로 하였다. 환자들의 평균 연령은 21.6세(범위, 17-32세)였으며 우측 12명(12예), 좌측 8명



Figure 1. (A) A frog leg lateral radiograph of a 18-year-old woman professional Taekwondo player, shows a secondary change (black arrow) of the right femoral head-neck junction by pincer impingement. (B) An oblique axial image of CT shows a bump (black arrow) on the right femoral head-neck junction. (C) 3D-CT image. (D) Arthroscopic finding: A debonding unstable acetabular cartilage with labral tear. (E) We performed labral refixation after acetabuloplasty. (F) Arthroscopic femoroplasty was performed.

젊은 태권도 선수에서 대퇴비구 충돌의 관절경적 치료

(8예)였다. 고관절 통증이 발생한 시점에서 수술 시까지의 유병 기간은 12.3개월(범위, 6-24개월)이었으며 술 후 평균 추시 기간은 33.7개월(범위, 24-71개월)이었다. 대상 환자들은 태권도 시작 전 연령까지는 증상이 없었으나 수련 후에 고관절 통증이 발생한 환자들로 증상 발생 전의 운동 수준은 평균 수련 기간 11.5년(범위, 7-17년), 평균 수련 빈도는 주당 4.5회(범위, 2-7회), 1일 평균

운동 시간은 24시간(범위, 1-4시간)이었다.

환자의 수술의 적응증으로는 진단 6개월간의 보존적 치료에 증상의 호전이 없고 환자의 병력 및 이학적 검사에서 충돌 검사 (impingement test)⁹⁾ 혹은 Patrick 검사(Patrick test)¹⁰⁾ 양성 소견인 경우 추가적인 정밀 검사 후 수술을 시행하였다. 환자들은 외래에서 진단 후 6개월간의 휴식, 비스테로이드성 소염제(NSAIDs)

