

스키에 의한 슬관절 인대 손상

이동철 · 고진혁 · 김동한

영남대학교의과대학정형외과학교실

목적: 스키손상에서 슬관절인대손상의 형태와 영향을 줄수 있는 인자를 분석하고, 수상전후의 슬관절기능평가및 스포츠 활동도변화를알고자하였다.

대상및방법: 슬관절인대손상환자 30명을대상으로 설문및이학적검사, X선및MRI 촬영을통한평가를하였고, 기능평가는 Lysholm Knee Scoring Scale, 스포츠활동도는 Tegner activity score로평가하였다.

결과: 내측측부인대손상을동반한전방십자인대손상이 11명으로가장많았고, 내측측부인대손상이 9명으로그다음이었다.

수상기전은유령발현상(phantom foot phenomenon)과외전-외회전기전이각각 13례와 12례로 83%를차지했다.

최종추시에서평균 Lysholm score는 93.4점으로매우양호하였으며, 활동도는수상전 Tegner activity score 6.1점에서수상 후 4.2점으로 감소되었다. 기능과 활동도 평가에서 내측측부인대 단독 손상군이 경과가 가장 양호하였으며, 내측측부인대 손상을동반한전방십자인대손상군이경과가불량하였다.

스키 손상에 영향을미칠수 있는 요인으로는 스키를지속적으로2시간이상탄 경우, 바인딩이 풀리지않는경우, 적절한 스키강습프로그램을받지않은경우였다.

결론: 환자들의수상후 Lysholm score는매우양호했지만, 수상후 스포츠활동도에서는수상전과뚜렷한차이를보여적극적이고체계적인스포츠복귀프로그램이필요함을알수있었다.

색인단어: 슬관절, 스키손상, 스포츠복귀프로그램.

서 론

스키는 최근 들어 젊은 연령층에서 대중화되어지고 있으며, 참여 인구가 가장 빨리 증가하고 있는 스포츠 중 하나이고, 또 다른 스포츠 종목에 비해 손상의 위험성이 높아 스키손상의 증가추세가 계속될 것으로 전망된다.

최근의 스키 손상은 목이 높은 스키화와 안전 바인딩(releasible binding) 개발과 같은 장비의 발달과 스키 강습 효과, 스키장 관리 등과 같은 여러 가지 이유로 전체 부상률이 점점 감소 추세에 있는 반면, 슬관절 인대 손상은 증가 추세이다.^{1,4,5,9)} 1986년 McConkey⁹⁾에 의하면 1970년대 후반에 스키 인구 1000명당 부상률이 3명이하로 지속적인 감소를 보이는 반면 슬관절 인대 손상 빈도는 20~25%로 줄지 않았다. 1997년 Johnson과 Ettlingle⁴⁾에 의하면 1972년부터 1994년까지 22년간 전체 부상률이 44% 감소한 반면 슬관절 인대 손상은 70년대 말부터 점점 증가하여 전체 스키 손상 중 20%에

서 36%까지 보고되고 있다⁹⁾.

각종 스포츠에 관심이 많은 젊은 연령층에서 스키로 인한 슬관절 인대 손상으로 인해 스포츠활동의 위축과 이로 인한 슬관절 기능의 제한은 심각하다고 할 수 있다.

이에 저자들은 스키에 의한 슬관절 인대 손상에서, 인대 손상의 형태와 손상 위험 인자를 분석하고, 그 손상형태에 따른 슬관절 기능과 수상 전과 후의 스포츠 활동도의 변화에 대해 조사해 보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1997년부터 2001년까지 스키로 인하여 슬관절 손상을 받아 본원을 방문한 환자들 중 초기 이학적 검사 및 스트레스 방사선 사진, 자기공명영상으로 슬관절 인대 손상이 확인된 30명을 추시관찰하였다. 평균연령은 28.6세였고, 30명 중 관절경적 진단 및 수술적 치료를 시행한 환자는 14명으로 그 중 9명이 파열된 반월판 연골 및 인대 봉합술을 시행하였다. 보존적 치료를 시행한 환자는 16명이었으며 평균추시기간은 29.6개월이었다.

