



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2021년 2월

박사학위논문

# 환경 변화에 따른 스키 상해 발생의 예측 모델 연구

조선대학교 대학원

체육학과

오 동 섭

# 환경 변화에 따른 스키 상해 발생의 예측 모델 연구

A Study on the Prediction Model of Ski Injury with  
Environmental Change

2021년 2월 25일

조선대학교 대학원

체육학과

오 동 섭

# 환경 변화에 따른 스키 상해 발생의 예측 모델 연구

지도교수 이 경 일

이 논문을 이학박사학위 청구논문으로 제출함.

2020년 10월

조선대학교 대학원

체육학과

오 동 섭

# 오동섭의 이학박사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 윤 오 남



위 원 조선대학교 교수 이 계 행



위 원 송원대학교 교수 박 장 진



위 원 조선대학교 교수 홍 완 기



위 원 조선대학교 교수 이 경 일



2020년 12월

조선대학교 대학원

# 목 차

## ABSTRACT

<b>I. 서 론</b> .....	<b>1</b>
A. 연구 필요성 .....	1
B. 연구 목적 .....	4
C. 연구 가설 .....	4
D. 연구의 제한점 .....	6
<b>II. 이론적 고찰</b> .....	<b>7</b>
A. 스포츠 상해의 개념 .....	7
B. 스포츠 상해의 종류 .....	8
C. 스키 상해의 형태 .....	9
D. 선행연구 고찰 .....	12
E. 일반화추정방정식(GEE) 모형 .....	14
<b>III. 연구 방법</b> .....	<b>15</b>
A. 연구 대상 .....	15
B. 연구 내용 및 절차 .....	16
C. 분석 자료 .....	17
D. 통계분석 방법 .....	19
<b>IV. 연구 결과</b> .....	<b>20</b>
A. 일반적 특성에 따른 스키 상해 분석 .....	20

B. 현장조치에 따른 스키 상해 특성 분석( $X^2$ 분석) .....	32
C. 일반화추정방정식(GEE) 모형 분석 .....	47
<b>V. 논의 .....</b>	<b>74</b>
A. 스키 상해의 일반적 특성 분석 .....	74
B. 일반화추정방정식을 이용한 스키 상해 예측모델 분석 .....	78
<b>VI. 결론 및 제언 .....</b>	<b>83</b>
<b>참고문헌 .....</b>	<b>86</b>
<b>부    록 .....</b>	<b>90</b>

## 표 목 차

표 III-1. 연구대상자의 일반적인 특성 .....	15
표 III-2. 연구대상자의 신체적 특성 .....	16
표 III-3. 스키 상해 원인 변수의 구성 .....	18
표 IV-1. 요일에 따른 현장조치 차이 .....	32
표 IV-2. 시간에 따른 현장조치 차이 .....	33
표 IV-3. 당일이용시간에 따른 현장조치 차이 .....	34
표 IV-4. 이용일수에 따른 현장조치 차이 .....	35
표 IV-5. 경력에 따른 현장조치 차이 .....	36
표 IV-6. 강습경험에 따른 현장조치 차이 .....	37
표 IV-7. 성별에 따른 현장조치 차이 .....	38
표 IV-8. 부상 원인 1에 따른 현장 조치 차이 .....	39
표 IV-9. 부상 원인 2에 따른 현장 조치 차이 .....	40
표 IV-10. 부상 부위에 따른 현장 조치 차이 .....	41
표 IV-11. 부상 상태에 따른 현장 조치 차이 .....	42
표 IV-12. 설질 상태에 따른 현장 조치 차이 .....	43
표 IV-13. 기상 상태에 따른 현장 조치 차이 .....	44
표 IV-14. 코스 난이도에 따른 현장 조치 차이 .....	45
표 IV-15. 연령에 따른 현장 조치 차이 .....	46
표 IV-16. 요일에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	48
표 IV-17. 요일에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	48
표 IV-18. 시간에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	50
표 IV-19. 시간에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	50
표 IV-20. 시간에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	52



표 IV-21. 시간에 대한 스키 상해 환자 상태의 예측변수별 분석 결과 .....	52
표 IV-22. 이용일수에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	54
표 IV-23. 이용일수에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	54
표 IV-24. 스키경력에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	56
표 IV-25. 스키경력에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	56
표 IV-26. 강습경험에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	58
표 IV-27. 강습경험에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	58
표 IV-28. 코스난이도에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	60
표 IV-29. 코스난이도에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	60
표 IV-30. 기상상태에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	62
표 IV-31. 기상상태에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	62
표 IV-32. 설질상태에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	64
표 IV-33. 설질상태에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	64
표 IV-34. 부상상태에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	66
표 IV-35. 부상상태에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	66
표 IV-36. 부상부위에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	68
표 IV-37. 부상부위에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	69
표 IV-38. 충돌에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	71
표 IV-39. 충돌에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	71
표 IV-40. 부상원인에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과 .....	73
표 IV-41. 부상원인에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과 .....	73

## 그림 목 차

그림 III-1. 연구의 절차 .....	16
그림 IV-1. 스키장 이용객들의 상해 발생 요인에 대한 빈도분석 .....	20
그림 IV-2. 스키장 이용객들의 상해 발생 시간에 대한 빈도분석 .....	21
그림 IV-3. 스키장 이용객들의 상해 당일 이용 시간에 대한 빈도분석 .....	22
그림 IV-4. 스키장 이용객들의 상해 발생 이용일수에 대한 빈도분석 .....	23
그림 IV-5. 스키장 이용객들의 상해 발생 시 경력에 대한 빈도분석 .....	24
그림 IV-6. 스키장 이용객들의 강습여부에 대한 상해발생 빈도분석 .....	25
그림 IV-7. 스키장 코스난이도에 대한 상해발생 빈도분석 .....	26
그림 IV-8. 스키장 기상상태에 대한 상해발생 빈도분석 .....	27
그림 IV-9. 스키장 이용객들의 부상상태 대한 빈도분석 .....	28
그림 IV-10. 스키장 이용객들의 부상부위에 대한 상해 빈도분석 .....	29
그림 IV-11. 스키장 이용객들의 부상원인에 대한 상해 빈도분석 .....	30
그림 IV-12. 스키장 이용객들의 상해 후 현장조치에 대한 상해 빈도분석 .....	31

## ABSTRACT

### A Study on the Prediction Model of Ski Injury with Environmental Change

(Dongsub Oh)

Advisor : Prof. Kyung-Il Lee Ph.D.

Department of Physical Education,

Graduate School of Chosun University

This study was conducted to analyze injury factors and derive predictive models for ski injury under various circumstances, using the transportation records of patients who were taken to the infirmary among users using ski and snowboard at the W resort ski resort in Gangwon-do from November 2017 to March 2019. The study targets 393 men, 280 women, 673 women, and general variables such as gender, day of the week, time, class experience, experience, and experience, and environmental variables such as course difficulty, weather conditions, and diarrhea were designed as research variables. Based on this, cross-analysis (X2) was performed to analyze the differences between frequency analysis and site action, and generalized estimation equation (GEE) with covariate age, weight, and height was analyzed, and statistical processing was using spss 21.0. The results of the comparative analysis of the data analyzed by this study have

resulted in the following conclusions.

First of all, frequency analysis showed that the frequency of injuries was high on Fridays, Saturdays, and Sundays when there were many weekend users in the frequency analysis to check the incidence of ski injuries. Second, the difference in the number of days used by ski resort users was high in the first 20 days or more, and the frequency of injuries to skiers was high in the afternoon and 1 to 3 hours on the same day. Third, the frequency of injuries from ski experience was the highest in less than a year, and the frequency of injuries to passengers who did not take lessons was high. Fourth, the frequency of injuries depending on the environment was high on the intermediate course, and the frequency of injuries was high in clear weather. Fifth, the frequency analysis by injury status was the most frequent, with bruises and sprain, and specifically, the frequency of injuries was high in the shoulder and head area due to collisions with others.

First of all, the on-site measures following the injury on Wednesday were relatively low in frequency of second evacuation after moving to the medical room from the passengers on Wednesday, and high on Tuesday and Friday. Second, on-site actions according to injury time, day-use time, and number of days of use did not differ significantly depending on the sub-factors. Third, there was no significant difference in the frequency of second hospital evacuation after moving to the medical room due to experience and class experience, but the frequency of relatively high-skilled users who received less than seven years of experience and more than 10 lectures was high. Fourth, the frequency of second hospital evacuation after moving to

the medical room due to the cause of injury was high due to carelessness and poor maintenance of equipment, and the frequency of injury to the upper arm and shoulder area due to fractures and dislocation. Fifth, the frequency of evacuation to secondary hospitals according to the environment did not differ significantly in diarrhea, weather conditions, and course difficulty, but the frequency was relatively high in natural snow and upper levels.

Results obtained through the generalized estimation equation (GEE) showed, first, that Monday had a 2.687 times higher risk of serious injury than Sunday, and a 0.27 times lower risk of serious injury than a relatively high-experienced 5 to 7 years or less. Second, in the prediction of ski injury by the generalized estimation equation, the risk of serious injury was 0.59 – and 0.52 – fold lower than that of users who had no experience with one and more than 10 lessons, respectively. Third, in the prediction of ski injury by generalized estimation equation, the risk of serious injury on the higher course was 0.36 times lower than on the beginner course. Fourth, the prediction of ski injury by the generalized estimation equation showed lower risk of injury in lacerations, dislocations, and fractures than concussions, and lower risk in most areas except forearm and thigh. Fifth, the prediction of ski injury by generalized estimation equation showed 0.56 times lower risk of injury due to carelessness than collision, and 0.43 times lower risk of injury resulting from overwork and sleep deprivation than collision with others.

# I. 서 론

## A. 연구의 필요성

국내 스키산업은 1975년 현대적 리프트 시설을 갖춘 용평에서 스키장이 처음 개장이 된 후 활성화 되었고, 경제적, 사회적 발전과 더불어 현대인들의 수준이 높아지고, 건강한 신체를 유지 및 증진하고자 하는 니즈(needs)와 함께 발전하였다(고희상, 2009). 이후 평창 올림픽이라는 겨울 최대 스포츠 대회를 유치한 후 스키장 이용객은 686만 명으로 정점을 찍었으며, 대중적인 스포츠로 자리매김하였다(정동환, 2019).

대표적인 계절 스포츠인 스키는 현대인들에게 여가를 즐기기 위한 활동과 체력 증진의 수단으로 가지는 의미는 매우 크다고 할 수 있다(소훈, 2004). 이러한 이유는 계절과 상관없이 경기장 및 운동장에서 할 수 있는 축구, 야구, 농구 등의 스포츠와 달리 겨울만의 환경을 적절히 이용하여 즐길 수 있는 특징 때문이다(윤지성, 2010).

스키의 매력은 즐기는 스포츠임과 동시에 겨울철 기초체력을 향상시키고, 슬로프의 경사와 지형에 따라 다양한 기술을 구사할 수 있고, 외부 온도 변화에 따른 체온 조절 능력을 높이는 효과와 추위를 극복하는 과정 속에서 인내심과 극기심을 기를 수 있는 긍정적인 면을 제공한다(오일탁, 1994; 민경두, 2001). 또한 자신의 수준이 올라갈수록 그에 따른 기술도 업그레이드 될 수 있다는 점에서 자아 만족감이 매우 큰 스포츠이다(이윤정, 2002). 하지만, 대중들의 관심이 높아지고 스포츠를 즐기는 인구가 증가하는 만큼 운동 상해의 발생 빈도 또한 증가하게 된다. 이는 스포츠가 좋은 방향으로 발전하는데 저해되는 요소이다. 특히 스키는 여러 복합적인 기술을 요구하는 특성과 개인적, 환경적, 장비적인 요인 등에 의해 상해 발생의 가능성이 높고(최성중, 2012), 제약된 공간에서 스피드

를 즐기는 종목의 특수성 때문에 사고 발생 시 큰 상해를 가져올 가능성이 타 종목에 비하여 크다고 할 수 있다(이준호, 2009).

스포츠 상해란 운동에 의하여 발생하는 모든 위험성 신체적·정신적 상해를 말하며 돌발적인 사고에 의한 경우가 가장 흔하지만 특정 근육이나 관절을 지나치게 많이 사용해서 생기기도 한다(원현식, 2006). 돌발 사고에 의한 상해는 태권도와 같은 격투기 종목이나 축구, 농구 등 신체적 충돌이 잦은 종목 그리고 등산, 스키, 체조 등을 할 때 잘 발생하며 흔히 골절, 탈골, 염좌, 좌상 등으로 운동 강도가 너무 강하거나 운동량이 과다한 경우에 생기며 주로 건염, 관절염, 골절 등이 있다(박수현, 2008).

스키 상해의 기본유형은 낙상과 충돌로 구분되며 단순한 염좌, 좌상, 열상 등을 제외하고 스키를 타면서 발생하는 손상은 무릎 관절의 인대 손상, 엄지손가락 손상, 발목 관절 손상, 경골 골절, 어깨 관절 탈구, 기타 발목이나 손목 또는 쇄골 등의 골절이 대부분을 차지한다(이준민, 2002; 김영남, 2006; 이규정, 2007). 스키어를 연구대상으로 한 선행 연구들을 보면 바인딩 이탈 조정의 부적절함에 의해 무릎의 골절이나 인대 손상과 같이 하지의 손상 비율이 전체적으로 높은 것으로 나타났다(박수현, 2008; 장우성, 2005). 또한, 스키를 타면서 발생한 전방 십자인대 손상과 위험성은 미식축구 등 다른 스포츠보다 더 높다고 보고되었다(Ettlenger, 1995; 김영남, 2006).

이러한 상해는 초보자들에게 많이 일어나며, 상해 원인으로는 개인적 요소, 환경적 요소, 장비의 요소 등으로 나눌 수 있다. 개인적 요소로는 스키 수준에 따른 기술 부족, 자신에 맞지 않는 슬로프 선택, 장비 및 안전에 대한 지식부족, 하지근육의 피로, 고속주행에서 조절능력의 상실, 매너의 결여로 인한 난폭한 스키와 규칙위반 등이 있고 환경적인 요소로는 폭설로 인한 가시거리 미확보, 기온이 올라가 눈이 녹고 있는 상태 또한 단단한 얼음이 산재, 스키장 시설의 미비 등이 있고, 장비적 요소로는 바인딩의 부적합한 풀립 장치, 자신에게 맞지 않는 장비선택, 렌탈 장비의 노후 등이 있다(신성일, 1992; 허승욱, 2000; 조민규, 2005).

이처럼 스키 상해는 환경적 특성, 장비 등의 다양한 요인들에 의해 발생하며 특히 스키어의 스키기술이 미숙하여 발생하는 경우가 대부분을 차지하기 때문에 초보자들은 전문 스키강사의 강습이 필요하다(박근수, 2005). 또한 상해를 예방하기 위한 근본적인 대책으로 충분한 사전 준비운동과 슬로프와 기상상태에 대한 교육 등이 필요하며 상해 발생 시 응급처치가 가능한 전문인력배치가 필요하다 하였다(고희상, 2009).

스키장에서 발생하는 상해 사고를 사전에 예방하기 위해 스키장 내에서 자체적으로 안전 보호 장비 착용에 대한 안전의식을 높이기 위해 캠페인, SNS 홍보 및 안전 수칙 교육 등을 실시하며 노력하고 있으나, 스키장에서 시설물과 충돌하여 사망하는 등 심각한 사고들이 매년 끊이지 않고 있다(서울경제, 2019; YTN, 2019).

이러한 문제를 해결하기 위하여 우선적으로 스키 상해의 실태를 면밀하게 관찰해야 하며, 스키 장비 및 기술에 대한 정확한 지식과 상해에 대한 안전의식을 가지고 있으면 사전에 예방할 수 있다(최준혁, 2001).

현재 국내에서 연구된 스키장 관련 상해에 관한 선행연구는 주로 설문조사 또는 의무실에서 작성된 의무기록지에 의해 조사되어 왔으며, 이를 바탕으로 스키 상해의 현황과 다양한 요인을 파악하고 사고의 예방법을 제시해 왔다. 이는 스키 상해에 관한 예방적 연구로서 포괄적인 자료를 제공하였으나 비교적 과거의 자료를 활용하였으며 최근 현장에서 작성된 후송기록지를 이용하여 상해요인을 분석하는 연구는 매우 제한적이었다. 그리고 빈도분석 또는 교차분석을 통한 일반적인 결과들을 다루고 있을 뿐 상해를 예방할 수 있는 예측 자료로 다소 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 이를 보완하기 위해 일반화추정방정식(Generalized Estimating Equations: GEE)을 이용한 스키 상해예측모형을 제시하고자 하였다. 일반화추정방정식은 기존의 일반화선형모형(generalized linear model, GLM)을 확장하여 하나의 관측치에 대하여 반복 측정되거나 관측치들의 클러스터에 대하여 측정된 자료에 적합한 모형으로 알아보기 위한 방법이다(이상호, 2017).



이에 본 연구에서는 스키장에서 일어나는 상해와 관련된 선행연구를 기반으로 2017년부터 2019년 강원도 W 리조트 스키장에서 발생한 스키 상해 후송기록지를 분석하여 스키 상해를 예측할 수 있는 모델에 관한 연구를 통해 스키와 스노우보드를 이용하는 이용객의 현장 활동의 안전에 도움이 될 수 있는 자료를 제공하고 스키 상해를 가급적 미연에 방지하며, 근본적인 대비책을 마련하기 위해 본 연구를 시작하였다.

## B. 연구 목적

본 연구는 스키와 스노우보드를 이용하는 이용객들의 상해 예방에 영향을 줄 수 있는 스키 기술 교육이나 안전 교육, 장비 선택 및 착용 등의 중요성과 그에 대한 기초 자료를 제공하는데 그 목적을 가진다. 이를 위하여 본 연구는 다 년간의 자료를 바탕으로 일반적인 상해 실태분석과 상해 정도를 가늠할 수 있는 현장 조치에 따른 상해 차이, 그리고 일반화 추정방정식을 이용한 스키상해 예측모델을 통해 스키 상해를 예방할 수 있는 기초 자료로 활용하기 위한 목적으로 실시되었다.

## C. 연구 가설

본 연구의 목적은 스키와 스노우보드를 이용하는 이용객들에게 상해를 가급적 미연에 방지하고자 후송기록지를 분석하여 일반화추정방정식을 통해 스키 상해 예측모델을 제시하기 위해 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

가설 1 : 스키 상해로 인한 현장조치는 요일, 시간, 당일이용시간, 이용일수에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 2 : 스키 상해로 인한 현장조치는 스키경력, 강습여부에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 3 : 스키 상해로 인한 현장조치는 코스난이도, 기상상태, 설질상태에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 4 : 스키 상해로 인한 현장조치는 부상상태, 부상부위에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 5 : 스키 상해로 인한 현장조치는 충돌, 부상원인에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 6 : 스키 상해는 요일, 시간, 당일이용시간, 이용일수에 따라 심각한 상해율에 영향이 있을 것이다.

가설 7 : 스키 상해는 스키경력, 강습여부에 따라 심각한 상해율에 영향이 있을 것이다.

가설 8 : 스키 상해는 코스난이도, 기상상태, 설질상태에 따라 심각한 상해율에 영향이 있을 것이다.

가설 9 : 스키 상해는 부상상태, 부상부위에 따라 심각한 상해율에 영향이 있을 것이다.

가설 10 : 스키 상해는 충돌, 부상원인에 따라 심각한 상해율에 영향이 있을 것이다.

## D. 연구의 제한점

첫째, 본 연구는 2017년, 2018년, 2019년 시즌까지 현장 활동에 참여한 스키 및 스노우보드를 이용하는 이용객 중에서 의무실로 후송된 환자들로만 제한하였다.

둘째, 본 연구의 장소는 개인정보보호에 따라 특정 지역의 스키장과 리조트로 제한되어 연구가 진행되었다.

셋째, 본 연구는 후송 기록지로 기재된 사항에 제한되어 연구가 진행되었기 때문에 반복된 스키 상해는 고려하지 못하였다.

## II. 이론적 고찰

### A. 스포츠 상해의 개념

적절한 신체활동은 체력증진을 도모하며 개인의 건강한 삶을 영위할 수 있게 한다. 그러나 자신의 능력을 과신하여 적정선을 넘어서는 과도한 운동은 부상의 위험성을 높이며 심각한 경우 신체적 장애를 야기한다. 이처럼 예상하지 못하는 상황에서 발생하거나 올바르게 못한 자세나 부적절한 운동방법을 지속할 경우 내적자극에 의해 서서히 부상에 노출되는데 이를 스포츠 상해라고 한다.

스포츠 상해는 운동 상황에서 발생하는 모든 급·만성 신체상해를 의미한다. 따라서 스포츠 상해는 외력에 의해 신체가 급격히 손상되는 스포츠 외상과 스포츠 특성에 따라 반복되는 신체운동에 의해 서서히 진행되는 스포츠 장애를 포함하는 의미라 할 수 있다.

