



운동선수의 상해방지와 경기력 향상을 위한 충격보호기능 스포츠웨어 개발

박명자, 이문숙
한양대학교 의류학과

1. 서 언

스포츠 경기시에 극단적인 상황에서 선수끼리의 신체접촉이나 각종 기구, 지면과 충돌하여 발생하는 충격으로 인해 인체에 부상을 당하거나 심지어 고귀한 생명을 잃기도 한다. 실제로 2002년 11월 19일 '2002 강원도컵 코리아리그'에서 아이스하키 경기중 췌에 가슴을 맞은 선수가 심장마비로 사망하는 사고가 발생하였다[1].

충격보호복이란 방탄조끼나 갑옷에서 쉽게 연상되는 것과 같이, 외부의 충격으로부터 신체를 보호하는데 그 목적이 있다. 즉 충격물체가 신체를 관통하는 것을 방지하며, 신체부위에 타격이 가해지는 것을 막는 목적이 있다. 따라서 충격보호복으로서의 조건은 충격물체의 운동에너지를 인체에 해가 덜한 에너지 형태로 전환시켜줄 수 있어야 하며, 충돌시에는 충격물체의 전체 압력이 신체의 한 지점에 집중되는 것을 방지시켜 줄 수 있는 것이어야 한다. 또한 충격물체나 신체가 점진적으로 감속될 수 있는 기능과 충격물체가 신체에 도달하여 표면에 상처를 입히게 하는 것을 방지할 수 있는 기능도 함께 가져야 한다[2].

스포츠웨어로서의 충격보호복에 요구되는 소재특성으로는 강한 충격을 흡수할 수 있는 안전성 물론이고, 수분 및 열적 특성을 고려한 쾌적성, 신체 및 운동환경에 대한 적합성을 지녀야 한다. 안전성을 부여하기 위하여, 유연한 폼(foam)이 충격 에너지를

흡수하는 소재로 가장 널리 쓰이며, 헬멧 라이너와 패드에 이용된다. 그밖에 견고한 세라믹(알루미늄 옥사이드나 보론 카바이드)과 섬유강화 수지, 그리고 케블라(Kevlar), 유리섬유, Spectra, PBO (polybenzoxazole)와 같은 고강도, 고탄성, 고초기탄성률을 지닌 섬유를 들 수 있다.

그동안 스포츠웨어의 소재와 의복에 관한 연구는 주로 수분특성과 열적특성과 관련되는 쾌적성 섬유 소재 개발이 주종을 이루었으며, 소재의 충격에 대한 보호기능과 보호복의 설계에 관한 연구[3-5]는 거의 전무한 실정이다. 따라서 본고에서는 첫째 운동경기의 종목별 활동특성에 따른 스포츠 선수의 상해발생 실태를 분석하고, 둘째 충격으로부터 인체를 보호하기 위한 각종 충격보호복(보호구 또는 보호장비) 종류와 구성, 보호기능과 소재의 개발현황을 살펴봄, 셋째 선수의 상해방지와 경기력 향상에 도움을 주는 신체 적합성과 운동 기능성이 향상된 충격보호복 개발에 활용할 수 있도록 현행 충격보호복의 문제점과 개선방안을 모색하고자 한다.

운동경기의 종목은 경기 특성상 선수들이 충격에 불가피하게 노출되어 있는 접촉 스포츠(contact sports) 중에서 격기종목으로는 검도, 태권도, 펜싱을, 그리고 구기종목으로는 야구, 아이스하키, 미식축구, 축구를 선택하였다. 스포츠 상해 실태분석은 주로 문헌고찰을 하였으며, 충격보호복에 관한 연구문헌은 거의 없어서 스포츠 유니폼이나 보호장비를 제조하는 생산업체나 유통업체가 카탈로그나 인

터넷 사이트에서 제공하는 제품에 대한 정보를 분석하였다.

2. 운동선수의 상해 발생 실태

운동선수들이 경험하는 스포츠 상해(sports injuries)란 신체조직이나 기관이 해를 입는 모든 부상에 대한 포괄적 의미이다. 이는 연습 및 시합 불참에 따라 선수들의 경기력을 저하시키고, 선수로서의 생명에 치명적인 영향을 줄 수 있다. 우리나라의 84년, 88년, 92년 올림픽대회 출전 선수들의 경기기간중 연습 혹은 경기 중에 운동상해에 대한 보고[6]에 따르면, 조사대상자 중에서 남자선수는 41.9%, 여자선수는 46.9%의 상해율을 보임으로써 스포츠 상해의 심각성을 분명하게 보여주고 있다. 특히 일반 선수보다 엘리트 선수일수록 경기에서 상해빈도가 높게 나타났다[7].

따라서 선수의 보호와 경기력 향상을 위해서 체육 및 의학 분야에서 경기의 종목별, 선수의 포지션별로 상해발생 부위, 상해 종류, 상해 원인, 상해시기와 상황, 스포츠 상해의 예방과 응급처치 및 치료 등을 위한 많은 연구들이 이루어지고 있다. 그러나 스포츠 상해가 보호복과 관련된 연구는 거의 전무한 실정이다. 다음은 의류 및 섬유학 분야에서 충격보호복(또는 보호구)의 형태 및 소재의 연구를 위해 문헌에 나타난 경기종목별 스포츠 상해의 연구분석 결과이다.