환자들에게 스키 손상에 영향을 미칠 수 있는 요인인 1)수상시간, 눈의 상태, 코스 난이도 등 외적환경과 2)스키실력,

통신저자: 이동철

대구시 남구대명동 317-1

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 053) 620-3640 FAX: 053) 628-4020

E-mail: dclee@med.yu.ac.kr

준비운동 여부, 훈련 프로그램 참여 여부, 수상전 스키를 시간 등 신체적 상태, 3)스키 바인딩의 풀림 여부, 스키화 크기 등 장비의 적합성을 설문지로 확인하였다. 스키실력에 따른 분류는 Urabe 등²⁾의 평가를 이용하여 완만한 경사에서만 스키를 탈 수 있는 정도를 초급자, 적당한 경사에서만 스키를 탈 수 있고, 불규칙한 코스에서는 균형잡기가 힘든 정도를 중급자, 어떤 경사와 코스에서도 스키를 탈 수 있는 정도를 상급자로 분류하였으며, 코스의 난이도는 스키장에서 지정한 분류에 의해 초급, 중급, 상급코스로 분류하였다.

슬관절의 기능평가는 Lysholm 평가표에 의한 점수로 평가 하였으며 수상전의 슬관절 기능은 30명 모두에서 이상이 없었다. 스포츠 활동도의 평가는 Tegner 활동도 점수로 하여 수상 전과 후를 비교하였고 슬관절의 상태를 이학적 검사와 스트레스 X선 검사를 통해 평가를 하였다.

환자들은 이학적 소견이나 자기공명영상의 소견을 바탕으로 손상 형태에 따라 내측 측부인대를 동반한 전방 십자인대 손상, 전방 십자인대 손상, 내측 측부인대 손상, 외측 측부인대를 동반한 전방십자인대 손상, 후방 십자인대 손상, 외측 측부인대 손상으로 나뉘어졌으며 각 군의 슬관절 기능과 수상전 후의 스포츠 활동도 차이를 비교 분석하였다.

통계 처리는 비모수 통계로 Kruskal-Vallis Test를 이용하여 $P<0.05$ 를 기준으로 유의성을 평가하였다.

결 과

1. 대상의 성별 및 연령, 스키실력

총 30명의 슬관절 인대 손상 환자 중 20명이 남자였고, 10명이 여자였다. 나이는 10대가 3명, 20대가 15명, 30대가 8명, 40대가 3명, 50대가 1명으로 평균연령은 28.6세였다.

스키 실력은 상급자가 7명, 중급자가 11명, 초급자가 12명으로 중급자 이상이 60%를 차지하였다.

2. 동반 손상

건열 골절이 5명(전방 십자인대 3명, 내측 측부인대 2명), 반월상 연골판 손상이 9명(외측 반월상 연골판 6명, 내측 반월상 연골판 손상 2명, 양측 손상 1명), 비골 경부 골절이 1명으로 반월 연골판 손상이 가장 많았고, 특히 외측 반월판 손상이 많았다.

3. 손상 원인과 손상기전, 인대손상유형에 따른 빈도

혼자서 미끄러져 넘어진 경우가 19명(63%), 대인 충돌이 7명(23%), 대물 충돌이 2명(7%), 착지 실수가 2명(7%)으로 혼자서 미끄러져 넘어진 경우가 가장 많았다. 수상 당시 바인딩의 풀림은 30명중 21명(70%)이 풀리지 않았다고 하였다.

손상 원인에 따른 손상 형태는 혼자서 미끄러져 넘어진 경우, 19명 중 내측측부인대 단독 손상이 8명, 전방 십자인대와 내측 측부인대 동반 손상 6명으로 다수를 차지했고, 충돌에 의한 손상은 9명중 내측측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 손상이 6명으로 가장 많았다. 착지실수에 의한 손상시에는 2례가 모두 전방십자인대 단독 손상이었다(Table 1).

인대 손상의 유형별 빈도는 내측 측부인대 손상을 동반한 전방 십자인대 손상이 11례(40%), 내측 측부인대 손상이 9례(30%), 전방 십자인대 손상이 5례(17%), 외측 측부인대 손상을 동반한 전방 십자인대 손상이 3례(10%), 후방 십자인대 손상과 외측 측부인대 손상이 각각 1례 있었다.

