후외측방 주관절 탈구에 대한 자기 공명 영상을 이용한 손상 기전의 새로운 가설 제시

포항세명기독병원 정형 · 성형센터

류인혁 · 이지호 · 박경준 · 강현석 · 김강욱

The Ulnar Collateral Ligament is Always Torn in the Posterolateral Elbow Dislocation: A Suggestion on the new Mechanism of Dislocation Using MRI Findings

In Hyeok Rhyou, M.D., Ji-Ho Lee, M.D., Kyung-Jun Park, M.D.,
Hyun Suk Kang, M.D., Kang Wook Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Upper Extremity and Microsurgery Center
Semyeng Christianity Hospital, Pohang, Korea*

Purpose: From the status of ulnar collateral ligament of elbow with magnetic resonance image which suffered with posterolateral dislocation. We would propose the novel mechanism of posterolateral elbow dislocation.

Materials and methods: Between November 2005 and October 2009, we prospectively collected 12 cases of simple posterolateral elbow dislocation. The location of bone contusion and the status of collateral ligament were evaluated with MRI. Collateral ligament was divided in 2 subgroups (distraction type, stripping type). We also defined the disengagement as escaping of conoid process from trochlear notch totally.

Results: From 12 cases, we could found 11 cases of bone contusion in radial head or capitellum. Trochlea and conoid process were always intact without bone contusion. All ulnar collateral ligament ruptures were distraction type instead of all lateral collateral ligament ruptures were stripping type. Translations of all cases were shown those of the ulnar collateral ligament were longer than those of lateral collateral ligament ($p<0.05$).

Conclusion: We carefully conclude that UCL and surrounding soft tissue has responsibility for the initiation of simple posterolateral elbow dislocation.

Key Words: Elbow, Posterolateral dislocation, Ligamentous injury mechanism

※통신저자: 류 인 혁

경상북도 포항시 남구 대도동 94-5번지

포항세명기독병원 정형외과

Tel: 054) 289-1765, Fax: 054) 289-1766, E-mail: inhyeok_r@yahoo.co.kr

접수일: 2011년 10월 25일, 1차 심사완료일: 2011년 11월 3일, 2차 심사완료일: 2011년 11월 20일, 3차 심사완료일: 2011년 11월 30일, 게재 확정일: 2011년 12월 7일

서 론

단순 주관절 탈구는 정복 후 대부분 안정적이어서 보존적인 치료가 일반적으로 권유되고 있으며 그 보존적인 치료 결과도 우수한 것으로 알려지고 있다.^{1,2)}

주관절의 탈구에 대한 O' Driscoll 등의 연구에 의하면 연부조직 손상은 항상 외측에서 내측으로 진행하므로 모든 주관절 탈구는 항상 외측 측부 인대가 파열되는 것으로 알려져 있으며, 탈구의 진행 정도에 따라 내측 인대는 선택적으로 손상되는 것으로 알려져 있다.^{3,4)} 하지만 최근 임상적인 관찰 및 실험적 연구에 의하면 내측 측부 인대의 손상이 외측 인대 손상보다 빈도가 높으며 내측 측부 인대의 손상이 많다고 보고되고 있어,⁵⁾ 기존의 O' Driscoll 등이 제안한 기전만으로는 이런 현상 및 사실을 충분히 설명하기가 쉽지 않은 편이었고 외측 측부 인대에 비해 내측 측부 인대 및 연부 조직은 잘 치유되는 것으로 알려져 있어 탈구 정복 후 불안정한 주관절에 대한 수술적 치료가 필요할 때도 내측 측부 인대에 대한 일차적인 봉합술은 많은 경우에서 필요하지 않은 것으로 알려지고 있다.^{6,7)} 하지만 최근 단순 주관절 탈구의 보존적인 치료 결과에 대한 연구에서 내측 측부 인대의 기능 부전이 많은 예에서 관찰되었으며 내측 측부 인대의 잔존 기능 정도에 관계된다는 보고는⁸⁾ 내측 구조물의 손상 정도 및 치유 정도에 따라 예후가 달라 질 수 있어 이들에 대한 연구 및 평가가 좀더 필요할 수 있음을 시사하고 있다.