#### 1. 스포츠 외상

운동 상해 중 스포츠 외상은 운동 상황에서 1회의 외력을 받아 신체의 손상이 가해졌을 때를 의미한다. 과도한 훈련에 의해 발생하는 골격계통의 외상, 근력의 불균형과 근육 손상, 적절치 못한 훈련 또는 유연성의 부재에 의한 인대의 손상 등의 문제를 나타내며, 이러한 외상들은 스포츠 상해의 큰 부분을 차지한다. 외상은 염좌, 탈구, 골절, 타박 등이 발생하며, 외력의 방향 및 크기, 신체부위, 관절의 위치 등에 따라 증상이 다르게 나타난다(고희상,2009).

## 2. 스포츠 장애

스포츠 장애는 다양한 원인에 의해 반복적으로 작은 외력이 작용하며 이는 과사용 증후군(overuse syndrome)이 원인이 될 수 있다. 각 종목의 특성에 따라 반복되는 신체 훈련은 신체의 기질적인 변형을 일으키며, 한 쪽으로 집중되는 관절운동으로 인해 부하가 증가되고 누적된 부하는 관절의 증상을 악화시켜 만성화 되거나 기능부전이 나타나게 된다. 예를 들어, 반복적인 힘이 지속적으로 뼈에 스트레스를 가해 피로골절이 되거나 종목 특성에 따라 반복적인 동작은 허리, 무릎, 어깨 등의 통증으로 나타나게 된다.

이처럼 스포츠 손상은 외상과 장애로 구분하지만 실제 스포츠 현장에서는 이를 명확히 구분할 수 없는 경우도 있기에 스포츠 외상과 장애를 합하여 스포츠 상해라고 부른다(강충식, 2002).

### B. 스포츠 상해의 종류

#### 1. 내적 상해

내적 상해는 부적절한 신체 조건에서의 훈련 및 운동, 근골격계의 불균형, 잘못된 훈련 방식, 무리한 기술 시도 및 연습 등의 원인으로 수의적 근수축에 의해 발생하는 것을 말한다(강영우, 2017). 내적 상해를 유발하는 원인 중 부적절한 신체 조건에서의 훈련 및 운동이 주요 원인이 되며, 이는 훈련 방식이 자신에게 부적합하거나 운동 전 부적절한 컨디션 조절이 원인이 될 수 있다(박수현, 2008). 내적 상해는 신체적 특성, 성별, 정신적 특성 등 연관이 있으며, 상대방과의 신체적 접촉이 없는 종목에서 주로 발생한다고 하였다(Nixon, 1996). 따라서, 자신에게 맞는 훈련 방식으로 개선하고, 운동 전, 후 적절한 컨디션을 유지하는 것이 대부분의 내적 상해를 예방할 수 있다(서정구, 2020).

## 2. 외적 상해

외적 상해는 자신의 근수축이 아닌 외력이 가해져 일어나는 상해를 말한다. 외부 물체나 타인 사이에서 충돌과도 같은 외력에 의한 상해가 주요 원인이 되며, 주변 환경, 보호장구 착용 소홀, 부적합한 운동 장비 사용, 집중력 부족, 과도한 피로감 및 운동량 등 외적 상해에 영향을 줄 수 있는 요인이다(강영우, 2017; 박수현, 2008). 외적 상해는 농구, 축구 등 상대방과의 신체 접촉이 많은 투기 종목의 경우 외적 상해의 발생이 높다고 하였다(Nixon, 1996). 내적 상해와 마찬가지로 외적 상해도 적절한 컨디션 유지 및 적합한 훈련 방식으로 예방할 수 있다(조민규, 2005). 또한, 테이핑, 보조기, 헬멧 및 보호대 등 운동 종목에 적합한 보호장구 착용 등을 하는 것은 상해의 발생 빈도를 낮추고, 타인이나 외부 물체를 충돌 등 안전 수칙에도 도움이 되어 외적 상해의 예방에 기여할 수 있다(박수현, 2008).

## C. 스키 상해의 형태

### 1. 염좌

염좌(sprain)란 인대의 손상을 의미하며 관절의 정상적인 움직임 또는 가동 범위를 벗어나는 외부의 힘이나 급격한 스트레스에 의해 발생한 손상을 의미한다. 염좌는 3단계로 분류되며 3도의 염좌는 외과적 수술과 장기적인 재활과정을 요구한다.

스키에서 발생하는 인대의 염좌는 주로 슬관절에서 발생한다. 슬관절의 내측 측부 인대(medial collateral ligament)는 무릎의 가쪽굽음과 가쪽돌림 스트레스를 예방하는데 인대가 가지고 있는 원래의 장력을 벗어나는 외력이 가해질 경우 스키현장에서 빈번하게 손상이 나타난다. 또한, 무릎의 외회전과 과도한

가쪽굽힘은 전방십자인대(anterior cruciate ligament)의 동반손상이 발생하기도 하며 드문 경우로 반월상연골(meniscus)의 단독 손상도 나타난다(대한스키협회, 1993).

## 2. 탈구

탈구는 관절을 이루는 뼈의 이탈 또는 분리를 의미한다. 탈구는 뼈와 뼈가 만나 이뤄지는 관절에서 적어도 하나의 뼈가 의도하지 않게 정상적이지 않은 배열을 완전히 벗어난 상태이며, 치료를 위해 외과적인 조치가 필요하기도 한다. 탈구는 어깨, 팔꿈치 그리고 손가락에서 가장 일반적으로 발생하지만 인체 내의 관절 어느 곳에서 언제나 발생할 가능성이 있다. 스키에서 발생하는 탈구는 전방 낙상 시 상지를 지면에 짚을 때 상완골의 탈구가 발생한다(대한스키협회, 1993).

## 3. 골절

골절은 폐쇄골절(closed fracture) 또는 개방골절(open fracture)로 분류된다. 폐쇄골절은 부러진 뼈들의 움직임이 거의 없는 골절인 반면, 개방골절은 골절된 뼈가 주변의 조직을 뚫고 나올 수 있는 골절을 의미한다. 골절은 직접적인 외상에 의해 발생하고 힘이 적용된 부위에서 뼈가 직접적으로 부서지기도 한다. 이러한 골절을 직접 골절이라 하며 외력으로부터 떨어진 지점에서 발생하는 골절은 간접골절이라고 한다.

스키에서 주로 발생하는 골절은 주로 하지에서 발생하며 주로 비골의 외측과 골절을 의미한다. 또한 경골과 비골의 골절 또한 빈번하게 일어나고 있으며 손상 기전은 주로 외회전과 외전력에 의해 발생하는 나선골절(spiral fracture)과 굽힘력에 의한 굴곡골절(boot top fracture)이 발생한다(대한스키협회, 1993).

#### 4. 타박

타박상은 연부 조직이 뼈와 외부 힘 사이에서 압축되었을 때 발생한다. 외부의 가격이 단단한 물체일 경우 모세혈관이 찢어져 조직 속으로 피가 스며들며 가벼운 출혈일 경우 피부가 옅은 남색 자주빛으로 변하는 반상출혈(ecchymosis)을 유발한다. 스키장에서의 타박은 충돌이나 낙상에 의해 지면 또는 물체와 부딪치면서 발생한다(대한스키협회, 1993).

#### 5. 열상 및 찰과상

찰과상은 흔히 피부가 거친 표면에 긁혔을 때 발생한다. 피부 표면이 마찰되어 모세혈관들이 노출된 상태이다. 열상은 날카로운 물체가 연부조직을 찢어 상처가 나타난 형태를 의미한다. 찰과상과 열상은 환경적인 영향에 의해 심각한 감염으로 이어진다. 스키장에서의 열상과 찰과상은 주로 고르지 못한 설면에서 넘어질 경우 발생한다. 스키에 의해 열상, 찰과상이 발생하기도 하지만 구조물, 나무 등의 장애물과 충돌 시에도 발생한다(대한스키협회, 1993).

#### 6. 뇌손상

뇌 손상은 머리에 직강타를 맞거나 신체접촉에 의해 머리가 꺾이는 형태로 나타난다. 뇌진탕의 경우 의식 손실만을 의미하는 것이 아닌 현기증, 두통, 시력 저하 등의 문제를 포함하고 심할 경우 뇌출혈이나 뇌부종으로 사망하는 경우가 발생하기도 한다. 스키장에서 낙상이나 상대방과 강한 충돌로 발생하며 때로는 움직이는 머리가 바닥 또는 구조물에 직접적으로 부딪혔을 때 발생하기도 한다(대한스키협회, 1993).



## 7. 인대상해

인대상해는 발목 관절에서 주로 발생하며 단독으로 발생하기보다 골절을 동반하는 경우가 빈번하다. 또한 스키어가 스키폴을 잡은 상태로 낙상할 경우 손가락과 손바닥의 염좌가 올 수 있다(대한스키협회, 1993).

### D. 선행연구 고찰

본 연구를 수행하기에 앞서 기존에 연구되었던 스키상해 선행연구를 검토하였다. 기존 선행연구들은 스키로 인해 발생하는 상해부위, 발생빈도, 원인 등을 분석하여 스키상해를 다양한 측면에서 분석하였다. 기존선행연구들을 살펴보면 다음과 같다.

안형선 등(2005)의 스노우보드 손상의 변화에 대한 연구에서 인구의 증가와 이에 따른 초급자, 여성인구의 증가, 연령의 증가 등의 원인으로 환자 발생이 급증하였다고 보고하였다.

하기용 등(2003)의 스키손상의 특징과 경향에 대한 연구에서 손상부위는 무릎이 347명으로 의무실 후송 환자 중 30%를 차지하여 가장 많았으며, 두경부 15%, 하퇴부 12%, 견관절부 9%, 수부 7.1%의 순서를 보였다고 보고하였다.

이규정(2007)의 스키 상해의 실태 분석 및 원인 분석에 대한 연구에 따르면 여성이 남성보다 상해 빈도가 2.46% 높게 나타났다.

고희상(2009)의 스키와 스노우보드 참가자들의 스포츠 상해 원인에 대한 조사 연구에서 개인 기술 수준에 따른 상해 빈도의 경우 스키와 스노우보드 모두 초급자가 중, 상급자에 비해 높게 나타났다고 하였으며, 강습 횟수별의 경우 스노우보드가 강습 경험이 없는 대상의 상해 비율이 높게 나타났다고 보고하였다.

조준휘 등(2000)의 스노우보드 손상과 스키 손상의 비교 연구에서 사고 발생 시각은 정오부터 오후 두시까지가 가장 많았으며, 사고 발생 장소는 스키는 상급자 코스(higher course)에서 37.5%였으며, 스노우보드에서는 상급자 코스

(higher course)에서 47.2%로 스키, 스노우보드 모두 상급자 코스에서 사고 발생이 많았다고 보고하였다.

소훈(2004)의 스키 상해에 관한 실태 분석 연구를 살펴보면 성별에 따라 스키 부상 상태에 차이가 있으며, 연령, 경력, 이용시간, 이용 일수, 강습 여부, 장비 유형에 따라 부상 형태에 차이가 있다고 보고하였다. 또한, 경력에 따른 부상 원인에 대해 차이가 있다고 보고하였다.

이사겸 등(2000)은 대학 및 일반인의 대상으로 한 스키운동 상해 실태 조사 연구에 따르면 스키 상해의 발생 원인으로 타인과의 충돌로 인한 원인이 가장 높았으며, 기술에 대한 미숙, 안전시설물의 결함, 주의 산만 순으로 나타났으며, 부상 형태로는 타박상의 발생 비율이 가장 높았으며, 찰과상, 골절, 염좌 순으로 나타났다고 보고하였다. 또한, 스키 상해의 부상 부위는 하지가 가장 높았으며, 상지, 머리, 허리부의 순서로 발생하였다고 보고하였다.

이운정(2002)은 대학교 스키 동아리 회원들을 대상으로 상해에 관한 조사 연구를 실시한 결과, 스키 상해의 부위는 무릎부위가 가장 높게 나타났고, 부상 형태는 근육 타박상이 가장 높게 나타났으며, 이용 시간, 시기 및 코스난이도에서는 오후, 1월, 상급 난이도의 비율이 가장 높게 나타났다고 보고하였다.

정동환(2019)은 대학교 스키 동아리 회원들을 대상으로 스키 상해의 원인과 유형 분석을 위해 조사 연구를 실시한 결과, 코스난이도에서 초, 중, 상급의 상해 발생 원인은 타인과의 충돌이 가장 높았으며, 중상급, 최상급, 모글에서는 자신의 기술에 대한 과신이 가장 높았다고 보고하였다. 안전장비를 착용한 경우 하지의 상해 비율이 높았으며, 안전장비를 미착용한 경우 머리의 상해 비율이 가장 높게 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서는 위와 같은 스키 상해에 대한 선행연구의 결과를 스키 상해를 예측하는 모델 수립을 위해 유용한 경험적, 이론적 자료로 참고하였다.

## E. 일반화추정방정식(GEE) 모형

Liang과 Zeger(1986)는 이산형과 연속형인 다시점 자료(longitudinal data)의 분석에 이러한 유사우도함수의 장점을 이용한 모형을 제안하였는데, 그것은 일반화 선형모형을 확장한 일반화추정방정식(Generalized Estimating Equations; GEE)모형이다(노영화, 2002). 반복측정 자료의 분석을 위해 제안된 Liang & Zeger(1986)의 회귀모형은 일반화추정방정식(eneralized estimating equation, GEE)을 이용하여 모형의 모수를 추정하고, 반복측정 자료는 한 개체로부터 다른 시간이나 다른 실험 조건으로부터 반복적으로 관측치가 얻어진 자료를 말한다(원혜진, 2016). 일반화추정방정식은 각각의 결과 값이 독립인 일반화 선형모형(GLM, Generalized Linear Model)의 확장이며 종속변수들 간의 상관관계를 나타내는 가상관 행렬(working correlation matrix)을 가정하여 반복 측정된 결과 변수들 간의 상관성을 고려하여 모수를 추정하는 분석 방법이다.

확률벡터  $Y_i = (Y_{i1}, \dots, Y_{im})^T$ 는,  $i=1, \dots, m$ ,  $i$ 번째 개체를  $n$ 번 반복 또는 시간에 따라 관측한 반응변수로 이루어져 있고, 각각의 반응변수의 주변기대값  $E(Y_{ij}) = \mu_{ij}$  가 설명변수  $x_{ij}$  에 영향을 받고 그 관계식이  $h(\mu_{ij}) = x_{ij}^T \beta$  로 표시된다(여인권, 손경진, 김영원, 2008; 이상호, 2017; 재인용). 일반화추정방정식(GEE)은 여러 가지 가상관행렬을 만들어 내는데 단위(identity)행렬 또는 비상관(uncorrelated), 교환가능(exchangeable)행렬, 비모수적(nonparametric)행렬 등이 사용되고 있다(이상호, 2017; 손경진, 2007). 반응변수들 간의 상관관계를 나타내는 상관행렬의 구조가 필요한데, Liang, Zeger(1986)는 정확하게 정의되지 않아도 된다는 의미에서의 가상관행렬(working correlation matrix)  $R_i(a)$ 를 이용했다(김미혜, 김희영, 2015). 일반화추정방정식으로부터 구한 모수의 추정 값은 연결함수(link function)가 근사적으로 정규분포를 따르게 된다(손경진, 2007; 이상호, 2017; 재인용).

본 연구는 먼저 일반화추정방정식(GEE)모형을 이용하여 환자상태에 대한 스키상해에 영향을 주는 예측변수별 모형분석을 경미한 집단과 심각한 집단의 분산구조를 회귀계수로 추정하고자 한다. 그리고 스키 상해 환자 상태의 경미와 심각에 미치는 변수의 승산비를 확인하여 스키상해 예측 모델을 연구하고자 한다.

### Ⅲ. 연구방법

#### A. 연구 대상

2017년 11월부터 2019년 3월 시즌 말까지 강원도 위치한 W 리조트 스키장에서 스키 및 스노우보드를 이용하는 이용객 중에서 의무실로 후송된 환자들을 대상으로 하였다. 충분한 연구의 필요성과 목적을 W 리조트 스키장 측에 설명한 후에 대상자를 구성하였다.

연구 대상자의 일반적인 특성은 <표 III-1>과 같이 제시하였다.

성별로는 남성이 393명이고, 여성은 280명으로 나타났다. 경력은 1년 미만이 497명, 3년 미만이 88명, 5년 미만이 52명, 7년 미만이 18명, 7년 이상이 18명으로 나타났다.

표 III-1. 연구 대상자의 일반적인 특성

N=673	구분	빈도(명)	퍼센트(%)	누적퍼센트(%)
성별	남성	393	58.4	100.0
	여성	280	41.6	
당일 이용시간	1시간 이하	125	18.6	100.0
	1~3시간	336	49.9	
	3~6시간	173	25.7	
	6시간 이상	39	5.8	
이용일수	처음	273	40.6	100.0
	3일 미만	105	15.6	
	3일 이상 7일 미만	53	7.9	
	7일 이상 10일 미만	18	2.7	
	10일 이상 20일 미만	37	5.5	
경력	20일 이상	187	27.8	100.0
	1년 미만	497	73.8	
	3년 미만	88	13.1	
	5년 미만	52	7.7	
	7년 미만	18	2.7	
	7년 이상	18	2.7	

연구 대상자의 신체적 특성은 <표 III-2>와 같이 제시하였다.

표 III-2. 연구 대상자의 신체적 특성

구분	연령	신장	체중
평균	28.0	164.3	61.7
편차	12.31	15.17	18.26

## B. 연구 내용 및 절차

본 연구는 먼저 일반화추정방정식 GEE모형을 이용하여 스키 상해 환자의 상태가 경미한 집단과 심각한 집단의 분산구조를 회귀계수로 추정하고자 한다. 그리고 스키 상해 환자 상태의 양호와 심각에 미치는 변수의 승산비를 확인하여 스키상해 예측 모델을 연구하고자 한다. 구체적인 연구의 절차는 <그림 III-1>과 같이 제시하였다.

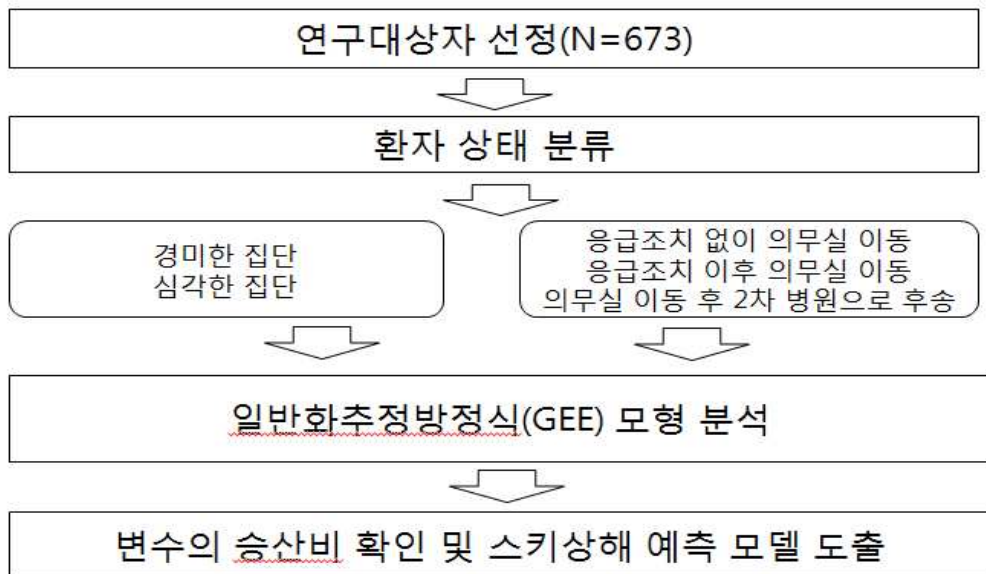


그림 III-1. 연구의 절차

첫째. 스키장 상해의 원인, 종류, 유형 검토 및 연구방법 검토

- 상해의 원인, 종류, 유형 선행 연구 검토
- 상해 원인 도출을 위한 연구방법 검토
- 일반화추정방정식(GEE) 모형 연구방법 검토

둘째. 스키장 후송 기록지를 활용한 스키 상해 데이터 구축

- 성별, 요일, 시간, 당일이용시간, 이용일수에 대한 데이터 구축
- 코스난이도, 기상상태, 설질상태에 대한 데이터 구축
- 경력, 강습경험에 대한 데이터 구축
- 부상상태, 부상부위, 부상원인에 대한 데이터 구축

셋째. 스키 상해 원인 분석 및 예측 모델 도출

- 일반화추정방정식(GEE) 모형을 이용한 변수의 승산비 및 예측모델 도출

넷째. 스키 상해 예방을 위한 시사점 도출

## C. 분석 자료

본 연구의 분석 자료는 후송 기록지를 활용하여 스키 상해 데이터 구축하였고, 원인 변수는 성별, 요일, 시간, 당일이용시간, 이용일수, 코스난이도, 기상상태, 경력, 강습경험, 설질상태, 부상상태, 부상부위, 부상원인 데이터로 구성하였다.

