

스포츠 무릎보호대의 착용 실태 및 구매 행동에 관한 연구

오희경 · 오경화*†

안산디자인문화고등학교 패션디자인과, *중앙대학교 예술대학 패션전공

A Study on the Wearing Status and Purchase Behavior of Sports Knee Braces

Hee Kyung Oh · Kyung Wha Oh*†

Dept. of Fashion Design, Ansan Design Culture High School

*Dept. of Fashion, College of Arts Chung-Ang University

Received June 2, 2020; Revised (July 1, 2020; August 3, 2020); Accepted August 13, 2020

Abstract

This survey provides research into developing knee braces to protect the knee against damage, reduce knee pain, and strengthen the knee. A total of 235 surveys were conducted from December 2019 to January 2020. The subjects were adults in their 20s and over who lived in the Seoul metropolitan area and had experience of using knee braces. In terms of age differences, subjects over 60 years of age purchased knee braces mostly to secure a reduction of pain (ROP), whereas subjects in their 20s and 30s purchased knee braces for physical shock protection (PSP). Subjects in their 40s and 50s purchased knee braces for improvement of muscle movement (IMM). There was no significant difference in shape, material, and locking method based on the reason for wearing the knee brace. These results show that it is conceivable and maybe preferable to produce different knee braces—with a variety of shapes, materials, and locking materials—according to the reason behind wearing a knee brace. Knee braces are worn currently without any differentiation despite the findings of this study. In particular, we argue the need for functional and differentiated development of knee braces specifically for PSP, ROP, and IMM.

Key words: Sports knee brace, Physical shock protection, Reduction of pain, Improvement of muscle movement; 스포츠 무릎보호대, 물리적 충격 보호, 통증 감소, 근육의 운동력 향상

I. 서 론

평균 수명이 늘어나면서 현대인들은 건강한 삶을

추구하고자 하며 스포츠를 통하여 사교성의 함양과 신체적 건강, 정서적 안정감을 추구하고자 한다(Kim & Oh, 2018). 그런데 스포츠 활동 중 상해 부위에 대한 조사에서 다리 부위가 가장 높았으며(Han & Ro, 1989; Kim et al., 2016), Ford et al.(as cited in Lim, 2007)에 의하면 여자 선수들의 신체 중에서도 가장 흔하게 부상을 입는 부위는 무릎이라고 하였다. 더 나아

†Corresponding author

E-mail: kwhaoh@cau.ac.kr

본 논문은 한국연구재단의 중견연구자 지원사업(NRF-2020R1A2C2004502)의 지원을 받아 수행된 연구결과임.

가 Meeuwisse et al.(as cited in Han & Lim, 2009)은 여자 선수들의 전방십자인대 부상 발생률이 남자 선수들보다 4~7배 높다고 하였다. 이와 더불어 국내에서 진행된 무릎보호대 관련 연구는 무릎관절 부상 방지 효과에 초점을 두고 수행되었는데 대부분의 무릎보호대는 긍정적인 효과를 보고하고 있는 반면, 국내에서 생산된 무릎보호대를 사용하여 실험된 내용은 미비하다. 스노보드의 보호구에 대한 실태 연구에 의하면 보호대 중에서 무릎보호대를 가장 많이 사용한다고 하였으나, 사용자의 요구를 충분히 반영하여 개발된 보호대가 부족하며 불편하다는 이유로 착용이 미비하였다. 또한, 보호대를 착용했음에도 불구하고 손상 경험이 발생하는 것으로 보아 보호대가 기능을 제대로 하지 못하고 있기 때문으로 언급하며 보호대의 개발 연구가 이루어져야 한다고 하였다(Hong & Lee, 2020; Lee & Hong, 2019).

무릎보호대를 더 합리적으로 제작하기 위해 본래의 목적과 의미에 따른 설계가 필요하다. 무릎보호대는 스포츠나 일상 생활의 보조를 위한 목적으로 사용되고 있는 의류제품으로 그 형태와 소재, 잠금 방법이 다양하다. 무릎보호대는 실질적으로 환자의 무릎의 안전성을 복원 및 향상시키지는 않지만 무릎이 더 손상되는 것을 방지하는 효과가 있다. 즉 앞뒤 동작보다 과도한 굴곡 동작을 보호하는데 효과적이며 무릎의 신전 모멘트를 줄임으로서 전십자인대에 가해지는 과도한 부하를 감소시켜 재발 방지에 효과가 있다(Lim, 2007). 한편, 무릎보호대 착용 유무에 따른 운동 효과에 대한 조사로 20대와 60대의 각각의 그룹에서 근피로와 운동 강도를 직접적으로 반영하는 혈중에 축적된 젖산 농도와 혈당을 분석한 결과, 차이가 유의미하게 나타나지 않음이 보고되었다(Lee et al., 2019). 그런데, Choi et al.(2016)의 연구에서 건강한 피험자들을 대상으로 한 실험 결과, 밀착형 팬츠 위에 테이핑을 처치했을 때가 피부에 직접 테이핑을 처치했을 때보다 하체 전반에 부여된 압박감과 지지 기능이 보다 증가하였다. 그러므로 동일한 강도로 운동할 때보다 큰 에너지 소비와 근육 동원 능력이 향상되는 것을 확인하였다. 이는 테이핑에 의한 부분적 압력보다는 팬츠에 의한 전반적인 가압으로 인해 지지감과 동작의 안전성이 높아졌기 때문이라 하였다. 실질적으로 테이핑 요법은 운동 선수들의 경기력 향상을 목적으로

발달된 것으로 슬관절 밸런스 테이핑 요법을 무릎 통증이 있는 노인에게 적용한 경우, 무릎 통증과 무릎관절 가동 범위 증가에 미치는 효과가 검증된 바 있다(Bang, 2006; Kim et al., 2018; Kim & Lee, 2005). 다시 말하면 선행연구에서 무릎보호대의 착용은 운동 효과 증가 기능보다 무릎 손상의 예방과 재발 방지로서 효과가 있는 것으로 밝혀졌지만, 테이핑 요법은 무릎 보호 기능보다 근력과 운동력을 강화시키고 통증 감소 등의 재활 및 치료적 효과가 있는 것으로 확인되었다.

이렇듯 즐기는 스포츠와 운동 목적, 연령, 무릎의 건강상태, 무릎의 상처 경험에 따라 소비자가 선호하는 무릎보호대의 형태나 기능, 잠금 장치 및 소재 등이 다를 것으로 예상되며 착용 목적에 따라 효과적인 기능이 발휘될 수 있도록 무릎보호대의 차별적 개발이 필요하다. 이에 물리적 충격 보호, 통증 감소 및 근육의 운동력 향상 등 무릎보호대의 착용 계기에 따른 무릎보호대의 착용 실태와 구매 행동에 대한 설문조사를 실시하여 기능성 있는 무릎보호대 개발의 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 조사 기간

본 연구의 대상자는 무릎보호대를 사용한 경험이 있는 수도권에 거주하고 있는 20대 이상의 성인이다. 설문조사는 2019년 10월에 예비조사를 실시하였고 본 조사는 2019년 12월부터 2020년 1월까지 진행되었다. 총 263명이 회답하였으나 그 중 무릎보호대의 이용 계기로서 ‘물리적 충격 보호(physical shock protection; PSP), 통증 감소(reduction of pain; ROP), 근육의 운동력 향상(improvement of muscle movement; IMM)’ 중에서 대표적 이유를 선택하여 응답한 235부를 분석하였다.

2. 설문지 내용 및 자료 분석 방법

설문조사 내용은 일반적 사항에 관한 질문으로 성별, 연령, 키, 체중, 직업, 무릎 건강상태, 무릎의 질환 경험, 테이핑만 착용한 경험, 테이핑과 무릎보호대를 동시에 착용한 경험과 더불어 즐기는 스포츠 활