손상 기전은 외회전-외전 기전, 과신전-내회전 기전, 유령발 기전, 스키화 기전의 네 가지로 분류하였는데, 1)외회전-외전 기전은 스키 앞부분 안쪽 날이 눈에 박혀 발이 바깥쪽으로 돌아가면서 앞으로 넘어지는 경우, 2)과신전-내회전 기전은 주로 초급자에서 스키의 앞부분이 걸쳐지면서 넘어지는 경우, 3)유령발 기전은 팔을 뒤로 짚고 주저앉으면서 고관절은 과굴곡된 슬관절보다 아래쪽에 위치하면서 상체는 산 아래쪽을 향하게

Table 1. Injury patterns according to cause of injury

Injury pattern	Number	Skill level		
		Novice	Intermediate	Advanced
ACL+MCL	11	5	5	1
ACL	5	2	1	2
MCL	9	5	3	1
LCL	3		1	2
PCL	1			1
LCL	1		1	
Total	30	12	11	7

ACL: anterior cruciate ligament, MCL: medial collateral ligament, LCL: lateral collateral ligament, PCL: posterior cruciate ligament, n=number M=male F=female

되어 파골화된 슬관절에 내회전력이 가해지는 경우이고, 4)스키화 기전은 점프 후 착지 과정에서 산 위쪽 스키의 꼬리가 설면에 먼저 닿을 때 발생하는 기전이라고 할 수 있다⁹⁾. 본 연구에서는 외회전-외전 기전 12례(40%), 과신전-내회전 기전 3례(10%), 유령발 기전 13례(43%), 스키화 기전 2례(7%)로 유령발 기전과 외회전-외전 기전이 다수를 차지하였고, 스키화 기전은 2례로 2례 모두 전방 십자 인대 단독 손상이었다⁹⁾.

4. 손상 시간대와 스키 탄 시간에 따른 빈도

손상을 받은 시간은 오전에 손상을 입은 경우가 7례(23%), 오후에 손상을 입은 경우가 20례(67%), 야간이 3례였고, 오후에 손상을 입은 경우가 다수를 차지하였으며, 중급자 실력군에서 오후에 더 많이 다치는 현상을 보였다(Fig 1).

손상 전 스키를 탄 시간은 3시간에서 4시간 사이가 9명(33%)으로 가장 많았고, 2시간에서 3시간 사이가 7례(23%)로 그 다음이었으며, 전체적으로 2시간 이상 스키를 타고 수상을 당한 경우가 23명으로 76%를 차지하였다(Fig 2).

5. 코스 난이도와 스키 실력, 강습 여부에 따른 손상 정도

중급자는 11명중 8명(73%)이 중급 코스에서 손상을 받았으며, 상급자는 7명중 6명(86%)이 상급 코스에서 손상을 받았으나, 초급자의 경우에는 중급 코스에서 손상을 당한 경우가 6

례로 50%를 차지하였다. 스키 강습은 30명 중 23명이 받은 적이 없다고 응답하였으며, 이 중 초급 및 중급 손상자가 20명, 87%를 차지해 스키 인구의 증가에 비해 스키 강습을 받은 인구는 아직 소수임을 알 수 있었다(Table 2).

스키 실력에 따른 인대 손상 형태는 초급자와 중급자는 내측 측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 손상에 각각 5례씩, 내측 측부인대 손상에 5례, 3례로 합하면 각각 10례(83%)와 8례(73%)로 편중된 양상을 보였고, 상급자는 다양한 인대 손상 형태를 보여 보다 복잡한 손상 기전이 작용함을 알 수 있었다(Table 3).

6. 자기공명영상에서의 골 좌상

환자 21명에서 자기공명영상의 촬영이 가능하였는데, 이 중 골 좌상이 있었던 경우는 16명(76%)이었다. 16명 중 경골 외과에 9례, 경골 내과에 2례, 대퇴부는 외과에 5례, 내과에 3례 골 좌상이 발생하여 슬관절 외측 구획에 14례, 73%로 많이 발생하였다.

