

축구손상과 예방

김현철 · 김형수

관동대학교 의과대학 정형외과학교실

대중적 구기종목인 축구는 동호회원의 증가로 환자 발생이 많아지는 추세에 있다. 축구에 대한 전반적인 이해를 돕고, 축구 기술의 생체역학적인 면과 손상과의 관계를 고찰하여 예방조치를 취하는데 도움이 되고자 하였다. 실외축구, 풋살, 여자축구 등과 Kick, Pass, Heading 등 기술과 관련된 손상, 특히 최근 논란이 되고 있는 머리부상에 대해서도 문헌고찰 등을 통해 검토하였다.

축구손상과 예방

순서

- I. Introduction
- II. Rules
- III. Sport-specific Demands in Football
- IV. Epidemiology of Injury
- V. Specific Injury Patterns & related Biomechanics & Skills in Football
- VI. Prevention & Guidelines for Safety
- VII. Conclusion

서 론

전세계적으로 직접 참여인구 1억 2천만명의 축구는 단일 종목으로서 인류의 보편적인 행동언어라 칭하기에 족함이 없다. 영문표기에 대해 북미 지역의 Soccer는 미식축구와 구분을 위한 미국의 표기일 뿐 Football이라 표기하는 게 합당하다 할 것이다. 1999년 여자월드컵 결승전은 대중매체의 발전과 더불어 인류 역사상 가장 많은 시청자를 확보했던 단일 경기로 기록된다. 이처럼 축구가 많은 사랑을 받는 이유는 첫째, 이해하기 쉬운 경기 규칙과 내용, 둘째, 경제성, 셋째, 어린이들도 쉽게 참여할 수 있는 비교적 안전한 종목이며, 넷째, 인간의 속성과 유사한 특징을 갖추고 있다는 주장이 있다.

국내에서는 태권도와 더불어 국기라 칭할 만큼 많은 사람들

이 관심을 갖고 있었으며 2002년 월드컵을 계기로 유소년모임과 어머니 축구단 등 많은 팀이 생기기도 하였고 기존의 성인 동호회를 포함하여 폭발적으로 참여인구가 증가하였다. 이에 따라 축구 손상은 임상에서 쉽게 접할 수 있는 가장 흔한 운동 손상이 되었으며, 운동의학에 관심을 갖는 의사의 수도 급증하였으나 운동의학전문의로서 갖추어야 할 요건을 충족시키지 못한 채 흥미 위주로 접근하여 선수와 축구를 즐기는 일반인의 신뢰를 얻지 못하는 경우가 드물지만은 않게 되었다. 축구손상을 적절히 치료하기 위해서는 첫째, 종목의 특징을 숙지하고, 둘째, 경기에 참여하는 선수의 상태(심리적, 육체적)를 이해할 수 있어야 할 것이다. 직접 참여해 봄이 가장 바람직 할 것이나 상황이 허락지 않는다면 경기내용을 접근하여 관찰(Side-line physician) 함으로써 소기의 목적을 달성 할 수 있다.

축구의 규칙

기본적인 실외축구를 기준으로한 축구의 규칙은 현재 FIFA (Federation International Football Association) Rule이 국제적으로 인정받고 있는 것이 사실이다. 저자들은 설명하기에 용이하며 오해를 줄이기 위해, 영문 단어를 한글표기 없이 사용하였다. 경기장은 세로 100~130 yard, 가로 50~100 yard로 연령에 따라 달리 적용된다. 유소년 선수들이 성인 구장을 사용하면 안 되는데 기술을 익히고 유연성을 기르는데 주력해야 할 어린 선수들이 달리기와 지구력에만 관심을 갖게 되어 부상의 위험성을 높일 가능성이 있기 때문이다. 골문은 넓이 8 yard 높이 8 feet이며, 경기 진행시간은 전, 후반 각 45 분이며 중간 휴식시간은 15분을 넘을 수 없다. 경기인원은 10 명의 선수와 1명의 문지기로 이루어진다. 축구공은 크기를 3~5번으로 표시하는데 3번공은 6~9세, 4번은 10~13세, 5 번이 14세 이상용으로, 직경 28 inch, 무게 14~16 oz이다. 재질은 가죽이나 그와 유사한 재료를 사용하여 수분을 흡수하지 못하도록 되어 있다. 복장은 상,하의 및 신발(축구화, cleats or turf Shoes)을 착용하도록 되어 있으며 공격수와

통신저자: 김 현 철
경기도 고양시 덕양구 화정동 697-24
명지병원 정형외과
TEL: 031) 810-5415 · FAX: 031) 810-6537
E-mail: lonlyfoot@hanmail.net

* 본 논문은 대한정형외과스포츠의학회 2004년 춘계학술대회에서 구연되었음.