2.1. 야구선수의 상해

야구경기에서는 투수, 타자, 주자의 포지션으로 공격자와 수비자간의 신체접촉에 의하여 부상이 일어나는 경우가 빈번하다. 경기 중 투수의 투구속도는 시속 120~150 km로서 포수는 볼에 맞을 위험과 타자의 배트에 의한 안면 가격의 위험성에 놓여 있다. 공격시에 타자는 던지고, 치고, 받고, 뛰고, 슬라이딩을 하는 등 순간적인 동작이 많은 경기인데, 이 중 타자에게 가장 잦은 부상이 나타나는 동작은 슬라이딩이며 부상이 심한 부위는 하퇴 전면이다. 수비시에 내야수는 다리 부분 상해가, 외야수는 팔 부분 상해가 가장 높게 나타났다[8]. 전체적인 상해 상황을 보면, 타구에 맞아서(40.1%), 슬라이딩하다가(36.2%), 투구에 맞아서(15.2%), 야수와 부딪쳐서(9.5%), 배트에 맞아서(7.6%) 순으로 나타났다[9].

2.2. 태권도선수의 상해

태권도는 맨손과 맨발로 인체의 관절을 무기화하여 자신을 방어하고 상대방을 타격하는 기술 체계를 갖고 있으며 자유대련(폼새, 격파, 겨루기)을 하여 충격이 가해지는 격투경기이다. 2004년 올림픽 정식종목으로 채택되어 국제적으로 공인된 스포츠가 되었다. 태권도 상해에 관한 연구는 다른 종목에 비하여 종주국답게 활발히 진행되고 있다.

보호용구의 착용에 따른 상해발생 빈도 연구결과를 보면[10], 팔다리 보호대 부위에서의 상해빈도(40.4%)가 가장 높았으며, 호구 부위(12.6%), 살 보호대 부위(4.7%), 헤드기어 부위(3.3%) 순으로 상해가 발생하였으며, 보호용구 미착용 부위에서는 38.9%의 빈도를 보였다. 또한 보호용구에 따라 착용감과 안전도의 차이를 보였으며, 상해부위와 상해발생 회수에 변화를 보여 보호용구에 대한 문제점으로 상해가 발생하는 것으로 나타나고 있다.

태권도 운동연습중 보호대를 착용하지 않음으로써 생기는 상해의 비율 중에서 다리보호대의 미착용으로 상해를 입는 경우(45.4%)와 호구의 미착용으로 인한 상해(7.7%)를 보고[11]함으로써 보호대 기능의 중요성을 실감하게 하였다. 실제로 태권도와 유사하나 보호대 사용을 불허하는 가라테(Karate)의 경우는 한 대회의 출전자 70명중 38명이 부상을 입었고, 그 중 15명이 심각한 부상으로 경기를 중단해야 했으며, 309번의 시합중 82번의 부상이 있었으며, 79%의 부상이 주먹으로 공격당해 발생했다는 보고[12]는 보호대 미착용의 심각성을 알리고 있다.

2.3. 검도선수의 상해

검도는 두 사람의 경기자가 호구를 착용하고, 일정한 길이와 중량의 죽도를 사용하여 상대방의 유효 타격 부위(머리, 손목, 허리, 목)를 때림으로써 승부를 겨루는 스포츠이다. 검도선수의 상해는 연습중, 체력훈련중, 개인운동중, 시합중의 순으로 나타났으며, 상해 발생 당시 기술은 머리치기, 손목머리치기, 누름손목의 순으로 나타났다. 상해부위는 발부위가 37.8%로 가장 많았으며[13], 무릎, 발목, 발바닥, 손등, 허리 순이며, 상해의 종류를 보면 타박상, 염좌, 인대신장 및 단절의 순이었다[14].

2.4. 펜싱선수의 상해

펜싱은 사용하는 검의 종류에 따라 플러레, 에페, 사브르가 있으며, 철망으로 된 마스크를 쓰고 흰 유니폼을 입은, 검을 가진 2명의 경기자가 빠스뜨라고 불리는 마루 위에서 서로 상대선수를 '찌르키' 또는 '베기' 등의 동작으로 승패를 겨루는 경기이다. 우리나라 펜싱이 올림픽에 출전한 것은 1954년 도쿄올림픽 때부터이며, 2000년 시드니올림픽에서 최초로 금메달을 획득하여 일반인의 관심을 더욱 끌기 시작하였다. 펜싱선수의 연습과 시합중에 발생한 상해발생부위는 수관절 부위(21.1%), 족관절 부위(18.4%), 견부·슬부 부위(15.8%) 순으로 나타났다[15,16].

2.5. 아이스하키선수의 상해

아이스하키는 빙상에서 스케이트를 착용한 6명으로 구성된 두 팀이 스틱으로 퍽을 쳐서 상대팀의 골에 넣어 득점을 다투는 스포츠로서 동계올림픽에서 가장 인기 있는 종목중의 하나이다. 그러나 스틱과 스케이트를 사용하므로 사고 및 부상을 당할 위험이 더욱 높고, 격렬한 몸싸움이 허용되어 보디체크와 심한 몸싸움으로 머리가 빙상위에 부딪힐 경우가 많으며 이럴 경우 선수에게는 치명적일 수 있다. 특히 경화고무로 만든 아이스하키의 퍽은 두께가 2.54 cm, 지름이 7.62 cm, 무게가 156~170 g 가량

이지만 최고 시속이 외국선수의 경우 170 km, 국내선수의 경우 150 km를 웃돌 만큼 스피드와 파괴력이 있다. 또한 빙판 위에서 진행되기 때문에 그 어느 스포츠 종목보다도 부상의 위험이 높은 편이다. 따라서 머리끝부터 발끝까지 충격보호장비 착용이 절실히 요구되는 운동경기이다. 국내에서는 1982년 연세대 선수가 몸싸움으로 허리를 다쳐 하반신이 마비된 사실이 있으며, 2002년에는 경기중 췌에 가슴을 맞은 광운대 선수가 심장마비로 사망하는 사고가 발생하였다[1].