동에 관련하여 운동 참여, 운동 시간, 운동 목적, 운동 시 무릎보호대 착용 경험 유무 등 8문항, 무릎보호대의 구매 행동 관련하여 가격과 구매 장소, 구매 후 착용 기간, 구매 시 선택 정보원 등 8문항으로 구성되어 있다. 또한 무릎보호대 착용 실태 관련하여 무릎보호대의 착용 계기로 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)에 대하여 질문하였으며, 자주 착용하였던 무릎보호대의 형태(무릎 앞쪽의 슬개골이 오픈된 형태, 무릎 뒤쪽의 오금이 오픈된 형태, 앞과 뒤 모두 오픈된 형태, 오픈된 곳 없이 전체 밀착형 형태), 소재(무릎 부분에 스폰지와 같은 폼이 있는 소재, 무릎 옆라인에 지지형의 딱딱한 몰드가 일자로 들어 있는 소재, 무릎 주위에 플라스틱이 있는 소재, 니트 소재, 네오프렌 소재), 잠금 방법(위와 아래 양쪽으로 잠금, 위에만 잠금, X형태로 잠금, 토시형 전체 밀착) 등 10문항이 있다. 무릎보호대의 형태, 소재, 잠금 방법에 대해서는 일러스트를 삽입하여 이해하기 쉽도록 하였다. 이와 더불어 무릎보호대의 활동감, 신축성, 압박감, 편안한 착용감, 흘러내림, 가벼움, 보온성, 통기성, 방수성, 슬림 및 알리지 등 피부 트러블, 착용 후 (피가 안 통해) 무릎 저림, 소재의 촉감(두께감), 소재의 촉감(부드러움), 착용 후 둘레 사이즈 적절성, 무릎보호대의 길이, 착용 방법에 대한 설명, 입고 벗기가 쉬움, 가격, 구매하기가 쉬움, 세탁 및 관리, 디자인, 칼라, 착용 시 외관 모습, 다른 옷과 잘 어울림, 브랜드 등에 대하여 무릎보호대의 착용 후 만족도(1점: 불만족, 2점: 약간 불만족, 3점: 보통, 4점: 약간 만족, 5점: 만족)와 앞으로 구매한다면 선호하는 정도 따라 중요도 5점 척도(1점: 중요하지 않다, 2점: 약간 덜 중요하다, 3점: 보통, 4점: 약간 중요하다, 5점: 중요하다)로 조사하였다. 이때 설문지는 설문지법에 의한 실증적 연구가 되도록 선행연구(Lee & Hong, 2019; Sato, 1994)를 참고하여 문항을 작성하였다. 무릎보호대의 착용 계기별 착용 실태를 알아보기 위하여 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)을 중심으로 설문 자료 분석은 IBM SPSS statistics 21.0을 이용하여 기술 통계, 빈도분석, 교차분석, *t*-검증, 분산분석(ANOVA) 및 Duncan 사후 검증, 요인분석을 실시하였으며 이때 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

III. 결과 및 논의

1. 조사 대상자의 일반적 특성

조사 대상자는 무릎보호대를 착용한 경험이 있으며 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 착용 계기에 대하여 응답을 한 20세 이상의 성인으로 성별, 연령, 직업, 무릎의 건강 상태, 무릎 질환 경험의 유무, 테이핑만 착용한 경험, 테이핑과 무릎보호대를 동시에 착용한 경험에 대한 교차분석 결과는 <Table 1>과 같다.

무릎보호대 착용 계기에 대한 질문에 대하여 물리적 충격 보호(PSP)가 145명(61.7%), 통증 감소(ROP)는 52명(22.1%), 근육의 운동력 향상(IMM)은 38명(16.2%) 순으로 응답하였다. 성별에 따른 응답자는 남성 48.1%, 여성 51.9%이며 연령대는 20~30대가 78명(33.2%), 40~50대가 83명(35.3%), 60세 이상의 연령대에서는 74명(31.5%)이 응답하였다. 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 무릎보호대 착용 계기에 대하여 성별에 대한 유의미한 차이는 나타나지 않았으나, 연령대에서는 유의미한 차이($\chi^2=10.892, p < .05$)가 확인되었다. 20~39세에서는 물리적 충격 보호(PSP)를 위하여 착용하는 경우가 40.0%, 40~59세에서는 근육의 운동력 향상(IMM)이 39.5%, 60세 이상에서는 통증 감소(ROP)가 38.5%로 각각 높게 나타났다. 이는 연령대별로 무릎보호대의 착용 계기에 있어 차이가 있음을 의미한다. 젊은 세대는 물리적 충격 보호(PSP)를 위한 착용이 다른 연령보다 많으며, 중년 세대는 근육의 운동력 향상(IMM)을 위한 착용이 많고, 60세 이상의 고령 세대는 통증 감소(ROP)를 위한 무릎보호대의 착용이 많다는 것을 알 수 있다. 응답자의 직업은 사무직이 32.3%로 가장 높았으며, 전업주부가 23.0%, 서비스직이 11.9%, 학생 8.5%, 제조업이 6.8%의 순으로 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 무릎보호대 착용 계기별 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 본인과 비슷한 연령대와 비교하였을 때 무릎의 건강상태에 대하여 어떻게 생각하는지에 대한 질문에 대하여 조금 안 좋다가 139명(59.7%)으로 보통 이상으로 좋다고 응답한 94명(40.3%)보다 더 많이 응답하였다. 20~39세, 40~

Table 1. General characteristics of the subjects surveyed

Category		Frequency (%)				χ^2
		PSP	ROP	IMM	Total	
Gender	Male	62 (42.8)	31 (59.6)	22 (57.9)	115 (48.9)	5.808
	Female	83 (57.2)	21 (40.4)	16 (42.1)	120 (51.1)	
Age	20-39	58 (40.0)	14 (26.9)	6 (15.8)	78 (33.2)	10.892*
	40-59	50 (34.5)	18 (34.6)	15 (39.5)	83 (35.3)	
	60+	37 (25.5)	20 (38.5)	17 (44.7)	74 (31.5)	
Job	Student	14 (9.7)	3 (5.8)	3 (7.9)	20 (8.5)	9.822
	Housewife	33 (22.8)	9 (17.3)	12 (31.6)	54 (23.0)	
	White collar	46 (31.7)	20 (38.5)	10 (26.3)	76 (32.3)	
	Manufacturing	10 (6.9)	2 (3.8)	4 (10.5)	16 (6.8)	
	Service	16 (11.0)	10 (19.2)	2 (5.3)	28 (11.9)	
	Inoccupation	11 (7.6)	3 (5.8)	4 (10.5)	18 (7.7)	
Knee Health	Other	15 (10.3)	5 (9.6)	3 (7.9)	23 (9.8)	21.045**
	Not good	46 (31.9)	33 (63.5)	15 (40.5)	94 (40.3)	
Knee disease experience	Above good average	98 (68.1)	19 (36.5)	22 (59.5)	139 (59.7)	16.613***
	Yes	64 (44.4)	35 (67.3)	9 (24.3)	108 (46.4)	
Knee taping experience	No	80 (55.6)	17 (32.7)	28 (75.7)	125 (53.6)	5.741
	Yes	50 (34.5)	27 (51.9)	18 (47.4)	95 (40.4)	
Experience wearing with knee taping and knee brace	No	95 (65.5)	25 (48.1)	20 (52.6)	140 (59.6)	2.001
	Yes	12 (23.1)	21 (14.6)	7 (18.4)	40 (17.1)	
	No	40 (76.9)	123 (85.4)	31 (81.6)	194 (82.9)	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

PSP: physical shock protection, ROP: reduction of pain, IMM: improvement of muscle movement

59세, 60세 이상의 연령층별 교차분석에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았지만, 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대 착용 계기별에 있어 본인과 비슷한 연령대의 무릎의 건강상태 비교에서 유의미한 차이($\chi^2=21.045, p<.01$)가 나타났다. 즉, 무릎의 건강이 안 좋다고 한 응답자는 통증 감소(ROP)를 위한 착용(63.5%)의 응답이 많았으나, 보통 이상으로 좋다고 한 응답자들은 물리적 충격 보호(PSP)(68.1%)와 근육의 운동력 향상(IMM)(59.5%)을 위한 착용의 응답이 높았다. 무릎 질환의 경험은 108명(46.4%)이 경험이 있다고 응답하였는데, 다중 응답의 결과 무릎 질환의 경험이 있는 응답자 중에서 타박상(명)이 77.8%, 찰과상(피부 긁힘) 44.4%, 염좌(뺨) 36.1%, 골절 9.3%, 탈구 2.8%, 기타 3.7%로 응답하였다. 여기서 기타의

응답으로 십자인대 파열, 연골 손상, 퇴행성 등이 있었다. 그런데 무릎 질환 경험이 있는 경우와 없는 경우에 따라 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대 착용 계기별 유의미한 차이($\chi^2=16.61, p<.001$)가 뚜렷이 나타났다. 즉, 상처 경험이 있다고 응답한 피험자는 통증 감소(ROP)를 위한 착용(67.3%)이 많았다. 그러나, 상처 경험이 없다고 한 응답자는 근육의 운동력 향상(IMM)(75.7%)과 물리적 충격 보호(PSP)(55.6%)를 위하여 착용하는 경우가 많았다. 이때 착용 후 효과 정도에 대하여 5점 척도(1점: 매우 효과 없다, 2점: 약간 효과 없다, 3점: 보통, 4점: 조금 효과 있다, 5점: 아주 효과 있다)로 평가한 평균(Mean)과 표준편차(SD)를 살펴본 결과는 다음과 같다. 물리적 충격 보호(PSP) (Mean=4.09, SD=±.604)가 가장 높았으며, 통증 감소

