

여자 축구선수들의 특별한 의학적 문제들과 고려 사항

김 리 나

삼육서울병원 재활의학과

Special Medical Issues and Considerations for Women's Football Players

Lina Kim, M.D.

Department of Rehabilitation and Physical Medicine, Sahmyook Seoul Medical Center, Seoul 02500, Korea

Abstract

Football is a sports that the most attention and love from many countries and people regardless of gender around the world. Recently, FIFA (Fédération internationale de football association) has been actively helping female football players around the world with economic and technical support. In addition, FIFA has been making great efforts to revitalize the women's league. In this article, the medical issues that should be considered and examined by team doctors and medical teams and what problems should be particularly concerned in female football players will be divided into three categories to be gone through: sports injury, RED-s(relative energy deficiency in sports) and gender verification. First of all, it is known that the overall percentage of injury for female football players is lower than that of male players, however the rate of serious damage is higher in female football players due to the more frequent the knee anterior cruciate ligament injury and traumatic brain injury. It is important to know that RED-s starts with low energy availability as it progresses it can be a serious problem that deteriorates the health and performance of individual athletes. The issue of gender verification is needed to determine whether this player can participate in the women's competition, and it should be check whether this violates the spirit of fair play.

Key Words

Female foot player, Sports injury, Relative energy deficiency in sports, Gender issue

서론

1904년 FIFA 설립 이후 현재까지 FIFA 가입 국가는 211개국으로 UN 가입국이 193개국임을 비교해 볼 때 UN보다 더 많은 국가가 FIFA에 가입이 되어 있으며 축구라는 종목을 즐

기는 사람들이 전 세계적으로 탁월하게 많음을 알 수 있다 [1]. 이러한 전 세계적 스포츠인 축구에 참여하는 여성은 남성의 경우보다는 적은 인원임에도 2007년도 FIFA 자료에 의하면 26,000,000명의 여성이 180국 이상에서 축구를 하고 있다고 보고한 바 있으며 최근 들어 FIFA에서는 women's

접수일 : 2022년 8월 21일
게재 승인일 : 2023년 8월 18일

교신저자 : 김리나
02500 서울시 동대문구 망우로 82 삼육서울병원 재활의학과
Tel: 82-2-2210-3135 Fax: 82-2-2210-3133 E-mail: magiclina@naver.com

development program 등 다양한 프로그램을 통하여 세계 각국의 여자 축구선수에 대한 경제적 지원 및 기술적 지원을 적극적으로 도와주고 있으며 여자 선수 리그 활성화 등에도 많은 노력을 기울이고 있다.

2022년 현재 한국의 경우 여자 축구선수는 185개국 중 FIFA 랭킹 18위로 기량이 좋은 편이다[2]. 우리 여자 선수들을 더욱 잘 관리하고 그들의 경기력 향상에 도움이 되도록 우리가 알아야 하는 의학적 측면의 고려 사항들이 어떤 것이 있는지 살펴 보기로 하자.

본론

대부분의 스포츠 종목들이 그렇지만 남자 선수들이 대다수를 이루고 있으므로 종목 관련 연구 역시 남자 선수 중심으로 이루어지고 있으나 여자 운동선수들은 남자 선수들과 다른 신체적 조건을 가지고 있고 고려해야 할 사항들이 분명 다를 수 있으므로 여자 운동선수들에 대한 독립된 연구들이 필요하다. 다행히도 축구 종목에서는 2007년에 British journal of sports medicine 특별호에서 medical issues in women's football을 크게 다루며 여자 축구선수들에게 있어서 특별한 의학적 관점의 이슈들에 대하여 조명한 바 있다[3]. 14개의 각기 다른 주제의 이슈를 다룬 논문을 모아 발표하였는데 내용을 정리해 보자면 손상과 관련한 연구가 대부분이었고 당시 이슈가 되었던 인공 잔디와 관련된 손상에 대한 내용들이 추가되어 있었다. 또한 골절과 영양 그리고 월경불순과 관련된 여자 운동선수 3징후와 관련된 내용으로 정리된다[3]. 이를 참고하여 본 논문에서는 먼저 남자 운동선수와 다른 여자 운동선수들의 손상의 차이점을 다루고, 다음으로 여자 운동선수들에게서 특별히 관심을 가져야 하는 부분인 여자 운동선수 3징후에서 발전된 개념인 상대적 에너지 결핍에 대한 이야기 그리고 마지막으로 여자 경기에서 특히 문제가 되는 gender issue 문제를 나누어 기술해 보고자 한다.