이에 저자들은 단순 주관절 탈구 환자에서 시행한 자기 공명 영상 (MRI) 소견을 기반으로 후방 주관절 탈구의 가장 흔한 형태인 후외측방 탈구를 대상으로 지금까지 다소 간과되었던 내측 측부 인대 및 연부 조직에 대한 객관적인 손상 정도를 평가 및 분석하여 새로운

임상적 중요성을 규명하고 나아가 새로운 탈구 기전의 제시를 통해 설명하고자 한다.

연구 대상 및 방법

1) 연구 대상

2005년 9월부터 2009년 10월까지 주관절 탈구로 본원을 내원한 19명의 환자에 대해 MRI 검사가 시행되었다. 이중 MRI 해상도가 낮은 1.5 Tesla (T) 이하 (2예)이거나 골절이 동반된 경우 (2예)를 제외한 15예중 후외측방 탈구 2예, 방향이 불분명한 1예를 제외한 단순 후외측방 주관절 탈구 12예에 대해 연구가 진행되었다.

평균 나이가 42세, 남자가 7명, 여자가 5명이었으며 오른쪽이 7 예, 왼쪽이 5 예였다. 주요 손상원인으로는 스포츠 손상, 1예, 미끄러짐, 8예 등이었다.

2) 측정 방법

MRI (Intera, Philips, Netherland)영상은 탈구된 주관절을 정복하고 약 90° 가량 굴곡한 상태에서 T1/T2-강조 영상 (T1/T2-weighted image)과 T2-강조 지방억제 영상 (T-2 weighted fat suppression image)을 상완골 장축을 기준으로 관상면, 시상면 및 축성면에서 얻었다. 얻어진 영상에서 골좌상 (bone contusion)과 연부조직 손상에 대해 조사하였다.⁹⁻¹¹⁾

골좌상의 경우 요골두와 후방 상완골 소두, 그리고 구상돌기와 활차 에서 T2-강조 지방억제 영상에서 신호 증강이 있을 때 양성으로 판독하였다.

내외측 측부인대 손상의 경우를 견인형 (distraction type)과 박리형 (stripping type)으로 나누었으며, 견

Fig. 1. The distractive type of the UCL (A) and stripping type of the LUCL (B).

인형은 파열된 측부 인대와 그 위에 위치한 근육층이 함께 떨어져 나와 원래의 위치에서 7 mm 이상 벗어나고 형태학적으로는 파열면이 튀어나오는 (bulging-out) 형상을 띄우며 근육층을 덮고 있는 심부 근막이 파열되는 양상으로 관찰되는 경우로 정의하였으며, 박리형은 측부 인대 및 주변 연부 조직에서 관찰되며 파열된 측부 인대가 그 위의 근육층과 아울러 원래의 위치에서 떨어지되 측부인대 및 연부조직보다 원래의 부착 부위에 가까이 있고 심부 근막이 유지된 경우로 정의하였다 (Fig. 1). 그리고 파열된 측부 인대가 원래의 부착 부위에서 전이된 정도는 PACS system (Mediface, Seoul, Korea)을 이용해서 과 (condyle)에서 근 부착 부위의 중심이라고 여겨지는 부위에서 근막 혹은 근육의 위축이 가장 많이 생긴 부위까지의 거리를 측정하였다.

저자들은 외반 견인에 의해 구상돌기가 활차 절흔에서 완전히 벗어난 것을 이탈 (disengagement)이라 정의하고 요골두와 상완골 소두의 가장 볼록한 지점에서 접촉이 일어날 것이라는 가정하에 이 지점을 가상의 피봇점 (pivot point)로 설정하고 최소한의 외반 견인정

Fig. 2. The disengagement angle (DA= θ°) is defined by the angle between the two lines (1, 2).

Line “1” connects the trochlear notch (b) to the contact point (a) of the radial head with the capitellum. The other line “2” connects the lowest point of the trochlea (d) to the same contact point (a) of the trochlea; this means the angle is created during the completion of the coronoid disengagement. The disengagement radius (DR) is the distance between the same contact point (a) to the most medial side of the capitellum (c). The disengagement distractive length (DDL) is calculated by $DR \times 3.14 \times (\theta^\circ / 180^\circ)$

