

# 비디오 분석을 이용한 한국프로축구의 스포츠 상해와 관리방안에 대한 연구

한국체육대학교

김 상 훈

## A Study on Video Analysis of Sports Injuries and Management in Korean Professional Football

Sang-Hoon Kim

Korea National Sport University, Seoul, Korea

This study describes the characteristics of injuries and high risk situation in the Korean professional soccer matches using the video analysis. Video analysis is a video based method describing incidents and injuries that may result in an injury using 19 variables and categories modified from the soccer matches. During the 2012 season K-league, video files from 60 matches in the Korean professional soccer matches were reviewed. Injuries and Incidents were recorded when the match was interrupted by the referee because of a suspected injury. As results, 201 incidents were recorded in 60 matches. The most injured body part was ankle. The majority of the injury risk incidents occurred during receiving the ball and heading. Midfielders appeared to be at greater risk than others and most incidents and injuries occurred during breakdown attacks and when a player was involved in duels. Also, improved ball handling skill (especially 1st touching the ball) may reduce the incidents and injuries.

**Keywords:** Soccer, Injury, Sports, Football

### 서 론

축구는 공격과 수비의 빠른 전환으로 인한 질주, 급가속, 급정지, 도약 등과 같이 민첩하고 복잡한 움직임이 요구되며 위치선점과 공을 점유하기 위해 신체접촉이 불가피한 스포츠로 많은 연구에서 높은 상해율을 보고하고 있다<sup>1-3)</sup>.

스포츠의학의 발전, 과학적인 훈련, 첨단 장비와 용품, 그리고 상해에 대한 지도자와 선수들의 인식개선 등 스포츠 상해를 감소시키기 위한 관련분야의 다각적인 노력에도 불구하고 스포츠 상해는 불행하게도 스포츠의 일부로 받아들여지고 있으며<sup>4)</sup>, 이로 인한 손실은 선수 개인의 기량은 물론 소속팀 전체의 경기력과 재정에도 큰 영향을 미쳐<sup>5)</sup>, 상해발생의 원인, 기전 등을 파악하는 일은 선수보호 측면뿐만 아니라 경기력

Received: April 5, 2013 Revised: May 7, 2013  
 Accepted: May 9, 2013  
 Correspondence: Sang-Hoon Kim  
 Korea National Sport University, 1239 Yangjae, Songpa-gu, Seoul 138-763, Korea  
 Tel: +82-2-3394-5536, Fax: +82-2-416-8105  
 E-mail: sportler@hanmail.net  
 이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-35C-G00204).

Copyright ©2013 The Korean Society of Sports Medicine  
 © This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

향상, 재정 절감과 적절한 치료를 위해 반드시 필요한 과제이다<sup>6)</sup>.

이에 국내에서도 Park과 Lee<sup>7)</sup>, Lee 등<sup>8)</sup>, Kim<sup>9)</sup>, Kim 등<sup>10)</sup> 등 많은 연구자들에 의해 축구에서 발생하는 상해에 대한 연구가 시도되었으나, 대부분 상해율, 유형, 부위 및 처치방법 등에 대한 조사보고가 주를 이루고 있다. 이러한 연구의 대부분은 상해발생 후 설문이나 면담과 같은 선수의 회상에 전적으로 의존하거나 당시의 의학적 진단과 기록을 참고로 자료를 수집하는데, 이는 상해발생에 영향을 미칠 수 있는 선수의 움직임, 선수간의 충돌이나 접촉형태, 공 점유 상태와 경기흐름 등 시시각각 급변하는 경기상황을 반영할 수 없고 상해에 영향을 미칠 수 있는 경기 내적 요인은 무시될 수밖에 없는 제한점을 갖고 있다. 그리하여 국외에서는 축구종목을 대상으로 경기 또는 훈련장면 등의 녹화장면을 이용하여 분석을 시도한 연구들이 보고되고 있으며, 상해 분석을 위한 타당한 연구방법으로 인식되고 있으나<sup>11,12)</sup>, 국내 연구는 전무한 실정이다.