1) Difference in injury patterns

손상의 메커니즘과 빈도를 분석하여 손상을 예방할 수 있는 방안을 만들기 위한 목적으로 FIFA에서는 injury trend를 조사하고 발표해 오고 있다[4]. FIFA 경기 전에 모든 선수에게서 시행하고 있는 경기 전 의학검사 역시 손상 예방을 위한 스

크리닝이라고 볼 수 있다. 경기가 진행이 되면 경기 도중 발생한 injury report는 FIFA에서 정해진 형식에 맞추어 제출하도록 되어 있으며 이러한 자료들을 토대로 손상에 대한 패턴을 조사하고 이를 발표하였다[5].

다음은 FIFA의 발표 자료를 토대로 여자 축구선수들의 손상 빈도와 손상 원인에 대한 이야기를 해보도록 하겠다. 손상은 그 원인적 분류에 따라서는 내적 요인과 외적 요인으로 분류가 가능하다. 내적 요인에 해당하는 것은 성별, 나이, body mass, 관절 범위, 유연성 등이며 외적 요인에 해당하는 것은 게임의 법칙, 장비에 영향, 운동장 잔디의 상태, 인공 잔디 여부, 파울 플레이, 선수들의 태도, 심판의 벌칙 주는 행위 (performance of penalizing) 등이다. 이러한 원인적 분류가 가능할 때 손상을 예방할 수 있는 대책을 세울 수 있기 때문에 이를 아는 것이 매우 중요하다[5].

(1) 여자 축구 선수들의 손상 빈도와 원인

여자 선수들의 경우 경기당 손상 발생 빈도에 있어서 월드컵의 경우 남자 선수들이 1.6건, 여자 선수들은 1.0건, 올림픽 토너먼트에서도 남자 선수들이 1.3건, 여자 선수들은 1.0건으로 파악되었으며, 이는 U-19/20 월드컵에서도 남자는 1.2건, 여자는 1.1건, U-17 월드컵에서도 역시 남자는 1.0건, 여자는 0.5건으로 여자 선수들의 손상 발생 비율이 대체로 낮은 것을 알 수 있다(Fig. 1).

Tournament	Incidence of injury (injuries/match)	
	Men	Women
World Cup	1.6	1.0
Olympic Football Tournament	1.3	1.0
U-19/20 World Cup	1.2	1.1
U-17 World Cup	1.0	0.5

Fig. 1. Incidence of match injuries in FIFA tournament (Reference: F-MARC-Football for health 20 years of F-MARC Research and Education).

훈련 과정에서의 손상 내용과 경기에서의 손상으로 구분하여 1,000시간 플레이당 발생 빈도를 구하여 비교하였을 때, 남자는 24.3건, 여자는 21.4건이며, 훈련 시 발생 빈도는 남자는 3.1건, 여자는 2.8건으로 예상되는 바와 같이 경기할 때 발생하는 손상의 빈도가 남녀 모두에게 있어서 훈련 시에 비해 7배 가량 높은 빈도로 나타남을 알 수 있다. 앞서 기술한 바와 같이 경기 시에든, 훈련 시에든 여자 선수들의 손상 발생 빈도는 남자 선수들의 경우보다 낮으나 이를 중증도로 나누어 비교하였을 때는 28일 이상 경기를 뒀 수 없는 정도의 중증 손상의 경우 남자 선수들은 3.1건인데 비하여 여자 선수들은 4.6건으로 역전 현상을 보인다[3](Fig. 2). 손상 빈도가 높은 경기에서의 손상의 신체 부위에 따른 분류를 해보면 남자 선수들의 손상보다 여자 선수들의 손상 빈도가 높은 부위는 목과 머리 손상의 경우와 무릎의 경우인데 이는 무릎 손상에 있어서도 전방 십자 인대 손상의 빈도수가 높은 것과 두부 손상의 빈도가 높은 것으로 이해할 수 있겠다(Fig. 3).

뇌진탕의 경우 공을 헤딩할 때가 아닌 선수들끼리 부딪칠 때 발생하는 것으로 1,000 경기 시간당 1.6건으로 발생 빈도가 높지 않으나 월드컵이나 올림픽 등 경기 레벨이 높을수록 아마추어 경기에 비해 4배까지도 높은 발생 빈도를 보인다고 한다[5]. 좀 더 세밀하게 들여다 보면 중증도 이상의 심각한 외상

성 뇌손상의 경우 남자 선수들에 비하여 여자 선수들에게 뇌 손상 사망률이 1.28배 높다. 이를 연령과 입원 당시 Glasgow Coma Score, 다발성 손상 등을 보정하면 뇌손상의 원인만으

Severity category (number of days' absence)	Incidence of injury (injuries/1,000 player hours)	
	Men	Women
Minimal (1 to 3 days)	7.9	6.3
Mild (4 to 7 days)	7.0	5.9
Moderate (8 to 28 days)	5.9	4.0
Severe (>28 days)	3.1	4.6
ALL injuries	24.2	21.4

Fig. 2. Incidence of match injuries as a function of severely category (Reference: FMARC Football medicine manual).