7. 최종 추시상 슬관절 기능과 스포츠 활동도 변화

최종 평균 Lysholm 점수는 93.4로 매우 양호하였고, 내측 측부인대 손상을 동반한 전방 십자인대 손상군, 전방 십자인대 단독 손상군, 내측 측부인대 단독 손상군 중 내측 측부인대 단독 손상군의 Lysholm 점수가 유의하게 높았다(P<0.05).

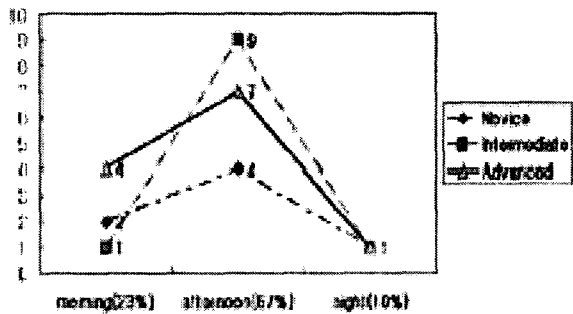


Fig. 1. Relationship between injury time and skiing skill

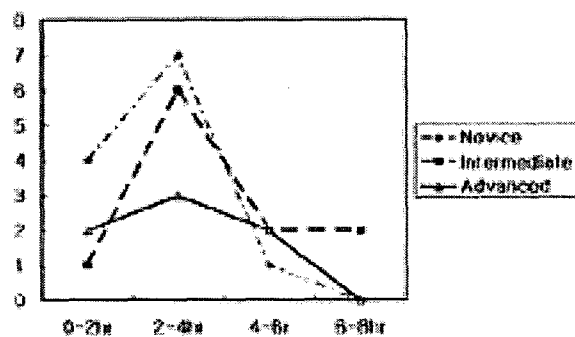


Fig. 2. Number of Skiing hours before injury

Table2. Ski injury according to course difficulty

Skill level	Course difficulty			Ski class	
	Beginner	Intermediate	Advanced	+	-
Novice	6	6		2	10
Intermediate	1	8	2	1	10
Advanced		1	6	4	3
Total	7	15	8	7	23

+: participation -: no participation

수상 후 스포츠 활동도의 변화는 평균 Tegner 활동 점수가 수상 전이 6.1점으로 테니스나 배드민턴, 내리막길 스키같은 레크리에이션 스포츠를 하는 정도였고, 수상 후가 4.2점으로

사이클이나 가벼운 조깅, 크로스 컨트리 스키같은 가벼운 스포츠를 하는 정도였는데, 수상 전후 1.9점의 차이가 있어 활동도가 떨어짐을 알 수 있었다($P < 0.01$).

Table 3. Injury patterns according to skier's skill level

Injury pattern	Number	Skill level		
		Novice	Intermediate	Advanced
ACL+MCL	11	5	5	1
ACL	5	2	1	2
MCL	9	5	3	1
LCL	3		1	2
PCL	1			1
LCL	1		1	
Total	30	12	11	7

Table 4. Change of knee function & activity after ski injury

Injury pattern	n	Lysholm score	Tegner score	Skiing	after injury
			pre-injury	post-injury	
ACL+MCL	11	90.4	6.4	3.9	2
ACL	5	91	6	4	1
MCL	9	98.1*	5.9	4.4	3
ACL+LCL	3	96	6.7	5.3	
LCL	1	89	6	5	
PCL	1	94	5	4	
Total	30	93.41	6.13	4.27 [†]	6