종속변수로는 현장조치 상태(응급조치 없이 의무실 이동, 응급조치 후 의무실 이동, 의무실 이동 후 2차 병원후송)와 환자 상태(경미, 심각)로 구성하여 각각 일반화추정방정식(GEE) 모형 분석을 도출하고자 하였다.

스키 상해 원인 변수의 구성은 <표 III-3>과 같이 제시하였다.

전체적으로 사용하는 변수는 13개 변수이다. 구체적으로 설명하면 성별 2개, 요일 7개, 시간, 3개, 당일 이용시간 6개, 이용 일수 6개, 코스난이도 5개, 기상 상태 5개, 경력 5개, 강습여부 6개, 설질 상태 4개, 부상 상태 8개, 부상 부위 14개, 부상 원인 3개, 현장조치 상태 3개, 환자 상태 2개로 각각 구성하였다.

표 III-3. 스키 상해 원인 변수의 구성

원인변수	구성 수	구성 내용
성별	2	남성, 여성
요일	7	월요일, 화요일, 수요일, 목요일, 금요일, 토요일, 일요일
시간	3	오전, 오후, 야간
당일 이용시간	6	1시간 미만, 1시간 이상 3시간 미만, 3시간 이상, 6시간 미만, 6시간 이상
이용 일수	6	처음, 3일 미만, 3일 이상 7일 미만, 7일 이상 10일 미만, 10일 이상 20일 미만, 20일 이상
코스 난이도	5	초급, 초중급, 중급, 상급, 최상급
기상 상태	5	맑음, 흐림, 눈, 안개, 바람
경력	5	1년 미만, 3년 미만, 5년 미만, 7년 미만, 7년 이상
강습 경험	6	없음, 1회, 1회 이상 3회 미만, 3회 이상, 5회 이상, 10회 이상
설질 상태	4	자연설, 인공설, 습설, 복합
부상 상태	8	골절, 탈구, 염좌, 인대손상, 열상, 타박, 뇌진탕, 기타
부상 부위	14	상완, 전완, 대퇴, 하퇴, 어깨, 가슴, 머리, 얼굴, 목(경추), 등(흉추), 손발, 관절, 엉덩이, 기타
부상 원인	3	개인, 충돌, 기타
현장조치 상태	3	응급조치 없이 의무실 이동, 응급조치 후 의무실 이동, 의무실 이동 후 2차 병원 후송
환자 상태	2	경미, 심각

## D. 통계분석 방법

본 연구의 결과를 위하여 SPSS 21.0의 통계를 이용하여 각 항목별로 평균 (Mean)과 표준편차(SD)를 표기하였으며 유의수준은  $p < .05$ 로 하였다.

구체적인 통계처리 방법은 다음과 같다.

첫째, 기술통계분석을 통하여 최소값, 최대값, 평균값을 제시하였다.

둘째, 빈도분석을 통하여 대상자의 일반적인 특성에 따른 스키 상해 빈도를 분석하였다.

셋째, 카이제곱분석( $X^2$  분석)을 통하여 현장조치의 차이에 따른 스키 상해의 영향을 주는 빈도와 비율을 분석하였다.

넷째, 심각한 집단과 경미한 집단에 미치는 변수의 승산비를 확인하여 스키 상해 예측 비율을 추정하고자 하였다. 반응변수인 환자 상태는 이항형 종속변수 이므로 이항분포와 로짓(logit) 연결함수를 설정하였다. 연령, 신장, 체중을 공변량 (covariate)으로 하여 군집된 자료(clustered data)를 형성한 후에 상관성이 내재된 일반화선형모형의 확장된 개념인 일반화추정방정식(generalized estimating equations : GEE)을 이용하여 스키 상해의 영향을 주는 각 예측변수별 모형효과 통계적 유의성을 확인하고자 하였다.



## IV. 연구 결과

### A. 일반적 특성에 따른 스키 상해 분석

#### 1. 스키장 이용객들의 상해 발생 요일에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 상해 발생 요일에 대한 빈도분석은 <그림 IV-1>과 같다.

본 연구에서 조사된 이용객들의 상해는 토요일이 208회, 30.9%로 가장 많은 것으로 나타났다. 일요일은 155회, 23%로 두 번째로 높게 나타났으며 금요일, 월요일, 목요일, 수요일, 화요일 순으로 상해 빈도가 발생하였다.

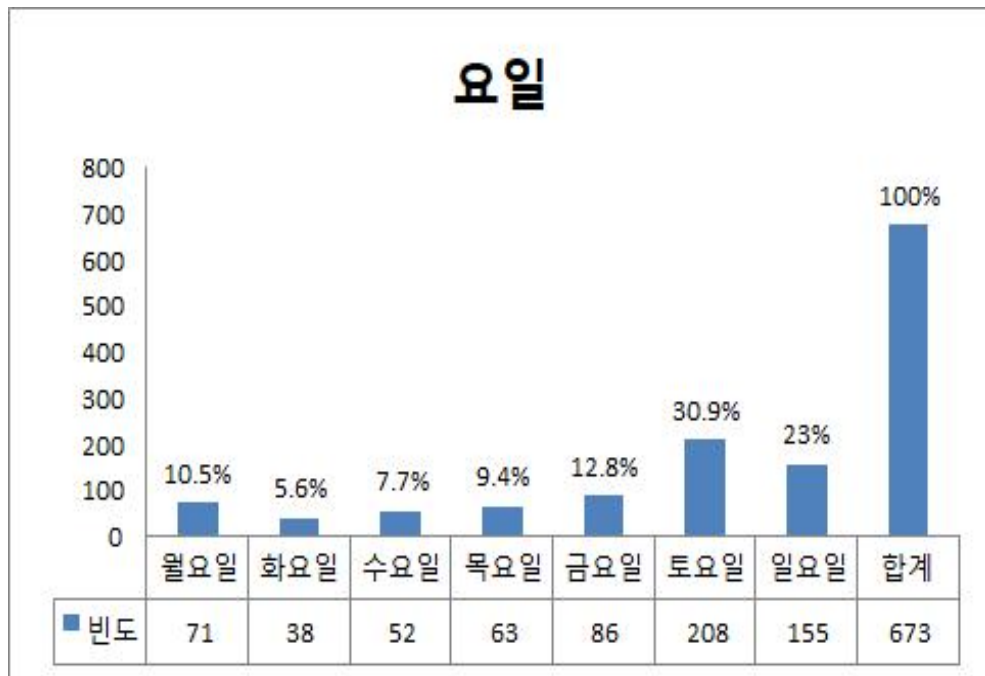


그림 IV-1. 스키장 이용객들의 상해 발생 요일에 대한 빈도분석

## 2. 스키장 이용객들의 상해 발생 시간에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 상해 발생 시간에 대한 빈도분석은 <그림 IV-2>와 같다.

상해 발생 시간은 오후, 야간, 오전 순으로 나타났으며, 오후시간은 352회, 52.3%로 오전, 야간시간을 합한 빈도보다 높은 것으로 나타났다.

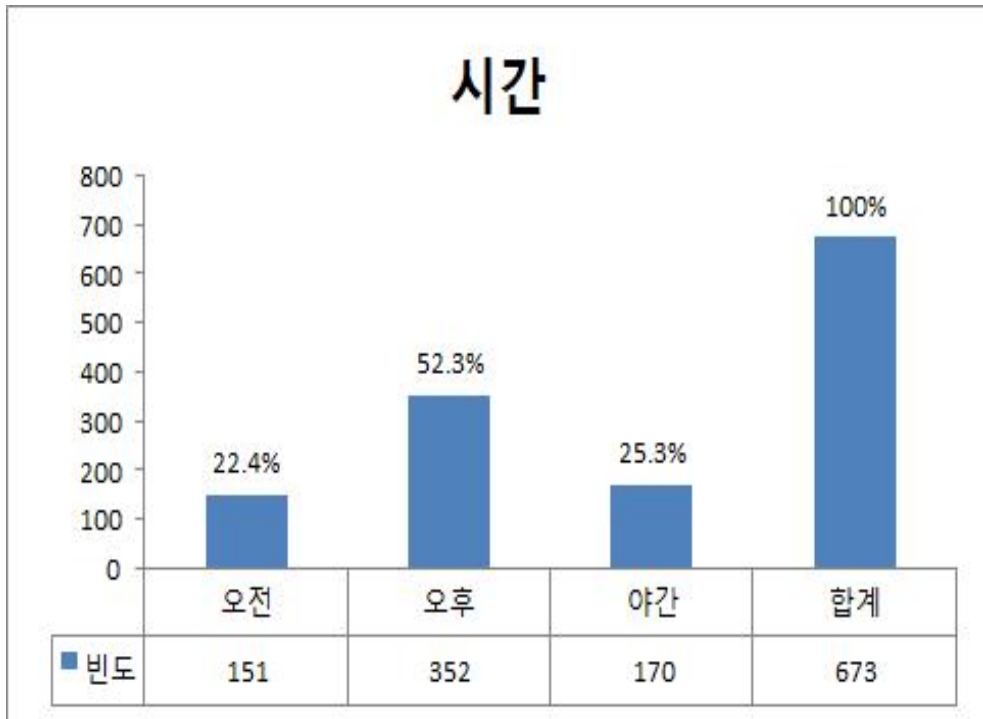


그림 IV-2. 스키장 이용객들의 상해 발생 시간에 대한 빈도분석

### 3. 스키장 이용객들의 상해 당일 이용 시간에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 상해 당일 이용 시간에 대한 빈도분석은 <그림 IV-3>과 같다.

스키장 이용객들의 상해 발생은 당일 1~3시간 이용 시 49.9%로 가장 높은 발생빈도를 보였으며, 당일 6시간 이상 이용 시 5.8%로 가장 낮은 상해 발생 빈도를 보인 것으로 나타났다.

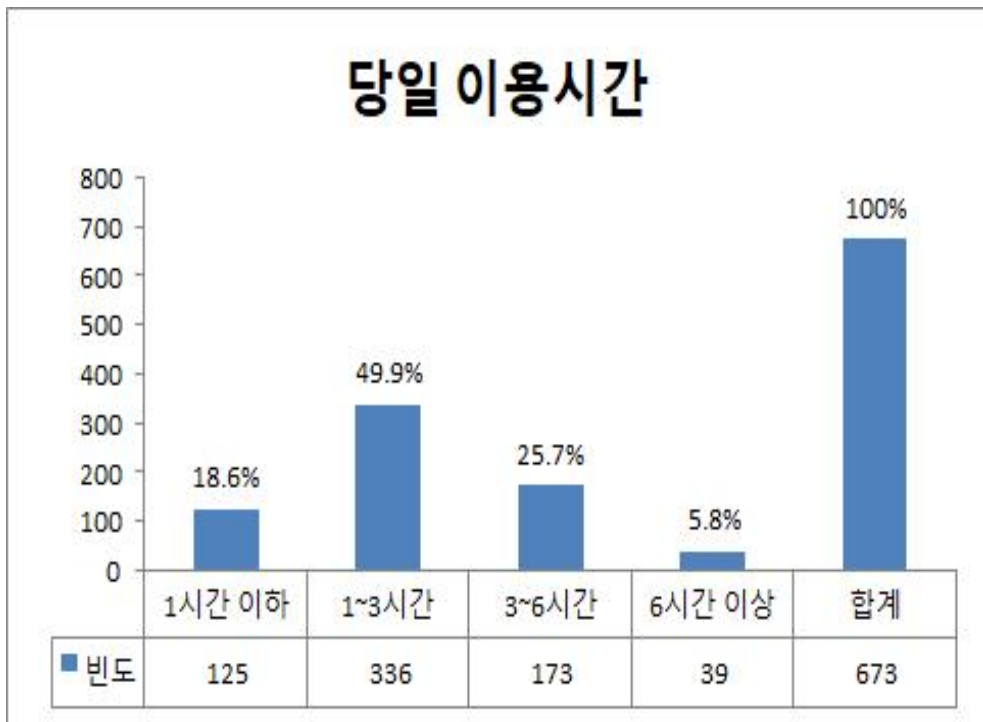


그림 IV-3. 스키장 이용객들의 상해 당일 이용 시간에 대한 빈도분석

#### 4. 스키장 이용객들의 상해 발생 이용일수에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 상해 발생 이용일수에 대한 빈도분석은 <그림 IV-4>와 같다.

상해 발생 빈도는 처음 이용하는 이용객이 40.6%로 가장 높은 발생 빈도를 보였으며 20일 이상 장기 이용객이 27.8%로 두 번째로 높게 나타났다.

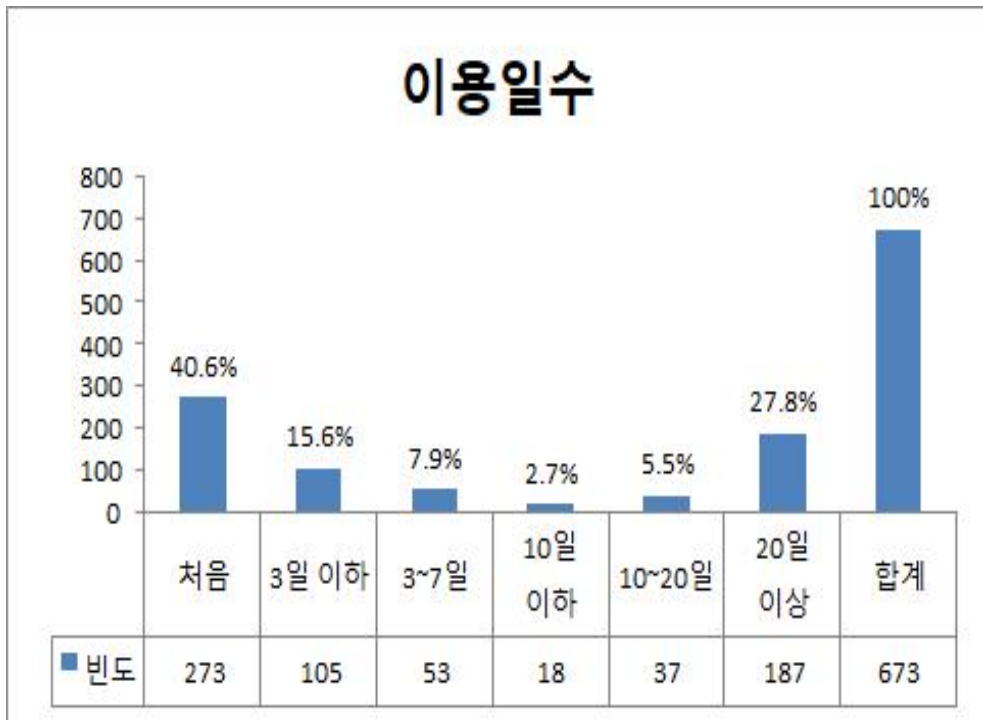


그림 IV-4. 스키장 이용객들의 상해 발생 이용일수에 대한 빈도분석

## 5. 스키장 이용객들의 상해 발생 시 경력에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 상해 발생 이용일수에 대한 빈도분석은 <그림 IV-5>와 같다.

스키장 상해는 1년 미만의 경력을 가진 고객이 73.8%로 대부분을 차지한 것으로 나타났으며 경력이 높을수록 상해 발생 빈도는 낮아지는 것으로 나타났다.

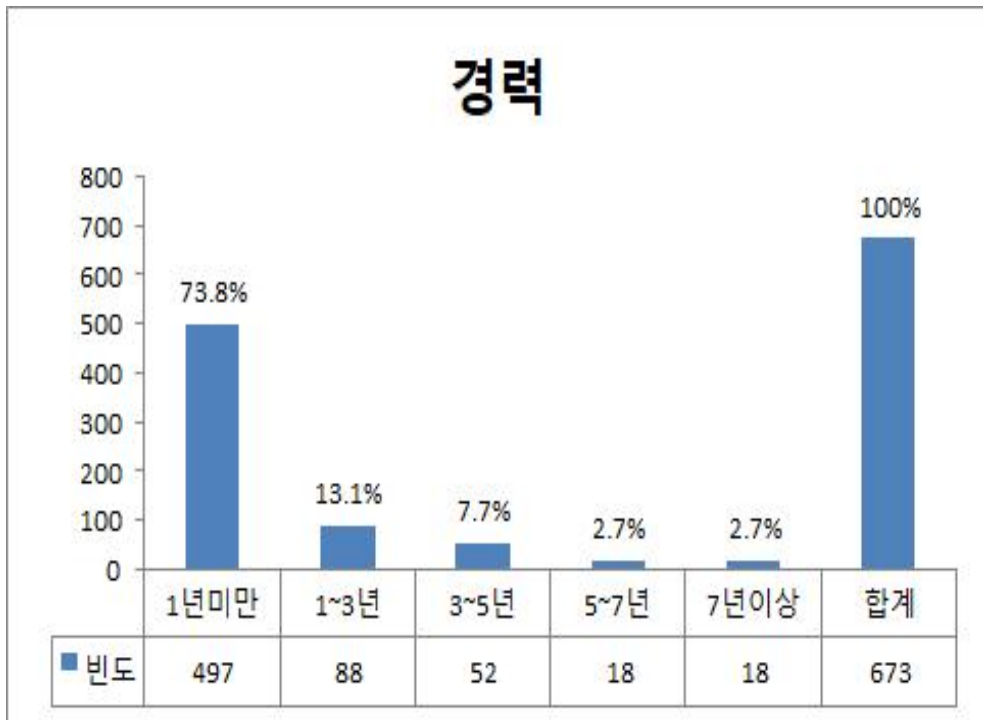


그림 IV-5. 스키장 이용객들의 상해 발생 시 경력에 대한 빈도분석

## 6. 스키장 이용객들의 강습여부에 대한 상해발생 빈도분석

스키장 이용객들의 강습여부에 대한 상해발생 빈도분석은 <그림 IV-6>과 같다.

스키장 이용객들의 상해 발생은 강습을 받지 않은 이용객이 302회, 44.9%로 가장 높게 나타났다.

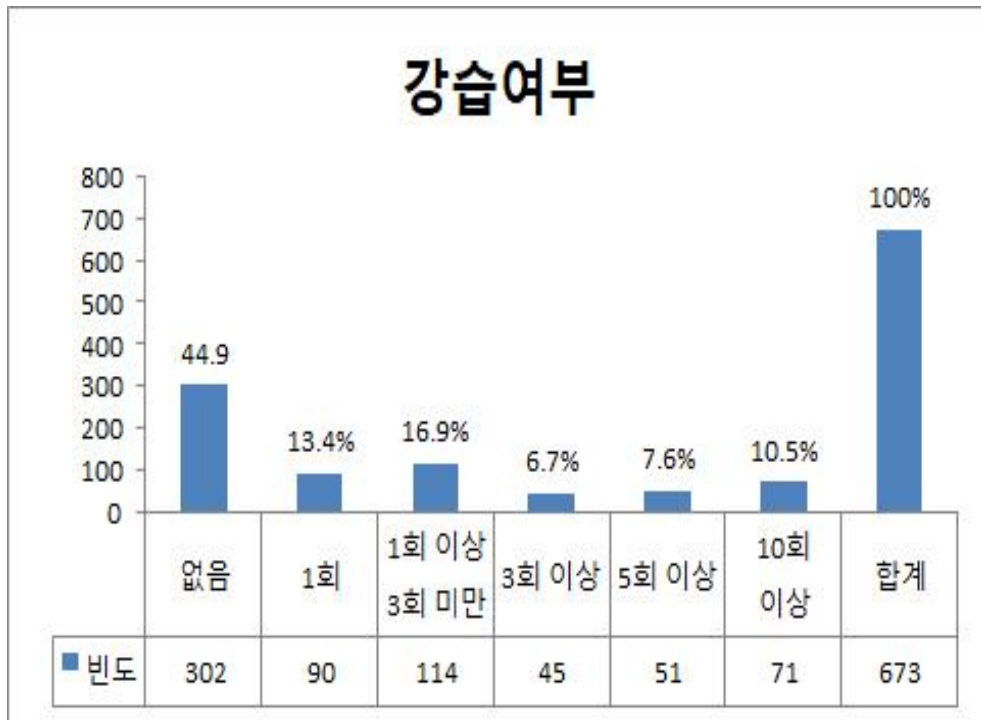


그림 IV-6. 스키장 이용객들의 강습여부에 대한 상해발생 빈도분석

## 7. 스키장 코스난이도에 대한 상해 빈도분석

스키장 코스난이도에 대한 상해발생 빈도분석은 <그림 IV-7>과 같다.