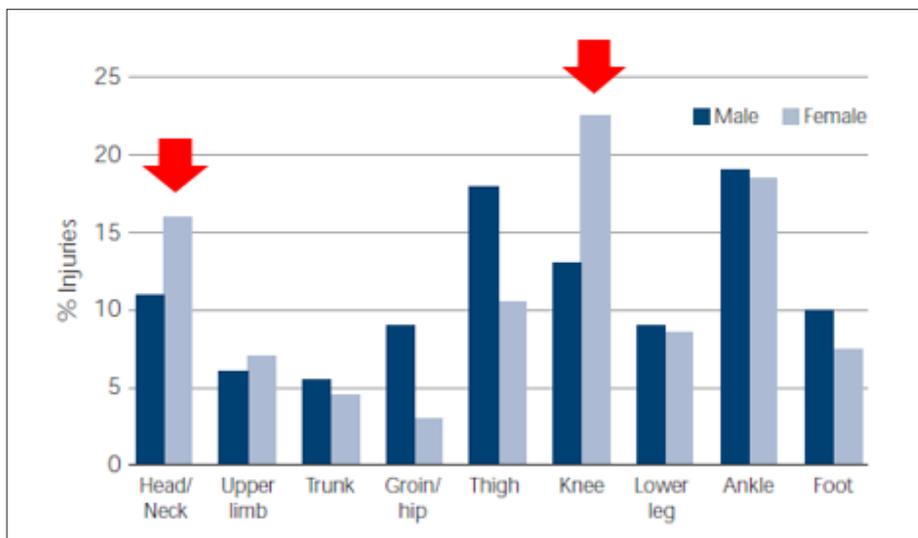


Fig. 3. Distribution of match injuries by body location (Reference: F-MARC-Football for health 20 years of F-MARC Research and Education).

로 사망하게 되는 비율은 1.75배로 여자 선수들에게서 더 높아진다. 또한 사망이 아니더라도 심각한 장애나 호전 없는 식물인간 상태로 되는 정도의 나쁜 예후의 경우를 비교해 볼 때에도 여자 선수가 1.57배 더 많다. 나쁜 예후를 보일 수 있는 뇌손상에 대한 부분은 다른 종목들에 있어서도 큰 이슈였으므로 뇌진탕을 진단하기 위한 standardized tool이 필요했다. FIFA, IOC, IIHF, IRB 등 국제 스포츠 연맹들로부터의 지원을 바탕으로 스포츠에서 뇌진탕을 진단할 수 있는 도구로 SCAT (sport concussion assessment tool)가 만들어졌으며 2005년부터 꾸준히 발표되어 최근 2017년 SCAT 5th edition [3,6]까지 발표되었다. 현장에서 여자 축구선수들의 건강을 관리해야 하는 팀닥터와 의무팀에게 유용한 도구가 될 것으로 생각된다.

(2) 인조 잔디와 관련된 손상의 문제

손상의 주요 원인의 분류에서 외부 환경적인 요인 중에 조절 가능한 원인이라고 하면 잔디밭의 상태일 것이다. 축구 인구의 저변 확대를 위해 자연 잔디 구장을 운영할 수 없는 자연환경을 가진 국가에서도 훈련과 축구 경기가 가능하도록 고안된 것이 인공 잔디이다. 인공 잔디 면과 신발 바닥의 접하는 면에서 마찰, 충격 완화 작용 등이 적절해야 손상으로 이어지지 않을 수 있는데 초기 인조 잔디의 경우 선수들에게 호응을 크게 얻지는 못했다. 1980년 영국에서 2세대 인공 잔디를 깐 구장에서 처음 축구 경기를 치렀으나 1994년 인공 잔디의 질적인 부분의 관리와 손상과의 문제로 영국의 프리미어 리그에서 전면 자연 잔디로 교체되기도 했었다. 따라서 인공 잔디 활성화를 위해 FIFA에서는 인공 잔디 관리를 공인하는 시스템을 마련하기 시작하였고 인공 잔디에서의 경기가 선수들의 경기와 손상에 미치는 영향에 대해서 객관적 자료가 필요하였다. 이후 다양한 연구가 진행되었으며 특히 훈련 시와 경기 시를 구분하고 자연 잔디와 인공 잔디를 구분하여 전향적 코호트 연구를 하였는데 여자 선수와 남자 선수에 있어서도 그 발생 빈도는 통계적 유의성이 없음이 밝혀졌다[7,8] 그러나 2008년 Anderson의 연구 결과에 따르면 선수들이 인공 잔디에서 경기를 치를 때 경기 운영에 있어서 슬라이딩 태클이 줄어들고 짧은 패스가 많아지는 것으로 경기 운영이 달라지는 것이 밝혀졌으며, 이는 넘어지면 인공 잔디에서 입게 될 찰과상에 대한 두려움 때문일 것이라고 보고하였다[9]. 이러한 논란에도 불구하고 2015년에는 FIFA 여자 월드컵 캐나다가 52게임 모두 3세대 인공 잔디 구장에서 치러졌다.