상해빈도 측정을 위해 5개 대학 107명의 선수들을 조사한 결과, 모든 선수가 상해를 입은 경력을 가지고 있을 정도로[17] 상해율이 가장 높은 스포츠 중의 하나로 드러났다. 상해발생 부위는 팔부분이 38.2%, 다리부분이 20.9%, 허리부분이 9.9%로 나타났다. 상해당시의 상황은 상대방의 보디 체크로 인한 경우가 29.5%, 스틱에 의한 경우가 19.2% 그리고 블로킹에 의한 경우가 20.3% 순이었다[13].

2.6. 미식축구선수의 상해

미식축구는 1팀에 11명씩 구성되며, 타원형 공을 가지고 공격팀이 수비팀 골을 공략하여 많은 점수를 얻는 팀이 이기는 경기이다. 신체충돌이 불가피한 미식축구는 경기중 격렬한 태클을 많이 당하게 되는데, 태클시에 충격을 가장 많이 받는 부위는 어깨, 목, 손목 등의 순이며, 선수들은 주로 관절부분에 많은 통증을 호소하고 있다. 목은 신체가 충격을 받게 되었을 때 헬멧에 의한 중량감으로 가속도가 갑작스럽게 증가하게 되어 머리를 지지하는 목 부분에 부담을 주게 된다. 또한 손목은 필수적인 보호장비가 없으므로 태클의 충격이 심한 부위로 드러났다[4].

2.7. 축구선수의 상해

운동 경기중 상해 발생률이 높은 종목 중의 하나인 축구[6]에서 경기 또는 연습 중에 발생하는 운동상해의 원인으로 가장 빈도가 높은 것은 충돌에

의한 상해로 대부분 하체부위에 발생하였으며, 염좌, 좌상, 건염, 타박상, 골절, 탈구, 열상 등이었다 [18]. 한·중·일 국가대표 축구선수의 스포츠 상해 상황조사 결과[19]에서도 공격자는 드리블 중에 수비자의 강한 태클에 의해 부상을 당하는 상해율이 가장 높게 나타났다.

3. 충격보호복의 종류별 보호기능 및 특성

3.1. 야구선수용 충격보호복

포수의 충격보호복으로는 Figure 1에서와 같이 마스크, 가슴보호대(chest protector), 다리 보호대(leg guard)로 구성된다. 타자용 충격보호복은 Figure 2에서 보는 바와 같이, 헬멧, 슬라이딩 팬티, 발보호대로 구성되어 있다. 각 보호구의 종류별 기능과 소재를 살펴보면 다음과 같다[5,23].

포수용 마스크의 안면부위는 전체가 강철파이프 프레임으로 되어 있고, 이마와 턱 부위는 가죽 패드 속에 스폰지로 되어 있다. 가슴보호대의 외부는 ABS(acrylonitrile butadiene styrene) 합성수지로, 내부는 폴리에틸렌과 인조가죽으로 되어 있다. 가슴보호대의 외피는 인조가죽이나 플라스틱으로 되어 있고, 내피는 발포 스폰지를 넣어 쿠션을 높여줌으로써 몸을 보호한다. 다리보호대의 외부는 인조가죽이나 플라스틱으로 되어 있고, 내부는 발포스폰지 혹은 발포고무 스폰지, 고탄력 플라스틱 재질과

부드러운 코스킨 원단 발포스폰지를 부분 결합한 4개의 밴드로 고정되어 있으며 렉 가드가 흘러내리는 단점이 있다.

타자용 헬멧은 날아오는 공이나 다른 충격으로부터 머리를 보호하는 기능을 지니며, 양쪽 또는 한쪽 귀덮개가 부착되어 있다. 외부의 소재는 ABS 합성수지로 되어 있고, 내부는 폴리에틸렌/인조가죽으로 되어 있다. 슬라이딩 팬티는 슬라이딩시 마찰에 의한 마찰에 의한 피부 상해와 충격에 의한 손상으로 부터 보호하기 위해 착용한다. 폴리에스테르 또는 면으로 제작하며, 내부에는 스폰지나 캐시밀론이 채워져 있고 엉덩이 부위와 허벅지 측면과 뒷면은 특히 두껍게 하여 잦은 충격으로부터 보호한다. 그러나 스폰지의 경우 오래 사용하면 변색되며, 소미립자가 뚫고 들어가기 용이하고, 체가 같은 두께여서 마모가 특히 많은 부분이 발생하므로, 부위별로 두께를 달리하고 다른 소재를 혼합하는 방법 등을 고려해야 한다. 발 보호대는 발등을 보호하는 기능을 지니며, 걸감은 충격에 강한 플라스틱과 코스킨(인조피혁)으로 되어 있고, 내부는 아티론 쿠션 스폰지로 제작하며, 안감은 폴리우레탄을 사용한다. 또한 슬라이딩시 충격에 의한 발목부상, 마찰에 의한 피부 찰과상, 이물질에 의한 2차적 피부손상 등을 방지하기 위해 방호용 스타킹을 사용하기도 한다. 그 외에 발목 상해를 예방하기 위해 발목에 테이핑(taping)을 권하기도 하였다[8].



Figure 1. 야구포수용 충격보호복의 종류와 구조[23].



Figure 2. 야구타자용 충격보호복의 종류와 구조[23].