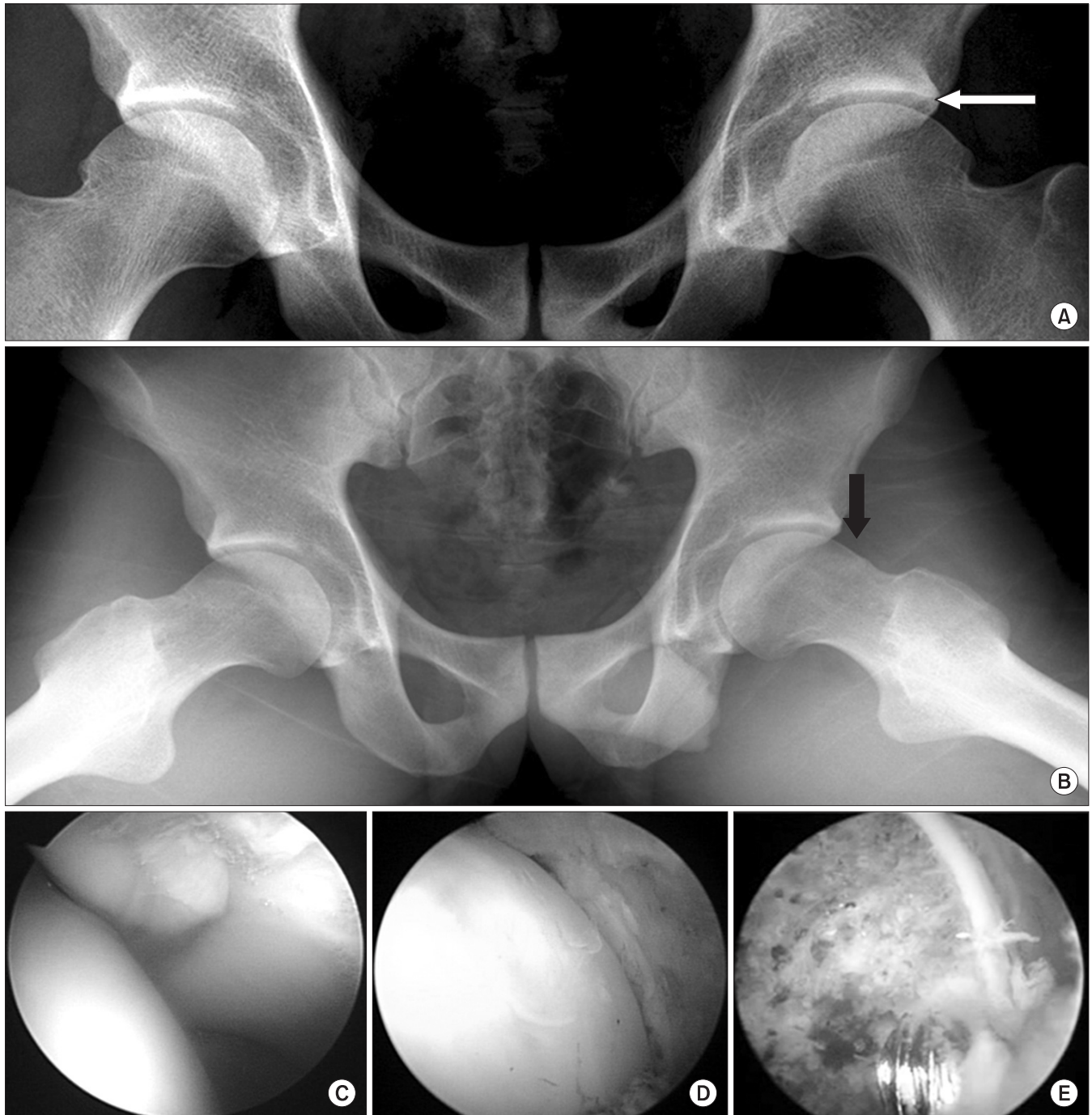


Figure 2. (A) A plain hip AP radiograph of a 22-year-old man, who was a professional Taekwondo player, shows acetabular retroversion (white arrow) on left hip. (B) Plain hip frog leg lateral radiograph shows a finding of decreased femoral offset and femoral flattening (black arrow). (C) Arthroscopic finding: A labrum at 3 o'clock was torn. (D) Acetabuloplasty after partial labrectomy was performed. (E) Femoroplasty was performed.

를 이용한 약물 치료 등의 보존적 치료에도 증상의 호전이 없었다. 내원 시 병력 청취와 이학적 검사로 충돌 검사(impingement test)⁹⁾와 Patrick 고관절 검사(Patrick test)¹⁰⁾를 시행하였으며 고관절의 운동 범위를 조사하였다.

1. 방사선학적 검사

단순 고관절 전후 사진, frog-leg lateral view, false profile view와 cross-table lateral view를 촬영하였으며 골관절염 정도는 Tönnis 분류법을 사용하였다.¹¹⁾ 방사선학적 골성 이상을 평가하기 위해 대퇴골 두의 알파 각(alpha angle), 전방 대퇴 오프셋, 측방 center-edge (CE) 각을 측정하였다. 알파 각은 50도 이상인 경우 증가된 것으로 간주하였으며¹²⁾ 전방 대퇴 오프셋은 10 mm 이하인 경우 감소된 것으로 판단하였다.¹³⁾ 비구 후경은 비구의 개구부가 정상적인 전상방부를 향하지 못하고 후외측으로 치우쳐있는 상태를 의미하며¹⁴⁾ 3차원 컴퓨터 단층 촬영(3D-CT)에서 판단하였다. 단순 방사선 사진에서 비구 전벽이 후벽과 교차할 경우를 비구 후경(acetabular retroversion, cross over sign, figure of 8 sign), 비구 오목(acetabular fossa)이 장좌골 선(ilioischial line)과 맞닿아 있는 경우를 심부고(coxa profunda), 대퇴골 두가 장좌골 선을 통과할 경우를 골반내 돌출비구(protrusion acetabuli)라고 하였고 이들은 pincer 형으로 분류하였다. 측방 CE 각이 15도 미만인 경우를 고관절 이형성증으로, 39도 이상인 경우를 pincer 형 충돌로 분류하였다.¹⁵⁾ 이러한 방사선학적 기준에서 cam 형과 pincer 형을 분류하였고 pincer 형과 cam 형의 소견이 공존된 형태를 혼재(mixed) 형으로 분류하였다.¹⁶⁾ 대퇴골의 융기(bump)의 위치 확인(geography)과 알파 각 측정을 위해 3D-CT를 수술 전·후에 전 예에서 촬영하였고, 비구순 파열이 의심되거나 비구와 대퇴골의 관절 연골, 활액막, 원형 인대(ligamentum teres) 손상 등의 연부 조직의 병변이 의심되는 11예에서 자기 공명 관절 조영술(MRA)을 시행하였다.