코스난이도는 중급 코스가 37.7%로 가장 높게 나타났으며 초급, 초중급, 상급, 최상급 순으로 나타났다.

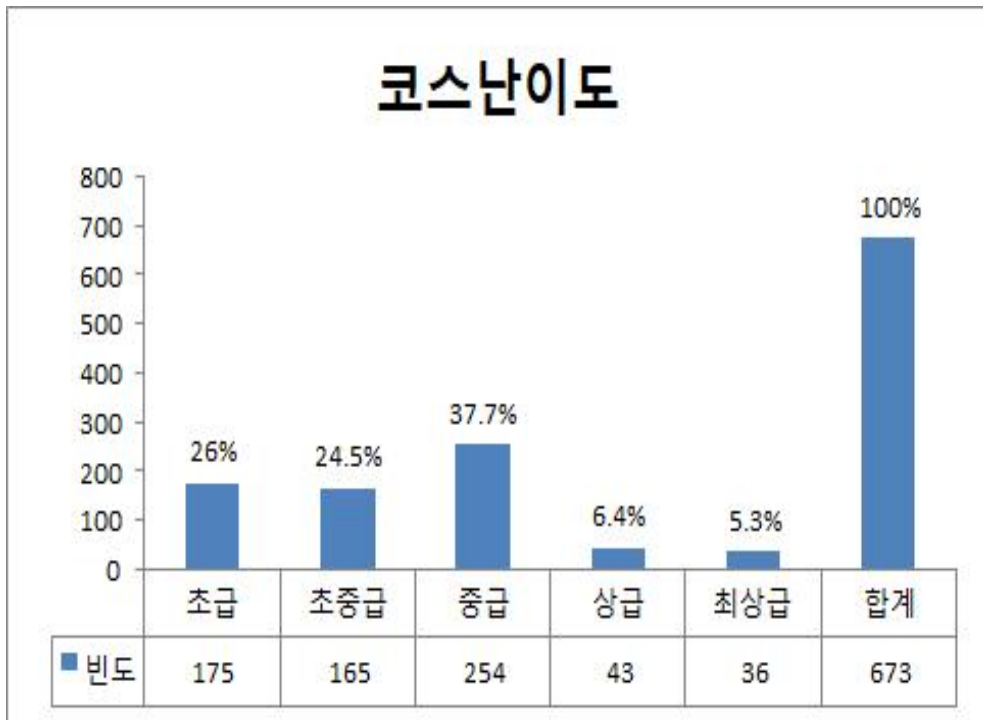


그림 IV-7. 스키장 코스난이도에 대한 상해발생 빈도분석

## 8. 스키장 기상상태에 대한 상해 빈도분석

스키장 기상상태에 대한 상해발생 빈도분석은 <그림 IV-8>과 같다.

스키장 기상상태에 대한 상해 빈도 분석 결과 맑음이 83.7%로 대부분을 차지하였으며 다음으로 흐림, 눈, 바람 순으로 나타났다.

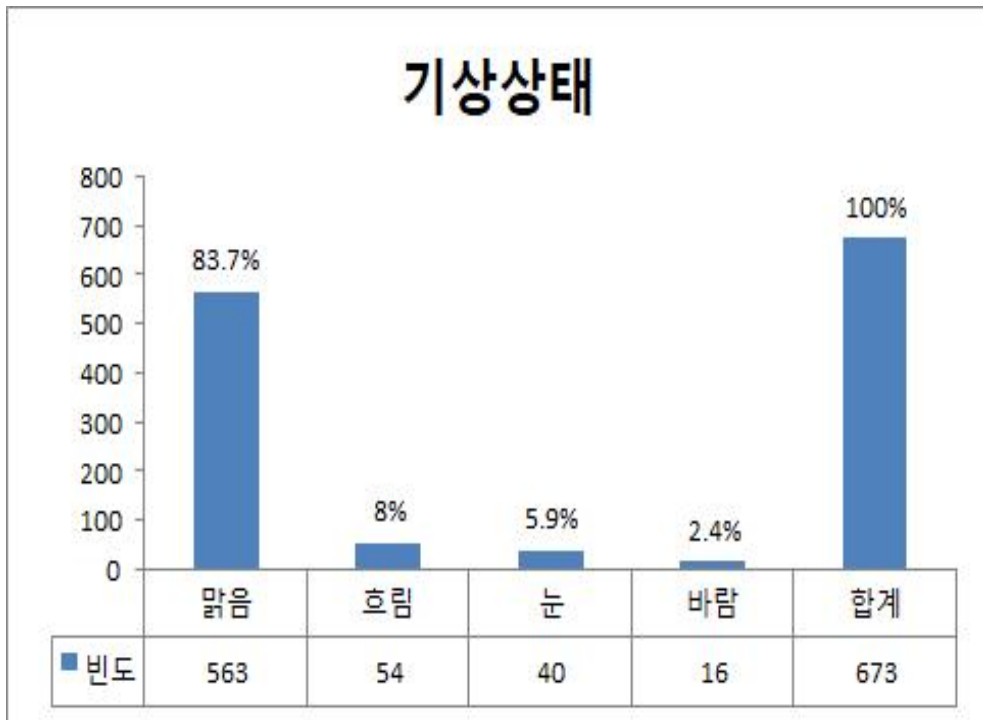


그림 IV-8. 스키장 기상상태에 대한 상해발생 빈도분석



## 9. 스키장 이용객들의 부상상태 대한 빈도분석

스키장 상해 발생 시 부상상태에 대한 빈도분석은 <그림 IV-9>와 같다.

상해 발생 시 타박상이 323회, 48%로 가장 높은 빈도를 보였으며 다음으로 염좌23.6%, 골절8.6%, 뇌진탕 6.8%, 타구5.3%, 인대손상4.6%, 열상3% 순으로 나타났다.

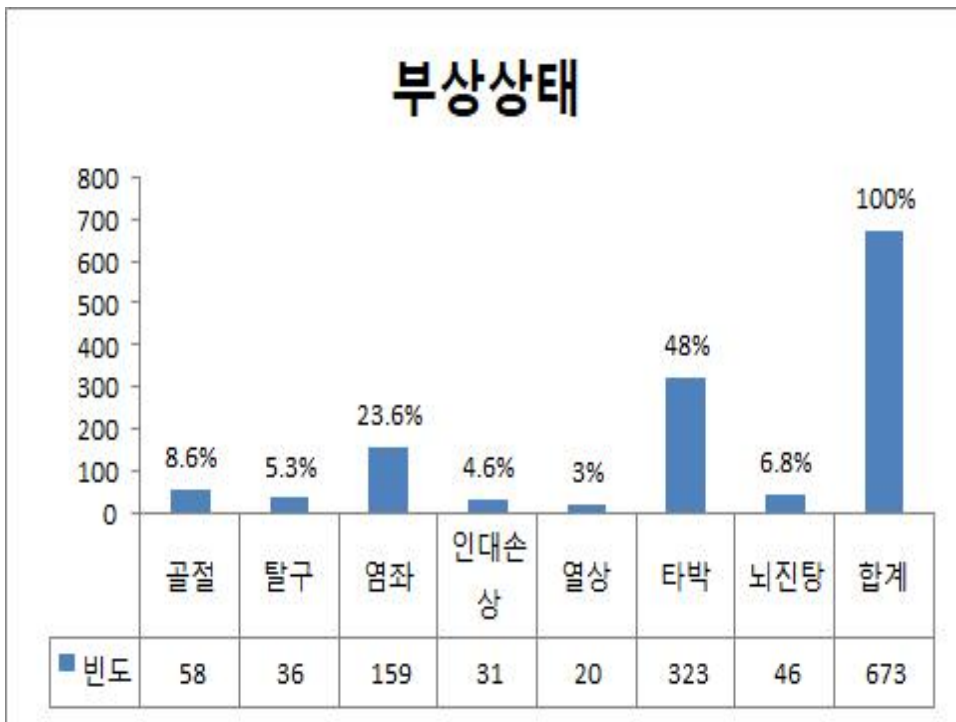


그림 IV-9. 스키장 이용객들의 부상상태 대한 빈도분석

## 10. 스키장 이용객들의 부상부위에 대한 상해 빈도분석

스키장 상해 발생 시 부상부위에 대한 빈도분석은 <그림 IV-10>과 같다.

상해 부상부위는 관절이 17.2%로 가장 높은 빈도를 보였다. 다음으로 머리가 11.9%로 두 번째로 높은 부상부위를 차지하였으며 어깨, 허리, 엉덩이, 얼굴, 목, 등, 하퇴, 손발, 가슴, 상완, 대퇴, 전완 순으로 나타났다.

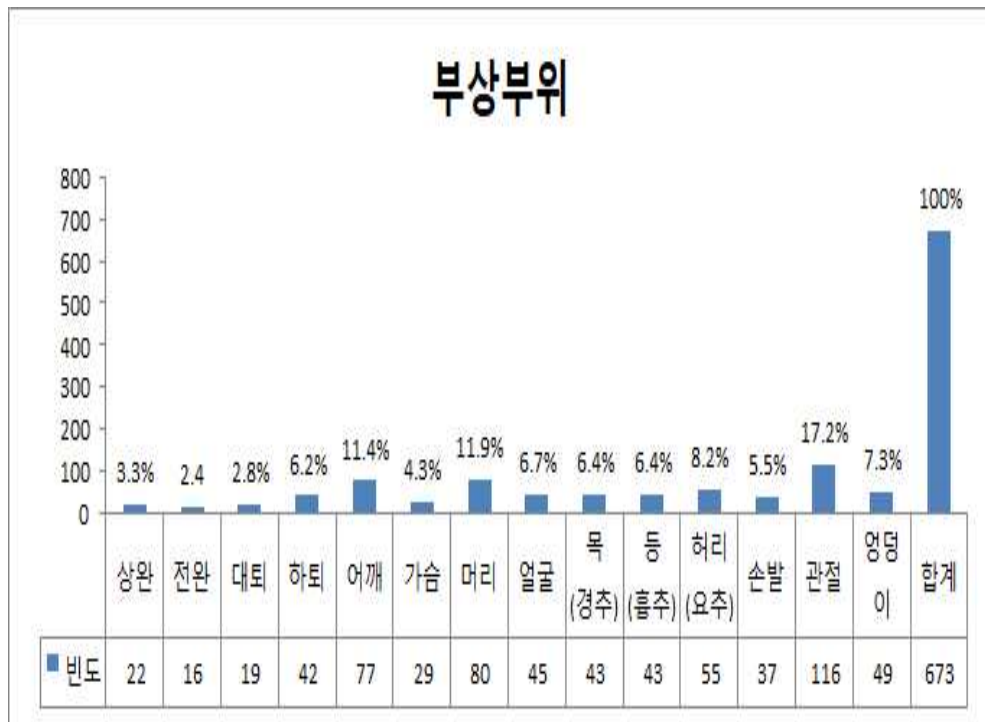


그림 IV-10. 스키장 이용객들의 부상부위에 대한 상해 빈도분석

## 11. 스키장 이용객들의 부상원인에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 부상원인에 대한 빈도분석은 <그림 IV-11>과 같다.

부상 원인에 대한 빈도분석 결과 타인과의 충돌이 53.3%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 자신의 기술 과신이 두 번째로 높은 빈도를 나타내었다. 다음으로 실력 이상의 잘못된 코스, 신체적 약조건(과로, 수면부족 등), 스키, 스노우보드 장비의 정비 불량 순으로 나타났다.

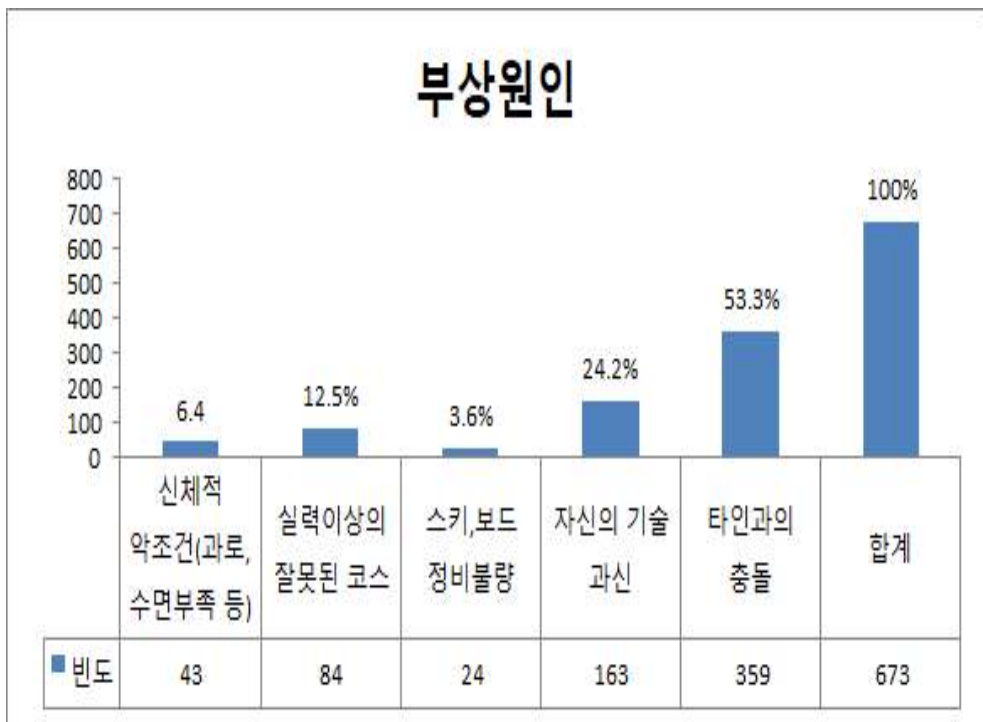


그림 IV-11. 스키장 이용객들의 부상원인에 대한 상해 빈도분석

## 12. 스키장 이용객들의 상해 후 현장조치에 대한 빈도분석

스키장 이용객들의 부상원인에 대한 빈도분석은 <그림 IV-12>와 같다.

상해 후 현장조치에 대한 빈도분석 결과 별다른 응급조치 없이 의무실로 이동하는 횟수가 458회, 68.1%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 응급조치 후 의무실로 이동 125회, 18.6%, 의무실 이동 후 2차 병원 후송 90회, 13.4% 순으로 높게 나타났다.

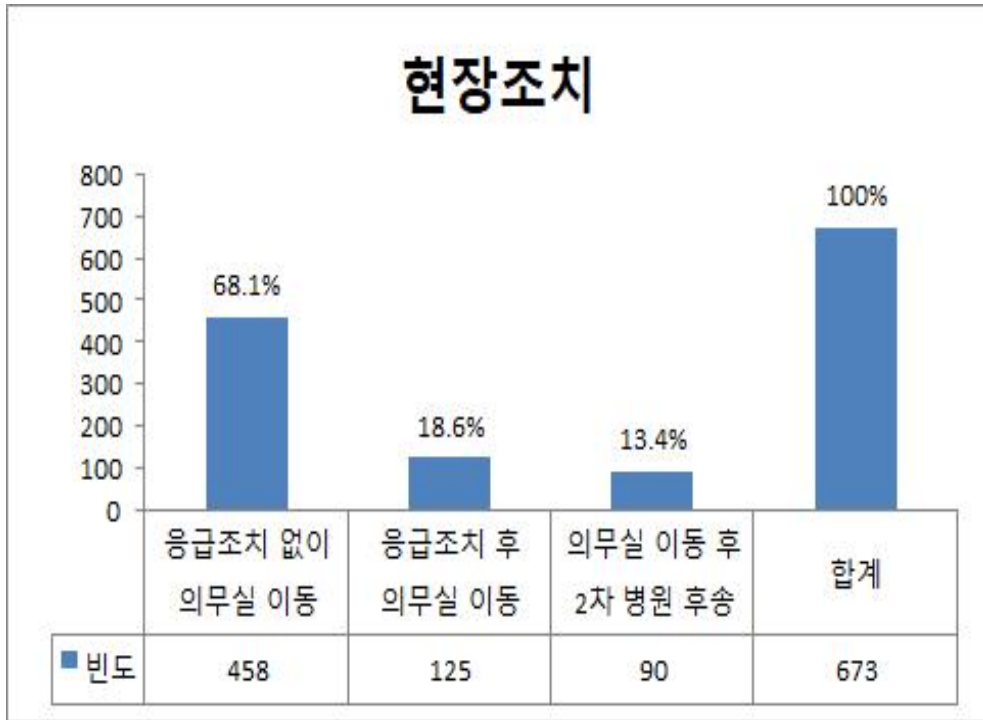


그림 IV-12. 스키장 이용객들의 상해 후 현장조치에 대한 상해 빈도분석

## B. 현장조치에 따른 스키 상해 특성 분석(X<sup>2</sup> 분석)

### 1. 요일에 따른 현장조치 차이

표 IV-1. 요일에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[월요일]	58 (81.7%)	7 (9.9%)	6 (8.5%)	71 (100%)	31.231	.002
[화요일]	24 (63.2%)	3 (7.9%)	11 (28.9%)	38 (100%)		
[수요일]	36 (69.2%)	15 (28.8%)	1 (1.9%)	52 (100%)		
[목요일]	40 (70.9%)	14 (22.2%)	9 (14.3%)	63 (100%)		
[금요일]	61 (70.9%)	11 (12.8%)	14 (16.3%)	86 (100%)		
[토요일]	142 (68.3%)	36 (17.3%)	30 (14.4%)	208 (100%)		
[일요일]	97 (62.6%)	39 (25.2%)	19 (12.3%)	155 (100%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용 요일에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-1>과 같다. 요일에 따른 현장 조치는 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 월요일은 응급조치 없이 의무실 이동이 58 회(81.7%), 응급조치 후 의무실이동이 7회(9.9%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 6회(8.5%)로 나타났다. 손상빈도가 가장 많은 토요일은 응급조치 없이 의무실이동이 142회(68.3%)로 가장 많았으며, 응급조치 후 의무실이동 36회(17.3%), 의무실

이동 후 2차 병원 후송 30회(14.4%) 순으로 나타났다. 수요일은 응급조치 없이 의무실 이동이 36회(69.2%), 응급조치 후 의무실 이동이 15회(28.8%)로 나타났으며, 의무실 이동 후 2차 병원 후송은 1회(1.9%)로 모든 요일을 포함해 가장 적은 경향을 보였다.

## 2. 시간에 따른 현장조치 차이

표 IV-2. 시간에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[오전]	102 (67.5%)	33 (21.9%)	16 (10.6%)	151 (100.0%)	4.596	.331
[오후]	237 (67.3%)	68 (19.3%)	47 (13.4%)	352 (100.0%)		
[야간]	119 (70.0%)	24 (14.1%)	27 (15.9%)	170 (100.0%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용 시간에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-2>와 같다. 시간에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 상해 빈도가 가장 많은 오후 시간은 응급조치 없이 의무실 이동이 237회(67.3%), 응급조치 후 의무실 이동이 68회(19.3%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 47회(13.4%) 순으로 나타났다. 상해 빈도가 가장 적은 오전 시간은 응급조치 없이 의무실 이동이 102회(67.5%), 응급조치 후 의무실 이동이 33회(21.9%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 16회(10.6%) 순으로 나타났다.

### 3. 당일이용시간에 따른 현장조치 차이

표 IV-3. 당일이용시간에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[1시간이하]	87 (69.6%)	22 (17.6%)	16 (12.8%)	125 (100.0%)	5.864	.439
[1~3시간]	225 (67.0%)	60 (17.9%)	51 (15.2%)	336 (100.0%)		
[3~6시간]	115 (66.5%)	39 (22.5%)	19 (11.0%)	173 (100.0%)		
[6시간 이상]	31 (79.5%)	4 (10.3%)	4 (10.3%)	39 (100.0%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용객의 당일 이용 시간에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-3>과 같다. 당일이용 시간에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 가장 높은 빈도를 보인 1~3시간 이용객은 응급조치 없이 의무실 이동이 225회(67.0%), 응급조치 후 의무실 이동이 60회(17.9%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 51회(15.2%) 순으로 나타났다. 가장 낮은 빈도를 보인 6시간 이상 이용객은 응급조치 없이 의무실 이동이 31회(79.5%), 응급조치 후 의무실 이동이 4회(10.3%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 4회(10.3%) 순으로 나타났다.