3.2. 태권도선수용 충격보호복

원래 보호장비를 갖추고 하지 않다가 1960년부터 태권도의 경기화가 활발히 진행되면서 보호용구도 함께 발전하여 왔다. 1990년 이후 국제적 스포츠경기로 자리 잡으면서 머리와 가슴에 보호장비를 공인 지정하여 착용하게 되었다. 보호복의 구성으로는 Figure 3에서 보는 바와 같이 헤드기어(머리 보호대), 호구(몸 보호대), 인심·야대(팔·다리 보호대), 살 보호대로 구성되어 있다[5,24].

헤드기어는 머리 및 양볼 부위를 보호하기 위한

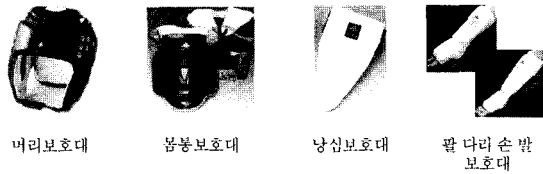


Figure 3. 태권도선수용 충격보호복의 종류와 구조[24].

용구이다. 구조와 소재를 살펴보면, NBR(니트릴 고무, 에틸렌(라디칼) 중합에 의한 20~40% acrylonitrile 을 함유하는 1,3-butadiene 공중합체) 고무의 스폰 지로 두께 18 mm이며, 면 머리띠(눈에 땀 흐름 방 지)와 귀가 눌리지 않도록 귀덮개가 표면에 부착되 어 있고, 고막 파열 방지를 위한 배기공과 충격완 화와 공기유통을 위한 다수의 구멍으로 제작된다. 호 구는 0.6 mm 이상의 합성비닐이고, 방력판은 두께 가 13-15 mm의 EVA 스폰지 패드나 두께 18-20 mm의 NBR 스폰지 패드로 되어 있다. 호구의 외 피는 0.6 mm 이상의 합성비닐로 되어 있고, 방력 판은 두께 13-15 mm의 PVA 스폰지 패드나, 두께 18-20 mm의 NBR 스폰지 패드로 구성되어 있다.

살보호대의 하복부 부위는 EVA 또는 NBR 스폰 지로 하되 국부부위는 견고한 플라스틱의 CUP로 하 며 CUP의 표면은 충격흡수를 위해 스폰지를 덧댄 다. 이때 CUP는 모든 방향의 외압으로부터 보호하 기 위해 바나나형으로 굽어 있고 공기 유통을 위한 다수의 구멍이 존재한다. 팔다리 보호대에서 방력판 은 두께 10 mm로 공기유통을 위한 다수의 구멍이 있다. 안전강도는 스폰지의 경도가 18도 이상이다.

3.3. 검도선수용 충격보호복

보호구의 발달은 손목을 보호하는 것으로 시작하 여 가슴, 사타구니, 머리로 보호부위가 확장되었다. 현재 보호복의 구성은 Figure 4에서 보는 바와 같 이 호면, 호완, 갑, 갑상으로 이루어져 있으며, 종류 별 보호기능 부위 및 소재를 살펴보면 다음과 같다 [5,25,26].

호면의 경우, 천으로 된 부분은 주로 누빈 면소 재이며, 망 부분은 철, 경합금, 또는 티타늄합금으

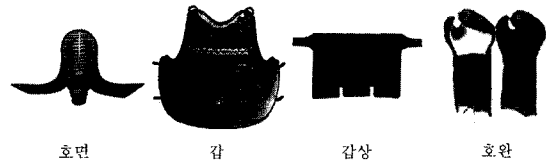


Figure 4. 검도선수용 충격보호복의 종류와 구조[25,26].

로 되어 있고, 내부는 모포 2겹, 솜 2겹, 부직포 3 장으로 제작되며, 목가림 드림은 쇠가죽으로 하여 목 찌름으로부터 목을 보호하도록 설계되어 있다. 눈가리개는 플라스틱 유리로 제작하여 부러진 죽도 조각이 눈에 들어가는 것을 방지한다. 갑은 허리치 기와 가슴 찌름으로부터 허리와 가슴을 보호하는 기능으로, 외부는 쇠가죽으로 되어있고, 내부에는 대 나무 40-70 조각을 세워 등의 윗줄은 90 cm, 등의 아랫줄은 40 cm로 구성되어 있다. 근래에 들어와 저렴한 가격의 대나무 대신 플라스틱이나 고강력 섬유를 사용하기도 한다.

갑상은 허리 아래 부분을 보호하는 기능이 있으 며, 쇠가죽과 압착되어 누벼진 면재질의 소재로 다 섯겹의 조각으로 구성된다. 호완은 타격부위인 손 목 및 팔뚝부분을 혹은 보호타격이 빔나갈 경우에 맞을 수 있는 손등 역시 보호하는 기능을 지니며, 손바닥 부분은 소나 노루의 훈제된 가죽이 사용되 며, 근래에는 인조가죽을 사용한다.

3.4. 펜싱선수용 충격보호복

Figure 5에서 보는 바와 같이, 펜싱선수용 보호복 은 마스크, 재킷, 장갑, 보호용 패드로 구성되어 있 다. 종류별 보호기능 부위 및 소재를 구체적으로 살 펴보면 다음과 같다[5,27,28].

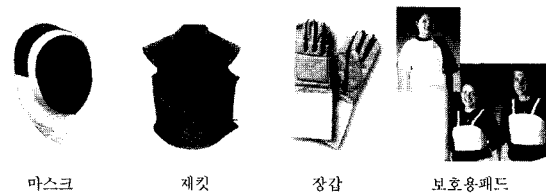


Figure 5. 펜싱선수용 충격보호복의 종류와 구조[27,28].