2. 관절경적 검사

관절경에서 비구순 파열 형태 및 위치를 조사하였고, 수술 중에 비구순, 비구 연골, 대퇴 연골과 대퇴골 두의 모양을 평가하였다. 비구순 파열 형태는 관절경에서 비구와 비구순의 연결성이 없는 완전 파열, 비구순하면(undersurface)이 비구 부착부에서 떨어진 불완전 파열, 비구순 내에 퇴행성 변화를 포함하는 퇴행성 파열로 분류하였다.¹⁷⁾ 비구순 파열 위치는 clock-system을 이용하여 분류하였고, 비구의 횡인대(transverse ligament of acetabulum)를 6으로 정하고, 시계 방향으로 돌아가면서 위치를 정하였다. 비구 연골의 손상의 분류는 Beck 등¹⁷⁾의 분류법에 따라 연화증(malacia)을 보이는 경우를 1도, 얇게 닳아져 있는 손상(thinning, pitting malacia)을 2도, 비구의 연골하 골과 떨어져서 파동을 보이는 형태의 파열(debonding)을 3도, 3도의 소견에 더하여 파열 면의 균열

이 동반되는 경우를 4도(cleavage), 연골 결손을 보이는 경우를 5도(defect)로 분류하였다. 또한 원형 인대 손상, 비구순 주위 낭종, 활액막의 병변 등의 대퇴비구 충돌과 연관된 관절내 병변의 유무를 확인하였다. 발음성 고관절, 대 전자부의 점액낭염 또는 대 전자부 통증 증후군(greater trochanteric pain syndrome) 등의 관절외 병변은 수술 전 이학적 검사와 방사선적 검사에서 미리 점검하였다.

3. 수술 방법

환자를 앙아 위 자세에서 견인 테이블을 이용하여 고관절을 견인하고 삽입구는 전방, 전외측, 후외측의 3가지 기본 삽입구를 이용하였고 봉합이 필요한 경우에 삽입구를 추가하였다.^{18,19)} 수술 시에 중심 구획을 먼저 검사하였다. Pincer 형의 대퇴비구 충돌 환자에서 비구의 전외측부를 중점적으로 검사하고 충돌을 유발하는 병변을 4.0 mm 둥근 burr (4.0 mm Abrader burr, Smith & Nephew, Andover, MA, USA)를 이용하여 비구성형술(acetabuloplasty)을 시행하였다. 비구순 파열 중 퇴행성 변화가 없는 완전 파열, 불완전 파열은 비구순 봉합을 시행하였고 퇴행성 변화가 진행되어 복원 가능성이 없는 퇴행성 파열은 비구순 부분 절제술을 시행하였다. 비구순 봉합은 파열된 비구순의 비구-관절낭 접합부의 연부 조직을 제거하여 비구의 외측면을 노출시킨 후 흡수성 봉합 나사(BioRaptor, Smith & Nephew, Andover, MA, USA)를 삽입한 후 파열된 부위의 봉합을 시행하였다. 관절 연골의 손상이 동반되어 있는 환자에 대해 미세 절골술(microfracture)을 통한 연골성형술(chondroplasty)을 시행하였으며 원형 인대의 파열을 보이는 환자는 Arthrocare ablation probe(Austin, Texas)를 이용하여 열 수축술(thermal shrinkage)을 시행하였고 활액막염이 있는 환자에 대해서는 활액막 제거술을 시행하였다. 중심 구획의 검사 후 cam 형의 병변 확인을 위해 견인을 풀고 고관절을 25도 정도 굴곡 시킨 후 변연 구획(peripheral compartment)을 검사하였다. 수술 전 시행한 방사선학적 검사에서 대퇴골의 골성 융기(bump)가 없는 환자는 대퇴골성형술을 시행하지 않았으며 충돌을 일으키는 대퇴골의 골성 융기가 확인된 환자들은 수술 전 평가에서 대퇴골의 골성 융기부를 예측하고 변연 구획을 검사 시 보조자로 하여금 충돌이 일어나는 굴곡, 내회전 시에 관절경 하에서 충돌 위치를 확인하여(역동성 관절경 검사; dynamic hip arthroscopy) 병변 위치와 충돌 위치와 상관관계를 조사하였다. 5.5 mm 둥근 burr (5.5 mm Abrader burr, Smith & Nephew, Andover, MA, USA)를 이용하여 대퇴골성형술(femoroplasty)을 시행하였다. 대퇴골성형술의 깊이는 5-7 mm 깊이로 시행하였으며 충돌을 유발하는 골성 변형 부위를 제거하였다. 골성형술이 끝난 후 관절경 하에서 고관절을 굴곡-내회전하여 충돌의 유무를 다시 확인하고 충돌이 잔존하는 경우 추가적 대퇴골성형술을 시행하였다. 원형 인대 부분 파열은 열 수축술(thermal shrinkage)을 시행하였다. 외측 발음성 고관절

은 관절경적 장경 인대 이완술(iliotibial band release), 내측 발음성 고관절은 관절경적 장요근 건 이완술(iliopsoas tendon release)을 시행하였고 대 전자부 통증 증후군에 대해서는 퇴원 전 중둔근 건에 스테로이드를 주사하였다.