수비수의 밀착 형태가 다르고 잔디구장과 흙 구장에서 사용하는 밀착의 형태와 재질이 다르다. 문지기의 복장은 팀의 다른 선수들 및 상대팀 선수와 다른 색상을 착용해야 하는 것으로 규정되어 있다. 정강이 보호대(Shin guard)는 축구에서 사용되는 유일한 보호 장비이다. 경기 중 안경을 착용할 수 없으나 화란의 David는 고도의 근시로 FIFA 의무위원회가 인정하는 유일한 안경 착용 가능 선수로 기록되었다.

실내축구 또한 활성화 되어가는 인기 종목으로 풋살이라고도 불리며 경기장은 길이 27~46 yard, 넓이 16~27 yard로 미끄럽지 않은 바닥을 준비해야 한다. 경기장 주변은 아이스하키 경기장과 유사한 경계판으로 둘러싸여 있도록 규정하였으며 이는 공이 흘러 나가지 못하도록 하여 경기진행의 속도를 높이기 위함이다. 골문은 너비 10 feet 높이 7 feet이며 경기시간은 전, 후반 각 20분으로 역시 15분을 넘지 않는 중간 휴식시간이 주어진다. 선수는 5인으로 그중 한명이 문지기 역할을 할 수 있다. 공은 직경 24~25 inch, 무게 14~16 oz로 실외 축구보다 약간 작다. 복장은 실외축구와 동일하나 신발은 다른데 미끄러지지 않도록 테니스 신발과 유사한 바닥을 갖춘 신발을 신도록 되어 있다.

축구의 선수위치는 Fullbacks, Sweepers, Stoppers 등으로 명명되는 수비수와 수비와 공격을 연결하는 Midfielder 및 Forwards, Strikers라 불리우는 공격수(Scorers)로 분류되며, 유일하게 손을 사용하도록 허락된 문지기가 있다.

축구의 규칙에서 부상 예방을 위한 것들은 대부분 공과 직접 연관된 규칙으로 상대 선수를 발로 차는 행위(Kicking opponents), 후방에서 건어내기(Tackle from behind), 손을 사용하는 행위(Using Hands), 상대 선수를 미는 행위(Pushing) 등이 있으며 이런 행위는 강력히 제재되어야 한다. 그 외 공과 직접 연관은 없지만 Off-sides나 진로 방해행위(obstruction) 등을 제재하는 규칙이 있으며, 최근 강화되고 있는 Referee Rules 중 Hollywood action 등을 제재하는 규정은 Fair play를 강조하기 위한 것으로 사료된다.

축구에 필요한 체력 요건

현대 축구는 전원이 공격과 수비에 참여해야 하는 더욱 격렬한 종목이 되어 가고 있다. 그러나 축구선수의 신체적 능력을 고려함에 있어 종목의 특성상 운동 강도는 저항도 대비 고강도가 7:1 로써 전력을 다해 뛰어야 되는 동작은 사실 짧은 시간으로 건너나 중간 속도로 이동하는 동작이 훨씬 많다. 이를 위해 Endurance activity (Aerobic, Jogging, walking)가 주로 요구되며 간헐적인 high-output activity (Anaerobic, sprinting)가 필요한 것이다. 축구경기 중 Sprints는 90초 동안 한번 꼴의 빈도로 요구되며, Cruise and Sprint는 매 30초당 필요한 것으로 조사되었다. 축구 선수가 경기 중 공을 가지고 이동하는 거리는 전체 이동 거리의 2%에 지나지 않는다. 그러나 훈련 시 interval training 이

라 할지라도 단순한 체력훈련보다는 공을 다루면서 훈련하는 것이 훨씬 효과가 크다는 주장이 있다.