이에 본 연구는 2012년 한국프로축구 정규리그에서 실시된 경기 녹화장면의 분석을 통해 상해 유발요인과 환경, 유형, 상황 등에 대해 면밀히 분석하여 일선의 지도자와 선수, 스포츠 상해전문가에게 상해 발생원인과 관리방안에 대한 과학적인 자료를 제공하고 향후 훈련 또는 상해예방을 위한 프로그램 수립의 기초자료를 제공하고자 연구를 실시하였다.

## 연구 방법

### 1. 연구 범위

본 연구는 2012년 한국 프로축구연맹의 정규 리그에 실시된 경기 중 후반부에 치러진 60경기의 녹화 동영상 파일을 대상으로 하였다.

### 2. 분석 방법 및 내용

Andersen 등<sup>13)</sup>이 축구경기의 상해 분석을 위해 개발한 축구 상해 분석 연구 방법(football incidence analysis)을 토대로 분석하였다. 먼저 확보된 경기 동영상 파일을 컴퓨터를 이용하여 일반속도로 재생시키며 상해가 발생했거나 선수간의 충돌 또는 공 경합 등으로 상해발생 위험이 높다고 판단되는 시점을 확인한 후, 다시 느린 화면으로 여러 차례 재생시키며 연구항목에 따라 분석하였다. 상해발생 또는 상해위험상황의 판단은 경기 중 선수 보호를 위해 심판이 경기를 중단한 경우, 부상

또는 통증으로 15초 이상 경기장에 서있지 못하고 엎드리거나 누운 경우, 선수가 통증을 호소하거나 의료진으로부터 의학적 처치를 받은 경우, 심판이 응급의료진을 경기장 내로 호출한 경우 등을 상해위험 상황으로 판단하였다. 동영상 분석은 프로팀에서 활동 중인 비디오 분석가 1인과 프로축구팀의 선수트레이너(athletic trainer) 2인의 도움을 받아 총19개 항목에 걸쳐 분석하였다.

### 3. 비디오 분석 항목

Andersen 등<sup>13)</sup>의 연구방법을 참고로 하였으며, 상해가 발생한 상황 또는 상해위험 상황에 대해 2개 이상의 항목으로 구성되어 있는 19개 범주에 대해 상황 발생 시 선수 개인의 상황(포지션, 공의 움직임, 방향 및 운동강도 등), 상해를 입은 팀의 상황(패스형태 등), 상대팀(수비균형 등), 경기스타일, 공격유형, 수비형태, 경기장 내 위치(Fig. 1), 심판의 판정 등에 대해 분석항목을 구성하고 있다.

### 4. 자료처리

상해위험상황과 상해율에 대한 분석은 각 팀당 발생 건수의 비율로 나타내었으며, 모든 상황에 대해 상해부위를 파악하고, 빈도분석을 실시하였다. 비디오분석을 통한 19개 항목에 따른

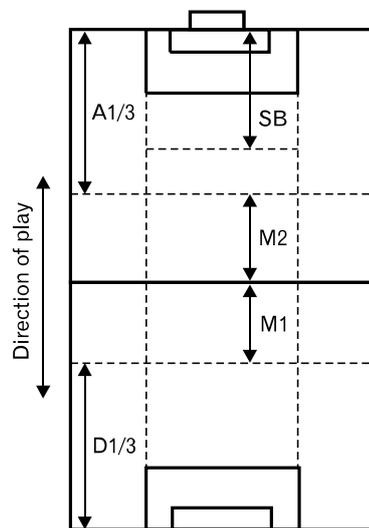


Fig. 1. Zone of the playing field. The defensive zone is defined as the defending third of the field (D1/3), midfield 1 is the first half of the middle third (M1), and midfield 2 is the second half of the middle third (M2). The attacking zone is the attacking third (1/3), and the score box is the zone between the prolongation of the short sides of the penalty area until the half way line between the 16 m line and the line dividing attacking and middle thirds (SB).

분석결과는 빈도분석을, 각 범주간 분석항목의 차이는 카이제곱검정을 이용해 검증하였다. 통계적 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 하였으며 모든 통계처리는 SPSS ver. 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였다.

## 결 과

분석에 활용된 60경기의 총 녹화시간은 96시간 51분 14초였으며, 총 발생건수 201건으로 이를 팀당 발생건수로 환산했을 때 매 팀당 1.67건의 상황이 발생되었다. 이를 상해발생부위에 따라 분석한 결과는 Fig. 2에 나타내었으며, 발목의 부상이 29.03%로 가장 높게 나타났다.