(ROP)(Mean=3.96, SD=±.524), 근육의 운동력 향상 (IMM)(Mean=3.80, SD=±.735)의 순으로 모두 운동 효과가 있는 편으로 응답하여 무릎보호대의 착용에 대한 효과는 모두 긍정적으로 나타났다. Lim(2007)의 연구에서 무릎보호대는 사실 재활을 위한 대체물이 아니기 때문에 무릎 수술 후 환자들의 회복 시간을 앞당기지는 않지만 많은 환자들의 주관적 응답에서 기능면의 향상이 있다고 보고하였다. Dye et al.(as cited in Kito, 2016)의 연구에 의하면 불쾌감을 느끼는 곳은 2번과 3번이며 동통을 느끼는 곳은 4번이다(Fig. 1). 이곳의 감각 기능 시스템 과부화로 통증을 느끼게 되며, Han and Lim(2007)은 무릎관절에서 근신경 조절 능력이 감소하면 무릎관절이 경직(stiffness)되어 인대 부상 위험이 증가한다고 하였다. 또한 무릎 보호대를 착용 후 운동을 했을 때, 무릎 내측회전 각도와 대퇴직근의 활동 비율이 감소되어, 무릎관절의 전방십자인대에 가해지는 부하를 줄여주는 기능을 한다고 하였다. 그러므로 결국 무릎보호대 착용에 대하여 환자들이 주관적으로 효과가 있다고 느끼는 이유는 무릎관절이 더 안정되어 감각 시스템의 과부화로 인한 통증이 예방될 수 있기 때문으로 사료된다. 한편, 무릎 테이핑만을 착용한 경험이 있다고 한 응답자는 95명(40.4%), 무릎 테이핑만을 착용한 경험

이 없다고 한 응답자는 140명(59.6%)이었으며 무릎 테이핑과 무릎보호대를 동시에 착용한 경험이 있다고 한 응답자는 40명(17.1%), 무릎 테이핑과 무릎보호대를 동시에 착용한 경험이 없다고 한 응답자는 194명(82.9%)로 무릎보호대의 착용 계기별 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

응답자의 남성 신장 평균은 172.76(SD=±5.666), 체중은 평균은 73.02(SD=±8.959), BMI의 평균은 24.44(SD=±2.562)이며, 여성의 신장 평균은 159.20(SD=±5.864), 체중의 평균은 57.40(SD=±10.869), BMI의 평균은 22.70(SD=±4.562)로 신체 지수에 의한 비만 분류는 남성과 여성 모두 정상 수치인 BMI의 20~25에 속해 있다.

2. 스포츠 활동

<Table 2>는 본 연구 응답자들의 운동 경향으로 평소에 즐기는 스포츠와 무릎보호대를 착용하고 참여한 스포츠를 나타낸다. 응답자들의 즐기는 스포츠의 다중 응답 결과, 걷기 147명(62.6%), 등산 109명(46.4%), 헬스 78명(33.2%), 자전거 72명(30.6%), 달리기 59명(24.3%), 요가 52명(22.1%), 배드민턴 46명(19.6%), 수영 42명(17.9%), 스키 41명(17.4%), 축구

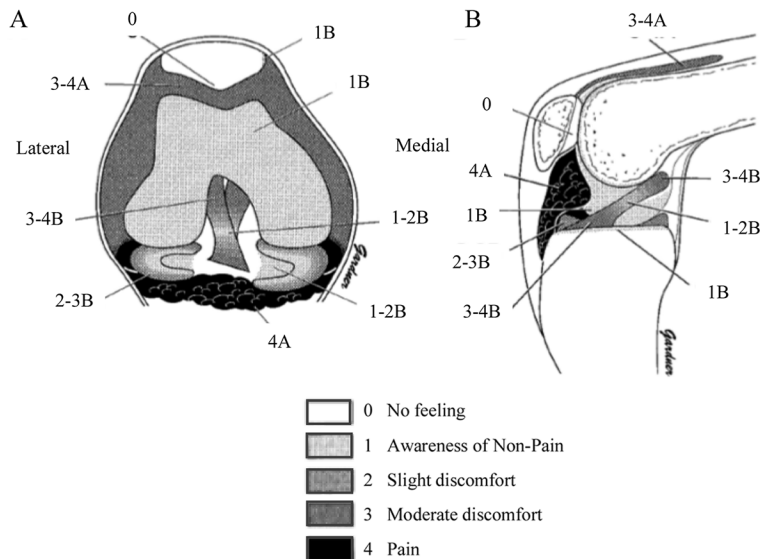


Fig. 1. Sensory threshold value inside the right knee joint.

Reprinted from Kitou (2016), p. 19

Table 2. Frequency enjoyed sports (n) and percentage of experience wearing knee brace with sport (%)

Category	Frequency enjoyed sports (n)	Percentage of experience wearing knee brace with sport (%)
Snowboard	22	86.4
Roller skating	13	84.6
Soccer	37	81.1
Basketball	14	78.6
Roller skating	16	75.0
Ski	41	73.2
Mountain climbing	109	71.6
Skate	20	65.0
Marathon	14	57.1
Badminton	46	54.3
Tennis	21	52.4
Health	78	51.3
Dance	22	50.0
Bicycle	72	50.0
Football	18	50.0
Running	57	49.1
Walking	147	39.5
Baseball	12	25.0
Ping-pong	31	22.6
Volleyball	5	20.0
Yoga	52	15.4
Swimming	42	2.4

37명(15.7%), 탁구 31명(13.2%), 스노보드 37명(9.4%), 댄스 22명(9.4%), 테니스 21명(8.9%), 스케이트 20명(8.5%), 족구 18명(7.7%), 인라인 스케이트 16명(6.8%), 농구 14명(6.0%), 마라톤 14명(6.0%), 롤러스케이트 13명(5.5%), 야구 12명(5.1%), 배구 5명(2.1%) 순으로 응답하였다.

이러한 스포츠 중 무릎보호대를 착용한 경험이 있다고 한 응답자는 모두 204명(86.8%)으로 응답자가 즐기는 스포츠 중에서 무릎보호대 착용을 가장 많이 하는 스포츠는 스노보드가 86.4%로 가장 높았다. 이는 Lee and Hong(2019)의 선행연구에서 스노보드를 즐기는 성인남녀 중에서 무릎보호대를 착용하는 사람은 72.0%로 조사된 것과 같이 본 연구에서도 높았다. 그 다음으로 롤러스케이트 84.6%, 축구 81.1%, 농구 78.6%, 인라인 스케이트 75.0%, 스키 73.2%, 등산 71.6%, 스케이트 65.0%, 마라톤 57.1%, 배드민턴

54.3%, 테니스 52.4%, 헬스 51.3%, 댄스 50.0%, 자전거 50.0%, 족구 50.0% 순으로 이상의 스포츠에서는 무릎보호대의 착용이 과반수가 넘었다. 이밖에도 달리기 49.1%, 걷기 39.5%, 야구 25.0%, 탁구 22.6%, 배구 20.0%, 요가 15.4%, 수영 2.4%의 순으로 파악되었다.

무릎보호대 착용 경험이 있다고 한 응답자의 운동 목적으로는 건강을 위해서가 71.5%로 가장 높았다. 이 때 각각의 운동에 대하여 참여 시간은 1~2시간 정도가 54.0%로 가장 많았다. 한편, 각각의 운동 참여 기간에 대하여 일주일에 2~3회가 40.0%로 가장 많았는데 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)간의 무릎보호대의 착용 계기별 유의미한 차이($\chi^2=10.777, p<.05$)가 나타났다. 일주일에 4~7회 운동 참여를 한다고 한 응답자의 경우 근육의 운동력 향상(IMM)을 위하여 착용한다고

한 응답자(39.5%)가, 통증 감소(ROP)(22.2%)와 물리적 충격 보호(PSP)(11.5%)보다 더 높았다(Table 3). 이는 근육의 운동력 향상(IMM)을 위하여 무릎보호대를 착용한다고 한 응답자가 물리적 충격 보호(PSP)와 통증 감소(ROP)를 위하여 무릎보호대를 착용한다고 한 응답자보다 더 자주 운동에 참여하고 있음을 의미한다고 하겠다.

3. 무릎보호대의 구매 행동에 대하여

무릎보호대를 구매한 경험이 있다고 한 응답자는 210명(89.4%)이었는데, 구매하지 않은 경우는 가족이 구매한 것을 착용하거나, 친구에게 선물을 받거나 지인의 것을 빌려서 사용하였다고 응답하였다. 이때 무릎보호대 착용 계기에 있어 물리적 충격 보호(PSP)의 경우가 통증 감소(ROP)와 근육의 운동력 향상(IMM) 보다는 구매 경험이 유의미하게 적은 것($\chi^2=7.651, p < .05$)으로 나타났다(Fig. 2). 이는 앞의 연구결과에서 무릎보호대 착용 계기에 있어 가장 높은 이유(61.7%)였던 물리적 충격 보호(PSP)가 통증 감소(ROP)와 근

육의 운동력 향상(IMM)보다 빌려 입는 경우가 많다는 것을 의미한다. Lee and Hong(2019)의 연구에서 스노보더들에게 보호대의 구매 유무를 설문한 결과 전체의 64.0%가 보호대를 렌탈샵이나 친구에게 빌려서 착용하였고, 그 이유로 스노보드 특성상 겨울에만 즐길 수 있는 스포츠로 한 해에 많은 횟수를 타지 않는 스노보더들이 있기 때문이라 한 것과 같은 맥락이라 하겠다. 또한, 연령층별로 살펴 본 결과 구매 경험에 있어 유의미한 차이가 나타났는데($p < .01$), 20~39세가 79.5%, 40~59세가 95.2%, 60세 이상의 고령 세대는 94.5%으로 젊은 세대가 중년과 고령 세대보다 구매 경험이 낮았다.