2) Relative energy deficiency in sports (RED-s)

상대적 에너지 결핍의 문제는 여자 운동선수의 3징후 (Female athlete triad)로부터 시작된 개념이다. 여자와 남자는 생리적으로 다르다. 신체 구성의 차이뿐만 아니라 여성은 남성에게는 없는 생리 주기를 가진다는 점은 가장 큰 차이점 중의 하나일 것이다. 일부 여자 운동선수에게 있어 무월경이 생기는데 이러한 선수들에게서 섭식 장애와 골다공증이 함께 있으며 이것은 서로 영향을 미치며 건강상태가 급격하게 나빠지는 현상을 발견하고 이를 여자 운동선수 3징후라고 1993년 ACSM (American college of sports medicine)에서 처음으로 명명 하였다[10]. ACSM에서는 이후 더 많은 연구 결과들을 토대로 1997년 position stand를 발표하였는데 섭식과 운동량이 관련된 에너지 가용 상태가 적절한 상태에서 낮은 상태로, 생리주기가 일정한 상태에서 무월경 상태로, 적절한 골밀도 상태에서 골다공증까지의 상태로 세 가지 상태가 각각의 끝에서 중간 부위 어디든지 있을 수 있다는 스펙트럼에 비유하여 발전된 형태의 여자 운동선수 3징후를 설명하였다 [11].

섭식과 관련된 에너지 가용성이란 매일 운동 후 남은 모든 생리학적 기능에 대한 에너지의 양을 의미하는데 이는 식이 에너지 섭취량에서 제지방 질량으로 표준화한 운동 에너지 소비를 뺀 값으로 정의된다(Energy availability = energy intake [kcal] - energy expenditure [kcal]/fat free mass [kg]). 적절한 가용 에너지는 45 kcal/kg FFM/day로 이보다 낮은 30 이하의 경우 무월경이 발생할 가능성이 있다[12]. 상대적 에너지 결핍문제에 있어서 낮은 에너지 가용의 이해는 섭취하는 에너지의 양이 적어지든지 사용하는 에너지 양이 많아지든지 해서 균형이 깨지는 상태를 의미하며 섭취하는 에너지가 적어지는 상태는 거식증으로 대표되는 섭식 장애, 이상 섭식, 부주의한 불균형 식사 등에 의해 유발되며 섭식을 적게 하게 하는 외부적 요인으로 마른 체형을 유지하는 것이 경기력에 좋은 영향을 끼치는 종목이거나 미용적으로 예뻐 보이는 것이 유리한 종목의 여자 선수들에게서 호발한다. 사용 에너지 양이 많아지는 상태는 훈련량이 많아지는 상태를 이야기할 수 있겠다.

축구경기 전후반 한 경기에서 엘리트 선수들의 달리는 평균 거리는 10-13 km 정도가 된다고 한다[5]. 이 거리에는 걷는 시간도 있으나 고강도의 달리기가 포함된다. 경기 운동 분석 결과 엘리트 선수들은 하위 선수들보다 고강도 달리기에

서 28%, 스플린팅에서 58%를 더 달렸다고 한다[5]. 이러한 고강도의 경기를 해야 하는 축구선수들은 과도한 훈련량을 견뎌야 하는 경우가 많다. 따라서 선수들은 그에 합당한 만큼의 영양 공급이 이루어져야 하지만 적절한 영양 공급이 이루어지지 않는 상태가 되면 여자 축구선수들의 경우에도 에너지 가용성이 낮아지는 상태에서 월경장애, 골다공증 등이 발생할 가능성이 있다. 에너지 가용성이 낮아지게 되면서 월경장애가 발생하는 이유는 시상하부에서 고나도트로핀 분비 호르몬(gonadotropin releasing hormone, GnRH)의 박동성 분비가 교란되어 뇌하수체에서 LH와 FSH가 불규칙하게 분비되며 이에 따라 에스트라디올과 프로게스테론 분비가 감소하기 때문이다[13].