한편 총 19개 항목으로 구성된 축구경기의 스포츠상해에 대한 비디오 분석결과는 Fig. 3에 제시하였으며, 카이제곱검정 결과 모든 항목에서 유의한 차이가 나타났다( $p=0.000$ ). 주요결과를 살펴보면 공격에 참가하고 있을 경우, 공격유형에 있어 상대선수의 공을 빼앗아 공격이 시작되는 브레이크다운(breakdown)의 경우 상해가 다발하였으며, 상대 선수와 일대일인 상황과 35 m 이내의 짧은 패스(short pass)에서 상해가 많이 발생했다. 상해 시 운동장내 위치로는 수비지역에서 가장 많이 발생했다.

수비에 가담한 선수의 인원과 수비균형 정도를 분석한 항목(degree of balance in opponent's defence)에서는 공격수에 비해 수비수가 수적으로 같거나 더 많은 상황에서 공간압박이 시도되었을 때 공격수의 상해위험 상황이 많았으며, 선수의 포지션으로는 중앙 미드필더와 제1공격수 역할을 하는 선수에게서 많은 상황이 발생되어 상해에 취약한 것으로 나타났다. 또한

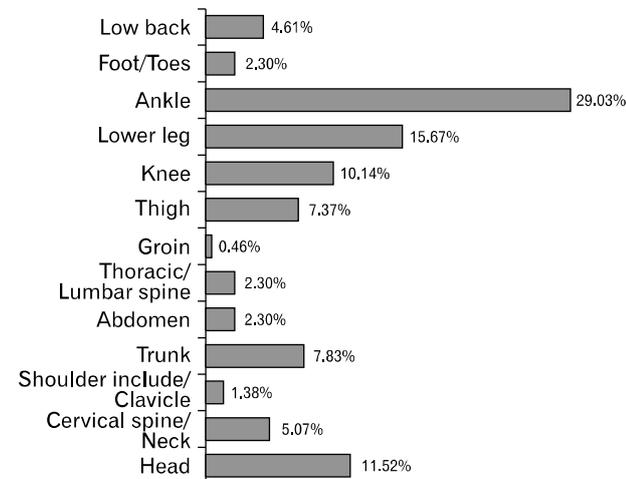


Fig. 2. Anatomical region of sports injury.

패스를 받을 때와 공 컨트롤이 좋지 않은 상황에서 상해가 다발했으며 전력질주와 같은 고강도 운동보다는 상대적으로 낮은 운동강도인 조깅, 걷기 그리고 서있을 때 더 많은 상황이 발생되었다. 이상의 상황에 대한 심판의 판정은 반칙선언에 의한 프리킥이 가장 많았다.

## 고 찰

본 연구는 국내 프로축구 경기의 녹화장면 중 정규리그에서 발생한 상해상황의 비디오 분석을 통해 상해에 영향을 미치는 경기 내적인 상황과 선수 및 공의 움직임에 대한 다각적인 분석을 시도하여 축구상해 예방과 선수관리를 위한 과학적인 자료를 제공하고자 실시하였다. 본 연구에서 주로 관찰된 결과는 축구상해를 보고한 다른 연구들과<sup>14,15)</sup> 같이 발목, 무릎 등 하지의 상해가 높게 나타났다는 점과, 공격수가 상해에 노출되기 쉬운 환경에 처해 있을 때, 특히 중앙 미드필더에서 상해 발생 빈도가 높으며 볼 컨트롤이 좋지 않을 때 상해가 다발한다는 점이다.

축구는 다른 스포츠에 비해 상해빈도가 높을뿐더러 상해의 발생 시 부상의 정도도 심각한 것으로 보고되고 있다. 실제로 2008년 베이징 올림픽 기간 중 단체경기의 스포츠 상해를 분석한 연구에서 축구경기에서 상해율이 가장 높고 상해의 정도 또한 다른 종목에 비해 심각했다고 보고된 바 있다.<sup>16)</sup> Weightman과 Browne<sup>17)</sup>도 필드하키, 배구, 핸드볼, 농구, 럭비를 비롯한 상해발생율 상위 11개 종목의 스포츠 상해를 분석한 결과 축구의 상해율이 가장 높았다고 보고하였다.