마스크는 머리와 얼굴을 보호하는 기능으로 견고한 쇠그물로 되어 있고, 철망 마스크 주위에는 목을 보호하기 위하여 스펀지를 쓴 가죽을 덧댄다. 재킷은 무기 끝에 힘이 집중되어 있더라도 옷 속으로 관통되지 않도록 고탄성 소재인 Kevlar를 사용한다. 장갑은 칼을 쥐 손을 보호하기 위하여 칼을 사용하는 한쪽에만 사용하며, 상대방의 칼이 상의의 소매로 들어올 수 없도록 경기자의 무장한 팔의 반을 완전히 덮어야 한다. 소재는 가죽으로 되어 있다. 보호용 패드는 보호가 필요한 급소부위용이며, 호신용 갑옷, 팔꿈치 보호용 엘보 프로텍터, 여성용 가슴보호패드, 생식기 보호를 위한 남성용 패드 등이 있다.

3.5. 아이스하키 선수용 충격보호복

Figure 6과 Figure 7에 제시된 바와 같이, 보호복으로는 헬멧, 마스크, 상반신 보호구, 글러브, 보호용 패드, 팬츠 기타 마우스 가드(mouth guard), 넥가드(neck guard), 컵과 써포터(cup & supporter, 급소를 가리는 보호구)로 구성된다. 종류별 보호기능 부위와 소재 및 구조를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다[5,29,30].

골키퍼용(Figure 6) 골리 마스크(goalie mask)는 머리와 얼굴 보호하는 기능으로 골키퍼는 설사없이 날아오는 퍽을 막아내야 하기 때문에 일반선수들의 것보다 방호성이 뛰어나다. 상대팀의 선수들에게 위



Figure 6. 아이스하키 goalie(골키퍼)용 충격보호복의 종류와 구조[29,30].



Figure 7. 아이스하키선수용 충격보호복의 종류와 구조 [29,30].

압감을 주고 그들의 플레이를 위축시키기 위해 위협적인 페인팅을 하기도 한다. 상반신 보호구(chest pad)는 일반선수용과 달리 몸체와 팔부분이 같이 붙어 있는 것이 특징이다. 몸체와 팔부분이 같이 붙어 있으나 가슴부분에 절개가 있어 활동이 용이하도록 구성되어 있다. 안쪽은 항공기공처리된 안감을 사용하며, 팔꿈치와 그 양옆은 열성형된 폼(molded foam) 위에 플라스틱을 덧대어 제작하고 팔목부분은 훅(hook)과 루프(loop)로 팔목둘레에 따라 조절할 수 있도록 고안되어 있다. 캐칭 글러브(catching glove)는 골키퍼가 날아오는 퍽을 손으로 받기 위한 글러브로서 손바닥 부분은 폴리에틸렌으로, 손가락 부분은 플라스틱으로 되어 있으며, 손의 굽은 모양과 비슷하게 안쪽으로 약간 구부러진 형태이다. 야구용 글러브와 흡사하지만 여러 가지 섬유가 들어가 있으므로 야구글러브 보다 무겁다. 블리킹 글러브(blocking glove)는 날아오는 퍽을 막아내는 장비로서, 퍽을 효율적으로 막아내기 위해서 약간 바깥쪽으로 휘어진 모양이다. 소재는 클라린노(clarino)로 되어 있으며, 검지를 보호하기 위한 보호막이 안쪽에 부착되어 있다. 손목에 잘 맞게 하기 위한 스트랩(strap)이 있으며, 손목부위의 움직임이 불편하지 않도록 분절되어 있다.

골리 팬츠(pants)는 빠른 속도로 날아오는 퍽을 몸으로 막아내야 하기 때문에 내부에 많은 종류의 섬유가 들어가 있어 일반 플레이어의 팬츠보다 훨씬 단단하게 제작되어 있다. 섬유가 많이 들어가 있어

일반 플레이어의 팬츠보다 활동하기에는 좀 둔하지만 그만큼 방호성이 뛰어나다. 레그 패드(leg pad)는 폴리 장비 중에서 가장 중요한 장비로 장비 전체가 가죽으로 구성되어 있고 안에는 캐나다산 사슴털이 들어가 있어 가격도 가장 고가이다. 내장이 일반 스폰지나 솜 등으로 구성되어 있을 경우 운동시 땀을 흡수하여 무게가 많이 나가게 되므로 사슴털과 같은 특수한 소재를 사용하며, 겉면은 클라린노로 되어 있으며 수평, 수직으로 신축성이 있어서 신체에 잘 맞는다. 모두 7개의 스트랩으로 구성되어 있다.

일반 선수용 충격보호복(Figure 7)의 보호부위와 구조 및 소재를 살펴보면, 헬멧의 안쪽에는 비닐니트릴 폼(vinyl nitrile foam)을 사용하며, 위쪽에는 공기가 통할 수 있는 구멍이 있어서 운동 중에 몸에서 나오는 습기를 배출할 수 있도록 고안되어 있다. 귀부위에는 탈부착이 가능한 귀마개가 있어 경기중에 소리를 들을 수 있게 하면서도 귀를 보호하도록 되어 있다. 안면 보호구(face mask)는 세 종류가 있는데, 철망의 경우 헬멧에 탈부착이 가능하고 카본스틸(carbon steel)로 만들어져 방호성 우수하다. 바이저(visor)의 경우는 리카본네이트라는 투명한 플라스틱으로 되어 있으며 위쪽의 뚫린 구멍으로 환기가 가능하며, 굽힘 방지 처리와 습기가 차는 것을 방지하는 필름으로 처리한다. 콤포스타일은 철망과 바이저를 합친 형태로 철망으로 시야가 가려지는 것을 방지하면서도 코의 땀 부분을 보호할 수 있도록 고안되어 있다. 글러브(glove)는 빙판에 넘어졌을 경우 다른 선수의 스케이트 날로부터 손을 보호하는 기능으로, 소재는 폴리에틸렌으로 제작하며, 안쪽은 쿨맥스(Coolmax)로 되어 있고 손가락은 분절된 형태이다. 드라이텍 가죽(dry-tech leather)으로 손바닥 부분을 강화시킨 제품도 있다. 손의 옆 부분과 새끼손가락을 보호할 수 있는 보호대가 덧대어지며, 스틱을 자유자재로 다루기 위해 손등부위를 아코디언 방식으로 분절한다. 숄더 패드(shoulder pad)는 가슴과 어깨 등 선수들의 상체를 보호해 주는 장비이다. 소재 및 구조를 보면, 안쪽