4. 수술 후 처치

술 후 3일 간의 예방적 항생제와 2주간의 비스테로이드성 소염제를 처방하였으며 대퇴비구 충돌에 대한 골성형술과 비구순 절제술을 시행받은 환자들에 대해서는 수술 다음 날부터 전 체중 부하를 허용하였으나 비구순 파열로 봉합술을 시행한 환자와 연골성형술을 시행한 환자들에 대해서는 목발을 이용한 부분 체중 부하만을 허용하였다. 고관절 관절 운동은 0-90° 사이의 굴곡 운동은 허용하였으나 90도 이상의 과굴곡은 금지하였고 수술 후 유착을 감소 시키기 위해 고관절의 수동적 진자 운동(passive pendulum exercise)을 시작하였다.²⁰⁾ 태권도 운동으로의 복귀는 수술 후 6개월부터 시작하도록 하였다.

5. 임상적 결과 평가

수술 전 시행한 visual analogue scale (VAS)을 이용한 통증 점수, 변형된 Harris 고관절 점수(modified Harris hip score, MHHS), sports frequency scale (SFS),²¹⁾ non-arthritis hip score (NAHS)²²⁾를 술 후 2주, 6주, 3개월, 6개월 그리고 1년에 각각 평가하였다. VAS와 MHHS는 술 전, 운동 시작 시점인 6개월 그리고 술 후 1년의 점수를 비교하였고 SFS와 NAHS는 술 전과 술 후 1년의 점수를 비교하였다. VAS는 통증이 없는 경우를 0점, 상상할 수 있는 최대 통증을 보인 경우를 10점으로 하였다. 운동 빈도의 평가를 위해 Valderrabano 등²¹⁾이 제안한 SFS (0도: 운동 못함; 1도: 가벼운 운동 활동, <1시간/주; 2도: 정상 운동 수준, 1-5시간/주; 3도: 고도의 운동 수준, >5시간/주; 4도: 엘리트 운동 선수 수준)를 이용하였고 젊은 환자들의 운동 기능 평가를 위해 NAHS를 시행하였다.²²⁾ 전체 환자 중에서 수술 후 운동으로 복귀한 환자의 비율을 복귀율(rate of returning-to-play)이라고 하였고 술 후 1년과 2년에 조사하였다. 전체 환자 중 술 후 2년 내에 재발한 환자의 비율을 재발률(recurrence rate)이라고 하였다.

6. 통계학적 분석

SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 수

술 전과 후의 관절 운동 범위, VAS, MHHS, SFS, NAHS에 대해 비모수 검정(non-parametric test)의 Wilcoxon test를 이용하여 p-value가 0.05 이하일 때 유의한 것으로 하였다.

결 과

수술 전 Tönnis 분류를 이용한 골관절염의 분류에서 대상 환자들 중 16예는 골관절염이 없었으며 4예는 Tönnis 분류 1도의 골관절염 소견을 보였다. 대퇴비구 충돌의 방사선적 평가에서 cam 형이 10예(50%)로 가장 많았으며 1예의 pincer 형, 9예의 혼재 형이 존재하였다. cam 형을 보인 10예의 3D-CT상의 평균 알파 각은 술 전 65.8도(범위, 62.2-69.3도)에서 술 후 43.2도(범위, 41.8-43.3도)로 유의하게 호전되었다($p=0.032$). 관절경적 조건에서 전 예에서 비구순 파열이 관찰되었고 파열 위치는 2시가 13예(65%)로 가장 많았으며 3시 방향에 7예(35%)로 전 예가 전방 충돌과 관련되어 있었으며 이는 역동적 관절경적 검사에서 확인되었다. 비구순 파열의 형태는 퇴행성 파열이 12예(60%)로 가장 많았으며 불완전 파열이 8예, 완전 파열은 없었다. 비구 연골의 손상은 16예에서 관찰되었으며 위치에 따른 분류에서 전상방이 13예(65%)로 가장 많았으며 후하방, 전방, 후방은 각각 9예, 6예, 3예였으며 이 중 후하방 연골 손상은 pincer 형의 반충 손상 병변(contrecoup lesion)과 관계되었다. Beck 등¹⁷⁾의 비구 연골 손상 분류는 1도가 3예, 2도가 2예, 3도가 8예였다. 대퇴 연골의 손상은 15예(75%)에서 관찰되었고 13예가 전상방, 2예가 전방에 존재하였다. 활액막의 비후는 11예에서 동반되었다.