#### 4. 이용일수에 따른 현장조치 차이

표 IV-4. 이용일수에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[처음]	182 (66.7%)	54 (19.8%)	37 (13.6%)	273 (100.0%)	7.588	.669
[3일 미만]	68 (64.8%)	19 (18.1%)	18 (17.1%)	105 (100.0%)		
[3일 이상 7일 미만]	39 (73.6%)	12 (22.6%)	2 (3.8%)	53 (100.0%)		
[7일 이상 10일 미만]	13 (72.2%)	2 (11.1%)	3 (16.7%)	18 (100.0%)		
[10일 이상 20일 미만]	24 (64.9%)	7 (18.9%)	6 (16.2%)	37 (100.0%)		
[20일 이상]	132 (70.6%)	31 (16.6%)	24 (12.8%)	187 (100.0%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용객의 이용일수에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-4>와 같다. 이용일수에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 스키장을 처음 이용한 고객은 응급조치 없이 의무실 이동이 182회(66.7%), 응급조치 후 의무실 이동이 54회(19.8%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 37회(13.6%) 순으로 나타났다. 3일 미만 이용한 고객은 응급조치 없이 의무실 이동이 68회(64.8%), 응급조치 후 의무실 이동이 19회(18.1%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 18회(17.1%) 순으로 나타났다. 20일 이상 장기로 이용한 고객은 응급조치 없이 의무실 이동이 132회(70.6%), 응급조치 후 의무실 이동이 31회(16.6%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 24회(12.8%) 순으로 나타났다.



## 5. 경력에 따른 현장조치 차이

표 IV-5. 경력에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[1년 미만]	335 (67.4%)	98 (19.7%)	64 (12.9%)	497 (100.0%)	14.149	.078
[3년 미만]	65 (73.9%)	14 (15.9%)	9 (10.2%)	88 (100.0%)		
[5년 미만]	34 (65.4%)	8 (15.4%)	10 (19.2%)	52 (100.0%)		
[7년 미만]	8 (44.4%)	4 (22.2%)	6 (33.3%)	18 (100.0%)		
[7년 이상]	16 (88.9%)	1 (5.6%)	1 (5.6%)	18 (100.0%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용객의 경력에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-5>와 같다. 경력에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 가장 높은 빈도를 보인 1년 미만의 경력을 가진 이용객은 응급조치 없이 의무실 이동이 335회(67.4%), 응급조치 후 의무실 이동이 98회(19.7%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 64회(12.9%) 순으로 나타났다. 7년 이상의 경력을 가진 이용객은 응급조치 없이 의무실 이동이 16회(88.9%), 응급조치 후 의무실 이동이 1회(5.6%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 1회(5.6%) 순으로 나타났다.

## 6. 강습경험에 따른 현장조치 차이

표 IV-6. 강습경험에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[강습경험없음]	215 (71.2%)	45 (14.9%)	42 (13.9%)	302 (100.0%)	16.076	.097
[1회]	53 (58.9%)	24 (26.7%)	13 (14.4%)	90 (100.0%)		
[2회]	75 (65.8%)	25 (21.9%)	14 (12.3%)	114 (100.0%)		
[3회 이상 5회 미만]	33 (73.3%)	8 (17.8%)	4 (8.9%)	45 (100.0%)		
[5회 이상 10회 미만]	41 (80.4%)	5 (9.8%)	5 (9.8%)	51 (100.0%)		
[10회 이상]	41 (57.7%)	18 (25.4%)	12 (16.9%)	71 (100.0%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용객의 강습경험에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-6>과 같다. 강습경험에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 가장 높은 빈도를 보인 강습경험이 없는 이용객은 응급조치 없이 의무실 이동이 215회(71.2%), 응급조치 후 의무실 이동이 45회(14.9%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 42회(13.9%) 순으로 나타났다. 가장 낮은 빈도를 보인 3회 이상 5회 미만의 강습경험을 가진 이용객은 응급조치 없이 의무실 이동이 33회(73.3%), 응급조치 후 의무실 이동이 8회(17.8%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 4회(8.9%) 순으로 나타났다.

## 7. 성별에 따른 현장조치 차이

표 IV-7. 성별에 따른 현장조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
[남성]	270 (68.7%)	67 (17.0%)	56 (14.2%)	393 (100.0%)	1.784	.410
[여성]	188 (67.1%)	58 (20.7%)	34 (12.1%)	280 (100.0%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100.0%)		

스키장 이용객의 성별에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-7>과 같다. 성별에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 남성은 응급조치 없이 의무실 이동이 270회(68.7%), 응급조치 후 의무실 이동이 67회(17.0%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 56회(14.2%) 순으로 나타났다. 여성은 응급조치 없이 의무실 이동이 188회(67.1%), 응급조치 후 의무실 이동이 58회(20.7%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 34회(12.1%) 순으로 나타났다.

## 8. 부상원인 1에 따른 현장조치 차이

표 IV-8. 부상 원인 1에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합 계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
개인	245 (62.8%)	81 (20.8%)	64 (16.4%)	390 (100%)	12.537	.002
총돌	213 (75.3%)	44 (15.5%)	26 (9.2%)	283 (100%)		
합 계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4)	673 (100%)		

스키장 이용객의 부상 원인 1에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-8>과 같다. 부상 원인1에 따른 현장조치는 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 개인은 응급조치 없이 의무실 이동이 245회(62.8%), 응급조치 후 의무실 이동이 81회(20.8%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 64회(16.4%) 순으로 나타났다. 총돌은 응급조치 없이 의무실 이동이 213회(75.3%), 응급조치 후 의무실 이동이 44회(15.5%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 26회(9.2%) 순으로 나타났다.

## 9. 부상 원인 2에 따른 현장 조치 차이

표 IV-9. 부상 원인 2에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합 계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
신체적 약조건 (과로, 수면 부족 등)	22 (51.2%)	14 (32.6%)	7 (16.3%)	43 (100%)	19.266	.014
실력 이상의 잘못된 코스	61 (72.6%)	10 (11.9%)	13 (15.5%)	84 (100%)		
스키, 보드 정비 불량	14 (58.3%)	3 (12.5%)	7 (29.2%)	24 (100%)		
자신의 기술 과신	103 (63.2%)	35 (21.5%)	25 (15.3%)	163 (100%)		
타인과의 충돌	258 (71.9%)	63 (17.5%)	38 (10.6%)	359 (100%)		
합 계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

상해 발생 시 부상 원인 2에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-9>와 같다. 부상 원인 2에 따른 현장 조치 차이는 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 부상 원인 2 중 타인과의 충돌이 가장 많은 케이스를 보였으며, 응급조치 없이 의무실 이동이 258회(71.9%), 응급조치 후 의무실 이동이 63회(17.5%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 38회(10.6%) 순으로 나타났다. 스키 및 보드 정비 불량이 가장 적은 케이스를 보였으며, 응급조치 없이 의무실 이동이 14회(58.3%), 응급조치 후 의무실 이동이 3회(12.5%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 7회(29.2%), 순으로 나타났다.

## 10. 부상 부위에 따른 현장 조치 차이

표 IV-10. 부상 부위에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
상완	12 (54.5%)	3 (13.6%)	7 (31.8%)	22 (100%)	156.973	.000
전완	12 (75.0%)	2 (12.5%)	2 (12.5%)	16 (100%)		
대퇴	17 (89.5%)	1 (5.3%)	1 (5.3%)	19 (100%)		
하퇴	29 (69.0%)	2 (4.8%)	11 (26.2%)	42 (100%)		
어깨	38 (49.4%)	17 (22.1%)	22 (28.6%)	77 (100%)		
가슴	18 (62.1%)	6 (20.7%)	5 (17.2%)	29 (100%)		
머리	61 (76.3%)	8 (10.0%)	11 (13.8%)	80 (100%)		
얼굴	23 (51.1%)	18 (40.0%)	4 (8.9%)	45 (100%)		
목(경추)	13 (30.2%)	24 (55.8%)	6 (14.0%)	43 (100%)		
등(흉추)	17 (39.5%)	17 (39.5%)	9 (20.9%)	43 (100%)		
허리 (요추)	39 (70.9%)	9 (16.4%)	7 (12.7%)	55 (100%)		
손발	31 (83.8%)	5 (13.5%)	1 (2.7%)	37 (100%)		
관절	102 (87.9%)	11 (9.5%)	3 (2.6%)	116 (100%)		
엉덩이	46 (93.9%)	2 (4.1%)	1 (2.0%)	49 (100%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

상해 발생 시 부상 부위에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-10>과 같다. 부상 부위에 따른 현장 조치 차이는 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 부상 부위 중 관절이

가장 많은 케이스를 보였으며, 응급조치 없이 의무실 이동이 102회(87.9%), 응급조치 후 의무실 이동이 11회(9.5%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 3회(2.6%) 순으로 나타났다. 전완이 가장 적은 케이스를 보였으며, 응급조치 없이 의무실 이동이 12회(75.0%), 응급조치 후 의무실 이동과 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 각 2회(12.5%) 순으로 나타났다. 경미를 의미하는 응급조치 없이 의무실 이동은 목(경추)과 등(흉추)에서 각각 13회(30.2%), 17회(39.5%)로 다른 부위에 비해 빈도가 가장 낮았고, 응급조치 후 의무실 이동이 목(경추)에서 24회(55.8%)로 다른 부위에 비해 가장 높았다.

## 11. 부상 상태에 따른 현장 조치 차이

표 IV-11. 부상 상태에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
골절	13 (22.4%)	19 (32.8%)	26 (44.8%)	58 (100%)	194.452	.000
탈구	7 (19.4%)	8 (22.2%)	21 (58.3%)	36 (100%)		
염좌	110 (69.2%)	38 (23.9%)	11 (6.9%)	159 (100%)		
인대손상	20 (64.5%)	4 (12.9%)	7 (22.6%)	31 (100%)		
열상	7 (35.0%)	10 (50.0%)	3 (15.0%)	20 (100%)		
타박	266 (82.4%)	42 (13.0%)	15 (4.6%)	323 (100%)		
뇌진탕	35 (76.1%)	4 (8.7%)	7 (15.2%)	46 (100%)		
합계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

상해 발생 시 부상 상태에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-11>과 같다. 부상 상태에 따른 현장 조치 차이는 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 부상 상태 중 타박이 가장 많은 케이스를 보였으며, 응급조치 없이 의무실 이동이 266회(82.4%)으로 가장 많았고 그 다음으로 응급조치 후 의무실 이동이 42회(13.0%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 15회(4.6%) 순으로 나타났다. 열상은 가장 적은 케이스를 보였으며, 응급조치 후 의무실 이동이 10회(50.0%), 응급조치 없이 의무실 이동이 7회(35.0%), 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 3회(15.0%) 순으로 나타났다.

## 12. 설질에 따른 현장 조치 차이

표 IV-12. 설질 상태에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합 계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
자연설	17 (65.4%)	3 (11.5%)	6 (23.1%)	26 (100%)	5.105	.530
인공설	145 (69.0%)	39 (18.6%)	26 (12.4%)	210 (100%)		
습설	61 (70.1%)	12 (13.8%)	14 (16.1%)	87 (100%)		
복합	235 (67.1%)	71 (20.3%)	44 (12.6%)	350 (100%)		
합 계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

스키장의 설질 상태에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-12>와 같다. 설질 상태에 따른 현장 조치 차이는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 자연설과 습설의 경우 응급조치 없이 의무실 이동이 가장 많았으며, 그 다음으로 의무실 이동 후 2차



병원 후송, 응급조치 후 의무실 이동 순으로 나타났다. 인공설과 복합의 경우 응급조치 없이 의무실 이동, 응급조치 후 의무실 이동, 의무실 이동 후 2차 병원 후송 순으로 나타났다.

### 13. 기상에 따른 현장 조치 차이

표 IV-13. 기상 상태에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합 계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
맑음	380 (67.5%)	105 (18.7%)	78 (13.9%)	563 (100%)	1.455	.962
흐림	39 (72.2%)	10 (18.5%)	5 (9.3%)	54 (100%)		
눈	27 (67.5%)	8 (20.0%)	5 (12.5%)	40 (100%)		
바람	12 (75.0%)	2 (12.5%)	2 (12.5%)	16 (100%)		
합 계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

스키장의 기상 상태에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-13>과 같다. 기상 상태에 따른 현장 조치 차이는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 맑음, 흐림, 눈은 응급조치 없이 의무실 이동이 가장 많았으며, 그 다음으로 응급조치 후 의무실 이동, 의무실 이동 후 2차 병원 후송 순으로 나타났다. 바람의 경우 응급조치 후 의무실 이동과 의무실 이동 후 2차 병원 후송의 결과는 같았다.

## 14. 코스난이도에 따른 현장 조치 차이

표 IV-14. 코스 난이도에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합 계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
초급	118 (67.4%)	34 (19.4%)	23 (13.1%)	175 (100%)	14.783	.064
초중급	112 (67.9%)	27 (16.4%)	26 (15.8%)	165 (100%)		
중급	179 (70.5%)	47 (18.5%)	28 (11.0%)	254 (100%)		
상급	20 (46.5%)	14 (32.6%)	9 (20.9%)	43 (100%)		
최상급	29 (80.6%)	3 (8.3%)	4 (11.1%)	36 (100%)		
합 계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

스키장의 슬로프 코스 난이도에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-14>와 같다. 슬로프 코스 난이도에 따른 현장 조치 차이는 유의한 차이가 나타나지 않았다 ( $p>.05$ ). 초급~상급 코스 슬로프 난이도는 응급조치 없이 의무실 이동이 가장 많았으며, 응급조치 후 의무실 이동, 의무실 이동 후 2차 병원 후송 순으로 나타났다. 하지만 최상급 코스 슬로프 난이도의 경우 응급조치 없이 의무실 이동이 가장 많았고, 그 다음으로 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 많은 것으로 나타났다.

## 15. 연령에 따른 현장 조치 차이

표 IV-15. 연령에 따른 현장 조치 차이

변수	현장조치			합 계	X <sup>2</sup>	P
	응급조치 없이 의무실 이동	응급조치 후 의무실 이동	의무실 이동 후 2차 병원 후송			
10대 미만	22 (64.7%)	7 (20.6%)	5 (14.7%)	34 (100%)	20.594	.113
10대	74 (61.2%)	34 (28.1%)	13 (10.7%)	121 (100%)		
20대	167 (68.2%)	42 (17.1%)	36 (14.7%)	245 (100%)		
30대	115 (72.8%)	23 (14.6%)	20 (12.7%)	158 (100%)		
40대	52 (62.7%)	19 (22.9%)	12 (14.5%)	83 (100%)		
50대	20 (83.3%)	0 (0.0%)	4 (16.7%)	24 (100%)		
60대	5 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5 (100%)		
70대	3 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (100%)		
합 계	458 (68.1%)	125 (18.6%)	90 (13.4%)	673 (100%)		

스키장 이용 고객의 연령에 따른 현장 조치 차이는 <표 IV-15>와 같다. 연령에 따른 현장 조치는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 10대 미만~40대는 응급조치 없이 의무실 이동이 가장 많았으며, 그 다음으로 응급조치 후 의무실 이동, 의무실 이동 후 2차 병원 후송 순으로 나타났다. 50대는 응급조치 없이 의무실 이동이 가장 많았으며, 그 다음으로 의무실 이동 후 2차 병원 후송이 많은 것으로 나타났으며, 응급조치 후 의무실 이동은 0명으로 발생한 케이스가 나타나지 않았다.

## C. 일반화추정방정식(GEE) 모형 분석

### 1. 요일, 시간, 당일이용 시간, 이용일수에 대한 모형 분석

#### 1) 요일에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 요일에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 요일로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 요일에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-16>과 같이 제시하였고, 요일에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-17>과 같이 제시하였다.

<표 IV-17>의 결과와 같이 요일은 월요일의 평균값(B)이 일요일의 평균값(B)보다 .989만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 높게 나타났다. 월요일의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 2.687로 일요일 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 높게 나타난다는 것을 의미한다. 다음으로 일요일 보다 높게 나타난 요일은 수요일, 금요일, 토요일, 화요일 순으로 나타났지만 통계적으로 유의하지( $p > .05$ ) 않게 나타났다.

<표 IV-17>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 요일에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 월요일에 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다.

그러므로 월요일은 일요일 보다 2.687배 높게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.

표 IV-16. 요일에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	3.882	1	.049
요일	9.366	6	.154
연령	3.990	1	.046
신장	3.990	1	.046
체중	5.255	1	.022

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=841.743

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=842.095

표 IV-17. 요일에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.081	1.2016	2.999	1	.083	8.012
<b>[월요일]</b>	<b>.989</b>	<b>.3548</b>	<b>7.761</b>	<b>1</b>	<b>.005</b>	<b>2.687</b>
[화요일]	.106	.3776	.079	1	.779	1.112
[수요일]	.452	.3658	1.527	1	.217	1.571
[목요일]	.052	.3184	.027	1	.871	1.053
[금요일]	.408	.2928	1.937	1	.164	1.503
[토요일]	.228	.2245	1.034	1	.309	1.256
[일요일]	<b>0</b>					1
연령	.017	.0083	3.990	1	.046	1.017
신장	-.019	.0096	3.990	1	.046	.981
체중	.018	.0079	5.255	1	.022	1.018

## 2) 시간에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 시간에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속 변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 시간으로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 시간에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-18>과 같이 제시하였고, 시간에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-19>와 같이 제시하였다.

<표 IV-19>의 결과와 같이 시간은 오전의 평균값(B)이 야간의 평균값(B)보다  $-0.184$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 낮게 나타났고, 오후의 평균값(B)이 야간의 평균값(B)보다  $-0.101$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 낮게 나타났다. 오전의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.832$ 로 야간 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하고, 오후의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.904$ 로 야간 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 나타났다.

<표 IV-19>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 시간에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 야간에 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 나타났다.

표 IV-18. 시간에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.681	1	.031
시간	.551	2	.759
연령	3.726	1	.054
신장	4.964	1	.026
체중	6.239	1	.012

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=843.195

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=843.813

표 IV-19. 시간에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.568	1.1816	4.722	1	.030	13.034
[오전]	-.184	.2486	.548	1	.459	.832
[오후]	-.101	.2097	.230	1	.632	.904
[야간]	0					1
연령	.015	.0077	3.726	1	.054	1.015
신장	-.020	.0090	4.964	1	.026	.980
체중	.019	.0076	6.239	1	.012	1.019

### 3) 당일이용시간에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 당일이용시간에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 예측변수는 당일이용시간으로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 당일이용시간에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-20>과 같이 제시하였고, 당일이용시간에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-21>과 같이 제시하였다.

<표 IV-21>의 결과와 같이 당일이용시간은 1시간미만의 평균값(B)이 6시간 이상의 평균값(B) 보다  $-0.585$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났다, 1시간 이상 3시간미만의 평균값(B)이 6시간 이상의 평균값(B) 보다  $-0.673$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났으며, 3시간 이상 6시간미만의 평균값(B)이 6시간 이상의 평균값(B) 보다  $-0.771$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났다. 1시간미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.557$ 로 6시간 이상 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하고, 1시간 이상 3시간미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.510$ 으로 6시간 이상 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 3시간 이상 6시간미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.463$ 으로 6시간 이상 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

<표 IV-21>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 당일이용시간에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p<.05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 6시간 이상에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.



표 IV-20. 시간에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	5.379	1	.020
당일이용시간	3.230	3	.358
연령	4.271	1	.039
신장	5.244	1	.022
체중	6.262	1	.012

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=842.118

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=842.740

표 IV-21. 시간에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	3.181	1.2550	6.426	1	.011	24.082
[1시간미만]	-.585	.4503	1.689	1	.194	.557
[1시간 이상 3시간미만]	-.673	.4232	2.532	1	.112	.510
[3시간 이상 6시간미만]	-.771	.4396	3.075	1	.079	.463
[6시간 이상]	0					1
연령	.016	.0077	4.271	1	.039	1.016
신장	-.020	.0089	5.244	1	.022	.980
체중	.019	.0074	6.262	1	.012	1.019

#### 4) 이용일수에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 이용일수에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 이용일수로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 이용일수에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-22>과 같이 제시하였고, 이용일수에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-23>과 같이 제시하였다.

<표 IV-23>의 결과와 같이 이용일수는 3일 미만의 평균값(B)이 처음의 평균값(B) 보다  $-0.049$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났고, 3일 이상 7일 미만의 평균값(B)이 처음의 평균값(B) 보다  $.387$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났으며, 7일 이상 10일 미만의 평균값(B)이 처음의 평균값(B) 보다  $.096$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났으며, 10일 이상 20일 미만의 평균값(B)이 처음의 평균값(B) 보다  $-0.097$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났고, 20일 이상의 평균값(B)이 처음의 평균값(B) 보다  $.110$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났다. 20일 이상의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $1.116$ 로 처음 보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미하고, 10일 이상 20일 미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.908$ 로 처음보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 7일 이상 10일 미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $1.101$ 로 처음보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미하고, 3일 이상 7일 미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $1.473$ 으로 처음보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

<표 IV-23>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 이용일수에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p<.05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 3일 이상 7일 미만에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

표 IV-22. 이용일수에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.411	1	.036
이용일수	1.851	5	.869
연령	3.119	1	.077
신장	4.661	1	.031
체중	6.279	1	.012

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=848.269

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=848.465

표 IV-23. 이용일수에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.418	1.1583	4.357	1	.037	11.219
[20일 이상]	.110	.2121	-.306	1	.606	1.116
[10일 이상 20일 미만]	-.097	.3896	-.860	1	.804	.908
[7일 이상 10일 미만]	.096	.5742	-1.029	1	.867	1.101
[3일 이상 7일 미만]	.387	.3350	-.269	1	.248	1.473
[3일 미만]	-.049	.2447	-.528	1	.842	.953
[처음]	<b>0</b>					1
연령	.014	.0079	3.119	1	.077	1.014
신장	-.019	.0088	4.661	1	.031	.981
체중	.019	.0075	6.279	1	.012	1.019

## 2. 스키경력, 강습여부에 대한 모형 분석

### 1) 스키경력에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 스키경력에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 '심각=0, 경미=1'로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 스키경력으로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 스키경력에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-24>와 같이 제시하였고, 스키경력에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-25>과 같이 제시하였다.