도를 단순 단순 방사선 주관절 전후방 사진에서 계산하였다. 요골두와 상완골 소두가 접촉하는 피봇점에서 활차의 가장 원위부를 지나고 가장 내측면에 이르는 거리를 이탈직경 (disengagement radius: DR), 피봇점에서 활차 절흔의 정점을 연결한 선과 DR이 이루는 각을 이탈각 (disengagement angle: DA), 수학적으로 계산되는 외반 견인의 정도를 이탈 견인 거리 (disengagement distractive length: DDL)이라 규정하였다 (Fig. 2). 단순 X-ray 주관절 전후방 사진은 술 후 6개월 내지 1년 정도의 추시 사진에서 주관절을 완전 신전내지 10° 정도 굴곡시킨 전후방 사진을 이용하거나 이보다 더 굴곡구축이 있는 경우는 반대편 사진을 이용하여 측정하였다.

결 과

골좌상의 경우 12예중 11예에서 모두 요골두 또는 후방 상완골 소두에서 관찰되었으며 활차와 구상 돌기에서 관찰되지는 않았다. 이중 요골두와 후방 상완골 소두에 함께 골좌상이 관찰된 경우가 1예였고 나머지 10예는 모두 후방 상완골 소두에서만 관찰되었다.

내측 측부인대의 경우 12예 모두 견인형 이었으며 평균 전위된 정도는 9.1 mm (7.5~13.6 mm)이었다. 외측 측부 인대의 경우는 모두 박리형이었으며 전위된 거리는 정복후 촬영한 MRI상 찢어진 외측 척골 측부 인대의 끝이 요상완 관절대로 감입된 1례를 제외한 11예에서 측정되었는데 평균 6.0 mm (4.8~6.6 mm)였다. 내외측 측부인대의 전위된 정도를 통계학적으로 분석하였을 때 Mann-Whitney U-검정 및 두 표본 Kolmogorov-Smirnov Z-검정에서 의의를 보였다. ($p < 0.05$)

측부 인대위에 위치한 근육군의 경우 12예 모두에서 항상 굴곡근육의 좌상이 외측 신전근육의 좌상보다 면적이 넓게 관찰되었으며 내측 측부 인대의 전위 정도도 외측 측부 인대 보다는 항상 많이 관찰되었다.

이탈각은 평균 11° ($9 \sim 13^\circ$), 이탈직경은 평균 37 mm ($32 \sim 41$ mm), 그리고 이탈 견인 거리는 평균 7 mm ($6 \sim 8$ mm)이었다.

고 찰

이 논문의 가장 중요한 점은 가장 흔한 단순 후외측방 주관절 탈구의 경우 기존에 알려진 것과는 달리 제일 먼저 외반력에 의한 내측 측부 인대 및 연부 조직의 견인 손상에 의해 시작되며, 이어 구상돌기가 이탈되고 이후 발생하는 병적 전완 외회전 (pathologic forearm external rotation [PFER])에 의해 탈구가 완

Table 1. Baseline data

Sex/Age	Mechanism	UCL	LUCL	D-UCL(mm)	D-LUCL(mm)	U-H BC	R-C BC	DA	DR
M/45	SD*	D	S	9.27	5.44	N	C	9	37
F/64	SD	D	S	8.53	6.58	N	C	9	32
M/30	SI [†]	D	S	13.57	5.57	N	C	9	39
F/47	SD	D	S	9.39	6.47	N	C	10	33
M/18	SD	D	S	9.96	6.55	N	C	14	39
M/30	FD [‡]	D	S	10.26	6.45	N	C	12	41
F/60	SD	D	S	7.82	4.72	N	C	10	36
M/40	SD	D	S	7.82	UC	N	C	10	39
F/18	SD	D	S	7.56	5.87	N	R/C	13	38
M/42	FD	D	S	10.22	6.59	N	C	9	39
M/42	SD	D	S	7.47	6.59	N	C	13	37
F/50	FD	D	S	7.08	4.98	N	N	12	36

SD*: slip down, SI[†]: sport injury, FD[‡]: fall down, D-UCL, [§]: displacement of the UCL, D-LUCL: displacement of LUCL, U-H BC: bone contusion at the medial ulnohumeral joint, R-C BC: bone contusion at the radial head and posterior capitellum, DA: disengagement angle, DR: disengagement radius, N: none, C: posterior capitellum, R: radial head, UC: uncheckable.