관절경적 치료는 비구순 부분 절제술과 대퇴골성형술의 조합이 15예로 가장 많이 시행되었으며 비구순 부분 절제술만 시행한 경우는 2예, 비구순 봉합과 대퇴골성형술을 시행한 경우가 3예였다. 2예에서 연골성형술(chondroplasty)을 시행하였고 활액막 비후가 동반된 11예는 활액막 제거술이 시행되었다. 연관된 관절내 병변으로는 원형 인대 부분 파열이 6예, 비구순 부분 절제술 시에 자연적으로 감압된 비구순 주위 낭종 1예이 있었으며 관절외 병변으로는 발음성 고관절 3예(내측:1예; 외측:2예), 대 전자부 통증 증후군이 4예 동반되었다. 술 후 1년에 평가한 임상적 결과는 평균 관절 운동 범위가 술 전에 비해 통계적으로 외전($p=0.262$)을 제외한 모든 운동 범위에서 호전을 보였고 특히 내회전은 술 전에 비해 술 후 20.4°의 호전 각도를 보였다(Table 1). 평균 VAS는 술

Table 1. Changes of Range of Motion

	Flexion (°)	ER (°)	IR (°)	Abduction (°)	Adduction (°)
Preop.	104.1	22.1	15	33	15.9
Postop. (1 year)	129.6	34.5	35.4	34.1	34.3
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	0.262	<0.001

ER, external rotation; IR, internal rotation.

Table 2. Changes between the Preoperative and Postoperative Scores

	VAS	MHHS	SFS	NAHS
Preoperative score	7.2	66.2	1.6	54.3
At 6 month postoperatively	2.1	91.6	Not checked	Not checked
At 1 year postoperatively	1.3	97.1	2.7	79.8
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	0.31

VAS, visual analogue scale; MHHS, modified Harris hip score; SFS, sports frequency score; NAHS, non-arthritis hip score.

Table 3. Changes of the Sports Frequency Score between the Preoperative and at 1 Year Postoperatively

SFS	Preoperative (n)	At 1 year postoperatively (n)
0	4	0
1	6	1
2	9	1
3	1	14
4	0	4

SFS, sports frequency score.

전 7.2 (범위, 6-9)에서 운동 시작 시점인 술 후 6개월에는 2.1 (범위, 1-5), 술 후 1년에는 1.3 (범위, 0-5)으로 호전되었고($p < 0.001$), 평균 MHHS는 술 전 66.2 (범위, 45-72)에서 술 후 6개월에는 91.6 (범위, 70-100), 술 후 1년에는 97.1 (범위, 70-100)로 향상되었다($p < 0.001$). 평균 SFS는 술 전 1.6 (범위, 0-3)에서 술 후 1년에는 2.7 (범위, 0-4)로 호전되었으며($p < 0.001$), 평균 NAHS는 술 전 54.3 (범위, 24.5-68.2)에서 술 후 1년에 79.8 (범위, 63-94.5)로 호전되었으나 통계적으로 유의하지 않았다($p = 0.31$) (Table 2). 술 전 대상 환자들의 운동 빈도는 SFS 0도 4예, 1도 6예, 2도 9예, 3도는 1예였으나 술 후 4예는 엘리트 운동 선수 수준(SFS 4도)으로 복귀되었으며 적극적 수련 운동(SFS 3도)에 복귀한 환자는 14예였으며 증상의 잔존으로 운동이 불가능한 환자는 2예(SFS 2도 1예, 1도 1예)였다(Table 3). 술 후 1년에 조사한 복귀율은 증상이 잔존한 2예와 증상이 호전되었으나 환자의 의지에 따라 수련을 중단한 1예가 복귀를 하지 못하여 85% (17/20)였고, 이후 2명이 본인들의 의지에 따라 추가로 수련을 중단하여 술 후 2년의 복귀율은 75% (15/20)였다(Table 4). 술 후 2년에 조사한 재발률은 15% (3/20)였고 2예에서 2차 관절경적 수술이 시행되었으며 비구순-관절낭의 유착, 불충분한 감압, 활액막 비후의 소견을 보였다(Table 4).

고 찰

젊은 운동 선수들에게 대퇴비구 충돌과 비구순 파열이 호발하며 대퇴비구 충돌과 운동과의 밀접한 관계가 여러 연구에 의해서 밝혀졌다.^{3,4,20,23)} Wenger 등²⁴⁾은 골성 이상 소견이 없는 비구순 파열이 드물다고 하면서 비구순 파열을 보이는 환자의 87%에서 한

Table 4. The Rate of Returning-to-play Taekwondo at 1 Year Postoperatively, at 2 Years Postoperatively and the Recurrence Rate within 2 Years Postoperatively

	Number of players	Rate (%)
Returning players to Taekwondo at 1 year postoperatively	17	85
Returning Players to Taekwondo at 2 years postoperatively	15	75
Recurrence rate within 2 years postoperatively	3	15