<표 IV-25>의 결과와 같이 스키경력은 3년 미만의 평균값(B)이 1년 미만의 평균값(B) 보다  $-0.588$ 로 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났고, 5년 미만의 평균값(B)이 1년 미만의 평균값(B) 보다  $-0.498$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났으며, 7년 미만의 평균값(B)이 1년 미만의 평균값(B) 보다  $-1.316$ 만큼 통계적으로 유의하게( $p<.05$ ) 낮게 나타났고, 7년 이상의 평균값(B)은 1년 미만의 평균값(B) 보다  $-0.732$ 만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났다. 7년 미만의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.268$ 로 1년 미만 보다 스키 상해가 유의수준( $p<.05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미한다. 하지만 나머지 스키 경력에서는 통계적으로 유의하지( $p>.05$ ) 않게 나타났다.

<표 IV-25>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 스키경력에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p<.05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 7년 미만에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 그러므로 7년 미만은 1년 미만 보다  $.268$ 배 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.

표 IV-24. 스키경력에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	3.785	1	.052
<b>경력</b>	<b>10.783</b>	<b>4</b>	<b>.029</b>
연령	4.954	1	.026
신장	5.142	1	.023
체중	6.118	1	.013

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=837.035

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=837.645

표 IV-25. 스키경력에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	3.183	1.3703	5.394	1	.020	24.108
[1년 미만]	<b>0</b>					1
[3년 미만]	-.588	.8213	.513	1	.474	.555
[5년 미만]	-.498	.3393	-1.163	1	.142	.608
<b>[7년 미만]</b>	<b>-1.316</b>	<b>.5047</b>	<b>-2.305</b>	<b>1</b>	<b>.009</b>	<b>.268</b>
[7년 이상]	-.732	.7997	.837	1	.360	.481
연령	.020	.0092	4.954	1	.026	1.021
신장	-.020	.0090	5.142	1	.023	.980
체중	.019	.0075	6.118	1	.013	1.019

## 2) 강습경험에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 강습경험에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 강습경험으로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진로차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 강습경험에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-26>과 같이 제시하였고, 강습경험에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-27>와 같이 제시하였다.

<표 IV-27>의 결과와 같이 강습경험은 10회 이상의 평균값(B)이 강습경험없음의 평균값(B) 보다  $-0.651$ 로 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 5회 이상 10회 미만의 평균값이(B)이 강습경험없음의 평균값(B) 보다  $.529$ 로 통계적으로 유의( $p > .05$ )하지 않게 높게 나타났으며, 3회 이상 5회 미만의 평균값이(B)이 강습경험없음의 평균값(B) 보다  $.073$ 으로 통계적으로 유의( $p > .05$ )하지 않게 높게 나타났고, 2회의 평균값이(B)이 강습경험없음의 평균값(B) 보다  $-0.214$ 로 통계적으로 유의( $p > .05$ )하지 않게 낮게 나타났고, 1회 강습의 평균값(B)이 강습경험없음의 평균값(B) 보다  $-0.519$  만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 10회 이상의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.522$ 로 강습경험없음보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미하고, 1회의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는  $.595$ 로 강습경험없음보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 나머지 강습 경험에서는 통계적으로 유의하지( $p > .05$ ) 않게 나타났다.

<표 IV-27>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 강습경험에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 1회와 10회 이상에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 그러므로 강습경험없음보다 10회 이상이 약 52% 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있고, 또한 1회 강습이 강습 없음보다 약 60% 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.

표 IV-26. 강습경험에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.736	1	.030
<b>강습경험</b>	<b>12.672</b>	<b>5</b>	<b>.027</b>
연령	3.640	1	.056
신장	5.024	1	.025
체중	6.452	1	.011

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=836.725

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=837.347

표 IV-27. 강습경험에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	1.951	1.1456	2.902	1	.088	7.039
<b>[10회 이상]</b>	<b>-.651</b>	<b>.2773</b>	<b>-1.194</b>	<b>1</b>	<b>.019</b>	<b>.522</b>
[5회 이상 10회 미만]	.529	.3747	-.206	1	.158	1.697
[3회 이상 5회 미만]	.073	.3700	-.652	1	.843	1.076
[2회]	-.214	.2364	-.677	1	.365	.807
<b>[1회]</b>	<b>-.519</b>	<b>.2498</b>	<b>-1.008</b>	<b>1</b>	<b>.038</b>	<b>.595</b>
[강습경험없음]	<b>0</b>					1
연령	.015	.0077	3.640	1	.056	1.015
신장	-.020	.0089	5.024	1	.025	.980
체중	.019	.0076	6.452	1	.011	1.019

### 3. 코스난이도, 기상상태, 설질상태에 대한 모형 분석

#### 1) 코스난이도에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 코스난이도에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 '심각=0, 경미=1'로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 코스난이도로 하였다. 일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 코스난이도에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-28>과 같이 제시하였고, 코스난이도에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-29>와 같이 제시하였다.

<표 IV-29>의 결과와 같이 코스난이도는 상급의 평균값(B)이 초급의 평균값(B)보다 -1.024만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 최상급의 평균값(B)은 초급의 평균값(B)보다 .526만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 높게 나타났으며, 중급의 평균값(B)은 초급의 평균값(B)보다 .085만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 높게 나타났고, 초중급의 평균값(B)은 초급의 평균값(B)보다 -.027만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 낮게 나타났다. 상급의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .359로 초급 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 나머지 코스난이도에서는 통계적으로 유의하지 ( $p > .05$ ) 않게 나타났다.

<표 IV-29>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 코스난이도에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 상급에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 낮아진다고 예측할 수 있다.

그러므로 상급은 초급보다 약 36% 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.



표 IV-28. 코스난이도에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.032	1	.045
<b>코스난이도</b>	<b>12.640</b>	<b>4</b>	<b>.013</b>
연령	3.881	1	.049
신장	4.769	1	.029
체중	6.504	1	.011

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=835.018

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=835.598

표 IV-29. 코스난이도에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.922	1.2391	5.560	1	.018	18.573
[최상급]	.526	.4675	-.391	1	.261	1.692
<b>[상급]</b>	<b>-1.024</b>	<b>.3523</b>	<b>-1.714</b>	<b>1</b>	<b>.004</b>	<b>.359</b>
[중급]	.085	.2151	-.336	1	.692	1.089
[초중급]	-.027	.2343	-.486	1	.908	.973
[초급]	0					1
연령	.015	.0078	3.881	1	.049	1.015
신장	-.020	.0090	4.769	1	.029	.981
체중	.019	.0076	6.504	1	.011	1.020

## 2) 기상상태에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 기상상태에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 기상상태로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 기상상태에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-30>과 같이 제시하였고, 시간에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-31>과 같이 제시하였다.

<표 IV-31>의 결과와 같이 기상상태는 바람의 평균값(B)이 맑음의 평균값(B)보다 .314만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났고, 눈의 평균값(B)이 맑음의 평균값(B)보다 -.158만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났으며, 흐림의 평균값(B)이 맑음의 평균값(B)보다 .240만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났다. 바람의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 1.369으로 맑음 보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미하고, 눈의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .854로 맑음 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 흐림의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 1.271로 맑음 보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

<표 IV-31>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 기상상태에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p<.05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 바람이 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

표 IV-30. 기상상태에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.543	1	.033
기상상태	1.047	3	.790
연령	3.655	1	.056
신장	4.723	1	.030
체중	6.307	1	.012

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=844.782

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=845.272

표 IV-31. 기상상태에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.653	1.3290	3.984	1	.037	10.362
[바람]	.314	.6019	-.865	1	.601	1.369
[눈]	-.158	.3630	-.869	1	.664	.854
[흐림]	.240	.3220	-.391	1	.457	1.271
[맑음]	0					1
연령	.015	.0077	3.655	1	.056	1.015
신장	-.019	.0088	4.723	1	.030	.981
체중	.019	.0074	6.307	1	.012	1.019

## 2) 설질상태에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 설질상태에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 '심각=0, 경미=1'로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 설질상태로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 설질상태에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-32>과 같이 제시하였고, 설질상태에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-33>과 같이 제시하였다.

<표 IV-33>의 결과와 같이 설질상태는 자연설의 평균값(B)이 복합설의 평균값(B) 보다-.022만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 낮게 나타났고, 인공설의 평균값(B)이 복합설의 평균값(B) 보다 .108만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났으며, 습설의 평균값(B)이 복합설의 평균값(B)보다 .160만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 높게 나타났다. 자연설의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .978로 복합설 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하고, 인공설의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 1.114로 복합설 보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미하며, 습설의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 1.173으로 복합설 보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

<표 IV-33>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 설질상태에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p<.05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 습설이 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p>.05$ ) 나타났다.

표 IV-32. 설질상태에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.342	1	.037
설질상태	.585	3	.900
연령	3.683	1	.055
신장	4.653	1	.031
체중	6.163	1	.013

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=845.022  
 독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=845.788

표 IV-33. 설질상태에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.272	1.1209	4.108	1	.043	9.699
[자연설]	-.022	.4154	.003	1	.957	.978
[인공설]	.108	.1902	.324	1	.569	1.114
[습설]	.160	.2639	.367	1	.545	1.173
[복합설]	<b>0</b>					1
연령	.015	.0077	3.683	1	.055	1.015
신장	-.019	.0087	4.653	1	.031	.981
체중	.018	.0074	6.163	1	.013	1.019

## 4. 부상상태, 부상부위에 대한 모형 분석

### 1) 부상상태에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 부상상태에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속 변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 부상상태로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 부상상태에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-34>와 같이 제시하였고, 부상상태에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-35>과 같이 제시하였다.

<표 IV-35>의 결과와 같이 부상상태는 골절의 평균값(B)이 뇌진탕의 평균값(B)보다 -2.233만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 탈구의 평균값(B)이 뇌진탕의 평균값(B)보다 -2.945만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 열상의 평균값(B)이 뇌진탕의 평균값(B)보다 -1.883만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 골절의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .107로 뇌진탕 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미하고, 탈구의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .053으로 뇌진탕 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미하며, 열상의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .152로 뇌진탕 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미한다. 하지만 나머지 부상상태에서는 통계적으로 유의하지( $p > .05$ )않게 나타났다.

<표 IV-35>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 부상상태에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자 상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 뇌진탕에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다.

그러므로 골절은 뇌진탕보다 .107배 낮게 스키 상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있고, 탈구는 뇌진탕보다 .053배 낮게 스키 상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있으며, 열상은 뇌진탕보다 .152배 낮게 스키 상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.

표 IV-34. 부상상태에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	2.623	1	.105
<b>부상상태</b>	<b>106.812</b>	<b>6</b>	<b>.000</b>
연령	2.884	1	.089
신장	6.659	1	.010
체중	10.097	1	.001

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=715.031

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=715.322

표 IV-35. 부상상태에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.907	1.2027	5.842	1	.016	18.300
<b>[골절]</b>	<b>-2.233</b>	<b>.4831</b>	<b>21.367</b>	<b>1</b>	<b>.000</b>	<b>.107</b>
<b>[탈구]</b>	<b>-2.945</b>	<b>.5672</b>	<b>26.959</b>	<b>1</b>	<b>.000</b>	<b>.053</b>
[염좌]	-.292	.4000	.532	1	.466	.747
[인대손상]	-.508	.5233	.944	1	.331	.601
<b>[열상]</b>	<b>-1.883</b>	<b>.6101</b>	<b>9.529</b>	<b>1</b>	<b>.002</b>	<b>.152</b>
[타박]	.454	.3889	1.366	1	.243	1.575
[뇌진탕]	<b>0</b>					1
연령	.015	.0088	2.884	1	.089	1.015
신장	-.024	.0093	6.659	1	.010	.976
체중	.028	.0089	10.097	1	.001	1.029

## 2) 부상부위에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 부상부위에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 부상부위로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 부상부위에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-36>과 같이 제시하였고, 부상부위에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-37>과 같이 제시하였다.

<표 IV-37>의 결과와 같이 부상부위는 상완의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -2.487만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 나타났고, 하퇴의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -2.028만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 어깨의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -2.921만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 가슴의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -2.388만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 나타났고, 머리의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -1.619만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 얼굴의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -2.721만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 경추의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -3.555만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 흉추의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -3.145만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났고, 요추의 평균값(B)이 엉덩이의 평균값(B)보다 -1.896만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 상완의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .083으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미하고, 하퇴의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .132으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 어깨의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .054로 엉덩이 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하고, 가슴의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .092으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 머리의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .198으로



엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미하고, 얼굴의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .066으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 경추의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .029으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미하고, 흉추의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .043으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 요추의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .150으로 엉덩이 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 전완, 대퇴, 손발, 관절은 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 나타났다.

<표 IV-37>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 부상부위에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 엉덩이에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다. 그러므로 경추는 엉덩이 보다 .029배 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측 할 수 있다. 다음으로 흉추, 어깨, 얼굴, 상완, 가슴, 하퇴, 요추, 머리 순으로 스키상해가 낮게 발생할 수 있다고 할 수 있다.

표 IV-36. 부상부위에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	5.813	1	.016
<b>부상부위</b>	<b>92.431</b>	<b>13</b>	<b>.000</b>
연령	5.392	1	.020
신장	5.443	1	.020
체중	4.255	1	.039

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=748.415

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=749.215

표 IV-37. 부상부위에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	4.609	1.2452	13.698	1	.000	100.346
[상완]	-2.487	.7519	10.943	1	.001	.083
[전완]	-1.563	.8397	3.463	1	.063	.210
[대퇴]	-.643	.9788	.431	1	.511	.526
[하퇴]	-2.028	.6807	8.871	1	.003	.132
[어깨]	-2.921	.6536	19.975	1	.000	.054
[가슴]	-2.388	.7167	11.097	1	.001	.092
[머리]	-1.619	.6595	6.027	1	.014	.198
[얼굴]	-2.721	.6724	16.373	1	.000	.066
[경추]	-3.555	.6953	26.141	1	.000	.029
[흉추]	-3.145	.6763	21.628	1	.000	.043
[요추]	-1.896	.6780	7.824	1	.005	.150
[손발]	-1.141	.7436	2.354	1	.125	.320
[관절]	-.761	.6673	1.302	1	.254	.467
[영덩이]	0					1
연령	.021	.0089	5.392	1	.020	1.021
신장	-.021	.0089	5.443	1	.020	.979
체중	.017	.0081	4.255	1	.039	1.017

## 5. 충돌, 부상원인에 대한 모형 분석

### 1) 충돌에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 충돌에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 ‘심각=0, 경미=1’로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 측정변수는 충돌원인으로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 충돌에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-38>과 같이 제시하였고, 충돌에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-39>와 같이 제시하였다.

<표 IV-39>의 결과와 같이 충돌은 부주의 평균값(B)이 충돌의 평균값(B) 보다 -.577만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 부주의를 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .562로 충돌 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난 것을 의미한다.

<표 IV-39>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 충돌에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 충돌에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예측할 수 있다.

그러므로 부주의는 충돌 보다 .562배 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.

표 IV-38. 충돌에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	5.002	1	.025
<b>부상원인</b>	<b>10.352</b>	<b>1</b>	<b>.001</b>
연령	1.706	1	.191
신장	4.991	1	.025
체중	7.170	1	.007

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=830.939

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=831.448

표 IV-39. 충돌에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.845	1.1586	6.031	1	.014	17.209
<b>[부주의]</b>	<b>-.577</b>	<b>.1794</b>	<b>10.352</b>	<b>1</b>	<b>.001</b>	<b>.562</b>
[충돌]	<b>0</b>					1
연령	.010	.0078	1.706	1	.191	1.010
신장	-.020	.0089	4.991	1	.025	.980
체중	.020	.0076	7.170	1	.007	1.021

## 2) 부상원인에 따른 스키 상해 환자상태 예측변수별 모형 분석

본 분석에서는 부상원인에 따른 종속변수인 환자 상태에 대한 스키 상해에 영향을 주는 변수를 분석하였다. 환자 상태는 '심각=0, 경미=1'로 하는 이항형 종속변수이다. 공변량을 연령, 신장, 체중으로 하였고, 예측변수는 부상원인으로 하였다.

일반화추정방정식(GEE)의 진료차수를 1차와 2차로 하여 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 부상원인에 대한 모형의 적합도 및 효과 분석 결과는 <표 IV-40>과 같이 제시하였고, 부상원인에 대한 스키상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과는 <표 IV-41>과 같이 제시하였다.

<표 IV-41>과 결과와 같이 부상원인은 과로 및 수면 부족의 평균값(B)이 타인과 충돌의 평균값(B) 보다 -.840만큼 통계적으로 유의( $p < .05$ )하게 낮게 나타났다. 실력이상 코스난이도의 평균값(B)은 타인과 충돌의 평균값(B) 보다 .097만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 높게 나타났고, 장비 정비 불량률의 평균값(B)은 타인과 충돌의 평균값(B) 보다 -.635만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 낮게 나타났으며, 기술과신의 평균값(B)은 타인과 충돌의 평균값(B) 보다 -.390만큼 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 낮게 나타났다. 과로 및 수면 부족의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .432로 타인과 충돌 보다 스키 상해가 유의수준( $p < .05$ )에서 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 실력이상 코스난이도의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 1.102 타인과 충돌 보다 스키 상해가 높게 나타난다는 것을 의미하고, 장비 정비 불량률의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .530으로 타인과 충돌 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미하며, 기술과신의 상대적 비율을 나타내는 승산비[Exp(B)]는 .677로 타인과 충돌 보다 스키 상해가 낮게 나타난다는 것을 의미한다. 하지만 통계적으로 유의하지 않게( $p > .05$ ) 나타났다.

<표 IV-41>의 연령, 신장, 체중을 공변량으로 적용한 부상원인에 대한 스키상해 환자상태에 대한 일반화추정방정식(GEE)의 검증 결과에서 스키상해 환자상태에 대한 승산비[Exp(B)]는 통계적 유의수준( $p < .05$ )에서 다른 독립변수들의 값이 일정하였을 때 타인과 충돌에서 스키상해에 영향을 미칠 수 있는 확률이 높아진다고 예

측할 수 있다. 그러므로 과로 및 수면 부족은 타인과의 충돌 보다 .432배 낮게 스키상해가 발생할 수 있다고 예측할 수 있다.