대개의 경우 청소년기를 거쳐 20대에 이르는 시기에 활발한 선수 생활을 하기 마련인데 청소년기는 일생을 거쳐 골밀도가 증가하는 중요한 시기이다. 일반적으로 최고 골량의 90%가 18세까지 축적된다[14,15]. 여자 운동선수의 경우 에너지 가용성이 낮아지게 되면 위에서 설명한 바와 같이 골의 재흡수를 방지하는 에스트로겐이 감소하고 그 외에도 식욕 조절 호르몬, 인슐린, IGF-1, 코르티솔 등이 골밀도에 영향을 미쳐 골밀도가 감소된다[15]. 이는 선수 개인의 일생을 통하여 성취되어야 하는 최고 골량을 만들어내야 하는 시기에 낮은 골밀도로 인해 운동 중 골절의 발생 가능성이 높아질 수 있으며 현재 시점에서 최고 골량을 만들어 내지 못함으로 인하여 급격한 골다공증으로 진행되는 과정을 거칠 가능성도 있다. 175명의 15-25세 희발-무월경 운동선수에 대한 연구에서 평생 골절 위험도를 연구하였을 때 희발-무월경 운동선수의 경우가 정상 월경 운동선수 및 대조군 대비 골절 발생률이 더 높았다(각각 47%, 25.7%, 12.5%)는 연구 결과가 있다[16]. 골다공증 상태가 되고 골절이 호발하게 되는 이러한 상태는 비가역적 상태가 될 수 있음을 상기하면 이를 가볍게 여길 수는 없다.

에너지 가용성이 낮은 상태는 월경 주기 이상이나 골 건강에만 영향을 미치는 것이 아니라 전반적으로 신체에 영향을 미치고 있음이 점차로 밝혀짐에 따라 여자 운동선수 3징후는 2005년에 IOC에서도 position stand를 발표하며 발전된 개념으로 상대적 에너지 결핍(relative energy deficiency in sport, RED-S)이라는 개념으로 확장되고 상대적 에너지 결핍은 여자 운동선수 3징후의 개념을 포괄하며 더 이상 여성만의 문제가 아님을 강조한다[12](Fig 4). 여자 운동선수 3징후와 마찬가지로 낮은 에너지 가용성이 근본 원인이며 낮은 에너지

가용성이 여러 가지 생리적 저하 및 운동 수행 능력 저하를 초래할 수 있는 것으로 입증되었다[12]. 대표적인 생리 저하의 예로 철분 결핍으로 인한 빈혈, 이에 따른 근육으로의 적절한 산소 공급 저하로 인해 운동 성과를 감소시킬 수 있으며 서맥 및 저혈압, 위장 운동 기능 저하, 낮은 면역기능으로 인해 잦은 상기도염의 감염 등을 들 수 있겠다. 낮은 에너지 가용성 상태에서는 안정 시 대사량이 낮아 질 수 있으며 대사 저하 상태가 유도되므로 성장 및 발달이 지연될 수 있다[12,17]. 또한 심리적 이상 증상은 낮은 에너지 가용성의 원인이 되기도 하고 그 결과도 될 수 있으므로 주의를 요한다[12,18].

IOC는 스포츠 참여에 대한 임상 평가 도구로 RED-S CAT를 개발하고 다양한 위험 인자에 대한 평가를 통해 운동선수들을 3가지 위험군으로 나누었다[19]. RED-s의 치료적 접근은 팀을 개발하고 의학적 관리, 영양 관리, 운동량의 조절 및 심리적 지원 등을 통해 낮은 에너지 가용성의 기저 상태를 해결하는 것이 그 일차적 목표가 될 수 있겠다[5]. 적절한 운동 강도의 표준으로 삼을 수 있는 신체 지표를 BMI라고 한다면 여성의 기준과 남성의 기준이 다를 수 있음을 인식하고 이에 따른 훈련 목표의 설정 또한 다르게 접근해야 함을 기억해야 할 것이다.

3) Gender issues

운동 경기 역사를 살펴보면 성별 논란이 자주 있었다. 남성은 근육과 뼈를 강화시키는 남성 호르몬 덕분에 대개 여성보다 뛰어난 운동 능력을 가지고 있는데 남성이 성별을 속이고 여성으로 경기에 나선다면 이는 상대방을 속이는 행위에 해당하니 마치 약물이나 도구의 도움으로 경기 공정성을 해치는 도핑과 다를 바 없으므로 유독 여성 경기에서 성별 논란이 있다. 최근 한국 여자축구에서도 박은선 선수의 성별 논란이 있었으므로 팀을 관리하는 팀닥터나 의무팀은 여성 경기에 참여할 수 있는 범주에 대한 이해와 지식이 필요할 것이다. 2011년 FIFA에서도 여성 경기에 참여할 수 있는 규정으로 FIFA gender verification regulation을 통해 남성은 오직 남자 경기에 여성은 오직 여자 경기에 참여할 수 있음을 명시한 바 있다[20].