이처럼 축구의 상해율은 여타의 스포츠에 비해 높게 보고되고 있으며, 전형적으로 하지의 상해율이 높은 것으로 알려져 있다. 이는 하지를 주로 이용해 공을 다루는 종목의 특성, 선수 간에 어느 정도의 신체적 접촉이 허용되는 경기규칙과 하지를 이용하여 공격을 저지하고 공을 가로채는 동작 때문에 생기는 현상으로 이해되고 있다.<sup>14,18,19)</sup> 본 연구에서도 발목과 하퇴에서 높은 상해율을 나타냈으나, 머리의 상해율이 11.52%로 발목과 하퇴에 이어 세 번째로 높은 상해율을 나타냈다. 이는 공을 다루는 동작에서 헤딩이 공을 받는 패스동작(29.85%)에 이어 28.86%의 높은 비율로 나타난 결과와 무관하지 않을 것이며, 공 선점을 위한 헤딩동작은 신체접촉을 증가시켜 상해를 증가시키는 요인으로 작용할 수 밖에 없다고 보고된 결과를 고려하더라도<sup>20)</sup> 매우 높게 나타난 결과라 할 수 있다. 머리는 다른 부위에 비해 충격에 민감하고 선수의 자각통증이 커<sup>21)</sup> 충돌 직후 경기를 재개하기까지 어느 정도의