표 IV-40. 부상원인에 대한 스키 상해 모형의 적합도 및 효과 분석 결과

	Wald 카이제곱	자유도	유의확률
(절편)	4.068	1	.044
<b>부상원인</b>	<b>10.926</b>	<b>4</b>	<b>.027</b>
연령	2.701	1	.100
신장	4.992	1	.025
체중	6.720	1	.010

독립된 모형 기준(QIC)의 준 우도=836.816

독립된 모형 기준(QIC)의 수정된 준 우도=837.477

표 IV-41. 부상원인에 대한 스키 상해 환자상태의 예측변수별 분석 결과

모수	B	SE	가설검정			Exp(B)
			Wald 카이제곱	자유도	p	
(절편)	2.644	1.1516	5.271	1	.022	14.068
<b>[과로 및 수면 부족]</b>	<b>-.840</b>	<b>.3322</b>	<b>6.389</b>	<b>1</b>	<b>.011</b>	<b>.432</b>
[실력이상 코스난이도]	.097	.2692	.131	1	.717	1.102
[장비 정비 불량]	-.635	.4271	2.214	1	.137	.530
[기술과신]	-.390	.2046	3.638	1	.056	.677
<b>[타인과의 충돌]</b>	<b>0</b>					<b>1</b>
연령	.013	.0078	2.701	1	.100	1.013
신장	-.020	.0089	4.992	1	.025	.980
체중	.020	.0076	6.720	1	.010	1.020

## V. 논 의

### A. 스키 상해의 일반적 특성 분석

겨울철 대표적인 스포츠를 꼽으라면 단연 스키를 선택하게 된다. 실제 스키를 경험한 사람들의 경우 설경 속의 해방감과 속도감에 따른 특별한 매력을 느끼게 되어(김수환, 1998), 매년 겨울을 기다리는 마니아층을 형성하게 된다. 그러나 이렇게 많은 인기에도 불구하고 스키와 스노우보드에 대한 일반인들의 인식은 상해의 위험성이 높아 참여를 망설여하는 스포츠이기도 하다. 특히 미디어 등을 통해 국내는 물론 해외에서 발생하는 스키 사망, 사고 뉴스보도는 스키 상해의 두려움을 더욱 높이게 된다. 이러한 문제점을 단순히 스키의 위험성으로만 판단해서는 안 된다. 2018년 스키장 안전사고에 대한 뉴스보도에 따르면 스키장 이용객 10명 중 4명은 안전모를 착용 하지 않았고, 강원·경기 지역 스키장 5곳 이용자 500명(스키어 284명·스노우보더 216명)을 대상으로 조사한 결과 전체 응답자의 39.6%인 198명이 안전모를 착용하지 않은 것으로 나타났다(뉴스1, 2018; <https://www.news1.kr/articles/?3222032>). 이와 함께 보도된 기사에서 “의학 전문가들은 안전모 착용 시 부상 방지율이 높아진다고 조언한다. 미국소비자제품안전위원회(CPSC)에 따르면 스키 안전모를 착용했을 경우 머리 부상 가능성이 그렇지 않았을 때보다 44% 줄어든 것으로 조사됐다.”고 보도함으로써 스키어들의 스키 위험성에 대한 인식이 아직까지 부족하다는 것으로 알 수 있었다. 이에 본 연구는 스키 상해 예방을 위한 실질적인 자료를 도출하고 안전하게 스키를 즐길 수 있는 스키상해 예방 가이드라인을 제시하고 현장에서 안전에 도움이 될 수 있는 자료를 제공하고 상해를 미연에 방지하며 근본적인 대비책을 마련하기 위한 목적으로 2017년부터 2019년까지 강원도 W 리조트 스키장에서 부상을 당한 673명의 후송기록지를 이용해 분석하였다. 그 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

먼저 스키와 스노우보드를 이용하는 이용객들의 상해 발생 요일은 토요일이 30.9%

로 가장 높았으며, 일요일이 23%, 금요일이 12.8%순으로 나타났고, 화요일이 5.6%로 가장 낮았다. 이와 같은 결과는 토요일 186명(31.3%), 일요일이 164명(27.6%), 금요일이 53명(8.9%)등의 순으로 스키상해가 높다는 정윤기(2004)와 소훈(2004)의 연구와 일치한다. 이는 주말 스키와 스노우보드 이용객이 많아 스키어와 타 스키어와의 충돌(소훈, 2004), 초급자의 경우 슬로프 부정지사면 발생 시 슬로프 적응력이 떨어져 평일 보다 많은 사고(정윤기, 2004)때문이며 이러한 결과는 스키 상해 요인의 일반적 내용임을 알 수 있었다. 따라서 충돌과 같은 상해를 스키장 내장객의 밀도를 조절할 수 있는 시스템 등을 적용하여 예방하여야 한다고 보고한 정동환(2019)과 같이 단위 면적당 적정 규모의 스키, 스노우보드를 이용하는 이용객들이 입장하는 방안을 체계화된 시스템으로 구축이 필요하다고 생각된다. 이외 추가적으로 본 연구에서는 상해 정도를 가늠할 수 있는 현장 조치에 따른 차이를 카이제곱으로 알아보았다. 그 결과  $\chi^2=31.231(p<.05)$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 상대적으로 화요일과 금요일에 의무실 이동 후 2차병원 후송률이 높은 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 화요일과 금요일에 상대적으로 심한 부상이 높다는 것으로 예측할 수 있었다.

스키 상해 시간 때를 분석한 내용 또한 위 선행연구들과 일치하였다. 시간 때의 경우 오후 시간 때가 52.3%로 가장 높았고 그 다음으로는 야간 시간, 오전 시간 순이었다. 그러나 요일과 달리 시간에 따른 현장 조치 차이는 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 이처럼 스키 상해의 요일과 시간에 따른 차이는 선행연구들과 유사하였으며, 이러한 결과를 바탕으로 주말을 이용한 스키어들과 화요일에 스키장을 찾은 스키어들의 부상을 예방할 수 있는 장비 선택 및 착용 등과 같은 기초 기술 습득과 기본적인 안전교육 등이 이루어져야 할 것이며 안전수칙과 캠페인 등을 통해 올바른 스키 문화를 정착하는데 노력해야 할 것 이다.

스키 상해를 경험한 대상자들의 이용일수에 대한 빈도분석 결과가 처음 이용객이 40.6%로 가장 높았고, 20일 이상 이용한 고객들의 빈도가 27.8%로 두 번째로 높았다. 이러한 결과는 다소 의외이며, 현지 스키장을 이용한 일수와 스키, 스노우보드 강습을 이수한 횟수가 증가할수록 상해 발생 빈도는 줄어들었다는 최준혁(2001)의 연구와 상반되며, 이용일수 중 스키장을 처음 이용하는 이용객이 스키 기술이 부족



하여 상해 빈도가 높을 거라 생각되었지만, 이용일수가 가장 높은 그룹 또한 상해 빈도가 높았다. 하지만 상해 정도를 가늠할 수 있는 현장조치에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 이용일수가 적은 경우 스키 실력이 초보자일 확률이 높기 때문이며, 이용일수가 높은 경우 스키를 장시간 이용함에 따라 오는 피로감에 의한 것으로 예측되며, 이용일수가 높다고 해서 본인의 실력을 과대평가하여 무리한 스키를 타는 것보다 적절한 휴식을 통해 안전한 스키를 탈 수 있도록 교육되어야 할 것이다. 위의 논의는 경력에 따른 빈도분석을 통해 다시 한 번 검토될 수 있다. 경력에 따른 차이를 살펴보면 5년 미만이 73.8%로 압도적으로 높았다. 이것은 스키 경력이 높을수록 부상빈도가 낮다는 것을 의미한다. 이를 종합해보면 스키 이용일수가 낮은 초보자의 경우 상해 예방이 당연히 중요하지만 이용일수가 많은 스키어들의 경우 자신의 실력의 과신에 의해 스키 상해 발생이 높아질 수 있다는 것을 상기시켜 줄 필요가 있다고 판단된다.

앞서 최준혁(2001)의 연구와 같이 스키 강습은 스키 상해를 줄이는 중요한 요소가 될 수 있다. 이를 분석하기 위한 본 연구에서도 스키 강습 없이 스키를 탄 고객들의 상해 발생빈도가 44.9%로 가장 높았고, 1회 이후부터는 현저히 낮아짐을 알 수 있었다. 하지만 상해 정도를 가늠할 수 있는 현장조치에 따른 차이를 카이제곱으로 분석한 결과 유의한 차이가 나타나지 않아 강습 여부에 따른 상해 정도는 차이가 없었다. 이와 같이 초보자들의 스키 강습은 반드시 이루어져야 한다는 것을 알 수 있었다. 현장 경험을 통해 본 스키강습의 현실은 사설 강습이나 공인된 자격증이 없는 사람에게 스키를 배우거나 동료, 가족 등의 지인들에게 스키를 배우는 모습을 목격하게 된다. 이러한 문제점을 스키장에서 인식하고 수시로 사설 강습 단속을 통해 올바른 스키 문화를 정착시킬 수 있는 제도적 장치가 마련되어야 할 것이다. 또한 지금까지 보고된 선행연구들과 같이 스키장을 처음 이용하는 고객들의 경우 공인된 자격증을 소지한 강사 등을 통해 스키 강습을 필수적으로 받는 노력이 필요할 것으로 사료된다.

윤지성(2010)에 의하면 스키 기능 수준에 따른 차이에서 스키장 코스 난이도에 대한 중요성을 강조하였고, 김정주 등(2001)의 연구에서도 상해자의 기능 수준에 슬

로프 선택이 적절하지 못해 스키 상해가 발생한다고 하였다. 이처럼 스키장 이용객들의 슬로프 선택은 기술뿐만 아니라 상해와도 밀접한 관련이 있었다.

본 연구에서도 코스난이도 따른 상해빈도 분석에서 코스난이도에 따라 상이하였으며, 중급에서 가장 높은 빈도를 보여 선행연구들의 결과를 뒷받침 하였다. 특징적인 것으로 상해 정도를 가늠할 수 있는 현장조치에 따른 차이를 카이제곱으로 분석한 결과 유의한 차이가 나타나지 않았지만( $\chi^2=14.783$ ,  $p>.05$ ), 상급자 코스에서 응급조치 후 의무실 이동과 2차 병원 후송이 다른 코스에 비해 상대적으로 높은 경향을 보였다. 이것은 상급자 코스의 부상정도가 상대적으로 심하다는 것을 예측할 수 있는 것이다. 이것은 두 가지 요인에 의한 것으로 볼 수 있는데 상급자 코스의 경우 상급자 수준의 스키어들이 많아 자신의 스키 기술 과시하기 때문이며 두 번째는 실력이상으로 잘못된 슬로프 선택에 의한 것이다(윤지성, 2010; 현무성, 1999). 따라서 스키장 관리 측면에서 스키장을 관리하는 사람들도 안전시설에 대한 연구와 확충, 안내, 홍보 간판 설치, 적절한 제설과 관리, 인공설의 관한 연구 등을 강구해야 할 것이다. 초보자도 슬로프를 정상에서부터 여러 경로로 내려 올 수 있도록 반영하고, 경사도 또한 초보자와 초급자가 이용하기에 알맞은 슬로프를 만드는 것이 바람직한 방향이라 하겠다.

스키장 이용객들의 상해형태와 부상부위에 대해 빈도분석을 실시하였다. 그 결과 상해형태는 타박(48%)과 염좌(23.6%)순으로 나타났으며, 다른 상해형태는 유사한 빈도를 나타냈고, 부상부위는 관절과 머리, 어깨에서 높은 빈도를 보였다. 스키 패트롤에 의해 의무실로 후송되어온 환자들의 상해일지를 조사한 최준혁(2001)의 연구에 의하면 상해의 형태는 ‘인대손상’과 ‘골절’이 가장 많았으며, 상해 빈도는 ‘하지’, ‘상지’, ‘두부’ 순으로 보고하였다. 다른 연구에서는 상해형태에서 타박상의 빈도가 가장 높으며(김정주 등, 2001), 부상부위에서는 무릎, 발목 등의 상해빈도가 높다고 보고되었다(윤지성, 2010). 이와 같이 연구별로 결과들이 상이한 것은 조사된 년도와 스키장의 특성을 반영하지 못한 결과로 보이며, 스키 상해에서 상해형태와 부상부위의 특징보다는 전반적으로 모든 부위에서 상해가 발생된다고 판단되어진다. 그러나 상해형태, 부상부위와 현장조치에 따른 차이를 카이제곱을 분석한 결과 두 조건

모두에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(상해형태,  $\chi^2=194.452$ ,  $p<.05$ : 부상부위,  $\chi^2=156.973$ ,  $p<.05$ ). 구체적으로 상해형태에서는 골절과 탈구의 2차병원 후송이 약 50%인 반면, 다른 형태에서는 2차병원 후송이 20%미만으로 나타났다. 이러한 결과로 미뤄볼 때 골절과 탈구에 대한 예방조치가 무엇보다 중요하며, 이를 대비한 의무실의 치료 장비 등이 잘 갖춰져야 할 것으로 사료된다. 더불어 어깨를 포함한 상완 부상이 2차병원 후송이 높은 것으로 나타남에 따라 2차 상해를 예방할 수 있는 의료장비의 확충과 전문의 등의 배치가 강구되어야 할 것이다.

성별과 부상원인, 연령과 상해정도를 가늠할 수 있는 현장조치에 따른 차이를 카이제곱으로 분석하였다. 그 결과 성별( $\chi^2=1.748$ ,  $p>.05$ ), 연령( $\chi^2=20.594$ ,  $p>.05$ )에서는 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 부상원인에서는 유의한 차이를 보였다( $\chi^2=12.537$ ,  $p<.05$ ). 구체적으로 부상원인 중 개인원인에서는 2차병원 후송이 16.4%로 높았지만, 충돌에서는 9.2%로 오히려 낮은 결과를 보였다. 다른 부상원인에서는 정비 불량으로 인한 2차 후송율이 약 30%로 상대적으로 매우 높게 나타났다. 이러한 결과를 종합해 볼 때 일반적으로 생각하는 충돌로 인한 부상위험성 보다 정비 불량으로 인한 개인사고 에서 부상정도가 높아지는 것을 예측할 수 있었으며, 이와 관련된 좀 더 구체적인 내용은 일반화추정방정식을 이용한 상해예측모델을 통해 논의하고자 한다.

## B. 일반화추정방정식을 이용한 스키 상해 예측모델 분석

스키 상해와 관련된 연구는 다양한 변수와 환경, 특성에 대해 연구되어 왔다. 하지만 구체적인 예방법을 제시할 수 있는 연구는 상대적으로 충분하지 않다. 또한 선행 연구에서 살펴본 바와 같이 스키 상해에 대한 기존의 연구들은 과거 발생한 상해의 종류나 환경 등에 따른 상해 연구가 대부분인 반면 상해 정도에 따른 예측모델을 제시하는데 연구는 없었다. 이에 본 연구에서는 다 년간의 자료를 활용하여 연령, 체중, 신장을 통제한 후 스키 상해 정도(경미, 심각)에 따른 스키상해 예측모델을 연구하고자

하였다. 그에 따른 논의는 다음과 같다.

스키어들의 상해를 예측하기 위해 요일을 종속변수로 한 일반화추정방정식을 실시하였으며 그 결과 월요일이 일요일보다 심각한 부상으로 당할 예측이 2.687배 높게 나타났다. 이러한 결과가 스키상해 비율과 상이 하는데 주목해야 할 것이다. 앞서 논의와 같이 요일에 따른 스키상해 빈도는 일요일을 포함한 주말이 가장 높게 나타났고, 선행연구에서도 유사한 결과를 보고했다. 하지만 부상정도로 보았을 때는 전혀 다른 결과이다. 이와 같은 결과는 스키어들의 부주의로 볼 수 있다. 주말의 경우 많은 이용객들로 인해 충돌 등을 고려한 안전한 스키를 즐기는 반면 월요일 경우 이용객들이 적어 활강 등과 같은 상대적으로 스피드를 동반한 위험한 스키를 즐기기 때문이다. 이와 유사한 연구로 Marietti, Bailoni, & Sacch(2019)은 알파인 스키관련 부상 예측 요인에서 심각한 부상을 예측하는 요인으로 ‘높은 기술 수준’으로 보고하여 본 논의를 간접적으로 지지한다고 사료되며, 이와 같은 결과는 스키 상해 예방을 위한 유익한 교육 자료로 활용될 수 있을 것이다.

스키어들의 상해를 이용시간에 따라 예측하기 위한 오전, 오후, 야간을 종속변수로 한 일반화추정방정식과 당일이용 시간을 종속변수로 한 연구모형, 그리고 총 이용일수를 종속변수로 한 연구모형 모두에서 통계적 차이가 없었다. 이것은 시간 요인이 심각한 부상을 야기 시키는 요인으로 볼 수 없다는 것을 의미한다. 빈도분석과의 차이를 보면 이용일수의 경우 이용하는 첫 날 약 40%의 상해 발생률을 보여 상대적으로 높은 결과를 보였다. 이는 이용 첫 날의 상해는 심각한 상해가 아닌 경미한 부상을 당한 것으로 예측할 수 있고, 처음 이용하는 날만큼 대부분 낮은 경사에서 이용 시간이 많지 않기 때문에 가볍게 넘어지는 등의 경미한 부상에서 오는 통계치일 것으로 추정된다.

스키 경력에 따른 상해 정도 예측은 통계적으로 차이를 보였으며, 1년 미만을 기준으로 7년 미만이 심각한 상해 발생률이 약 27%배 낮게 발생할 수 있다고 예측되었다. 이것은 스키경력이 높을수록 심각한 상해률이 감소한다는 것으로 의미하며, 스키 상해를 예방하기 위한 교육에서 스키경력이 고려되어야 함을 시사한다.

강습경험에 따른 예측모델에서는 경험 없음을 기준으로 1회의 강습경험이 심각한

상해를 약 59%로 낮추며, 10회 이상에서는 약 52%로 심각한 상해 비율이 감소하였다. 이러한 결과는 1회 강습으로 심각한 상해 위험을 반 이상 줄일 수 있다는 것을 의미하며, 스키강습을 이수한 스키어들의 스키 상해 발생률이 감소한다는 최준혁(2001)의 연구를 지지한다고 판단된다. 단 강습 횟수가 증가할수록 상해정도에 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 나타났고, 오히려 10회만의 강습에서는 증가하는 경향을 보였다. 이것은 단순 발생률에서 경력이 낮을수록 빈도가 높아지지만 심각한 부상은 오히려 경력이 높아짐에 따라 발생률이 높아진다는 것에 주의해야 할 것이다.

스키어들에게 슬로프 난이도는 스키를 즐기는데 중요한 요소이다. 하지만 잘못된 슬로프 선택은 큰 부상으로 유발하게 된다. 본 연구에서는 초급코스를 기준으로 슬로프 난이도에 따른 상해예측을 분석하였으며, 그 결과 상급에서 약 36%로 낮아짐이 나타났다. 하지만 최상급에서는 통계적 차이는 없었지만 오히려 1.6배 증가하는 경향을 보여 다소 상이한 결과를 보였다. 이 결과가 시사하는 바는 기존 연구들과 다르다고 볼 수 있다. 특히 특정구간에서 심각한 상해가 낮아지는 것에 반해 서열화와 관련 없이 특정 구간에서 높아지는 것은 심각한 상해가 상대적인 것이 아닌 특정 슬로프에서의 특징으로 볼 수 있었다. 이를 좀 더 구체적으로 예측하기 위해서는 최상급 슬로프에서 발생하는 상해에 대한 종단적 연구가 필요하다고 사료된다. 또한 문광식(2008)의 연구에 의하면 스키참여자들의 스키수준은 상해와 밀접한 관련이 있으며, 특히 슬로프 난이도가 중요한 변수가 된다고 보고하였다. 사실 모든 스키장에서는 실력에 맞는 슬로프 선택을 강조하고 있지만, 강습을 받는 스키어들의 경우 조끼 등을 통해 높은 난이도의 슬로프 이용을 제재하고 있는데 그치고 있다. 이처럼 슬로프의 선택이 중요함에도 불구하고 적극적인 제재는 불가능하다고 볼 수 있다. 하지만 교육 등을 통해 예방되어야 변수입에는 확실하며 향후 강습여부에 따라 슬로프를 이용할 수 있는 장비 등이 보급되어야 할 것이다.

현장에서는 기상상태와 설질상태에 따른 상해위험률을 경고한다. 그 원인에 대해 다양한 의견들을 주장하고 있다. 기상상태의 경우 눈이 내리는 날이나 흐린 날의 경우 시야 확보 등의 어려움으로 충돌 등과 같은 상황이 생길 확률이 높기 때문이며, 습설의 경우 눈의 녹은 상태에서 회전 시 플레이트가 녹은 눈에 stuck되는 현상이 일어나

회전력의 급격한 불안정성을 유발하기 때문으로 추측된다. 하지만 본 연구결과 기상상태와 설질상태는 상해예측요인으로 나타나지 않았고, 후송상태를 독립변인으로 한 교차분석에서도 통계적 차이가 없었다. 이러한 결과는 기상상태와 설질에 따라 스키 관련 부상이 다르게 나타날 것이란 연구자의 예측을 기각하는 내용으로 특별히 기상과 설질에 따른 차별화된 교육이 유의하지 않다고 판단된다. 종합적으로 기상상태와 설질 등의 환경적 요인은 특별히 심각한 부상을 동반하는 요인이 아님을 알 수 있었다. 하지만 환경요인에 따른 차이로 볼 것인지 아니면 나쁜 환경에서 스키어들이 주의를 해서 인지에 대한 연구는 추가적으로 이루어져야 할 것이다.