으로 공기가 흐를 수 있도록 구멍을 낸 폼을 사용하며, 가슴판(chest plate)은 고밀도의 폼과 폴리에틸렌 판으로 구성되어 있고, 가슴에 딱 맞기 보다는 약간 떠 있어서 활동성과 통기성을 부여하며, 후방과 어깨 부위에 충격 보호를 위한 에어백이 장착되어 있다. 엘보 패드(elbow pad)는 전체적으로 세 조각 혹은 두 조각으로 구성되어 있다. Coolmax를 안쪽에 대고 팔의 앞쪽과 삼두근 쪽에 폴리에틸렌 폼 또는 플라스틱 보호캡을 부착하고, 폼에는 구멍을 뚫어 공기의 순환을 돕는다.

팬츠(pants)는 400데니어의 나일론으로 구성되어 있으며 안쪽은 망사형 조직으로 된 안감을 사용하고, 힙과 대퇴부와 꼬리뼈가 있는 부분까지는 폴리에틸렌으로 된 폼을 대어서 충격시 그 충격을 흡수하도록 고안되어 있다. 허벅지 부분은 폴리에틸렌 폼으로 다소 무겁게 하여 허벅지를 보강한다. 정강이 패드(shin pad)는 무릎에서부터 발목까지 보호하는 기능을 지닌다. 전체적으로 폼 위에 플라스틱 캡(cap)을 댄 형태로서, 안에 폴리에틸렌 폼이 들어가 있으며, 폼과 캡 모두에 구멍이 뚫려 있어서 공기의 순환이 원활하다. 서포터(supporter)는 팬츠 아래에 착용하는 급소보호대이며, 가터(garter)는 서포터 위에 착용하고 스타킹이 흘러내리지 않게 끈으로 고정하는 역할을 한다. 서포터는 플라스틱, 스폰지로 구성되어 있으며, 가터는 내구성이 있는 나일론으로 구성되어 있다.

3.6. 미식축구선수용 충격보호복

Figure 8에서 보는 바와 같이, 미식축구복은 숄더 패드, 체스트 패드, 힙 패드, 대퇴·무릎·손목·발목 패드로 구성되어 있으며, 일련의 보호복은 첨단 기술을 보여주는 좋은 예로 알려져 있다[5,31].

헬멧의 외부는 플라스틱이나 합성수지로 되어 있고, 내부 라이너는 고무나 감싸진 스폰지로 된 것과 고무소재의 에어 폼으로 하고 착용한 후 착용자의 머리 사이즈에 맞도록 공기를 주입할 수 있는 방식의 것이 있다. 안면보호대는 헬멧의 앞부분에 설



Figure 8. 미식축구선수용 충격보호복의 종류와 구조[31].

치된 구조물로서 얼굴의 눈, 코, 입 부분을 보호하는 기능이다. 소재는 플라스틱이나 쇠구조물에 고무 코팅을 하며, 마우스 피스는 치아를 보호하고 뇌진탕을 방지하기 위하여(넘어질 때 아래턱에 닿은 충격이 구개로 전달되지 않도록 그 사이에 쿠션 역할) 권투선수의 마우스 피스와 비슷한 합성수지로 제작한다. 숄더 패드는 미식축구에 있어서 가장 많은 타격이 가해지는 어깨를 보호하는 기능으로 어깨부위는 타격이 가해지더라도 광범위하게 다른 곳으로 분산되도록 스펀지와 플라스틱과 강철 소재의 세 개의 층으로 되어 있는 패드들이 겹쳐 방호작용과 통기성을 부여하도록 고안되어 있다. 밀폐형 폴리우레탄 폼 소재로 된 어깨패드는 넥 패드와 하나로 연결되어 조끼처럼 착용할 수 있어 신체를 덜 구속하고 방호능력이 탁월하다. 체스트 패드(chest pad)는 앞가슴과 뒷등을 보호하는 기능으로 소재는 스펀지와 플라스틱으로 설계되어 있다.

팬츠와 힙 패드(hip pad)는 엉덩이와 골반 뼈를 보호하기 위한 것으로 힙 가드는 몸에 맞도록 휘어진 패드가 가볍고 신축성이 좋은 거들의 포켓 속에 삽입되어 있다. 골반을 보호하기 위한 힙거들은 충격보호를 위한 복합패드가 현수포로 된 거들 속에 삽입되어 있어서 충격시 신체에 쿠션역할을 한다. 특히 현수포는 신체가 직접 보호구에 부딪히는 것을 방지하는 역할과 통기성을 제공하는 역할을 한다. 사이 패드(thigh pad), 니 패드(knee pad), 엘보우 패드(elbow pad)는 넓적다리과 무릎을 보호하는

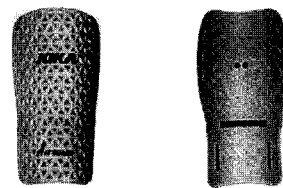
보호구로서 바지 속에 삽입한다. 이중 니 패드는 두께가 0.5인치 이상이어야 하는데 일반적으로 니 패드가 제 위치에 고정되기 어려워 부상을 많이 당한다. 엘보우 패드는 나일론 직물 속에 스펀지를 패딩하여 만든 팔꿈치 보호용 패드이다. 손목보호대는 손의 경직을 막기 위한 보호장비로 손의 유연한 움직임을 고려하여 손가락 부위는 개방된 형태로 한다. 발목보호대는 미식축구 경기중 관절부위의 상해가 많으므로 발목부위를 지탱해주고 보호해 줄 수 있는 보호장비이다.