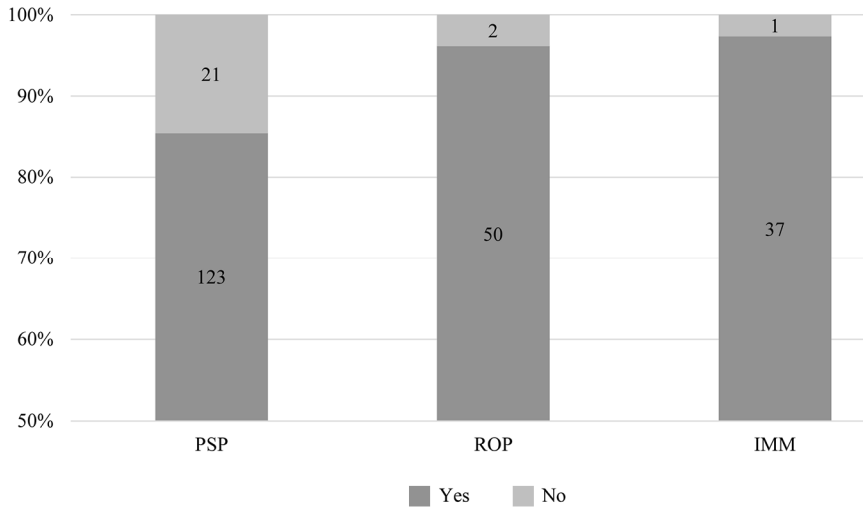
<Table 4>는 무릎보호대의 구매 가격, 구매 후 착용 기간, 재구매의 경험, 국산품과 수입품의 구매율, 구매 개수, 구매 시의 정보원에 대한 조사 결과이며 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 착용 계기별에 있어 모두 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 구매 가격은 2~3만원이 55.2%로 가장 많았고, 1만 원 미만이 20.5%, 4~5만원이 19.0%로 응답하여 약 95%가 5만 원 미만의 제

Table 3. Sports activities for each worn by PSP, ROP, and IMM

Category		Frequency (%)				χ^2
		PSP	ROP	IMM	Total	
Experience of wearing knee brace during sports	Yes	132 (94.3)	43 (86.0)	29 (90.6)	204 (91.9)	3.475
	No	8 (5.7)	7 (14.0)	3 (9.4)	18 (8.1)	
Participation in exercise	4-7 times a week	32 (22.2)	6 (11.5)	15 (39.5)	53 (22.6)	10.777*
	1-3 times a week	77 (53.5)	34 (65.4)	18 (47.4)	129 (55.1)	
	Almost never once or twice a month	35 (24.3)	12 (23.1)	5 (13.2)	52 (22.2)	
Exercise time	Less than 1 hour	33 (22.9)	13 (25.0)	10 (26.3)	56 (23.9)	3.482
	About 1-2 hours	83 (57.6)	27 (51.9)	17 (44.7)	127 (54.3)	
	About 2-3 hours	19 (13.2)	10 (19.2)	8 (21.1)	37 (15.8)	
	More than 3 hours	9 (6.3)	2 (3.8)	3 (7.9)	14 (6.0)	
Purpose of exercise	For health	101 (70.6)	39 (75.0)	28 (73.7)	168 (72.1)	7.424
	To relieve stress	15 (10.5)	2 (3.8)	5 (13.2)	22 (9.4)	
	Habitual	6 (4.2)	2 (3.8)	0 (0.0)	8 (3.4)	
	Diet	9 (6.3)	3 (5.8)	1 (2.6)	13 (5.6)	
	Club activities	11 (7.7)	6 (11.5)	3 (7.9)	20 (8.6)	
	Etc	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (2.6)	2 (0.9)	

* $p < .05$

PSP: physical shock protection, ROP: reduction of pain, IMM: improvement of muscle movement



PSP: physical shock protection, ROP: reduction of pain, IMM: improvement of muscle movement

Fig. 2. Knee brace for e purchased experience by PSP, ROP, and IMM.

품을 구매하는 것으로 확인되었다. 한 번 구매한 무릎 보호대의 착용은 보통 4~6개월 정도가 26.2%, 2~3개월이 23.3%, 1년 이상이 21.0%, 한 달 정도가 15.7%, 7개월~1년 정도가 13.8% 순으로 구매 후 1년 이내의 사용이 80.0% 정도였다. 한편, 국산품이 80.6%로 수입품(19.4%)의 이용보다 높았으며 구매 개수는 1~2개가 54.5%, 3~5개가 41.2%로 대부분 5개 이하로 구매를 하였다. 그런데 무릎보호대를 구매하고 불만족스러워 다른 제품으로 재구매한 경험에 대해서는 41.7%가 그런 경험이 있다고 응답하였다. 구매 시 정보원의 의존은 제품에 대한 설명서가 39.2%로 가장 높았고, 경험자의 권유가 32.1%, 판매원의 설명이 18.2%, 병원의 안내가 7.2% 순으로 응답하였다. 한편, 무릎보호대의 구매 장소에 대한 다중 응답의 결과 인터넷으로 구매한 경우가 38.9%로 가장 많았으며, 약국에서 26.4%, 스포츠 용품점에서 21.5%, 의료기상사에서 10.9%, 슈퍼마켓 2.3% 순으로 응답하였다. 그런데, 인터넷 구매 외에 무릎보호대의 구매 장소에 대하여 통증 감소(ROP)를 위해 착용을 한 경험이 있다고 한 응답자의 경우 약국에서의 구매가 많은 경향이 있었으나, 물리적 충격 보호(PSP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 경우는 스포츠 용품점에서의 구매가 많은 경향이 있었다(Fig. 3).

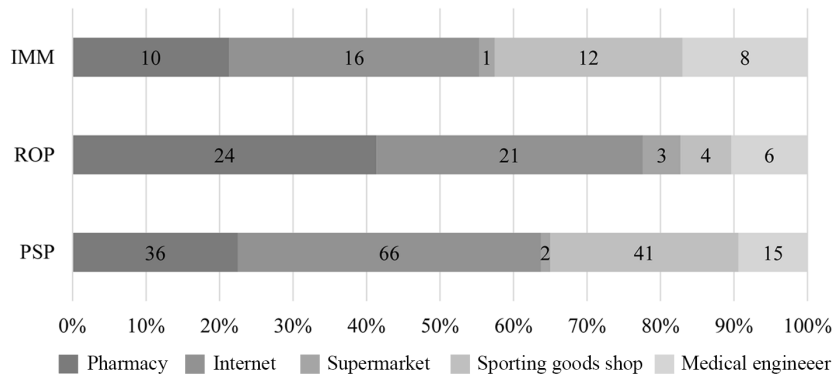
4. 무릎보호대의 착용 실태에 대하여

1) 무릎보호대의 착용 실태

<Table 5>는 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대의 착용 계기에 따른 응답자들의 무릎보호대의 착용 실태로서 착용 시기, 착용 기간, 착용 시간, 긴 바지를 함께 입을 때 무릎보호대의 착용 방법에 대한 조사 결과이다. 무릎보호대의 착용 시기에 대하여 운동할 때가 83.3%로 가장 많이 응답하였고, 집에서 8.1%, 외출할 때 6.4% 순으로 응답하였으며 그러한 무릎보호대의 착용 시기에 있어 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 착용 계기별 유의미한 차이($\chi^2=16.138, p<.05$)가 나타났다. 통증 감소(ROP)를 위해 착용하는 경우는 외출할 때의 착용이 17.3%로 물리적 충격 보호(PSP)의 3.5%와 근육의 운동력 향상(IMM)의 2.6%보다 응답이 더 많았다. 그러므로 통증 감소(ROP)를 위해서는 운동할 때뿐만 아니라 외출 시에도 착용을 하는 경향이 있으므로 외출복과 함께 착용할 수 있는 적절한 무릎 보호대가 필요함을 생각할 수 있겠다. 무릎보호대의 착용 기간은 1년 미만인 44.7%, 1~2년 정도가 34.5%, 3~4년 정도가 14.0%로 약 80.0%가 무릎보호대를 2년

Table 4. Purchase status of knee brace

Category		Frequency (%)
Purchase price	Less than 10,000 won	43 (20.5)
	20,000-30,000 won	116 (55.2)
	40,000-50,000 won	40 (19.0)
	60,000-10,000 won	9 (4.3)
	Over 100,000 won	2 (1.0)
Wear period	About a month	33 (15.7)
	About 2-3 months	49 (23.3)
	About 4-6 months	55 (26.2)
	7 months to 1 year	29 (13.8)
	Over 1 year	44 (21.0)
Repurchase experience	Yes	88 (41.7)
	No	123 (58.3)
Origin	Foreign imported goods	41 (19.4)
	Domestic product	170 (80.6)
Purchase count	1-2	115 (54.5)
	3-5	87 (41.2)
	6-9	5 (2.4)
	More than 10	4 (1.9)
Information source	Guide of hospital	15 (7.2)
	Experienced advice	67 (32.1)
	Documentation for the product	82 (39.2)
	Salesman's description	38 (18.2)
	Other	7 (3.3)



PSP: physical shock protection, ROP: reduction of pain, IMM: improvement of muscle movement

Fig. 3. Knee brace for e purchased place by PSP, ROP, and IMM.