이미 선행연구에서 스키어들의 부상상태, 부상부위에 대한 연구는 지속적으로 이루어졌다. 그러나 어떤 부위에 어떤 형태의 부상이 심각한 부상으로 이어지는지에 대한 연구는 없었다. 국외 연구들을 살펴보면 McBeth 등(2009)은 10년간의 알파인 스키 및 스노우보드 부상 데이터를 통해 외상성 부상 가능성이 높아 이에 대한 안전 계획이 필요하다 보고하였고, Posch 등(2019)은 스키 부츠의 상태가 알파인 스키어들의 비 접촉 전방십자인대 부상의 원인으로 작용한다고 보고하였다. 본 연구에서도 부상상태와 부상부위에 따른 예측요인을 분석하였으며, 부상상태에서는 상대적으로 심각한 부상이 예상되는 뇌진탕을 기준으로 골절과 탈구, 열상 등에서 통계적으로 차이를 보였다. 구체적으로 골절의 경우 약 10% 낮았으며, 열상 15%, 탈구 5%로 낮았다. 이것은 열상의 경우 심각한 상해로 이어지기보다 경미한 부상이 많아질 수 있다는 결과이다. 상해부위에서는 기본적으로 넘어짐에 의해 발생하는 상해 부위인 엉덩이 부위를 기준으로 대부분의 부상 부위에서 유의한 차이를 보였고, 상대적으로 낮아짐이 예측되었다. 특히 머리의 경우 약 20%로 낮아졌는데 이것은 헬멧에 의한 안전장비로 인한 결과로 판단된다. Ekeland and Rødven(2008)은 10년간 헬멧 사용비율이 증가함에 따라 두부 부상 유병률이 약 2%로 정도 감소하였다는 보고가 이를 뒷받침한다고 사료된다.

스키상해에서 충돌은 가장 위험한 상해요소 중 하나이다(최준혁, 2001). 스키는 기본적으로 스피드를 이용한 운동이기 때문에 충돌이 발생할 경우 심각한 부상을 유발하기 때문이다. 이를 위해 대부분의 스키장에서 활강과 같은 빠른 스피드의 기술을

제재하고 있다. 본 연구에서는 부상원인에 따른 상해정도를 예측하기 위해 타인과 충돌을 기준으로 심각한 상해 유발 예측을 분석하였는데, 과로 및 수면 부족보다 타인과의 충돌로 인한 심각한 상해유발이 약 57%로 높다는 것을 알 수 있었다. 이처럼 스키 상해에서 타인과의 충돌은 심각한 부상을 예측하는 요인으로 입증되었으며, 상해예방을 위한 중요한 요인임을 시사한다.

본 연구결과들을 종합해 보면 기존 연구들과 같이 다양한 스키상해 유발 요인들이 나타났다. 특히 요일에 따른 상해요인에서는 주말의 상해률이 일방적으로 높았지만 심각한 상해률은 오히려 월요일이 높아졌다. 그리고 스키경력과 강습여부가 심각한 스키 상해를 예측하는 요인으로 예측되었다. Koehle, Lloyd-Smith, & Taunton (2002)은 전통적인 스키교육이 상해 빈도를 줄인다는 증거가 없다고 보고하여 스키 교육의 효과성에 대해 넘어지는 기술 등 상해예방 기술에 초점을 맞추기보다 구체적인 프로그램이 효과적일 것이라 보고하였다. 이처럼 스키학교 혹은 개인 강습프로그램을 진행하는 지도자들은 스키 교육을 통해 안전 교육과 스키어 자신의 부주의로 인해 부상의 발생을 미연에 방지하도록 상해방지대책에 관심을 갖게 하고, 좀 더 체계적으로 사면의 상황, 스키어의 동선, 설질, 경사도, 혼잡상황 등의 조건을 현장에 적용하여 스키 기술을 고려한 구체적인 교육이 필요할 것으로 사료되며 적극적으로 추진되어야 할 것이다.

## VI. 결론 및 제언

### A. 결 론

동계스포츠 중 스키와 스노우보드는 많은 마니아층을 형성하고 있으며 대중적인 스포츠로 자리매김하였다. 그러나 스피드를 동반한 낙하운동으로 상해 빈도가 높은 스포츠로 인식되고 있다. 따라서 안전한 스키 문화를 정착하고 현장 활동의 안전에 도움이 될 수 있는 자료를 제공하며 스키 상해를 가급적 미연에 방지하고, 근본적인 대비책을 마련하기 위해 본 연구의 필요성이 있다. 본 연구는 2017년 11월 오픈부터 2019년 3월 시즌 폐장까지 강원도 W 리조트 스키장에서 스키 및 스노우보드를 이용하는 이용객 중에서 의무실로 후송된 환자들의 후송기록지를 이용하여 상해 요인을 분석하고 다양한 환경에 따른 스키상해 예측 모델을 도출하고자 수행되었다. 연구대상은 남성이 393명이고, 여성은 280명 총 673명의 후송기록지를 이용해 성별과 요일, 시간, 강습경험, 경력 등의 일반적인 변인과 코스난이도, 기상상태, 설질상태 등의 환경적 변인 등을 연구변인으로 설계하였다. 이를 바탕으로 SPSS 21.0 프로그램을 이용하여 빈도분석을 실시하였고 현장조치에 따른 차이를 위한 교차분석( $X^2$ ), 연령, 체중, 신장을 공변량으로 한 일반화추정방정식(GEE)으로 분석하였다. 본 연구로 분석된 데이터를 비교 분석한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

#### 1. 일반적 특성에 따른 스키 상해 분석

첫째, 스키 상해 발생률을 알아보기 위한 빈도분석에 주말이용객이 많은 금요일, 토요일, 일요일에 부상빈도가 높았다.

둘째, 스키장 이용객들의 이용일수에 따른 차이는 처음과 20일 이상 이용객의 부상빈도가 높았고, 당일 1시간~3시간, 오후시간에 스키를 탄 이용객의 부상빈도가 높았다.



셋째, 스키 경력에 따른 부상빈도는 1년 미만에서 가장 높았고, 강습을 받지 않은 이용객의 부상빈도가 높았다.

넷째, 환경에 따른 부상빈도에서는 중급코스에서 높았고, 맑은 날씨에서 부상빈도가 높았다.

다섯째, 부상상태에 따른 빈도분석은 타박과 염좌가 가장 많았고, 구체적으로 타인과의 충돌로 인한 어깨와 머리 부위에서 부상빈도가 높았다.

## 2. 현장조치에 따른 스키 상해 특성 분석( $X^2$ 분석)

첫째, 부상요일에 따른 현장조치는 수요일 이용객에서 의무실 이동 후 2차 후송 빈도가 상대적으로 낮고, 화요일과 금요일이 높았다.

둘째, 부상시간과 당일이용시간, 이용일수에 따른 현장조치는 하위요인에 따라 큰 차이가 없었다.

셋째, 경력과 강습경험에 따른 의무실 이동 후 2차 병원 후송빈도는 유의한 차이가 없었지만, 경력 7년 미만과 10회 이상의 강습을 받은 상대적으로 실력이 높은 이용객들의 빈도가 높았다.

넷째, 부상원인에 따른 의무실 이동 후 2차 병원 후송 빈도는 부주의와 장비의 정비 불량에서 빈도가 높았고, 골절과 탈구에 의한 상완부위와 어깨부위 부상빈도가 높았다.

다섯째, 환경에 따른 2차 병원 후송 빈도는 설질과 기상상태, 코스난이도에서 유의한 차이가 없었지만 자연설과 상급에서 상대적으로 빈도가 높았다.

## 3. 일반화추정방정식(GEE) 모형 분석

첫째, 일반화추정방정식(GEE)에 의한 스키상해 예측에서 월요일이 일요일보다 심각한 상해 위험도가 2.687배 높았고, 상대적으로 경력이 높은 5년~7년 미만이 1년 미만의 경력보다 심각한 상해 위험도가 0.27배 낮아졌다.

둘째, 일반화추정방정식에 의한 스키상해 예측에서 1회 강습과 10회 이상의 강습이 강습경험이 없는 이용객보다 심각한 상해 위험도가 각각 0.59배, 0.52배 낮았다.

셋째, 일반화추정방정식에 의한 스키상해 예측에서 초급 코스보다 상급 코스에서 심각한 상해 위험도가 0.36배로 낮았다.

넷째, 일반화 추정방정식에 의한 스키상해 예측에서 뇌진탕보다 열상과 탈구, 골절에서 심각한 상해 위험도가 낮았고, 엉덩이를 기준으로 상해 위험도를 예측하였을 때 전완과 대퇴를 제외한 대부분의 부위에서 위험도가 낮았다.

다섯째, 일반화 추정방정식에 의한 스키상해 예측에 충돌보다 부주의에 의한 부상의 상해 위험도가 0.56배 낮았고, 타인과의 충돌보다 과로 및 수면부족에서 오는 상해위험성이 0.43배 낮았다.

## B. 제 언

결론에 따라 다음과 같이 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구의 조사대상자는 특정 리조트의 이용객을 대상으로 실시하여, 각 리조트의 특성을 반영하지 못하였다. 따라서 향후 연구에서는 여러 리조트 이용객들을 대상으로 한 연구가 이루어져야 바람직하다고 사료된다.

둘째, 본 연구에 후송기록지는 최근 3년 간(2017년, 2018년, 2019년)의 자료를 바탕으로 조사되었다. 따라서 현장 적용에 필요한 정보를 제공하기 위해서는 다년간의 자료를 바탕으로 한 연구가 필요하다고 사료된다.

셋째, 본 연구에 사용된 후송기록지는 특정 리조트에 맞게 구성되어 있다. 따라서 연구의 타당성과 신뢰도를 높이기 위해 스키 상해 연구에 특화된 통일된 스키 상해 기록지를 개발하여 적용하여야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강영우(2017). 고교, 대학, 프로팀 남자농구선수의 스포츠 상해 원인 및 예방에 관한 연구. 석사학위논문, 동양대학교 대학원.
- 강춘식(2002). 스포츠 상해 구급. 서울: 대한미디어
- 고희상(2009). 스키와 스노우보드 참가자들의 스포츠 상해 원인 조사 연구. 석사학위 논문, 서강대학교 교육대학원.
- 김미혜, 김희영(2015). 일반화추정방정식을 이용한 경험표집법에 의한 몰입과 행복 분석. *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 17(4), 1945-1955.
- 김영남(2006). 스키 참가자의 상해실태. 석사학위논문, 영남대학교 교육대학원.
- 김정주, 민경두, 이재문(2001). 스키상해에 관한 실태 조사 연구. *경희대학교 스포츠과학연구원, The Journal of Physical Education 체육학논문집*, 29, 247-256.
- 노영화(2002). 결측치가 있는 경우 일반화추정방정식의 적용에 관한 연구. 석사학위 논문, 성균관대학교 대학원.
- 뉴스1(2018). <https://www.news1.kr/articles/?3222032>
- 대한스키협회(1993). 스키안전지도요원 및 긴급구조요원 교재. 대한스키협회
- 문광식(2008). 스키참여자의 수준에 따른 상해조사 분석. 석사학위논문, 청주대학교 교육대학원.
- 민경두(2001). 스키상해에 관한 실태 조사 연구. 석사학위논문, 경희대학교 체육대학원.
- 박근수(2005). 성별에 따른 스키상해에 관한 실태 조사 연구. 석사학위논문, 대구대학교 교육대학원.
- 박수현(2008). 스키 및 스노우보드 강사와 동호회 회원의 상해 원인 및 유형 분석. 석사학위논문, 계명대학교 교육대학원.
- 서울경제(2019). <https://www.sedaily.com/NewsView/1VGM3EYXN>

- 서정구(2020). 택견선수의 운동상해 연구: 전국체전 택견경기 참가 선수 중심으로. 석사학위논문, 부산외국어대학교 일반대학원.
- 소훈(2004). 스키 상해에 관한 실태 분석. 석사학위논문, 신라대학교 교육대학원.
- 손경진(2007). 일반화추정방정식을 이용한 실업률 추정. 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 신성일(1992). 스키손상. 대한스포츠의학회지, 10(1), 17-23.
- 안형선, 조우신, 최영준, 김정환, 김유진, 김주현, 강정호, 송정석(2005). 스노우보드 손상의 변화. 대한스포츠의학회지, 23(1), 7-11.
- 여인권, 손경진, 김영원(2008). 일반화추정방정식을 활용한 소지역 추정과 실업률 패널분석. 응용통계연구 21(4), 665-674.
- 여인권·손경진·김영원(2008). 표본조사논문: 일반화추정방정식을 활용한 소지역 추정과 실업률 패널분석. 한국데이터정보과학회, 21(4), 665-674.
- 오일탁(1994). 스키상해에 관한 조사연구. 석사학위논문, 전남대학교 대학원.
- 원현식(2006). 대학 축구 동아리 선수들의 포지션별 운동 상해 조사 연구. 석사학위논문, 명지대학교 교육대학원.
- 윤지성(2010). 스키상해에 대한 실태 및 원인 분석. 석사학위논문, 대구가톨릭대학교 교육대학원.
- 원혜진(2016). 일반화추정방정식을 이용한 한국 가계부채 패널 자료 분석. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 이규정(2007). 스키 상해 실태 분석 및 예방에 관한 연구. 석사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- 이사겸, 이찬영, 박수근, 정택기, 황경식(2000). 여가레크리에이션 : 대학·일반인의 스키운동상해 실태조사. 한국체육학회지, 39(4) 1031-1039.
- 이상호(2017). 비만유병율의 개선을 위한 일반화추정방정식(GEE)의 모형 연구." 한국스포츠학회지 15(1), 449-458.
- 이윤정(2002). 대학 스키 동아리 회원의 상해 실태조사. 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원.
- 이준민(2002). 스키 상해 실태 및 예방에 관한 연구. 석사학위논문, 수원대학교

- 교육대학원.
- 이준호(2009). 유소년 스노우보더의 운동상해에 관한 조사연구. 석사학위논문, 강릉원주대학교 교육대학원
- 장우성(2005). 스키어와 스노우 보더의 손상에 관한 연구. 석사학위논문, 고려대학교 보건대학원.
- 정동환(2019). 대학 스키 동아리 회원의 상해 원인과 유형 분석, 석사학위논문, 동국대학교 대학원.
- 정윤기(2004). 일반인의 스키상해 현황 및 예방. 석사학위논문, 건국대학교 대학원.
- 조민규(2005). 스노보드와 스키 참가자들의 스포츠 상해 비교분석. 석사학위논문, 중앙대학교 교육대학원.
- 조준휘, 이강현, 오범진, 김성환, 문중범, 황성오, 이영희(2000). 스노우보드 손상과 스키 손상의 비교. 대한스포츠의학회지, 18(2) 284-289
- 최성중(2012). 스키와 스노우보드 상해 형태 분석. 석사학위논문, 수원대학교 대학원.
- 최준혁(2001). 부위 및 형태별 스키상해 조사연구. 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원.
- 하기용, 김양수, 류승준, 고인준(2003). 스키손상의 특징과 경향. 대한정형외과 스포츠의학회지, 2(2), 153-157
- 허승욱(2000). 스키골절 상해에 관한 조사연구. 석사학위논문, 수원대학교 대학원.
- 현무성(1999). 스키 턴 동작의 운동학적 분석. 서울대학교 체육연구소논집, 20(1) 169-177.
- A. Ekland and A. Rødven (2008) "Injury Trends in Norwegian Ski Resorts in the 10 Year Period 1996-2006," Journal of ASTM International 5, no. 6 : 1-8.
- Ettliger C.F., Joneson R.J., Shealy J.E.(1995). A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing. Am J Sports MEd 23, 531-537.
- Koehle, M. S., Lloyd-Smith, R., Taunton, J. E. (2002). Alpine ski injuries

- and their prevention. *Sports Medicine*, 32(12), 785–793.
- Liang, K. Y. & Zeger, S. L.(1986). Longitudinal data analysis using generalized linear models, *Biometrika*, 73(1), 13–22.
- Marietti S, Bailoni L, Sacch, G(2019). Types of injury from recreational snowboarding versus skiing : Singleseason–data from a Mountainside clinic inDolomites. *Science & Sports*, 34(6), 414–417.
- Nixon, H. L. (1996). Explaining pain and injury attitudes and experiences in sport in terms of gender, race, and sports status factors. *Journal of Sport and Social Issues*, 20, 33–44.
- Paul B McBeth, Chad G Ball, Robert H Mulloy, Andrew W Kirkpatrick(2009). Alpine ski and snowboarding traumatic injuries: incidence, injury patterns, and risk factors for 10 years. *The American Journal of Surgery*, 197(5), 560–564
- Posch M, Ruedl G, Schranz A, Tecklenburg K, Burtscher M.(2019). "Is ski boot sole abrasion a potential ACL injury risk factor for male and female recreational skiers?" *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* : 736–741.
- YTN(2019). [https://www.ytn.co.kr/\\_ln/0115\\_201902011845597265](https://www.ytn.co.kr/_ln/0115_201902011845597265)
- Zeger, S. L., Liang, K. Y., & Albert, P. S.(1988). Models for longitudinal data: a generalized estimating equation approach, *Biometrika*, 44, 1049–1060.

## < 부 록 >

### 패트롤 후송기록

사고번호 : No.

사 고 시 간	◎ 날짜: 201 년 월 일 요일 ◎ 시간: 시 분 (오전 오후 야간( ))			
기 상 상 태	○ 맑음 ○ 흐림 ○ 눈 ○ 비 ○ 안개 ○ 바람 ○ 기타 (기온: ℃)			
트 레 일 ( 명 )	◎ 트레일명:		◎ 리프트명:	
트 레 일 난 이 도	○ 초 급 ○ 초중급 ○ 중 급 ○ 상 급 ○ 최상급 ○ 기타( )			
부 상 자 신 상	◎ 성명: ○ 남 ○ 여 연령 세, 신장: cm, 체중: kg 주소:			
부 상 상 태	○ 골절 ○ 탈구 ○ 염좌 ○ 인대손상 ○ 열상 ○ 타박 ○ 뇌진탕 ○ 기타 ( )			
부 상 부 위	【 □ 좌측 □ 우측 □ 양측 □ 내측 □ 외측 □ 앞 □ 뒤 】 ○ 상안 ○ 전완 ○ 대퇴 ○ 하퇴 ○ 어깨 ○ 가슴 ○ 머리 ○ 얼굴 ○ 목(경추) ○ 등(흉추) ○ 허리(요추) ○ 손발 ○ 관절 (슬관절, 족관절, 완관절, 고관절, 주관절) ○ 엉덩이 ○ 기타 ( )			
부 상 원 인	【 □ 혼자 (개인) □ 총 돌 (사람, 수목, 안전시설물) □ 기타 ( ) 】 ○ 과로, 수면부족 등 신체적 약조건 ○ 음주 및 약물 복용 상태 ○ 실력이상의 잘못된 트레일 선택 ○ 스키/보드 정비 불량 ○ 자신의 스키/보드 기술 과신 ○ 타인과의 충돌 ○ 기타 ( )			
설질/시설물 상태	□ 설 질 (○ 자연설 ○ 인공설) ○ 건설 ○ 습설 ○ 신설 ○ 구설 ○ 복합(인공+자연) ○ 기타 ( )		□ 안전시설물 상태 ○ 양호 ○ 보통 ○ 불량	
스 키 / 보 드 경 력	수 준	당일스키타산시간	당스키장 이용 일수	강습이수여부 (전문, 사설)
	○ 초심 ○ 초급 ○ 중급 ○ 상급 ○ 최상급	○ 경력: 년 ○ 년 : 회 ○ 기타:	○ 1시간 이하 ○ 1~3시간 ○ 3~6시간 ○ 6시간 이상	○ 처음 ○ 3일 이하 ○ 3일~7일 ○ 10일 이하 ○ 10일~20일 ○ 20일 이상
부 상 자 장 비	장비종류 (□ 스키 □ 보드)	대여 여부	바인딩 테스트수	장비 이탈상태
	○ 장비명: ○ 부츠명: ○ 바인딩: ○ 사이즈:	○ 대 여 ○ 개 인 ○ 기 타 ○ 대여장소:	○ 안 함 ○ 점 검 (매일 수시) ○ 1년전 ○ 2년전 ○ 바인딩 강도 좌: 앞 ( ), 뒤 ( ) 우: 앞 ( ), 뒤 ( )	○ 고정 ○ 왼쪽 이탈 ○ 오른쪽 이탈 ○ 양쪽 이탈 ○ 알수 없음
패 트 롤 접 근 시 현 장 상 황	□ 패트롤 현장 접근시 현장사항			
사 진 촬 영 여 부	○ 예 ○ 아니오 ○ 촬영자: ○ 수량:			
후 송 방 법	□ 패트롤 후송: ○ 썰매 ○ 모빌 ○ 기타		□ 혼자이동: ○ 스키/보드이용 ○ 도보 ○ 도움(부축)	
현 장 조 치 사 황	□ 패 트 롤 : □ 의 무 실 :			
패 트 롤 대 장 의 건				
후 송 형 태	□ 2차후송: ○ 구급차 ○ 자가 ○ 버스 ○ 걸어서 □ 귀가형태: ○ 병원 ○ 자택 ○ 콘도 ○ 기타			

담당 패트롤:

후송패트롤:

인

<p>■ 사고발생지점 ①</p>	<p>■ 손상부위 ②</p>
<p>■ 손상장소(구체적)</p>           <p>■ 목격자 진술서</p> <p>1. 성 명 :                      주민등록번호 :</p> <p>2. 주 소 :</p> <p>3. 연락처 :</p> <p>4. 사고발생경위 :</p>	<p>■ 사고발생경위(구체적)</p>           