3.7. 축구선수용 충격보호구

축구는 빠르고 자유로운 신체 활동이 요구되고, 상대선수와의 몸싸움도 많기 때문에 일반 선수들은 충격보호 패드를 무릎, 팔꿈치, 발목, 정강이(Figure 9)에, 골키퍼의 경우는 팔꿈치 위에 놓아야 한다[32]. 정강이 받이는 스타킹 속에 완전히 감싸며, 다공성의 플라스틱으로 되어 있다. 그러나 기능면에서의 미비와 착용자의 보호구 착용 기피 등으로 인해 상당히 많은 상해를 당하고 있는 실정이다.

4. 충격보호복의 문제점 및 개선방안

현재 엘리트 선수들이 경기 중에 착용하고 있는 각종 유니폼 중에서 충격보호복의 종류별 형태, 착용조건, 소재 및 구조적 특성, 의복환경, 생산과 유통과정 등을 분석한 결과 몇가지의 문제점을 발견할 수 있었다. 이를 토대로 선수들의 신체 적합성과 운동 기능성이 향상된 충격보호복 개발에 활용할 수 있도록 제시되는 개선방안은 다음과 같다[5].



정강이 받이 (shin guard)

Figure 9. 축구선수용 충격보호복의 종류와 구조[32].

야구선수복 : 포수용 가슴보호대는 신체 적합성의 부족으로 인한 보호기능이 저하되어, 인체공학 적 설계에 의한 보호장비의 개발이 필요하다. 또한 가죽소재의 사용으로 인한 통풍성과 투습성이 부족 하여 이를 극복할 수 있는 신소재 개발이 요구된다.

태권도선수복 : 가슴보호구의 경우, 방력판은 몸 에 부착이 용이하고 통풍이 원활하도록 다수의 구멍을 내어야 하는데, 이는 태권도의 과격한 운동량 에 비해 보호 장비가 부실하다. 따라서 적절한 신축 성과 분절을 이용한 인체공학적인 보호장비 개발이 필요하다. 팔꿈치보호대와 무릎보호대 등은 측면 공 격에 대해서는 무방비 상태에 있는 실정이다[19]. 그러므로 유사 투기종목과 비교시 부상이 자주 일어나는 부위인 팔, 다리, 발을 보호할 수 있는 보호장 비의 보완이 필요하다[7,20]. 뺨어차기와 돌려차기의 동작을 이용하여 흉곽상해 판정기준으로 가슴보호 대를 평가한 결과[21], 가슴보호대와 머리보호대 역 시 싸이클링과 모터스포츠에서 요구하는 것과 유사 한 공업표준이 적용되어야 한다고 주장한 바 있다. 또 한 여자선수들의 국부에 대한 상해가 많은 것으로 나타나, 남자선수에게만 의무화하고 있는 살보호대 를 여성에게도 의무화하여야 하며, 얼굴부위에서 턱 과 입이 많은 상해를 입는 것으로 나타나 안면부를 보호할 수 있는 보호구의 필요성을 제시하였다[22].

검도선수복 : 보호복에 더욱 요구되는 특성으로 는 호면과 호완은 충격안전성 물론이고 경량화, 흡 한속건성이며, 갑은 경량화를 들 수 있다. 또한 갑 의 끈과 고리는 무거운 갑을 잘 지탱하지 못하므로 고리나 끈의 나비매듭이 잘 끊어지거나 풀어지는 문제점이 있으므로, 갑의 중량을 경량화하는 방법 과 끈의 소재를 고강도 탄성섬유인 케블라 섬유를 사용하여 내구성을 강화해야 한다.

펜싱선수복 : 현재 국내에서 제작되는 펜싱복의 경우, 안쪽은 면이고 겉면은 합성섬유로 이루어져 국제규격과는 그 강도에 있어 많은 차이가 있다. 또 한 충격으로부터의 보호를 위해 튼튼하고 두꺼운 소재를 사용하고 있으므로, 체열 및 발한의 증발과

발산을 막아 위생학적 측면에서의 불쾌감과 더불어 기능성마저 저하되는 실정이다. 신소재를 개발하고 인체공학적인 측면을 고려하여 국제공인규격에 맞 는 장비류의 시급한 생산이 요구된다.

아이스하키선수복 : 보호복과 장비의 경우, 현 재 우리나라에서 자체적으로 생산되고 있지 않아 전량 수입에 의존하는 실정이다. 그러므로 장비가 고가이며 우리나라 사용자들의 신체적 특성이 반영 되어 있지 않아 신체적합성 낮은 실정이므로 국산 보호장비의 개발이 시급한 실정이다. 또한 장비의 중량감을 해소시키면서도 충격에너지를 인체에 해 가 덜한 형태로 변환시킬 수 있는 신소재와 땀의 배 출이 용이한 안감소재, 세탁이 용이한 신소재의 개 발이 요구된다. 특히 골키퍼용 상반신 보호구는 중 량이 과중하여 장비의 중량감을 해소하면서 충격에 너지를 변환시킬 수 있는 소재의 개발이 필요하다.