성되는데, 이는 손상 당시의 주관절의 위치가 굴곡 및 과외외의 모습으로 나타나 있는 것으로 추측 할 수 있었으며, 만약 내외측 연부 조직의 건인이 충분하지 못해 구상돌기의 이탈이 불충분할 경우는 구상돌기의 골절이 동반되는 주관절 탈구 형태로 진행할 수 있다는 가능성을 실험적이거나 사체 연구가 아닌 실제 임상적인 증례에서 객관적인 MRI 소견을 이용하여 규명하였다는 사실이다.

저자들이 측부 인대 및 근육의 손상 자체의 형태를 견인형과 박리형으로 분류하고 명명한 이유는 주관절 후외방 탈구의 MRI 소견에서 측부 인대를 비롯한 연부 조직 손상의 형태가 손상기전과 연관되어 결정된다고 생각하였기 때문이며 다음과 같은 두 가지의 MRI 소견을 바탕으로 하였다.

첫째, 내측 측부 인대의 손상은 항상 관찰되고 외측보다 전위도 많고 내측 굴곡근 근육 손상의 정도도 심하였다. 손상을 일으킨 에너지는 연부 조직의 손상 정도와 비례하고 처음 손상을 일으킨 후 점차 약해지므로 탈구는 기존에 알려진 것과는 달리 내측의 연부 조직 손상에서 시작할 것으로 판단된다.

둘째, 병적 전완 외회전시 요골두와 상완골 소두에서 골성 충돌 (bony abutment)에 의해 발생한다고 알려진 골좌상이 거의 항상 관찰되는 반면 구상돌기와 활차에 부딪히며 생기는 골좌상은 관찰되지 않는 것으로 보여졌는데, 병적 전완 외회전으로 후외측방 탈구가 완성되기 전에 구상돌기가 활차 절흔에서 완전한 이탈이 일어난 것으로 판단된다. 만약 완전 구상돌기 이탈이 일어나지 않은 상황에서 병적 전완 외회전이 뒤따른다면 구상돌기의 골절이 발생하거나 구상돌기나 활차에 골좌상을 남길 가능성이 높기 때문이다.^{12,13)}

저자들은 이를 기반으로 구상돌기가 활차절흔에서 완전 이탈 되기 위한 최소한의 조건을 수학적으로 계산하였다. 구상돌기가 활차 절흔에서 이탈되려면 활차와 상완골 소두의 가장 원위부를 연결한 선을 포함한 거리까지 이동하여야 하며 이는 요골두와 상완골 소두가 접촉하는 점을 중심으로 평균 11° 가량의 각변화가 발생해야 하며 상완골 소두의 접촉점에서 활차의 내측면까지의 거리가 평균 37 mm가량되므로 원주길이는 평균 7 mm으로 계산되었다. 그리고 내측 측부인대 및 굴곡근이 그 부착부위에서 7 mm 이상 떨어진 위치에서 발견된다는 사실은 최소한 구상돌기가 이탈되기 위해 이만큼의 신연성 전이가 발생하였다는 의미이므로 이를 견인형으로 명명하였다. 그리고 신연 손상을 일으키는 주요 기전으로 관상면에서 외반력을 가정하였다. 이에 반해 외측 측부인대 및 주위 연부 조직은 주관절 내측의 신연 손상력이 가해질 때 손상에 노출되지 않고 있다가 뒤따르는 PFER에 의해 축성면에서 회전력에 의해 그 부착부위에서 벗겨지듯 손상되므로 이를 박리형으로 명명하였다.

기존의 주관절 탈구에 대해 제시된 O' Driscoll 등의 기전에 의하면 탈구 시작 초기에 항상 외측 측부 인대 및 그 복합체가 먼저 파열되고 점차 내측으로 진행되어 내측 측부 인대 및 주위 연부 조직이 파열되는 것으로 알려져 있다.³⁾ 그리고 급성 주관절 탈구에 대한 보존적인 치료방법 결정도 이 기전에 근거하여 내측 측부 인대가 파열되지 않은 IIIa의 경우 전완부를 회내시켜 관절운동을 시켜주고 내측 측부 인대 가 완전 파열된 IIIb의 경우는 중립 위치를 권유하고 있다.^{1,2)}