다음은 여자 운동선수들의 성분류의 문제가 역사적으로 어떻게 진행되어 왔는지를 이야기해보도록 하겠다. 여자 남자의 여성 운동 경기의 참여에 대한 루머를 잠식시킬 목적으로 시진을 통한 성별검사가 1936 베를린 올림픽 기간에 처음

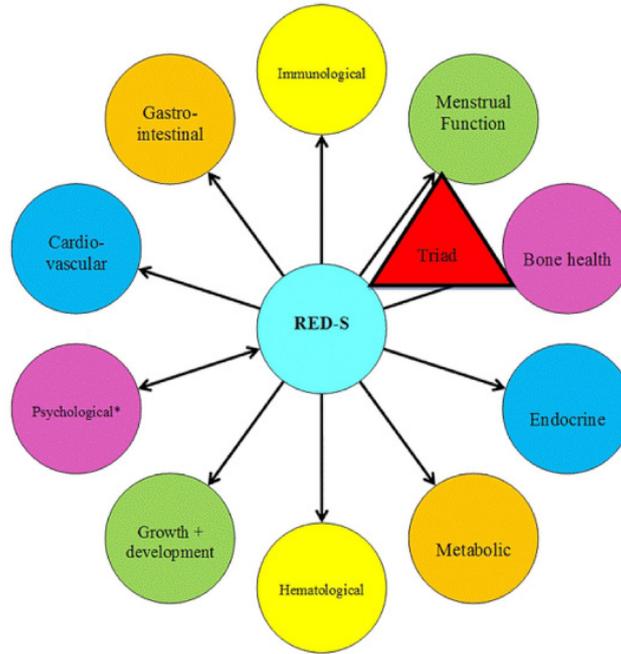


Fig. 4. Health Consequences of Relative Energy Deficiency in Sports (RED-S) shows an expanded concept of the Female Athlete triad to acknowledge a wider range of outcomes and the application to male athletes (Adapted from Constantini NW [18]).

이루어졌다[21]. 이후 1966년 국제 육상 연맹은 여자 경기를 참여할 때 의사가 작성한 여성 증명서를 반드시 받도록 하였으나 시진을 통한 성별 검사가 인권 문제에 부딪히면서 1968년 육안검사는 중단되었고 1967년 불활성화된 X염색체, Barr body가 XX염색체를 가진 여성에서 발견된다는 점을 통해 국제 육상 연맹에서 이 검사를 도입하였다[21]. 그러나 47, XXY 핵형을 가진 사람에서도 양성이나 오고 45 X 핵형을 가진 사람에서는 음성이 나올 수 있다는 맹점이 있어 곧 중단되었다. 1992년 DNA Y염색체에 있는 SRY 유전자를 PCR 검사로 대체하였으나 유전자 translocation 및 돌연변이는 검사의 결과를 혼란스럽게 만들었으며 1999년 IOC는 일상적 성검사를 1999년 포기했다[21].

일반적 통념과 달리 성별은 정확하게 나뉘지 않는 부분이 존재한다. 성별의 구분을 이해하기 위해서는 생물학적 정상 성 발달에 대한 이해가 필요하다. 남자와 정자가 결합되어 수정란을 형성하는데 일반적으로 여자 핵형은 XX, 남자 핵형은 XY이다. Y염색체는 SRY 유전자가 포함되어 있으며 이 SRY 유전자에 의해 아기의 성별이 결정된다. SRY 유전자가

있으면 성분화가 덜 된 상태의 생식선을 고환으로 발달시키며 고환에서 남성 호르몬이 분비되고 분비된 남성 호르몬인 테스토스테론이 5알파-리덕타아제라는 효소에 의해 활성형인 디하이드로 테스토스테론으로 전환되면 디하이드로테스토스테론이 남성의 외부 생식기를 발달시키는 데 작용을 하여 정상적인 1차 남성 성 발달이 이루어지며 이후 사춘기를 거쳐 결과적으로 남성 표현성을 가진 신체와 성별이 결정된다[22].

스페인의 허들 선수 마리아 파티뇨에 대한 이야기를 잠깐 들여다 보자. 그녀는 1983년 외부 생식기가 완전히 여성이었으므로 시진을 통한 여성 증명서를 받았고, 1985년 고베에서 열린 유니버시티 대회에 참여하는데 여성 증명서를 가져오지 않아 현장에서 chromosomal test를 했는데 46, XY이며 잠복 고환을 가진 인터섹스에 해당된다는 판정을 받아 경기 참여가 불허된다. 이 선수의 경우 androgen receptor에 문제가 있어서 46, XY이며 혈중 테스토스테론이 높음에도 불구하고 남성표현형을 가지지 못했으며 높아진 혈중 테스토스테론은 아로마타제에 의해 여성 호르몬으로의 전환을 통해 더욱 여성적인 외모를 가지게 된 경우에 해당된다. 안드로젠 불감성

증후군에 해당되며 안드로젠에 반응하지 않기 때문에 애초에 경기력 강화 효과를 얻을 수 없는 상태인 것이다. 그렇다면 처음 여성과 남성을 구분하게 된 것이 공정한 경기를 위해서라고 한다면 이 선수는 공정한 경기에 위배되는 경우에 해당이 된다고 할 수 없는 것이다. 따라서 마리아 파티뇨는 1988년 선수 지위를 회복하게 된다.