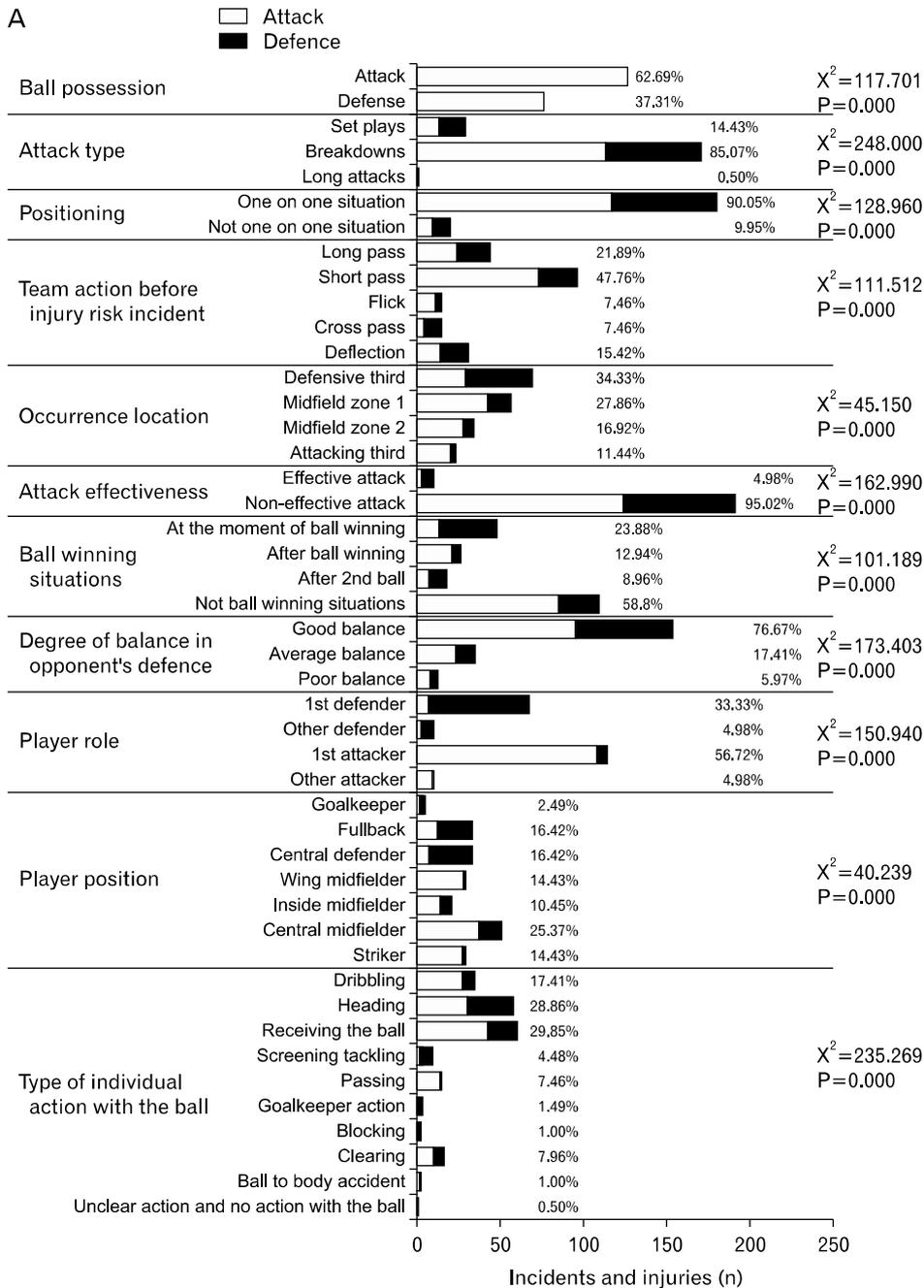


Fig. 3. (A) The results of analysis. (B) The results of analysis.

소요시간이 필요하게 된다. 결과적으로 가벼운 상황에 대해 과대평가되었을 가능성을 배제할 수 없으며 머리의 부상이 자칫 치명적인 부상으로 이어질 수 있다는 점에서 축구선수의 머리보호를 위한 용구의 착용이 조심스럽게 제안되고 있는 상황이다<sup>22)</sup>.

상해 당시 선수의 동작을 분석한 항목에서 패스된 공을 받을 때, 헤딩, 드리블링(dribbling)의 순으로 높게 나타났는데, 이는 Andersen 등<sup>23)</sup>이 노르웨이 프로축구 선수를 대상으로 비디오 분석을 실시한 연구에서 헤딩, 드리블링, 그리고 패스

의 순으로 상해 발생의 빈도를 보고한 결과와는 다소 다르게 나타난 것이다. 하지만 패스동작을 분석한 결과에서는 35 m 이내의 짧은 패스에서 가장 높은 상해 빈도를 나타내 Andersen 등의 연구결과와 일치함을 보였다.

한편 선수의 역할과 플레이 포지션 분석에서 미드필더(midfielder)와 제1공격수(1st attacker)가 상해에 취약한 것으로 나타났는데, 본 연구와 동일한 연구방법을 적용한 노르웨이 프로축구리그의 상해에 관한 연구<sup>23)</sup>에서는 주공격수(striker)의 상해가 가장 높게 나타났으며, Inklaar<sup>24)</sup>의 연구에서는 수비