가지 이상의 골성 이상 소견을 보인다고 하였다. McCarthy 등²⁵⁾은 비구순과 관절 연골의 병변이 항상 비구의 전상방에 존재하며 비구순의 손상이 있는 환자들은 관절 연골의 손상의 위험도가 2배 까지 증가되고 전상방에 존재하는 비구순 파열은 많은 수에서 대퇴비구 충돌과 관련 있다고 하였으나 비구순 파열의 원인을 밝히는 데는 실패하였다. 본 연구에서는 대상 환자인 20예 모두에서 대퇴비구 충돌과 비구순 파열이 공존하는 것이 확인되었다. 이는 대퇴비구 충돌이 있는 환자들이 적극적 운동이나 수련을 할 경우 비구순 파열의 위험도가 증가됨을 시사한다. 한국에서는 많은 수의 소아가 학동기에 태권도 수련을 시작하며 대퇴 비구 충돌이 있는 소아에서 미세한 손상이 반복이 되면 충돌 소견이 없는 사람에 비해 비구순 파열의 위험성이 높다고 할 수 있다. 따라서, 태권도 시작 시기에 특히, 전문 운동 선수를 목적으로 하는 젊은 선수들은 고관절의 임상적, 방사선학적 평가를 통해 대퇴비구 충돌의 선별 검사가 필요하며 대퇴비구 충돌의 방사선적 소견이 있는 경우 병변의 발생 가능성에 대해 충분한 설명을 듣고 운동의 시작 여부에 대해 신중을 기해야 한다.

여러 연구에서 관절내 병변의 관절경적 치료가 안전하고 효과적인 치료 결과에 대해 보고하였다. 본 연구는 VAS 통증 점수와 변형된 Harris 고관절 점수에서 전 예에서 술 전에 비해 술 후에 통계적으로 유의한 점수의 향상을 보였다. 이는 환자들의 고관절에 대한 임상적 결과를 반영하는 것이지 수술 후 운동 수준을 반영하는 것은 아니므로 운동 수준을 평가하기 위해 SFS와 NAHS를 시행하였다. NAHS는 골관절염이 있는 중년층 이상의 연령보다 높은 운동 수준을 요구하는 젊은 사람들의 운동 기능을 평가하기 위해 고안되었다.²²⁾ 빈도와 기능 평가에서 SFS는 유의한 호

전은 있었으나 NAHS는 호전은 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았는데 이것은 관절경적 치료 후 고관절의 주관적 임상 증상은 호전되어 환자들의 운동 빈도는 증가되나 환자들의 운동 기능적인 호전은 빈도에 비해 작다는 것을 의미한다. 그러나 SFS나 NAHS도 고도의 운동 수준을 요구하는 전문적 운동 선수들의 기능 평가의 유용성에 대해서는 입증되지 못하였고 추가적인 평가 기준이 필요할 것으로 판단된다.²⁰⁾

Philippon²⁶⁾은 10명의 엘리트 운동 선수에서 비구순 절제술과 열을 이용한 관절낭성형술(thermal capsulorraphy)로 치료한 후 100%의 운동 복귀율을 보고하였고 또 다른 보고²⁰⁾에서는 45명의 프로 운동 선수들의 고관절 병변에 대해 비구순 봉합술, 비구순 절제술, 골성형술 등을 포함하는 관절경적 치료 후 93%의 운동 복귀율에 대해 보고하였다. McCarthy 등²³⁾은 엘리트 운동 선수에서 관절경적 치료 후 80%의 우수한 결과를 보였다고 보고하였고 Byrd와 Jones²⁷⁾은 42명의 고등학생, 대학생의 레크레이션 운동 선수들의 관절경적 치료 후 전 예에서 변형된 Harris 고관절 점수의 향상을 보고한 바 있다. Philippon 등²⁰⁾에 의하면 완전한 경쟁적 운동 수준에 도달하려면 12-16주가 소요된다고 하였다. 그러나, 저자들은 운동의 복귀 시점을 수술 후 6개월로 하였는데 태권도의 기마 자세나 발차기 동작이 Philippon 등²⁰⁾이 기술한 운동보다 충돌을 더 많이 발생시킨다고 판단하여 술 후 6개월 뒤에 운동 시작을 권유하고 운동의 완전한 복귀를 판단하는 시점은 술 후 1년으로 생각하였다. 또한 Philippon 등²⁰⁾은 고관절의 관절경의 재수술에 대한 보고에서 일차 관절경 수술에서 재수술까지의 평균 시간이 20.5개월이었다고 하였다. 따라서 본 연구는 재발로 인한 운동의 중단 가능성을 고려하여 운동의 지속 여부는 술 후 24개월에 운동을 지속하고 있는지 조사하였다. 본 연구의 관절경적 치료 후 운동 복귀율은 다른 문헌의 보고의 복귀율보다 낮았다. 이전의 연구에서 보고된 엘리트 운동 선수들은 골프, 테니스, 아이스하키 선수 등으로 운동 복귀에 따른 경제적 보상이 뒤따르는 직업적 스포츠인 반면 태권도는 수련의 목적이 우선이며 경제적 활동과는 다소 연관이 적은 운동이라는 점을 고려해야 할 것으로 생각된다. 또한, 본 연구의 고관절 관절경 수술 후 일부 환자들은 통증이 감소하여 운동 수준이 수련으로 복귀가 가능할 정도로 회복이 되었음에도 불구하고 환자의 의지에 의해 운동을 중단하였다. 따라서, 환자의 의지가 운동으로의 복귀에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