미식축구선수복 : 충격보호복은 더욱 경량화된 소 재의 개발이 필요하며, 잦은 세탁에도 소재의 성능이 유지되는 내구성이 요구된다. 현재 국내에 사용되어 지는 미식축구 장비는 거의가 수입에 의존하고 있어 국내 선수들의 신체에 부적합한 것으로 드러났다.

축구선수복 : 상대선수와의 몸싸움이 많음에도 불구하고 정강이 패드만을 사용하여 많은 부상을 당하고 있는 실정이다. 이를 개선하기 위해서는 유니폼에 대해서도 적절한 변화가 주어져야 하며, 부담을 주지 않을 수 있도록 보호구에 대해서도 연구 개발이 이루어져야 할 것이다.

5. 결 언

스포츠 선수용 유니폼 중에서 충격보호복의 종 류에 따라 형태, 착의조건, 소재 및 디자인에서 문 제점이 드러났다. 또한 엘리트선수들을 위한 거의 모든 유니폼이 외국에서 생산된 수입품이어서 신 체 밀착형 보호장비의 경우, 한국인의 신체조건에 적합하지 않아 맞음새 부분에 문제가 있다. 그러므 로 경기종목별 상해유형을 과학적으로 분석하고, 선

수들의 활동과 신체조건을 고려하여, 착용선수의 보호와 경기력 향상에 더욱 도움을 주는 충격보호복의 소재와 디자인의 개선이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. 동아일보 2002년 11월 19일 사회면.
2. 와트킨즈, 최혜선 역, "의복과 환경", 이대출판부, 2001.
3. 이문숙, 박명자, "충격보호복의 의복환경 현황 및 개선방안 연구", 한국생활환경학회 추계학술발표대회 논문집, 2003.
4. 최혜선의 4인, "테크니컬 웨어 설계", 수학사, 2003.
5. 최혜선의 4인, "액티브 스포츠웨어 설계", 수학사, 2001.
6. 김종수, "대한민국 하계 올림픽 경기대회 선수들의 운동 상해에 대한 고찰", 생활체육연구, 10, pp.225-238(2002).
7. 이명호, "엘리트 태권도 선수의 경기시 발생하는 상해요인", 세종대학교 교육대학원 석사논문, 2002.
8. 박노혁, 임칭화, "상해원인 및 처치에 관한 연구 -프로야구 선수를 중심으로-", 한국스포츠리서치, 10(1), pp.139-158(1999).
9. 이동훈, "야구선수의 상해에 관한 조사 연구", 경남대학교 대학원 석사학위논문, 1997.
10. 박대성, "태권도 보호용구 형태에 따른 상해 조사연구", 한국체육대학교 석사학위 논문, 2000.
11. 정학모, "태권도 선수의 스포츠 상해에 관한 연구", 경희대 체육과학대학원 석사학위논문, 1996.
12. S. W. Robert and G. Daniel, "Sports and Exercise Psychology", pp. 399-413, 1995.
13. 박상록, "빙상, 스키, 아이스하키 선수들의 스포츠상해에 관한 연구", 경희대학교 체육과학대학원 석사학위논문, 1996.
14. 조쟁규, 백영호, "검도선수의 운동상해와 치료방법에 관한

- 연구", 부산대 사대논문집, 38, pp.311-329(1999).
15. 최대석, "Fencing 선수 스포츠 상해의 생체 리듬적 분석", 한국체육대학교 논문집, 14, pp.155-173(1991).
16. 김중언, "펜싱선수의 상해에 관한 조사분석", 군산대학 논문집, 11, pp.517-532(1985).
17. 김익겸, 김정주, 김용규, "아이스하키 선수들의 스포츠상해에 관한 연구", 체육학논문집, 30, pp.201-209(2002).
18. 이용수, "축구 운동상해의 예방 프로그램", 대한스포츠의학지, 12(1), pp.43-53(1994).
19. 박익렬, "태권도 상해에 대한 문헌 고찰", 서울대 체육연구소논문집, 22(2), pp.35-48(2001).
20. 최옥진, "한·중·일 국가대표 축구선수의 스포츠 상해에 관한 조사연구", 경남대학교 대학원 석사학위논문, 1997.
21. 민경호, "태권도 가슴 보호대 설계의 유효성에 대한 실험적 평가", 대한체육과학대학교 무도연구소지, 4(1), pp.203-208(1992).
22. 이지성, "국내우수 태권도 선수의 상해에 관한 연구 -1996년 국가대표선발대회 출전선수들을 중심으로-", 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 1996.
23. <http://www.chameleons.co.kr>
24. <http://www.sangmoosa.co.kr>
25. <http://www.kendosale.com>
26. <http://www.kendoshop.com>
27. <http://www.isword.co.kr>
28. <http://www.elender.hu>
29. <http://www.hockeyzone.co.kr>
30. <http://www.jimpaek.com>
31. <http://footballamerica.com>
32. <http://www.kika.co.kr>

저자 소개



박 명 자

1980. 한양대 의류학과 졸업(학사)
 1982. 서울대 의류학과 졸업(석사)
 1992. 미국 Univ. of California at Davis(박사)
 현재. 한양대학교 의류학과 조교수
 (133-791) 서울 성동구 행당동 17번지
 Phone : 02)2290-1192, Fax : 02)2297-1190
 e-mail : mjapark@hanyang.ac.kr



이 문 숙

1993. 한양대 의류학과 졸업(학사)
 2004. 한양대 의류학과 석사과정수료
 1999-현재. C&C 리베넨 실장
 2000-현재. 한서대학교 의상디자인학과
 겸임교수
 Phone : 02)3476-8975
 e-mail : fmsline@hanmail.net