Table 5. Wearing knee brace status by PSP, ROP, and IMM

Category	Frequency (%)				χ^2	
	PSP	ROP	IMM	Total		
When to wear	At home	10 (6.9)	4 (7.7)	5 (13.2)	19 (8.1)	16.138*
	When exercising	125 (86.8)	38 (73.1)	32 (84.2)	195 (83.3)	
	When you go out	5 (3.5)	9 (17.3)	1 (2.6)	15 (6.4)	
	Other	4 (2.9)	1 (1.9)	0 (0.0)	5 (2.1)	
Wear period	Less than 1 year	66 (45.5)	25 (48.1)	14 (36.8)	105 (44.7)	2.375
	About 1-2 years	48 (33.1)	16 (30.8)	17 (44.7)	81 (34.5)	
	About 3-4 years	21 (14.5)	7 (13.5)	5 (13.2)	33 (14.0)	
	More than 5 years	10 (6.9)	4 (7.7)	2 (5.3)	16 (6.8)	
Wear time	1-3 hours	128 (88.3)	41 (78.8)	28 (73.7)	197 (83.8)	10.636
	4-6 hours	16 (11.0)	8 (15.4)	9 (23.7)	33 (14.0)	
	7-9 hours	0 (0.0)	2 (3.8)	1 (2.6)	3 (1.3)	
	More than 10 hours	1 (0.7)	1 (1.9)	0 (0.0)	2 (0.9)	
How to wear knee brace when wearing long pants together	Put it inside your pants	82 (56.9)	40 (76.9)	29 (76.3)	151 (64.5)	10.236*
	Wear out of pants	30 (20.8)	4 (7.7)	5 (13.2)	39 (16.7)	
	Then every time	32 (22.2)	8 (15.4)	4 (10.5)	44 (18.8)	

* $p < .05$

PSP: physical shock protection, ROP: reduction of pain, IMM: improvement of muscle movement

이내로 착용하는 것을 확인할 수 있었다. 착용 시간은 1~3시간이 83.8%로 가장 높았으며 4~6시간은 14.0%로 응답하였다. 착용 기간과 착용 시간에 대하여 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대의 착용 계기별 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 무릎보호대를 착용하고 긴 바지를 입었을 때 바지 속에 넣어 입는지 밖으로 입는지에 대한 질문에 대하여 바지 속에 넣어 입는 경우가 64.3%로 높았다. 이 때 긴 바지와 함께 무릎보호대를 착용했을 때 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대의 착용 계기별 유의미한 차이($\chi^2=10.236, p < .05$)가 나타났다. 바지 속에 넣어 입는 경우가 근육의 운동력 향상(IMM)은 76.3%, 통증 감소(ROP)는 76.9%로 높았는데, 물리적 충격 보호(PSP)는 56.9%로 낮았으며 바지 밖으로 입는다가 20.8%, 그때그때마다 다르다고 응답한 경우가 22.2%로 많았다. 한편 무릎보호대를 착용하고 긴 바지를 입었을 때 바지 속에 넣어 입는지 밖으로 입는지에 대한 질문에 대하여 연령층별로도 유의미한 차이($\chi^2=19.006, p < .01$)가 나타

났다. 20~39세가 40~59세, 60세 이상의 연령층보다 무릎보호대를 바지 밖으로 입는다(20~39세 27.3%; 40~59세 13.3%; 60세 이상 9.5%)와 그때그때마다 다르다(20~39세 27.3%; 40~59세 14.5%; 60세 이상 14.9%)라는 응답이 높았다. 그러나 바지 속에 넣어 입는 경우는 낮았다(20~39세 45.5%; 40~59세 72.3%; 60세 이상 75.6%). 이러한 결과로서 젊은 세대가 중년과 고령 세대보다 무릎보호대를 다양하게 착용한다는 것을 생각할 수 있겠다. 또한 중년과 고령 세대가 젊은 세대보다 긴 바지의 속에 무릎보호대를 착용하는 것을 알 수 있었으며 향후 착용 목적이나 연령층이 고려된 무릎보호대 개발이 필요하다 하겠다.

2) 무릎보호대의 형태, 소재, 잠금 방법

자주 사용하였던 무릎보호대의 형태에 대한 질문에서 오픈된 곳 없이 전체 밀착형(34.5%)이 가장 높았으며, 무릎 앞쪽 슬개골이 오픈된 형태(33.6%), 앞과 뒤 모두 오픈된 형태(16.2%), 무릎 뒤쪽의 오금이 오픈된 형태(15.4%) 순으로 높았다. 소재의 경우 니트(33.3%)가 가장 높았으며 무릎 부분에 스폰지와 같은

폼이 있는 소재(29.1%)가, 무릎 옆라인에 지지형의 딱딱한 몰드가 일자로 들어있는 소재(15.0%), 네오플렌 소재(12.4%), 무릎 주위에 플라스틱이 있는 소재(10.3%)의 순으로 높았다. 잠금 방법에 대해서는 토시형 전체 밀착(48.7%)이 가장 높았으며, 위와 아래 양쪽으로 잠금(35.9%), X형태로의 잠금(10.3%), 위에만 잠금(5.1%)의 순서로 높았다. 그러나, 이러한 무릎보호대의 형태와 소재, 잠금 방법에 따른 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대의 착용 계기별 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 무릎보호대의 형태, 소재, 잠금 방법에 있어 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대의 착용이 실질적으로 착용 목적이 있음에도 불구하고 구분없이 사용되고 있는 것으로 생각할 수 있다. 가령 앞서 언급된 바 대로 무릎보호대를 긴 바지와 함께 착용할 때 ‘바지 밖으로 입다’와 ‘그때 그때마다 다르다’의 착용 방법이 근육의 운동력 향상(IMM)과 통증 감소(ROP)보다는 유의미하게 높게 확인된 물리적 충격 보호(PSP)용 무릎보호대는 두꺼운 폼 패딩이나 PVC의 하드셸로 제작된 경우가 많다(Lee & Lee, 2016). 또한 실제로 Bottoni et al.(2014)의 연구에서 무릎 앞쪽 슬개골이 오픈된 형태의 무릎보호대가 오픈된 곳 없이 전체 밀착된 형태의 무릎보호대보다 무릎 고정에 더 강하여 움직임 속에서 균형을 잡기 어렵기 때문에 스키나 스노보드와 같은 스포츠 활동에서는 적절하지 않다고 하였다. 이러한 내용처럼 형태, 소재, 잠금 방법에 있어 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 별 효과적인 착용을 위하여 무릎보호대의 차별적 개발이 필요하다고 하겠다. 한편, 무릎보호대의 형태와 소재($\chi^2=31.025, p<.01$), 형태와 잠금 방법($\chi^2=52.627, p<.01$), 소재와 잠금 방법($\chi^2=60.323, p<.01$) 간의 교차분석에서 유의미한 차이가 나타났다(Fig. 4).

무릎보호대의 형태와 소재에 있어 무릎 앞쪽의 슬개골이 오픈된 형태(35.4%), 무릎 뒤쪽의 오금이 오픈된 형태(33.3%), 앞과 뒤 모두 오픈된 형태(34.2%)에 대하여 무릎 부분에 스폰지와 같은 폼이 있는 소재가 가장 높았고, 오픈된 곳 없이 전체 밀착형 형태(50.6%)에 대하여 니트 소재가 가장 높았다. 다시 말하면 무릎 부분에 스폰지와 같은 폼이 있는 소재의 무릎보호대는 오픈된 형태를 가지고 있지만 니트 소

재의 무릎보호대의 경우 오픈되지 않은 형태를 갖는 것이 많았다(Table 6).

무릎보호대의 형태와 잠금 방법에 있어서는 무릎 앞쪽의 슬개골이 오픈된 형태(50.6%), 무릎 뒤쪽의 오금이 오픈된 형태(47.2%), 앞과 뒤 모두 오픈된 형태(39.5%)에 대하여 위와 아래 양쪽으로 잠금 방법이 가장 높았고, 오픈된 곳 없이 전체 밀착형의 형태(74.1%)에 대하여 토시형 전체 밀착식의 잠금 방법이 가장 높았다. 즉 무릎보호대의 잠금 방법에 대해서는 위와 아래의 양쪽에서의 잠금이 가장 많았는데, 이러한 잠금 방법은 모두 오픈된 형태를 갖췄으며, 전체 밀착의 토시형 무릎보호대의 잠금의 경우 무릎 슬개골이 오픈된 형태나 오픈된 곳 없이 전체 밀착형의 형태가 많았다(Table 7).

무릎보호대의 소재와 잠금 방법에서는 위와 아래 양쪽으로 잠금 방법에서는 무릎 부분에 스폰지와 같은 폼이 있는 소재(41.7%)가 위에만 잠금이 있는 잠금 방법에 대해서는 무릎 옆라인에 지지형의 딱딱한 몰드가 일자로 들어있는 소재(41.7%)가, X형태로 잠금 방법에 대해서는 무릎 옆라인에 지지형의 딱딱한 몰드가 일자로 들어있는 소재(25.0%)와 무릎 주변에 플라스틱이 있는 소재(25.0%)가 토시형 전체 밀착의 잠금 방법에 대해서는 니트 소재(51.8%)가 높았다(Table 8).