성분화의 과정 중에 염색체 수준이든 호르몬의 대사과정의 어느 부분이든 문제가 발생하면 성분화가 완전히 여성이거나 남성이지 않은 불완전 성분화한 인터섹스 상태일 수 있다. 그런데 완전히 남성으로 분화하지 못한 인터섹스의 경우, 고안드로젠혈증으로 인해 우람한 체구와 근력, 우월한 운동능력을 갖출 가능성이 높으므로 운동선수가 될 가능성이 높고 이러한 선수들이 여자 운동 경기에 참여하는 비율이 다른 집단에 비하여 상대적으로 높을 수밖에 없다.

외부로부터의 남성 호르몬을 체내에 주입하게 되는 것을 엄격한 도핑 행위로 규제를 하고 있으므로 고안드로젠혈증 가진 선수들에 대한 경기 참여 기준을 마련하기 위해 육상 경기 연맹은 2018년 DSD (differences of sex development) 선수들의 여성 경기 참여에 대한 기준을 발표하고 특정 종목에 참여하려면 최소 6개월 동안 혈중 테스토스테론의 레벨을 5 nmol/L 아래로 유지해야 하나 수술을 통한 외모의 변경은 필요하지 않다고 발표하였다[23,24]. 그러나 고안드로젠혈증에 대한 부분은 여전히 논란이 있으며 혈중 테스토스테론 레벨을 조정해야 한다는 부분에 반박하는 이들은 혈중 고안드로젠은 선수의 타고난 신체적 조건의 일부에 불과하다고 주장한다[23, 24].

무엇으로 여성과 남성을 구분하는가 하는 부분에서 '외부 생식기의 모양인가? 염색체 수준인가? 혈중 테스토스테론의 수준인가?'에 대한 답이 필요한데 단 한 가지 기준으로 구분하기에는 대답하기 어려운 부분이 있다.

다음은 트랜스젠더의 여자 경기 참여에 대하여 이야기를 하도록 하겠다. 2003년 IOC에서는 Stockholm consensus를 발표하면서 이전에 경기 참여가 어려웠던 트랜스젠더의 올림픽 참여의 물고를 텃다[25]. 내용은 사춘기 이전에 트랜스젠더는 이후 바뀐 성으로 간주하기로 하나 사춘기 이후의 트랜스젠더의 경우는 몇 가지 컨디션을 따르도록 조치했다. 그것은 외부 생식기의 수술적 변형, 법적인 성적 지위, 호르몬 치료를 요구했는데 이후 연구 결과들이 뒷받침되면서 2015년 IOC 트랜스젠더 가이드에서는 수술적 변형은 요구되지 않았고 자신의 성적 지위를 획득하고 적어도 4년간을 동일하게 유지하면

서 적어도 1년 이상 혈중 테스토스테론 레벨을 10 nmol 이하로 유지하도록 요구했다[26]. 2021년 IOC는 gender identity와 sex variation에 기초한 포괄적 개념의 framework을 발표하였다. 이는 차별 없는 경기 참여를 위한 10가지 결정 과정의 원칙을 포함한다[27]. IOC의 이러한 결정에 따라 트랜스젠더 여자 축구선수로 공식적으로 올림픽에 출전한 선수는 2020 도쿄 올림픽의 26세 캐나다 선수 퀴이다.

결론

축구는 남녀를 불문하고 세계적으로 많은 국가와 사람들로 부터 관심과 사랑을 받고 있는 단일 운동 종목이다. 축구라는 종목의 특이성과 여자 선수라는 여성의 특이성을 모두 잘 알고 있는 것은 중요하다. 종목 특이성에 더불어 여자 운동선수들의 경우 특별히 다른 점이 어떤 것들이 있는지를 알고 접근하는 것은 선수들의 건강을 지키고 운동 능력을 끌어 올릴 수 있는 길이라고 생각한다. 따라서 종목의 특이성이 반영된 손상에 대한 것과 더불어 일반적 여자 운동선수들에게도 주의를 해야 하는 상대적 에너지 결핍의 경우와 성분류 분야를 포함하여 이야기를 진행하였다.