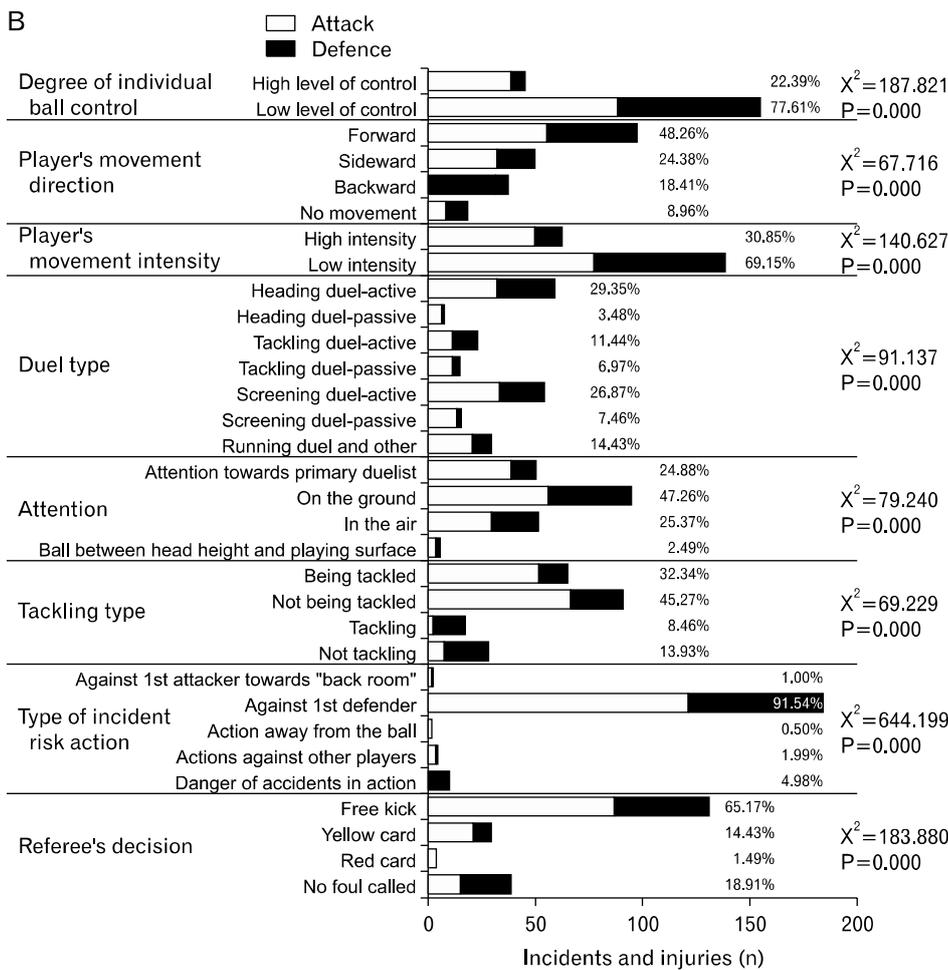


Fig. 3. Continued.

수와 미드필더의 상해가 높게 나타나 연구마다 다양한 결과들이 보고되고 있다. 이는 국가간의 경기스타일, 전술, 경기력 수준 등이 달라 나타나는 현상으로 볼 수 있으며 특히 전술을 효과적으로 수행하기 위해 골키퍼를 제외한 10명의 선수배치를 나타내는 포메이션(formation)에 따라 공격에 집중되는 인원이 다양해지고 플레이 형태가 민감한 영향을 받기 때문인 것으로 판단된다.

Lee 등<sup>8)</sup>이 국내 프로축구팀을 대상으로 스포츠손상을 분석한 연구에 의하면 대퇴부 21.5%, 서혜부 3.6%의 상해율을 보고하였으며, Poulsen 등<sup>25)</sup>도 축구선수에 있어 대퇴와 서혜부의 상해가 많이 발생한다고 하였는데, 본 연구에서는 대퇴부 7.37%, 서혜부 0.46%의 상대적으로 낮은 상해율을 나타냈다. 이러한 결과는 이 부위의 상해가 선수간의 직접 접촉에 의한 상해보다는 과사용 손상 또는 비접촉성 상해가 많이 발생하는 곳이라는 점을 고려할 때 경기 비디오에서 관찰되지 않았을 가능성이 충분히 있는 것으로 추측되며, 비디오분석을 통한 상해분석에 있어 만성적 손상이나 비접촉성 상해가 과소평가

또는 무시될 가능성을 배제할 수 없어 세심한 관찰과 주의가 필요하다고 생각된다.

비디오 분석 항목 중 첫 번째 분석항목을 제외한 나머지 18개 범주의 각각의 항목에 대해 공격자와 수비자로 구분한 결과는 막대그래프의 명암으로 구분하여 나타냈는데, 각 범주의 가장 높은 빈도를 나타낸 항목 모두에서 수비자보다는 공격자의 상해가 더욱 많은 것으로 미루어 공격자를 방어하기 위한 수비자의 동작에서 상해가 다발하는 것으로 생각된다.

한편, 패스를 받을 때 볼 컨트롤이 잘되지 않았을 경우에 상해가 높게 나타났는데 이는 공을 다루는 기량향상 특히 공 컨트롤을 위한 첫번째 동작(first touch)의 성공여부가 상해를 줄이는데 긍정적으로 작용할 것이며<sup>26)</sup>, 자기팀은 물론 상대팀의 선수들의 위치인식과 함께 경기장 전체를 볼 수 있는 넓은 시야를 확보하기 위한 노력도 도움이 될 것이다.

상해발생상황에 대한 심판의 판정결과, 파울에 의한 프리킥 선언이 65.00%로 가장 높은 비율을 나타냈으나, 18.30%는 파울선언과 무관하게 발생했었다는 점은 근접거리의 정확한

심판판정도 상해예방에 도움이 될 수 있을 것이라 판단된다.