대상 환자들의 관절경적 치료에서 비구순 부분 절제술과 대퇴 골성형술의 조합이 가장 많이 시행되었다. 비구순 봉합술보다 비구순 부분 절제술이 더 많이 시행된 이유는 비구순 파열 형태와 관련이 있는 것으로 판단된다. 퇴행성 파열이 20예 중 12예(60%)로 가장 많았는데 운동 선수들은 잦은 부상으로 염좌 또는 좌상을 간과하고 운동을 지속함으로써 손상이 반복되어 진단 시에 이미 퇴행성 파열을 보이는 경우가 많은 것으로 생각되며 태권도를

수련하는 환자들은 고관절 주위 통증을 호소할 때 적절한 임상적, 방사선적 평가가 조기에 이루어져야 하며 이에 대한 충분한 교육이 필요하다. 그러나, 본 연구의 대상 환자의 수가 적어 퇴행성 파열이 태권도 선수에서 호발한다는 것을 일반화하는 데는 한계가 있다. 본 연구는 후향적 연구이며 표본의 수가 적으며 운동의 선택이 격투기여서 성별 분포가 고르지 않다는 제한점을 가지고 있다.

결론

태권도 운동을 시작하는 젊은 나이의 선수들은 대퇴비구 충돌에 대한 선별 검사가 필요하며 대퇴비구 충돌의 증거가 있다면 운동 선택에 있어 신중을 기해야 한다. 증상이 있는 선수들의 관절경적 치료는 수술 후 운동 빈도와 기능을 향상시키는 안전하고 효과적인 치료 방법이다. 수술 후 운동으로의 복귀는 임상적 호전 정도와 연관되어 있으며 환자의 의지가 영향을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Ekström H, Elmståhl S. Pain and fractures are independently related to lower walking speed and grip strength: results from the population study "Good Ageing in Skåne". *Acta Orthop.* 2006;77:902-11.
2. Altenberg AR. Acetabular labrum tears: a cause of hip pain and degenerative arthritis. *South Med J.* 1977;70:174-5.
3. Anderson K, Strickland SM, Warren R. Hip and groin injuries in athletes. *Am J Sports Med.* 2001;29:521-33.
4. Philippon MJ, Schenker ML. Arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement in the athlete. *Clin Sports Med.* 2006;25:299-308.
5. Bizzini M, Notzli HP, Maffiuletti NA. Femoroacetabular impingement in professional ice hockey players: a case series of 5 athletes after open surgical decompression of the hip. *Am J Sports Med.* 2007;35:1955-9.
6. Brunner A, Horisberger M, Herzog RF. Sports and recreation activity of patients with femoroacetabular impingement before and after arthroscopic osteoplasty. *Am J Sports Med.* 2009;37:917-22.
7. Laude F, Boyer T, Nogier A. Anterior femoroacetabular impingement. *Joint Bone Spine.* 2007;74:127-32.
8. Kang C, Hwang DS, Cha SM. Acetabular labral tears in patients with sports injury. *Clin Orthop Surg.* 2009;1:230-5.
9. Klaue K, Durnin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome.