체력 소모(Energy expenditure)는 Midfielder가 가장 심한 것으로 조사되었으며 최대 산소분압의 75%까지 에너지 소모가 발생할 수 있다 한다. 경기 중 선수의 평균 심박수는 165 bpm 이며, 경기 당 이동 거리는 평균 8~12 km 이다. 기술이 높아질수록 체력소모가 많아진다. 훈련 시 고려해야 할 중요한 점 중 하나는 축구는 발로 공을 다루는 경기이며 이를 위해 거의 모든 기술은 한 다리로 균형을 잡은 상태에서 이루어진다는 사실을 잊지 말아야 할 것이다.

유병률 분석

축구가 가장 활성화 되어 있는 유럽에서는 전체 운동손상의 50~60%가 축구에 의한다. 고등학교 축구에서의 손상률이 상대적으로 높다. 손상률은 매 축구경기 1000시간당 손상건수로 표현되며 손상의 정의에 따라 손상률이 달라지기 때문에 의료진에 의해 보고된 손상에 대해서만 손상으로 정의하기로 한다. 이렇게 함으로써 찰과상 같은 사소한 손상까지 모두 손상으로 집계될 수 있다. Norway의 11~18세 League에서 25000명을 대상으로 한 조사에 따르면 남자는 14/1000 hrs, 여자는 32/1000 hrs 의 손상률이 보고되었다. 출전이 힘들 정도의 부상을 손상의 정의로 한 조사에 따르면 남자는 5/1000 hrs, 여자는 12/1000 hrs 의 손상률을 갖는다고 하였다. 덴마크 보고에서는 남자축구의 경우 연습 시 3.6/1000 hrs, 경기 시 14.3/1000 hrs 의 손상률이 보고된 바 있고, 또 다른 조사에서는 남자는 연습 시 7.6/1000 hrs, 경기 시 16.9/1000 hrs, 여자는 7/1000 hrs, 경기 시 24/1000 hrs 의 손상률이 보고되기도 한다. 이상에서 보듯 경기 시 손상률은 연습시에 비해 2배에 달한다. 모든 손상의 86%는 경기 시 발생하고 원인은 주로 신체접촉에 의한 것으로 사료된다. 대학축구 전방십자인대(ACL)손상의 경우만 볼 때 시합에서 다치는 경우가 연습에 비해 9배에 다다른다. 경기에 영향을 받지 않을 정도의 사소한 손상은 44~62%이며, 중등도의 손상은 27~46%, 1개월 이상 연습이나 경기에 참여가 힘든 중증 손상은 9~15%인데 이런 심각한 손상이 가장 많이 일어나는 것은 12~15세 여자선수들이고 그중에서도 무릎손상이 가장 많이 보고된다.

1. 연령별 손상 분석(Age Differences)

25세 이상에서 18%라는 가장 높은 손상률을 보이는데 이는 부분적으로 기술수준이 높고 좀 더 공격적인 경기를 하는 것이 원인인 것으로 생각된다. 30대 이상에서는 속도가 떨어지는 것을 신체접촉으로 보상하려는 경향이 있어 역시 손상률이 높다. 18~25세 연령층은 17%의 손상률이 보고되며 15~18세에서는 손상률이 더 낮다. 학교축구는 좀 더 부드러운 경기 운영을 하는 것이 그 원인인 것으로 사료된다.

2. 성별 손상 분석(Gender Differences)

여자는 남자보다 좀 더 다치기 쉽다. 2배 정도의 손상률이 보고되며 심각한 손상도 남자가 36%인 반면 여자는 60%에 달한다. 원인은 우선 신체단련의 정도가 남자에 비해 부족하다. 연습시간이 남자의 절반으로 연구에 따르면 근력강화와 단체연습, 기술훈련을 강화하면 부상을 줄일 수 있는 것으로 보고되었다. 또 다른 원인으로 여자는 남자에 비해 다칠 경우 경기 참여정도가 현저히 떨어지는 경향을 보인다. 남자선수들은 어느 정도 아파도 참고 경기를 계속하는 반면, 여자선수들은 남자에 비해 훈련량이 절대적으로 부족하며 훈련을 통해 coordination, oxygen uptake, strength & skill을 강화함으로 부상빈도가 줄어들어 입증되었다.