이러한 결과는 다양한 형태, 재료 및 잠금 방법을 사용하여 특정 효과를 위해 차별되어 무릎보호대가 제작되었음을 생각할 수 있다. 그러나 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대의 착용 계기별 다양한 형태, 재료 및 잠금 방법에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다는 결과로부터 무릎보호대의 착용 계기에 대하여 구별 없이 착용되고 있는 것을 확인할 수 있다. 그러므로 향후 무릎보호대의 개발에 있어 효과적 착용을 위하여 각각의 기능성이 부여된 차별화된 무릎보호대의 상품 제작 개발을 위해 필요에 따른 각각의 형태, 소재, 잠금 방법에 대한 연구가 필요하다.

3) 무릎보호대 착용 후 만족도와 구매 시 중요도

<Table 9>는 동일 항목에 대하여 무릎보호대의 착용 만족도와 앞으로 구매한다면 중요하게 생각하는 정도에 대한 비교 그래프이다. 착용 후 만족도가 가장 높은 항목은 ‘구매하기가 쉬움’으로 3.71(±0.746)

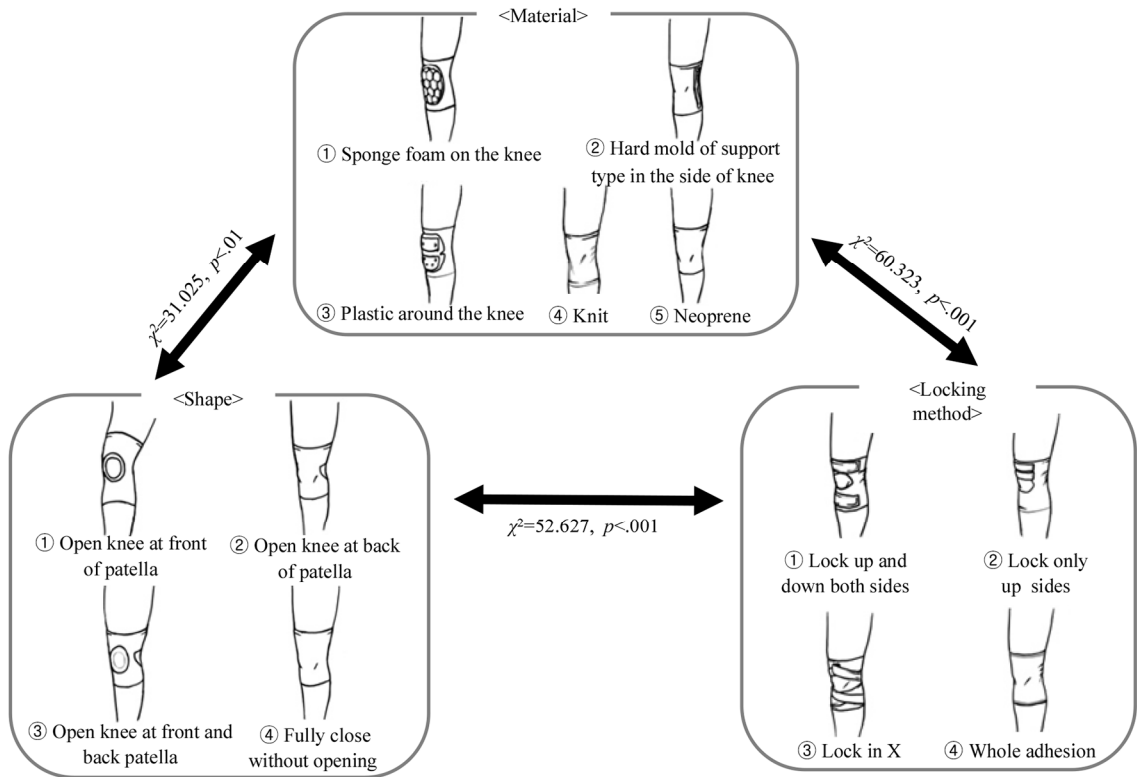


Fig. 4. Cross-analysis of the shape and material of the knee brace, shape and locking method, and material and locking method.

Table 6. Cross-analysis of the shape and material of the knee brace

Category	Shape				Total Frequency (%)	χ^2
	Open knee at front of patella	Open knee at back of patella	Open knee at front and back patella	Fully close without opening		
	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)		
Sponge foam on the knee	28 (35.4)	12 (33.3)	13 (34.2)	15 (18.5)	68 (29.1)	31.025**
Hard mold of support type in the side of knee	15 (19.0)	7 (19.4)	5 (13.2)	8 (9.9)	35 (15.0)	
Plastic around the knee	4 (5.1)	6 (16.7)	8 (21.1)	6 (7.4)	24 (10.3)	
Knit	20 (25.3)	10 (27.8)	7 (18.4)	41 (50.6)	78 (33.3)	
Neoprene	12 (15.2)	1 (2.8)	5 (13.2)	11 (13.6)	29 (12.4)	
Total	79 (100.0)	36 (100.0)	38 (100.0)	81 (100.0)	234 (100.0)	

**p<.01

Table 7. Cross-analysis of the shape and locking method of the knee brace

Category	Shape				Total Frequency (%)	χ^2	
	Open knee at front of patella	Open knee at back of patella	Open knee at front and back patella	Fully close without opening			
	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)			
Locking method	Lock up and down both sides	40 (50.6)	17 (47.2)	15 (39.5)	12 (14.8)	84 (35.9)	52.627***
	Lock only up sides	2 (2.5)	4 (11.1)	4 (10.5)	2 (2.5)	12 (5.1)	
	Lock in X	5 (6.3)	2 (5.6)	10 (26.3)	7 (8.6)	24 (10.3)	
	Whole adhesion	32 (40.5)	13 (36.1)	9 (23.7)	60 (74.1)	114 (48.7)	
	Total	79 (100.0)	36 (100.0)	38 (100.0)	81 (100.0)	234 (100.0)	

*** $p < .001$

Table 8. Cross-analysis of the material and locking method of the knee brace

Category	Locking method				Total Frequency (%)	χ^2	
	Lock up and down both sides	Lock only up sides	Lock in X	Whole adhesion			
	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)			
Material	Sponge foam on the knee	35 (41.7)	3 (25.0)	5 (20.8)	25 (21.9)	68 (29.1)	60.323***
	Hard mold of support type in the side of knee	13 (15.5)	5 (41.7)	6 (25.0)	11 (9.6)	35 (15.0)	
	Plastic around the knee	15 (17.9)	1 (8.3)	6 (25.0)	2 (1.8)	24 (10.3)	
	Knit	11 (13.1)	3 (25.0)	5 (20.8)	59 (51.8)	78 (33.3)	
	Neoprene	10 (11.9)	0 (0.0)	2 (8.3)	17 (14.9)	29 (12.4)	
	Total	84 (100.0)	12 (100.0)	24 (100.0)	114 (100.0)	234 (100.0)	

*** $p < .001$

이며 ‘무릎 고정감(압박감), 조여짐의 강도 정도(신축성), 가벼움, 입고 벗기가 쉬움, 착용 방법에 대한 설명, 보온성, 소재의 촉감(부드러움), 착용 후 둘레 사이즈의 적절성, 무릎보호대의 길이, 세탁 및 관리, 착용 후 무릎 접힘 정도(활동감), 소재의 촉감(두께감), 편안한 착용감, 칼라, 가격, 디자인, 착용 후 피가 안 통해 무릎 저림, 착용 시 외관 모습, 쓸림 알려지 등 피부트러블’의 순으로 보통 이상으로 응답하였다. 반면 ‘방수성, 통기성, 다른 옷과의 잘 어울림’의 항목의 경우 보통 이하로 응답하였다. 이러한 결과로 향후 다른 옷과 잘 어울리는 디자인이나, 방수성

과 통기성 등의 기능성에 대한 만족도를 높이기 위한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

한편, 앞으로 구매할 무릎보호대에서 선호하는 중요도는 ‘편안한 착용감’이 가장 높았으며, ‘착용 후 무릎 접힘 정도(활동감), 흘러내림, 조여짐의 강도 정도(신축성), 무릎 고정감(압박감), 착용 후 피가 안 통해 무릎 저림, 쓸림 알려지 등 피부트러블, 입고 벗기가 쉬움, 가벼움, 소재의 촉감(부드러움), 통기성, 착용 후 둘레사이즈 적절성, 세탁 및 관리, 가격, 구매하기 쉬움, 소재의 촉감(두께감), 무릎보호대의 길이, 착용 방법에 대한 설명, 착용 시 외관 모습, 방수성, 디자

Table 9. Importance of item satisfaction after wearing knee brace and preference for future purchases

Category	Mean (SD)	
	Satisfaction after wearing	Importance when buying
Breathable	2.90 (.858)	4.01 (.967)
Skin allergies	3.07 (.900)	4.18 (.875)
Comfortable to wear	3.28 (.888)	4.35 (.792)
After wearing, my knees are painful	3.13 (.848)	4.20 (.863)
Dripping	3.31 (1.035)	4.33 (.743)
Feeling of activity (Knee folding after wearing)	3.37 (.836)	4.35 (.722)
Price	3.22 (.796)	3.95 (.901)
Elasticity (Tightness of tightening)	3.62 (.774)	4.28 (.757)
Feel of material (Softness)	3.41 (.778)	4.01 (.871)
Easy to wear	3.54 (.866)	4.13 (.788)
Circumference of size after wearing	3.41 (.785)	3.99 (.852)
Goes well with other clothes	2.82 (.905)	3.39 (.935)
Laundry and care	3.38 (.883)	3.95 (.857)
Feeling of tightness	3.69 (.827)	4.23 (.815)
Waterproof	2.92 (.888)	3.43 (1.003)
Feel of material (Thickness)	3.37 (.761)	3.87 (.883)
Lightness	3.57 (.903)	4.06 (.864)
Length of knee brace	3.39 (.712)	3.84 (.759)
Appearance of wearing	3.11 (.867)	3.52 (.918)
Design	3.15 (.772)	3.43 (.953)
Easy to buy	3.71 (.746)	3.94 (.852)
Description of how to wear	3.46 (.756)	3.67 (.887)
Color	3.25 (.701)	3.27 (.960)
Warmth	3.41 (.786)	3.40 (1.041)

인, 보온성, 다른 옷과 잘 어울림, 칼라'의 순이다.