마지막으로 축구에서 발생하는 상해를 이해하기 위해 비디오 분석법을 이용하는 것이 유용한 가치가 있다고 판단되나 녹화장면에서 관찰되지 않는 선수나 통증을 표현하지 않고 경기를 지속하는 선수는 분석에서 제외될 수 있다는 제한점을<sup>24)</sup> 감안할 때, 스포츠의학 전문가들의 의학적 진단과 관리가 반드시 병행되어야 할 것이며 이를 통해 상해예방과 관리에 더욱 적극적인 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

## References

- Manning MR, Levy RS. Soccer. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2006;17:677-95.
- Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *Am J Sports Med* 2013;41:327-35.
- Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Injuries among male and female elite football players. *Scand J Med Sci Sports* 2009;19:819-27.
- Vlak T, Pivalica D. Handball: the beauty or the beast. *Croat Med J* 2004;45:526-30.
- Glick ID, Horsfall JL. Diagnosis and psychiatric treatment of athletes. *Clin Sports Med* 2005;24:771-81.
- Kim SH. A study of reviewing a trend of Korean sports injury literatures. *J Sport Leis Stud* 2008;34:1029-39.
- Park KH, Lee J. A study on the sports injuries of the soccer club. *Korea Sport Res* 2005;16:319-28.
- Lee KH, Baek YS, Young KW, Kim NM, Kim CY, Park SR. Analysis of the injuries in professional soccer player. *Korean J Sports Med* 2000;18:176-80.
- Kim CS. Sports injuries in the Korean football players. *Koran Journal of Sports Science* 2000;9:759-96.
- Kim JS, Choi EH, Choi EK. The relationship between life stress and sport injuries for soccer players: conjunctive moderating effects of achievement goal orientation and psychological coping skills. *Korean J Sports Med* 1999;17:395-405.
- Olsen E, Larsen O. Use of match analysis by coaches. In: Reilly T, Bangsbo J, Hughes M, editors. *Football and science III*. London: E & FN Spon; 1997. p. 209-20.
- Hughes M. Notational analysis. In: Reilly T, editor. *Science and soccer*. London: E & FN Spon; 1996. p. 343-61.
- Andersen TE, Larsen O, Tenga A, Engebretsen L, Bahr R. Football incident analysis: a new video based method to describe injury mechanisms in professional football. *Br J Sports Med* 2003;37:226-32.
- Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med* 2005;39:473-82.
- Dvorak J, Junge A. Football injuries and physical symptoms. A review of the literature. *Am J Sports Med* 2000;28:S3-9.
- Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med* 2009;37:2165-72.
- Weightman D, Browne RC. Injuries in eleven selected sports. *Br J Sports Med* 1975;9:136-41.
- The Football Association. Rules of the Association and Laws of the Game: Season 2010-2011 [Internet]. London: The Football Association; c2012 [cited 2013 May 10]. Available from: <http://www.thefa.com/~media/Files/TheFAPortal/governance-docs/rules-of-the-association/fa-handbook-season-2010-2011.ashx>.
- Surve I, Schwellnus MP, Noakes T, Lombard C. A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the Sport-Stirrup orthosis. *Am J Sports Med* 1994;22:601-6.
- Fuller CW, Junge A, Dvorak J. A six year prospective study of the incidence and causes of head and neck injuries in international football. *Br J Sports Med* 2005;39 Suppl 1:i3-9.
- Nilsson M, Hagglund M, Ekstrand J, Walden M. Head and neck injuries in professional soccer. *Clin J Sport Med* 2013 Jan 23 [Epub]. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e31827ee6f8>.
- Niedfeldt MW. Head injuries, heading, and the use of head-gear in soccer. *Curr Sports Med Rep* 2011;10:324-9.
- Andersen TE, Tenga A, Engebretsen L, Bahr R. Video analysis of injuries and incidents in Norwegian professional football. *Br J Sports Med* 2004;38:626-31.
- Inklaar H. Soccer injuries. I: Incidence and severity. *Sports Med* 1994;18:55-73.
- Poulsen TD, Freund KG, Madsen F, Sandvej K. Injuries in high-skilled and low-skilled soccer: a prospective study. *Br J Sports Med* 1991;25:151-3.