* $P < 0.05$, [†] $P < 0.01$

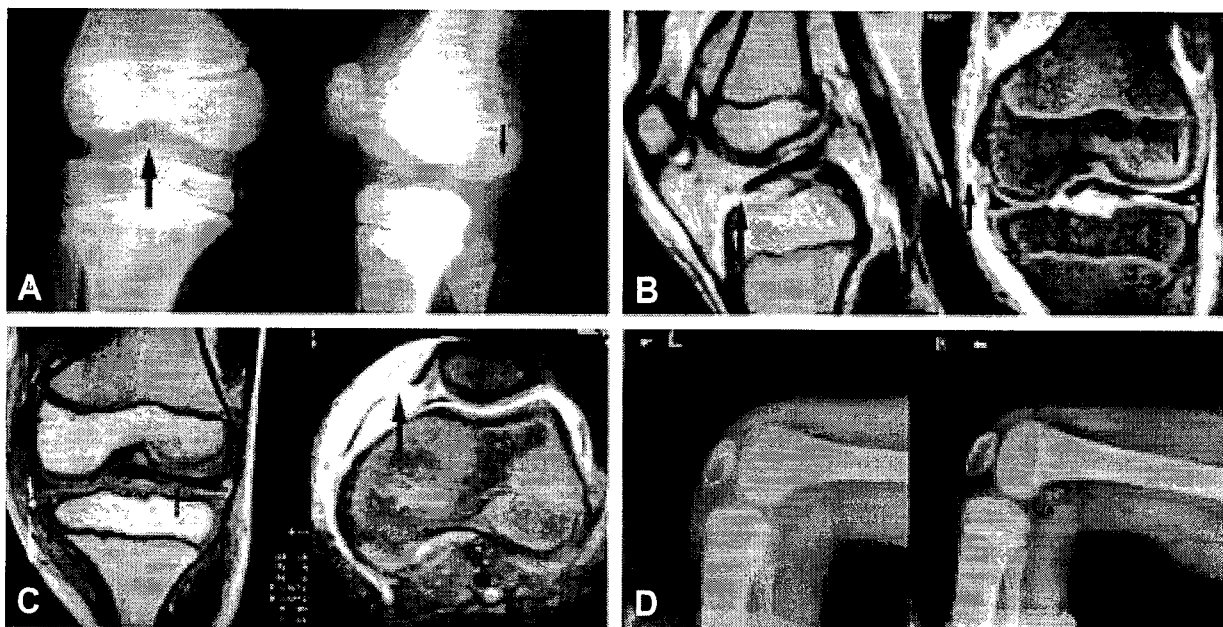


Fig. 3.

세 군 중 수상 전후의 Tegner 활동 점수 차이가 가장 작은 군은 내측 측부인대 단독 손상군으로 평균 1.5점의 차이가 있었고, 차이가 가장 큰 군은 내측 측부인대 손상을 동반한 전방 십자인대 손상군으로 평균 2.5점의 차이가 있었다(Table 4).

이들 중 수상 후에도 스키를 타 본 경험이 있는 사람은 6명으로 전체의 20%를 차지하였다.

고 찰

스키 손상의 형태가 스키 장비와 기술 개발로 인하여 과거와 달리 변화하고 있는데, 19세기 말에는 스키의 기술과 장비가 발달하기 전이므로 충돌로 인한 골절이 주로 발생하였으나, 바인딩(binding)이 개발되어 장화(boots)와의 고정성이 견고해지면서, 하지의 회전력에 의한 손상이 발생하여 족관절 부위의 골절 및 인대 손상이 1900년대 중반기까지 주류를 이루게 되었다. 1960년대에는 발목이 고정된 플라스틱 장하나 안전 바인딩(releasable binding)이 대중화되면서 족관절 부위 골절 및 인대 손상이 대폭 감소되었다. 개선된 안전 바인딩과 목이 높은 장화에 의한 하지 손상물의 꾸준한 감소에도 불구하고 70년대 말부터 슬관절 인대 파열은 점점 증가하여 Jchnsorf⁶⁾ 등에 의하면 1972년에서 1974년 사이 3도 슬관절 인대 손상이 228% 증가하였다고 하며, 1995년 Warme³⁾ 등에 의하면 슬관절 인대 중에서도 전방 십자인대 손상은 1982년에서 1993년 사이에 100% 이상 증가하면서 가벼운 염좌보다는 3도의 심한 인대 손상이 증가 추세라 하였다³⁾. 이렇게 슬관절 인대 손상이 증가하는 이유로는 1)족관절과 경골에서 받은 회전 장력이 근위부의 슬관절로 전이되며, 2)적절히 조절된 바인딩이 경골 나선상 골절을 보호할 수 있도록 되어 있어 슬관절 인대 염좌를 방지하지는 못하며, 3)고전적인 형태의 바인딩(dual mode)이 전단력과 회전력의 외상에는 보호를 해 줄 수가 없으며, 4)장화, 바인딩, 스키가 모두 깊은 눈에 잠겼을 때에는 바인딩이 역할을 하지 못하기 때문이라고 할 수 있다⁸⁾.