이때, 착용 후 만족도와 구매 시 중요도에 대하여 가장 차이가 난 항목은 '통기성, 쓸림 알리지 등의 피부트러블, 편안한 착용감, 착용 후 피가 안 통해 무릎 저림, 흘러내림, 착용 후 무릎 접힘 정도(활동감), 가격, 조여짐의 강도 정도(신축성), 소재의 촉감(부드러움), 입고 벗기가 쉬움, 착용 후 둘레사이즈 적절성, 다른 옷과 잘 어울림, 세탁 및 관리, 무릎 고정감(압박감), 방수성, 소재의 촉감(두께감), 가벼움, 무릎보호대의 길이, 착용 시 외관 모습, 디자인, 구매하기 쉬움, 착용 방법에 대한 설명'의 순이다. 반면, 착용 후 만족도와 구매 시 중요도에 대하여 가장 비슷한 항목은 '보온성과 칼라'이다. Lee and Hong(2019)

의 연구에서 겨울에 착용하는 스노보더의 무릎보호대의 경우 보온성에 대한 만족도가 낮은 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 스노보더의 무릎보호대를 포함한 다양한 착용 계기에 따른 무릎보호대의 조사 결과, 착용 후 보온성의 만족도는 보통 이상으로 만족한다고 하였지만 구매 시 보온성에 대한 중요도에 있어 착용 후 만족도의 결과와 그 차이가 크지 않아 주요한 요인으로 해석되지 않았다. 그러나, 무릎보호대를 착용하면 피부와의 밀착으로 인해 의복압이 생기는데, Mitsuno(2019)의 연구에 의하면 피부에 압력이 지속되면 강도에 상관없이 피부 온도가 떨어진다고 하였고, Kim and Hong(2016)의 연구에서 무릎에 가압과 가온을 동시에 시행하였을 경우 평

균 혈류 속도가 증가하였다고 하였다. 이러한 결과로 볼 때 보온성이 있는 무릎보호대의 착용은 유효할 것으로 생각되며 가온이 가능한 무릎보호대의 개발은 향후 또 다른 무릎보호대의 착용 계기로 선택될 수 있을 것으로 생각된다.

4) 무릎보호대의 착용 만족도에 대한 요인분석

무릎보호대를 착용 후 만족도에 대한 요인을 알아 보기 위하여 주축요인추출(Principal axis factoring)을 적용한 요인분석의 결과는 <Table 10>과 같다. 표본의 적절성을 측정하는 KMO 값이 .907이며, Bartlett의 구형성 검정은 2762.247($df=276, p<.000$)로 요인구조는 비교적 안정적 수준으로 나타났다. 고유치(Eigen value) 1.000 이상을 충족시키는 요인은 6개가 추출되었으며, 회전된 성분 행렬의 결과 전체 변량은 64.01%를 설명하였다. 제1요인은 ‘외양적 모습’으로 명명하였는데, 다른 옷과의 잘 어울림, 디자인, 착용 시 외관 모습, 칼라의 문항들로 구성되어 있다. 제2요인은 ‘쾌적한 의복압’으로 명명하였는데, 조여짐의 강도 정도(신축성), 무릎 고정감(압박감), 착용 후 무릎 접힘

성(활동감), 편안한 착용감의 문항들로 구성되어 있다. 제3요인은 ‘착용 방법 및 사이즈’로 명명하였는데, 무릎보호대의 길이, 착용 방법에 대한 설명, 착용 후 둘레사이즈 적절성의 문항들로 구성되어 있다. 제4요인은 ‘착용 불편감과 두께감’으로 명명하였는데, 쓸림 알려지 등 피부트러블, 착용 후 피가 안 통해 무릎 저림, 소재의 촉감(두께감)의 문항들로 구성되어 있다. 제5요인은 ‘경제성’으로 명명하였는데, 구매하기 쉬움, 가격, 세탁 및 관리에 대한 문항들로 구성되어 있다. 제6요인은 ‘통기성과 방수성의 기능성’으로 명명하였는데, 통기성과 방수성의 대한 문항들로 구성되어 있다.

각 요인들의 value 값으로 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)에 대한 무릎보호대 착용 계기별 ANOVA 분석한 결과는 <Table 11>과 같다. 제1요인 ‘외양적 모습’에서 유의미한 차이($p<.05$)가 나타났는데, 근육의 운동력 향상(IMM)을 위하여 무릎보호대를 착용한 경우가 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP)보다 더 유의미하게 높게 나타났다. 이는 앞의 연구결과에서 물리적 충격 보

Table 10. Factor analysis of satisfaction by item after wearing knee brace

	Category	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Appearance	Goes well with other clothes	.773	.103	.062	.246	.083	.245
	Design	.744	.114	.170	.121	.217	.100
	Appearance of wearing	.721	.132	.108	.355	.159	.155
	Color	.709	.225	.210	.106	.197	.047
Comfortable garment pressure	Elasticity tightness of tightening	.112	.793	.121	.041	.091	.154
	Feeling of tightness	.082	.727	.321	.112	.111	.000
	Feeling of activity knee folding after wearing	.240	.638	-.016	.298	.105	.213
How to wear and size	Length of knee brace	.157	.140	.721	.157	.103	.179
	Description of how to wear	.086	.234	.690	.017	.350	.105
	Circumference of size after wearing	.222	.112	.615	.406	.103	.213
Discomfort and thickness	Skin allergies	.218	.044	.065	.708	.215	.297
	After wearing, my knees are painful	.109	.291	.122	.708	.168	.129
Economics	Easy to buy	.110	.156	.289	.085	.738	-.001
	Price	.144	-.093	.015	.202	.711	.186
Breathability and waterproof functionality	Breathable	.236	.118	.059	.258	.079	.739
	Waterproof	.205	.105	.254	.203	.003	.683
	Eigen value	3.426	2.570	2.517	2.388	2.290	2.172
	Cumulative	14.276	24.982	35.471	45.422	54.963	64.011

Table 11. Anova results of 1st of factor value by PSP, ROP, and IMM of knee brace

	Mean (SD)			F
PSP	ROP	IMM		
	-.15 (.919)A	.08 (1.022)A	.32 (1.060)B	3.886*

* $p < .05$

Duncan test results (A<B)

PSP: physical shock protection, ROP: reduction of pain, IMM: improvement of muscle movement

호(PSP)와 통증 감소(ROP)보다도 더 자주 운동에 참여하는 근육의 운동력 향상(IMM)을 위해 무릎보호대를 착용한다고 한 응답자가 무릎보호대의 외양적 모습에 있어 만족도가 더 높음을 의미한다 하겠다. 다시 말하면 물리적 충격 보호(PSP)와 통증 감소(ROP)를 위한 무릎보호대는 외양적 모습에 대한 연구가 더 필요한 것으로 사료된다. 한편, 제2~6요인에 있어서는 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM) 간의 무릎보호대 착용 계기별 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 ‘쾌적한 의복, 착용 방법 및 사이즈, 착용 불편감과 두께감, 경제성, 통기성과 방수성의 기능성’에 있어 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 착용 목적에 대하여 큰 차이가 없음을 의미한다. 그러나 무릎보호대를 착용하는 대상자들은 각각 그 착용 계기가 있기 때문에, 더 효과적이고 적절한 착용을 위해 착용 목적에 따른 무릎보호대의 차별화된 기능적 연구가 필요하다. 사실 통증 감소(ROP)를 위한 무릎보호대의 경우 다른 착용 계기의 무릎보호대보다 외출 시 유의미하게 더 자주 착용하는 것으로 나타나 평상시에도 불편함 없이 지속적으로 무릎보호대를 착용하고 외출할 수 있는 개개인에 맞추어진 커스터마이징화된 외양적 모습의 무릎보호대 개발이 필요하다 할 수 있겠다. 또한 물리적 충격 보호(PSP)를 위한 무릎보호대의 경우 긴 바지와 함께 착용하였을 때 바지 밖으로 입는 경우가 다른 착용 계기의 무릎보호대보다도 많았기 때문에 외양적 모습에 대하여 더 적절히 디자인을 설계한다면 이번 조사에서처럼 빌려 입기보다는 나만의 패션으로서 구매력이 향상될 수 있을 것으로 생각된다.