- A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:423-9.
10. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:1012-8.
 11. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(119):39-47.
 12. Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:556-60.
 13. Tannast M, Siebenrock KA. Conventional radiographs to assess femoroacetabular impingement. *Instr Course Lect.* 2009; 58:203-12.
 14. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:281-8.
 15. Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complication of osteo-arthritis. *Acta Chir Scand.* 1939;Suppl 58:1-135.
 16. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis--what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1540-52.
 17. Beck M, Leunig M, Parvizi J, Boutier V, Wyss D, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement: part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(418):67-73.
 18. Glick JM, Sampson TG, Gordon RB, Behr JT, Schmidt E. Hip arthroscopy by the lateral approach. *Arthroscopy.* 1987;3:4-12.
 19. Ide T, Akamatsu N, Nakajima I. Arthroscopic surgery of the hip joint. *Arthroscopy.* 1991;7:204-11.
 20. Philippon M, Schenker M, Briggs K, Kuppersmith D. Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15: 908-14.
 21. Valderrabano V, Pagenstert G, Horisberger M, Knupp M, Hintermann B. Sports and recreation activity of ankle arthritis patients before and after total ankle replacement. *Am J Sports Med.* 2006;34:993-9.
 22. Christensen CP, Althausen PL, Mittleman MA, Lee JA, McCarthy JC. The nonarthritic hip score: reliable and validated. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(406):75-83.
 23. McCarthy J, Barsoum W, Puri L, Lee JA, Murphy S, Cooke P. The role of hip arthroscopy in the elite athlete. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(406):71-4.
 24. Wenger DE, Kendell KR, Miner MR, Trousdale RT. Acetabular labral tears rarely occur in the absence of bony abnormalities. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(426):145-50.
 25. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The Otto E. Aufranc Award: The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(393):25-37.
 26. Philippon MJ. The role of arthroscopic thermal capsulorrhaphy in the hip. *Clin Sports Med.* 2001;20:817-29.
 27. Byrd JW, Jones KS. Hip arthroscopy in athletes. *Clin Sports Med.* 2001;20:749-61.
 28. Philippon MJ, Schenker ML, Briggs KK, Kuppersmith DA, Maxwell RB, Stubbs AJ. Revision hip arthroscopy. *Am J Sports Med.* 2007;35:1918-21.

Arthroscopic Treatment of Femoroacetabular Impingement in Young Taekwondo Players

Pil-Sung Kim, M.D.*, Deuk-Soo Hwang, M.D., Chan Kang, M.D., Jung-Bum Lee, M.D.[†],
Woo-Wong Lee, M.D., and Sun-Cheol Han, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chungnam National University School of Medicine, Daejeon,

**Bumin Hospital, Seoul, [†]Konyang University College of Medicine, Daejeon, Korea*

Purpose: We wanted to evaluate the clinical results and the radiological and arthroscopic findings of femoroacetabular impingement (FAI) in young Taekwondo players and to investigate the rate of returning-to-play Taekwondo and the recurrence rate.

Materials and Methods: Twenty Taekwondo players (16 males and, 4 females) who were arthroscopically treated for FAI from September 2003 to July 2008 were retrospectively analyzed. Their mean age was 21.6 years old (range: 17 to 32 years) and the mean follow up was 33.7 months (range: 24 to 71 months). Plain radiographs and 3 dimensional computed tomography were taken in all patients and magnetic resonance arthrography was performed in 11 with suspicious soft tissue lesions. Labral injury, cartilage injury and associated lesions were evaluated by arthroscopy. The preoperative and postoperative visual analogue scale (VAS), the modified Harris hip score (MHHS), the sports frequency score (SFS), and the non-arthritic hip score (NAHS) were compared. We investigated the rate of returning-to-play at postoperative 1 year and at postoperative 2 years and the recurrence rate within 2 years after surgery.

Results: There were 10 cam types, 1 pincer type and 9 mixed types. The mean alpha angle improved from 65.8 degrees preoperatively to 43.2 degrees postoperatively ($p<0.001$). Acetabular labral tears were accompanied in all cases and the most common tear site and type were at 2 o'clock and degenerative tear, respectively. In descending order, the acetabular cartilage injuries were located in the anterosuperior, posteroinferior and anterior portion, respectively. The femoral cartilage injuries were mostly located in the anterosuperior portion. The range of motion at the final follow-up showed improvement in all except abduction ($p=0.262$). The VAS, MHHS and SFS showed statistically significant improvement ($p<0.001$). The NAHS was improved, but without statistical significance ($p=0.31$). The rates of returning-to-play at postoperative 1 year and postoperative 2 years were 85% (17/20) and 75% (15/20), respectively. The recurrence rate within postoperative 2 years was 15% (3/20).

Conclusion: As screening test for FAI in young Taekwondo players is necessary at the beginning of Taekwondo. Arthroscopic treatment in symptomatic Taekwondo players is an effective procedure that can improve the postoperative exercise frequency and function. Returning-to-play Taekwondo is associated with the clinical improvements and the patients' will.

Key words: femoroacetabular impingement, arthroscopic treatment, Taekwondo

Received October 12, 2010 Accepted March 22, 2011

Correspondence to: Deuk-Soo Hwang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chungnam National University School of Medicine, #33, Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea

TEL: +82-42-280-7350 FAX: +82-42-252-7098 E-mail: dshwang@cnu.ac.kr