본 연구에서는 내측 측부인대 손상을 동반한 전방 십자인대 손상이 36%, 단독 전방 십자인대 손상이 16%로 52%의 전방 십자인대 손상이 있었고, 단독 내측 측부인대 손상은 30%였다. 유¹⁵⁾ 등의 조사에서 내측 측부인대 손상이 71%로 가장 높은 빈도를 보였고, 내측 측부인대 손상에 전방 십자인대 손상이 동반된 경우가 12.8%로 그 다음을 차지한 것과 비교해 보면, 본 연구에서는 전방 십자인대 손상이 많이 증가됨을 알 수 있었고, 단순한 내측측부인대 손상은 많은 비중을 차지하지 않았다.

Paletta⁹⁾ 등에 의하면 스키에 의한 슬관절 인대 손상에서는 다른 운동 종목의 손상에 의한 슬관절 인대 손상보다 동반하는 반월상 연골판 손상이 보다 적다고 하며, 외측 반월상 연골판 단독 손상이 보다 많다고 하였는데, 본 연구에서도 반월 연골판 손상이 9례로 가장 많았고, 그 중에서도 외측 반월 연골판 손상이 6례로 다수를 차지하였다.

MR에서 본 골 좌상은 Speer¹¹⁾ 등에 의한 조사에서는 대퇴골 외과에 40%, 대퇴골 내과에 17%, 경골 외과에 81%, 경골 내과에 29%에서 골 좌상이 있었다고 보고한 바 있다. 본 연구에서도 골 좌상이 있었던 16례 중 경골 외과와 대퇴골 외과에 각각 9례와 5례(73%)가 집중되어 스키 손상시 외반력이 포함되어 슬관절 외측 구획 손상이 호발한다는 것을 알 수 있었다.

손상 원인으로는 문⁹⁾등이 전체 스키 손상 환자를 대상으로 혼자서 미끄러진 경우를 57.5%로 보고한 것과 비교해 볼 때, 본 연구에서 혼자서 미끄러져 넘어진 경우가 19례로 63%를 차지하여, 슬관절 인대 손상 환자에서는 혼자서 미끄러진 경우가 더 많았고, 충돌에 의한 경우가 보다 적었다.

스키에 의한 슬관절의 손상 기전 분석은 환자의 기억과 수상 당시의 자세에 의존할 수 밖에 없는 한계가 있었다. 본 연구에서는 유명발 기전, 외회전-외전, 파신전-내회전, 스키화 기전 순서로 빈도가 많았다. 한편, 비디오 분석을 시행한 버몬트 그룹⁸⁾은 이들 기전 중 유명발 기전이 가장 많고, 특히 초보자의 전방 십자인대 손상의 원인이 된다고 하였으며, 외회전-외전 기전과 파신전-내회전 기전은 극히 드물다고 하였다.

피로도가 스키 손상에 영향을 주는 정도를 알아보면 1976년 Young⁶⁾ 등의 조사에서는 오후 4시까지 스키 손상이 계속 증가했고, 수상 전 스키 탄 시간은 3.1시간이었으며, 1985년 유¹⁵⁾ 등의 조사에서도 수상전 평균 스키 탄 시간이 3시간이라고 하였다.

본 연구에서도 수상 시간대가 오후에 가장 많은 빈도를 보였고, 수상 전 스키 탄 시간은 3시간에서 4시간 사이가 가장 많아 시간이 감에 따라 스키 장비와 시계 상태에 대한 적응 정도가 좋아지는 것을 감안해 볼 때, 근육 피로도가 슬관절 인대 손상에 결정적인 역할을 함을 짐작할 수 있었다. 특히 2시간 이상 스키를 타고 손상당한 경우가 76%나 되어 2시간 정도 스키를 탄 후에는 충분한 휴식을 취하는 것이 슬관절 인대 손상 예방에 도움이 될 것으로 기대된다. 본 연구에서는 중급자의 손상이 오후에 좀 더 많이 발생되고, 상대적으로 초급자 손상이 중급자에 비해 오전에 더 많았는데, 이는 초보자가 장비나 눈 상태 등 주위 환경 변화에 익숙하지 못해 발생된 것으로 추측된다.