IV. 결 론

본 연구는 ‘물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP),

근육의 운동력 향상(IMM)’ 간의 각각의 무릎보호대의 착용 계기별 효과적 무릎보호대의 개발을 위하여 목적 적합성을 갖는 무릎보호대 설계의 기초자료를 제공하고자 2019년 12월부터 2020년 1월까지 235부의 설문지 응답으로 분석하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 무릎보호대 착용 계기에 대하여 젊은 세대는 물리적 충격 보호(PSP)를 위한 착용이 다른 연령보다 많으며, 중년 세대는 근육의 운동력 향상(IMM)을 위한 착용이 많고, 60세 이후의 고령 세대는 통증 감소(ROP)를 위한 무릎보호대의 착용이 많은 것으로 나타났다. 이때 본인과 비슷한 연령대와 비교한 본인의 무릎 건강상태에 대해서 ‘조금 안 좋다’고 응답한 경우와 ‘무릎 질환의 경험이 있다’고 한 응답자는 통증 감소(ROP)를 위한 무릎보호대 착용이 많았다. 무릎 질환의 경험으로는 타박상, 찰과상, 염좌, 골절, 탈구 순으로 응답하였다. 한편, 스포츠에서 가장 무릎보호대를 착용한 경험이 많은 스포츠는 스노보드였으며, 이와 같은 물리적 충격 보호(PSP)를 위하여 착용한 응답자는 구매 경험이 적었으며 빌려서 사용한 경우가 다른 착용 계기로 무릎보호대를 구매한 경우보다 더 많았다.

무릎보호대는 95%가 5만 원 미만의 제품을 구매하는 것으로 확인되었으며 구매 후 80%가 1년 이내로 사용하였는데, 약 96%가 5개 이하로 구매하였고 구매 후 불만족스러워 다른 제품으로 재구매한 경험에 대해서는 41.7%가 응답하였다. 구매 시 정보원은 제품 설명서가 가장 높았고 경험자의 권유, 판매원의 설명, 병원의 안내 순으로 응답하였다. 구매 장소로는 인터넷이 가장 많았는데, 그 다음의 구매 장소로서 통증 감소(ROP)를 위하여 착용하는 응답자는 약국에서의 구매가 많았고, 물리적 충격 보호(PSP)나 근육의 운동력 향상(IMM)의 경우 스포츠 용품에

서의 구매가 많았다.

한편, 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)의 무릎보호대 착용에 대하여 응답자 모두 각각 효과가 있는 편으로 응답하였다. 그런데, 무릎보호대의 형태와 소재, 소재와 잠금 방법, 형태와 잠금 방법 간에는 유의미한 차이가 나타나지 않았으나 응답자들의 무릎보호대의 착용 계기별 각각의 형태, 소재, 잠금 방법에 대해서 유의미한 차이가 나타나지 않아, 목적에 따른 무릎보호대의 구분된 착용이 이루어지지 않고 있는 것으로 확인되었다. 그러므로 무릎보호대의 더 향상된 효과를 꾀하기 위해서는 각각의 착용 계기에 따른 무릎보호대의 적절한 개발이 필요하다 하겠다.

무릎보호대의 착용 후 만족도에 대하여 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)에 대하여 전체적으로 ‘다른 옷과 잘 어울리는 디자인’이나 ‘방수성’, ‘통기성’에 대한 기능에 대하여 만족도가 낮았으며, 구매 시 중요도가 낮은 항목은 ‘보온성’과 ‘칼라’로 보통 이상으로 응답하였으나, 착용 후 만족도와 비교했을 때 그 점수 차이가 크지 않아 만족하고 있으나 구매 시 다른 항목에 비하여 중요하게 생각하지 않는 것으로 확인되었다. 착용 만족도에 대한 요인분석 결과 ‘외양적 모습’, ‘쾌적한 의복감’, ‘착용 방법 및 사이즈’, ‘착용 불편감과 두께감’, ‘경제성’, ‘통기성과 방수성의 기능성’으로 모두 6개의 요인이 나타났다. 이중 ‘외면적 모습’에 있어서 근육의 운동량 향상(IMM)보다 통증 감소(ROP)나 물리적 충격 보호(PSP)가 유의미하게 낮아 외양적 모습에 대한 개발이 필요함을 알 수 있다. 본 연구의 결과는 물리적 충격 보호(PSP), 통증 감소(ROP), 근육의 운동력 향상(IMM)에 대하여 무릎보호대의 착용 계기에 따른 무릎보호대의 차별화된 개발을 위한 기본 데이터로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

References

Bang, H.-M. (2006). Effect of kinesio taping on isokinetic muscular function and pain of knee joint in elderly women. *The Journal of the Korea Contents Association*, 6(12), 226–234.

Bottoni, G., Kofler, P., Hasler, M., Giger, A., & Nachbauer, W. (2014). Effect of knee braces on balance ability wearing ski boots (a pilot study). *Procedia Engineering*, 72, 327–331. doi: 10.1016/j.proeng.2014.06.057

Choi, J., Park, H., Lee, W., & Hong, K. (2016). Effects of 3D com-

pression pants and Kinesio taping on isokinetic muscular function of leg during knee joint flexion motion. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 40(2), 240–257. doi: 10.5850/JKSCT.2016.40.2.240

Han, K.-H., & Lim, B.-O. (2007). The effects of knee brace on the knee muscular neuro-biomechanical variables during the rebound in female highschool basketball players. *Korean Journal of Sports Biomechanics*, 17(4), 107–113. doi:10.5103/KJSB.2007.17.4.107

Han, K.-H., & Lim, B.-O. (2009). Mechanism and risk factors of anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Kinesiology*, 11(3), 61–83.

Han, S.-J., & Ro, S.-K. (1989). A survey on the sports injuries in athletes. *Research Bulletin of Research Institute for Physical Education & Sports Science Kangweon National University*, (14), 29–51.

Hong, K. H., & Lee, H. (2020). Development of hip protectors for snowboarding utilizing 3D modeling and 3D printing. *Fashion and Textiles*, 7:39. doi:10.1186/s40691-020-00236-3

Kim, D., Kim, B., Kwon, O.-Y., & Park, K. (2018). Effects of knee balance taping therapy on knee pain and range of motion in the elderly. *Journal of Digital Convergence*, 16(6), 213–222. doi:10.14400/JDC.2018.16.6.213

Kim, E. A., & Lee, J. W. (2005). Effects of Balance Taping Therapy on the pain and range of motion of the knee joint in the female elderly with degenerative knee arthritis. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 11(1), 30–38.

Kim, J.-W., Yoon, C.-S., Lee, Y.-K., Cho, M.-S., & Choi, Y.-L. (2016). Analysis of sports injury and first aid types of college athletes. *Sport Science*, 33(2), 65–79.

Kim, N. Y., & Hong, K. (2016). The effect of compression knee band and heat treatment on blood velocity of the elderly with osteoarthritis. *Fashion & Textile Research Journal*, 18(5), 716–723. doi:10.5805/SFTI.2016.18.5.716

Kim, S. N., & Oh, K. W. (2018). A comparative study on purchase behavior of athleisure wear by segmental market according to sports and leisure participation. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 42(6), 1025–1038. doi:10.5850/JKSCT.2018.42.6.1025

Kito, N. (2016). Musculoskeletal physical therapy topics. *Congress of the Japanese Physical Therapy Association*, 43(Suppl. 1) (The 50th Annual Seminar of JPTA), 16–21. doi:10.14900/cjpt.43.16

Lee, H., & Hong, K. H. (2019). Survey on injuries during snowboarding and wearing satisfaction to develop snowboard protector. *Fashion & Textile Research Journal*, 21(4), 497–508. doi:10.5805/SFTI.2019.21.4.497

Lee, J. S., Choi, M. H., & Moon, H. W. (2019). The effect of the

- wearing of knee sleeve on pedestrian capacity by age in 20s and 60s. *The Korean Journal of Growth and Development*, 27(2), 107–113. doi:10.34284/KJGD.2019.05.27.2.107
- Lee, H., & Lee, Y. (2016). Design characteristics and fit evaluation of sport protective gear for elementary school lower grades. *Korean Journal of Human Ecology*, 25(6), 787–800. doi: 10.5934/kjhe.2016.25.6.787
- Lim, B.-O. (2007). Does a knee brace decrease recurrent anterior cruciate ligament injuries? *Health & Sports Medicine ; Official Journal of KACEP*, 9(1), 103–109.
- Mitsuno, T. (2019). 衣服圧の応用-着圧ウェアへの可能性- [Application of garment pressure-Possibility for compression wear-]. *Journal of the Japan Research Association for Textile End-Uses*, 60(3), 231–235. doi:10.11419/senshoshi.60.3_231
- Sato, K. (1994). General principle of Sports Orthosis. *Bulletin of the Japanese Society of Prosthetics and Orthotics*, 10(4), 256–259. doi:10.11267/jspo1985.10.256

오 희 경

안산디자인문화고등학교 패션디자인과 교사

오 경 화

중앙대학교 예술대학 패션전공 교수