하지만 급성 주관절 탈구를 수술적으로 치료한 여러 보고들에 의하면 외측 측부 인대의 파열이 항상 발견된

것은 아니다. 더욱이 실험적으로 유도된 주관절 탈구 10예에서 시행된 탐색술에서 내측 측부 인대는 10예 모두에서 파열되었지만 외측 측부 인대는 2예에서만 파열이 관찰되었다고 보고된 바 있으며,⁵⁾ 저자들의 실제 임상 증례에 대한 MRI 연구에서도 후내측 주관절 탈구는 항상 내측 측부 인대의 파열을 수반하고 손상 정도도 훨씬 심한 것으로 관찰되고 있다. 그러므로 저자들은 기존의 O' Driscoll 기전으로 가장 흔한 후외측방 주관절 탈구에 의해 발생하는 인대 손상 기전을 설명하기에는 제한점이 많고 이에 기반을 두고 기존의 보존적인 치료에서 제안된 내측 측부 인대 손상여부에 따른 전완부의 위치 권유는 설득력이 부족하다고 생각한다.

주관절 탈구에서 발생하는 측부 인대 및 연부조직 손상의 경우 저자들이 연구한 본 논문에 의하면 대부분 내측 측부 인대 및 인접 근육층의 손상이 일정한 양상으로 심하게 신연되며 손상되는 양상을 보이는데 반해 외측 측부 인대 및 인접 연부 조직은 외측 상과에서 전위가 많지 않았다.

주관절 탈구시 손상된 내측 및 외측 측부 인대의 치유의 경우, 내측의 경우는 잘 자연 치유되는 것으로 알려져 있지만 외측의 경우는 내측보다 자연 치유되기가 다소 어려운 것으로 알려져 있다.^{6,7)} 하지만 실제 임상적으로는 외측 측부 인대 기능 부전에 의한 후외측 불안정성은 적는데 그 이유가 가장 흔한 후외측 탈구의 경우 외측 측부 인대 및 연부 조직이 박리형으로 손상되지만 탈구된 주관절의 정복 후에는 많은 예에서 다시 원래의 부착 부위 가까이 정복되어 치유되므로 일상적인 생활에서 수상되었던 주관절이 항상 내반 응력에 노출 되어도 기능 장애를 적게 남기는 것으로 생각된다. 이에 반해 후내측방 탈구에서 내측 측부 인대는 MRI 검사상 오히려 전위가 많게 관찰되는 것으로 볼 때 상당한 이완을 남기고 치유될 것으로 생각된다.

지금까지 주관절 탈구에 대한 보존적인 치료가 좋은 결과를 보고하고 있는 것은 대부분의 일상 생활에서 치유된 내측 측부 인대가 외반 응력에 노출되는 일이 드물기 때문일 것이라고 O' Driscoll의 의견에³⁾ 저자들도 동의하며 잔여 이완이 많을수록 임상 결과가 나쁘다는 최근의 보고는 지금까지 다소 간과되었던 내측 측부 인대 및 인접 연부 조직에 대한 새로운 평가 및 접근이 필요성을 시사한 것이라고 저자들은 생각한다. 따라서 최소한 외반 응력을 요하는 스포츠나 직업활동에 종사하는 경우는 내측 측부 인대 및 연부 조직의 손상 정도에 대해 MRI 등을 이용한 보다 객관적인 평가를 통해 전위가 심한 경우는 수술적 치료를 비롯한 적극적인 접근이 필요할 것으로 판단된다.

본 논문의 제한점으로 첫째, 증례가 비교적 적고, 둘째, 연부 조직의 전이 정도가 정복 후에는 과소 평가될

수 있으며, 셋째, 저자들의 제안 기전은 MRI 소견과 직관에 의한 것으로 이에 대한 생역학적 연구가 필요하다는 점이다. 하지만 대부분의 단순 주관절 탈구는 보존적으로 치료되어 많은 MRI 자료를 얻기 어려우며, 본 연구는 사체를 이용한 실험처럼 유도된 탈구의 경우가 아닌 실제 임상 증례에서 MRI 소견을 바탕으로 연구된 것이라는 점에서 강점이 있다.