종목 특이성이 반영된 손상의 경우 하지 손상의 발생 비율이 남녀 공히 높으며 남자 선수들에 비하여 여자 선수들은 손상의 전반적 발생 비율이 낮았다. 격렬한 몸싸움은 남자 선수들에게서 더 많았기 때문일 것이다. 그러나 중등도 이상의 28일 이상의 경기 참여가 어려운 심각한 손상에 해당하는 부분은 여자 운동선수들에게서 높았고 무릎의 전방 십자 인대 손상과 외상성 뇌손상이 그 주요한 원인으로 보여졌다. 특히 외상성 뇌손상의 경우 헤딩 시가 아닌 선수들끼리 부딪치는 경우에 호발하였다고 하니 선수들끼리 몸싸움이 치열해지는 장면에서 더욱 주의가 필요하겠다. 또한 나쁜 예후를 방지하기 위해 뇌진탕의 상태를 적극적으로 관찰하여 경기장 복귀를 결정하는 것을 신중히 해야 하는 것이 필요하다. 상대적 에너지 결핍의 경우 낮은 에너지 가용성으로부터 시작이 됨을 기억하고 충분한 에너지 보충을 위한 섭식과 적절한 훈련량과의 밸런스가 필요하며 전신적 생리적 변화를 잘 관찰하여 상대적 에너지 결핍의 상태로 진행되지 않도록 적극적 치료 접근이 이루어질 수 있도록 선수들의 건강상태를 돌보는 노력이 필요하다. 성분류의 문제는 여자 운동 경기에서 종종 발생되는데 이는 공정성이 위배되지 않는 기본적 원칙으로 바라보

있을 때, 여성 경기에 참여할 수 있는 범주가 어떻게 되는지에 대한 변화된 지식을 가지고 접근하는 것이 필요하다.

REFERENCES

1. FIFA. About FIFA <https://www.fifa.com/about-fifa>; 2022 [
2. FIFA. World ranking, Women's Ranking: FIFA 2022 [
3. Dvorak J, Junge A, Fuller C, McCrory P. Medical issues in women's football. *Br J Sports Med* 2007;41 Suppl 1:i1.
4. Jiri Dvorak AJ. F-MARC-Football for Health 20 years of F-MARC Research and Education 1994-2014: Fédération Internationale de Football Association; 2014. p.30-2.
5. Dvorak J, Junge A, G. K. Football Medicine Manual. 2nd ed: Fédération Internationale de Football Association; 2009.
6. Sport concussion assessment tool - 5th edition. *Br J Sports Med* 2017;51:851-8.
7. Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. *Br J Sports Med* 2007;41 Suppl 1:i20-6.
8. Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: training injuries. *Br J Sports Med* 2007;41 Suppl 1:i27-32.
9. Andersson H, Ekblom B, Krustup P. Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions. *J Sports Sci* 2008;26:113-22.
10. Brunet M, 2nd. Female athlete triad. *Clin Sports Med* 2005;24:623-36, ix.
11. Otis CL, Drinkwater B, Johnson M, Loucks A, Wilmore J. American college of sports medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:i-ix.
12. Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *Br J Sports Med* 2018;52:687-97.
13. Gordon CM, Ackerman KE, Berga SL, Kaplan JR, Mastorakos G, Misra M, et al. Functional hypothalamic amenorrhea: An endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2017;102:1413-39.
14. Devlin MJ, Stetter CM, Lin HM, Beck TJ, Legro RS, Petit MA, et al. Peripubertal estrogen levels and physical activity affect femur geometry in young adult women. *Osteoporos Int* 2010;21:609-17.
15. Bachrach LK. Acquisition of optimal bone mass in childhood and adolescence. *Trends Endocrinol Metab* 2001;12:22-8.
16. Ackerman KE, Cano Sokoloff N, G DENM, Clarke HM, Lee H, Misra M. Fractures in relation to menstrual status and bone parameters in young athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2015;47:1577-86.
17. Modan-Moses D, Yaroslavsky A, Kochavi B, Toledano A, Segev S, Balawi F, et al. Linear growth and final height characteristics in adolescent females with anorexia nervosa. *PLoS One* 2012;7:e45504.
18. NW. C. Medical concerns of dancers. Books of abstract 28 FIMS World Congress of Sports Medicine, Budapest, Hungary 2002. p.151.
19. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. RED-S CAT. Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) Clinical Assessment Tool (CAT). *Br J Sports Med* 2015;49:421-3.
20. FIFA. FIFA issues gender verification regulations for all competitions <https://www.fifa.com/tournaments/womens/womensworldcup/germany2011/news/fifa-issues-gender-verification-regulations-for-all-competitions-1449540>: fifa; 2011 [
21. Heggie V. Testing sex and gender in sports; reinventing, reimagining and reconstructing histories. *Endeavour* 2010;34:157-63.
22. Witchel SF. Disorders of sex development. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2018;48:90-102.

23. Camporesi S. Ethics of regulating competition for women with hyperandrogenism. *Clin Sports Med* 2016;35:293-301.
24. Karkazis K, Jordan-Young R, Davis G, Camporesi S. Out of bounds? A critique of the new policies on hyperandrogenism in elite female athletes. *Am J Bioeth* 2012;12:3-16.
25. IOC. Statement of the Stockholm consensus on sex reassignment in sports. 2003.
26. IOC. IOC consensus meeting on sex reassignment and hyperandrogenism. 2015.
27. IOC. IOC framework on fairness, inclusion and non-discrimination on the basis of gender identity and sex variations. 2021.