바인딩의 풀립 여부 또한 손상과 가장 밀접한 연관을 가지는 인자로 언급되어진다. Eriksson⁷⁾은 수상시 바인딩이 풀리지 않은 경우가 61%라고 보고하였고, 유¹⁵⁾ 등은 슬관절 인대 손상 환자 중 81%가 바인딩이 풀리지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서도 바인딩이 풀리지 않은 경우가 70%나 되었는데, 이에 대한 해결책은 권장 수준으로 바인딩의 이탈 강도를 조정하도록 홍보와 교육이 필요하며, 측방향 이탈(side release) 가능한 two mode system에서 수직 이탈 및 회전(rolling)에 의한 이탈이 가능한 mutimode 바인딩 시스템으로 전환하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

1990년 Kok⁷⁾ 등은 스키 강습 교육이 스키 손상의 예방에 있어 중요한 역할을 한다고 하였다. 본 연구에서 스키 강습은

전체 30명 중 7명, 초급자와 중급자 20명중 3명만이 강습을 받은 적이 있어 스키의 대중화에 비해 교육 의식이 부족함을 알 수 있었다. 스키 손상을 줄이기 위해서, 균형을 잃었을 때의 자세와 수상시 대처 방법 등과 같은 스키 교육이 큰 도움이 될 것이라 기대된다.

추시 관찰한 환자들의 슬관절 기능을 평가한 Lysholm score는 평균 93.4로 매우 양호한 편이었고, 실제로 일상 생활에 불편을 호소하는 경우는 거의 없었다. 하지만, Tegner activity score에서 알 수 있듯이 대부분은 수상 전과 비교해 현격한 스포츠 활동도의 저하를 보여주었다. 특히 수상 후 스키를 탄 경험이 있는 경우는 6명(20%)밖에 되지 않았다.

양호한 슬관절 기능임에도 불구하고, 현격한 스포츠 활동 저하를 보이는 이유는 자신의 슬관절 상태에 대한 불안감과 공포, 적절한 치료 후 슬관절 기능에 맞는 스포츠 복귀 프로그램의 부재 등으로 생각해 볼 수 있었다.

결 론

1. 스키에 의한 슬관절 인대 손상 유형은 내측측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 손상이 가장 많았고, 그 다음이 내측측부인대 단독 손상, 전방십자인대 단독 손상 순이었으며, 내측측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 손상에서 슬관절 기능과 스포츠 활동도에서 가장 나쁜 예후를 보였다.

2. 슬관절 인대 손상을 예방하기 위해서는 적절한 휴식과 능력에 맞는 스키강습 프로그램의 교육과 적극적인 참여, multi-mode 바인딩 시스템의 부착이 필요할 것으로 생각되었다.

3. 스키에 의한 인대 손상을 입었던 많은 사람들이 매우 양호한 슬관절 기능 평가를 받음에도 불구하고 스포츠 활동 복귀가 제대로 이루어지지 않아 슬관절 기능에 바탕을 둔 체계적이고, 적극적인 재활 프로그램의 개발과 참여가 반드시 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCE

1. Deibert MC, Aronsson DD, Johnson RJ, Ettliger CF and Shealy JE: *Skiing injuries in children, adolescents, and adults. J Bone Joint Surg. 80-A(1): 25-32, 1998.*
2. Eriksson E: *Ski injuries in Sweden: a one year survey. Orthop Clin North Am, 7: 3-9, 1976.*
3. Eun SP, Lee JY: *Alpine Ski Injuries(I): historical review and current findings. Kor J Sports Med 19(1): 1-7, 2001.*
4. Eun SP, Lee JY: *Alpine Ski Injuries(II): historical review and current findings. Kor J Sports Med 19(2): 225-235, 2001.*
5. Hunter RE: *Skiing injury. Am. J. Sports Med. 27(3): 381-389, 1999.*
6. Johnson RJ, Ettliger CF, Shealy JE: *Skier injury trends 1972-1994. In: Johnson RJ, Mote CD, Ekeland A eds: Skiing Trauma and Safety: Eleventh International Symposium. Philadelphia American Society of Testing and Materials pp37-48, 1997.*
7. Kok G, Bouter LM: *On the importance of planned health education. Prevention of ski injury as an example. Am J Sports Med 18: 600-605, 1990.*
8. McConkey JP: *Anterior cruciate ligament rupture in skiing: a new mechanism of injury. Am J Sports Med 14(2): 160-164, 1986.*
9. Moon JH, Kim JS, Shon MK, Kang SW: *Clinical survey of ski injuries. Kor J Sports Med 9(2): 177-184, 1991.*
10. Paletta GA Jr, Levine DS, O' Brien SJ, Wickiewicz TL, Warren RF: *Patterns of meniscal injury associated with acute anterior cruciate ligament injury in skiers. Am J Sports Med 20(5): 542-547, 1992.*
11. Speer KP, Warren RF, Wickiewicz TL, Horowitz L, Henderson L: *Observations on the injury mechanism of anterior cruciate ligament tears in skiers. Am J Sports Med.23(1): 77-81, 1995.*
12. Urabe Y, Ochi M, Onari K, Ikuta Y: *Anterior cruciate ligament injury in recreational alpine skiers: analysis of mechanism and strategy for prevention. J Orthop Sci 7: 1-5, 2002.*
13. Warme WJ, Feagin JA Jr, King P, Lambert KL, Cunningham RR: *Ski injury statistics, 1982 to 1993, Jackson Hole Ski Resort. Am J Sports Med 23:597-600, 1995.*
14. Yoo MC, Chung DW, Bae SW, Hwang YG: *The Presence of Ski Injury in Korea and medical analysis. Kor J Sports Med 3(1): 3-14, 1985.*
15. Yoo MC, Cho YH, Chung DW, Lee SG, Han CS: *Recent trend of Ski Injuries in Korea(A Six Years Survey). Kor J Sports Med 8(2): 65-72, 1990.*
16. Young LR, Oman CM, Crane H, Emerton A, Heide R: *The etiology of ski injuries: an eight year study of the skier and his equipment. Orthop Clin North Am 7(1): 13-29, 1976.*

= ABSTRACT =

Ligament Injuries of Knee in the Recreational Skiers

Dong Chul Lee, M.D., Jin Hyeok Ko, M.D., Dong Han Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine
Yeungnam University, Daegu, Korea*

Purpose: This study is to analyse the injury patterns of knee ligament and the factors influencing ligament injuries of knee, and to evaluate the changes of knee function and activity after ski injury.

Materials and Methods: Thirty cases of ligament injuries of knee were studied with a questionnaire, stress radiographs, magnetic resonance imaging, and physical examination. Mean age was 28.6 years old and mean follow up was 29.6 months.

Clinical evaluation of Lysholm knee scoring scale was used for knee function and Tegner activity score was used for activity change after ski injury.

Results: The anterior cruciate ligament (ACL) injury accompanied with medial collateral ligament (MCL) injury was most in 11 cases and isolated MCL injury was the next in 9 cases.

The common types of injury mechanism were Phantom foot phenomenon (13 cases, 43%) and valgus external rotation injury (12 cases, 40%), which constitute 83% of all case.

At the last follow up, the mean Lysholm score was 93.4 and mean Tegner activity score was 4.2. The reduced Tegner activity score after injury was 1.9.

Among several injury groups, the evaluation of knee function and activity was best in the isolated MCL injury group and worst in the ACL injury accompanied with MCL injury group.

The factors to influence ski injury were participation to ski class, release of binding, and skiing long time more than 2 hours.

Conclusions: Lysholm score at last follow up revealed good grading, but sports activity after ski injury was reduced when compared with pre-injury state. It seems to need a active, systemic sports rehabilitation program after sports injury.

Key Words: Knee, Ski injury, Rehabilitation program

Address reprint requests to **Dong Chul Lee, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Yeungnam University Medical Center,

317-1 Daemyung-dong, Nam-gu, Daegu, 705-717, Korea

TEL: 82-53-620-3640, FAX: 82-53-628-4020, E-mail: dclea@med.yu.ac.kr