결론적으로 단순 후외측방 주관절 탈구는 가장 먼저 내측 측부 인대 및 연부 조직의 건인 손상에 의해 구상 돌기가 이탈되고 이후 뒤따르는 PFER에 의해 외측 측부 인대의 파열이 생기며 완성되는 것으로 판단된다. 따라서 내측 측부 인대 및 인접 연부조직은 기존에 알려진 것과는 달리 선택적으로 파열되는 것이 아니라 항상 파열되는 것으로 생각된다. 그리고 손상의 정도도 외측에 비해 정도도 심하고 전위가 많은 상태에서 치유되므로 잔여 이완을 남길 가능성이 높아 보이며 최소한 외반 응력을 요하는 스포츠나 직업에 종사하는 경우 내측 측부 인대 및 인접 연부 조직의 손상에 대한 평가와 수술적 봉합술 등 보다 적극적인 접근이 도움될 것으로 보인다.

REFERENCES

- 1) Mehlhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS. Simple dislocation of the elbow in the adult. Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:244-9.
- 2) Cohen MS, Hastings H 2nd. Acute elbow dislocation: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998;6:15-23.
- 3) O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJW, Hotchkiss RN, Morrey BF. The unstable elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:724-38.
- 4) O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN. Elbow subluxation and dislocation. A spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;280:186-97
- 5) Sojbjerg JO, Helvig P, Kjaersgaard-Andersen P. Dislocation of the elbow: an experimental study of the ligamentous injuries. *Orthopedics* 1989;12(3):461-3.
- 6) Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeborg B. Surgical versus non surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:605-8.
- 7) Josefsson PO, Johnell O, Wendeborg B. Ligamentous injuries in dislocations of the elbow joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;221:221-5.
- 8) Anakwe RE, Middleton SD, Jenkins PJ, McQueen MM, Court-Brown CA. Patient-reported outcomes after simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:1220-6.

- 9) **Stevens KJ, McNally EG.** *Magnetic Resonance Imaging of the Elbow in Athletes.* Clin Sports Med, 2010; 29:521-53.
- 10) **Tuite MJ, Kijowski R.** *Sports-Related Injuries of the Elbow: An Approach to MRI Interpretation.* Clin Sports Med, 2006;25:387-408.
- 11) **Fritz RC, Breidahl WH.** *Radiographic and special studies: recent advances in imaging of the elbow,* Clin Sports Med, 2004;23:567-80.
- 12) **Jeon IH, Micic ID, Yamamoto N, Morrey BF.** *Osborne-Cotterill Lesion: An Osseous Defect of the Capitellum Associated with Instability of the Elbow.* Am J Roentgenol. 2008;191:727-29.
- 13) **Rosenberg ZS, Blumreich SI, Schweitzer ME, Zember JS, Fillmore K.** *MRI Features of Posterior Capitellar Impaction Injuries.* Am J Roentgenol. 2008;190: 435-41.

초 록

목적: 자기 공명 영상 소견을 통해 주관절 후외측방 탈구를 대상으로 하여 내측 측부 인대 및 연부 조직의 손상 정도를 분석하여 임상적 중요성을 규명하여 새로운 탈구 기전을 제시하고자 한다.

대상 및 방법: 2005년 9월부터 2009년 10월까지 연속적으로 후외측방 주관절 탈구로 본원을 방문하였던 12예를 대상으로 하였다. 모든례에서 자기 공명 영상을 촬영하였으며 골좌상을 확인하였으며 내외측 측부인대 손상은 견인형 과 박리형으로 나누었다.

결과: 골좌상은 12예중 11예에서 모두 요골두 또는 후방 상완골 소두에서 관찰되었으며 활차와 구상 돌기에서 관찰되지는 않았다. 내측 측부인대 손상은 모든 증례에서 견인형 이었으며 외측 측부 인대는 박리형이었다. 모든례에서 항상 굴곡근육의 좌상이 외측 신전근육보다 넓게 관찰되었으며 전위 정도 역시 내측 측부 인대에서 크게 나타났다 ($p<0.05$).

결론: 후외측방 주관절 탈구는 가장 먼저 내측 측부인대 및 연부 조직의 견인 손상에 의해 구상 돌기가 이탈된 후, 외회전에 의해 외측 측부인대의 파열이 발생하는 것으로 보이며 내측 측부 인대 및 인접 연부조직은 기존에 알려진 것과는 달리 선택적으로 파열되는 것이 아니라 항상 파열되는 것으로 생각된다.

색인 단어: 주관절, 후외측 탈구, 연부 조직 손상 기전