3. 축구기술에 따른 손상분석

부상이 가장 많이 발생하는 동작은 역시 Tackling으로 이 동작의 정의는 다른 선수가 가진 공을 빼기 위한 시도이며, 접촉손상이란 발에 채이거나 몸이 부딪히는 것을 말한다. 첫 번째 부상의 80%가 접촉 손상이나 재손상의 대부분은 주행에서 비롯된다. 경기 수준이 높아질수록 최초 손상기전으로 주행 시 손상이 많아진다. 남자나 여자나 경기 수준이 높아질수록 부상 정도도 증가하는데 기술이 좋아지면 신체접촉도 높아지기 때문인 것으로 사료된다. 파울 또한 경기 수준이 높아지면 증가한다. 이런 파울이나 경기규칙위반은 손상률의 15~30%에서 동반되는 것으로 조사된다.

4. 외적 요인 분석(Extrinsic Factors)

경기 참여위치에 따른 손상률은 통계적으로 큰 차이가 없는 것으로 보이나 조사에 따라 문지기가 좀 더 많이 다친다는 보고도 있고 공격수가 더 다친다는 보고도 있다. 그러나 손상 부위와 손상기전은 위치에 따른 차이가 있는 것 같다. 문지기는 diving, tackling, colliding 등이 많으므로 머리, 손, 손가락, 팔꿈치 등에 부상이 많고 일반선수는 kicking, colliding이 많으므로 당연히 사지 손상이 높다. 경기장에 따른 손상이 의미있는 결과로 실내축구는 실외축구에 비해 약 2배의 손상을 가진다.

손상의 69%는 외상에 의하며 31%가 과용손상이다. 축구손상의 84~88%는 하지에 발생하고 대부분은 경미한 손상이다. 8~10%만이 심각한 손상으로 골절, 탈구, 인대손상 등이다.

5. 내적 요인 분석(Intrinsic Factors)

심한 부상이 가장 많은 부위는 무릎으로 인대 손상 특히 전방십자인대(ACL) 손상이 모든 심각한 손상의 50%에 달한다.

ACL 손상은 여자가 31%에 달하는 반면 남자는 13%이다. 이유에 대해 여러 가지 의견이 있는데 내적인 요인으로 Limb alignment, Joint laxity, Ligament size, Notch dimension, wider pelvis, increased genu valgum, increased tibial torsion 등이 있으며, 외적요인으로는 Body movement, Shoe-surface interface, muscle strength and Coordination, Level of skill and conditioning and Flexibility 등을 꼽을 수 있다. 연구에 따르면 선수의 conditioning과 기술이 ACL 손상과 관련이 있다고 하며 최근에 급증하는 여자축구 수요는 기술상 미숙하고 몸이 갖춰지지 않은 여자들을 경기에 참여토록 함으로써 이런 손상을 더 높인다고 한다.

축구손상의 형태 및 연관된 생체역학과 축구기술

축구 기술은 공을 차는 Kicking 또는 Passing 기술에서 Inside, Outside, Instep, Foreahead kick 등으로 세분되며 공을 다루는 기술(Control)은 Trapping, Bringing, Dribbling, Progressing 등이 있다. 대부분의 손상은 하지에 발생하므로 빈도가 높은 하지 손상들을 주로 하며, 추가로 머리로 공을 다루는 기술인 Heading과 머리 부상의 관계에 대해서도 알아보려고 하였다.

1. Biomechanics in Kick and Pass

성공적으로 Kick을 하기위한 3가지 중요한 요소는 첫째, 공을 차는 다리의 가속과 공과의 접촉순간, 접촉 시 각도, 둘째, 공에 닿을 때 발의 위치, 셋째, 공을 맞추는 순간 발과 발목이 얼마나 견고하게 유지 되는가 등이다. 보행주기처럼 공을 차는 과정을 기술하면 1) Approach Angle, 2) Plant-foot Position, 3) Swing-limb Loading, 4) Swing-limb Acceleration, 5) Foot-contact with the Ball, 6) Follow through 등으로 이루어진다.

1. 발의 안쪽으로 공을 다루는 기술(Inside of Foot pass/block tackle)은 발과 고관절을 외회전한 상태에서 무릎은 굴곡되고 발목은 족배굴곡된 상태로 고정되어 있어야 한다. 이때 무릎에 외반력을 강하게 받게 되므로 내측측부인대 손상을 받기 쉬우며 상대선수와의 충돌, 땅을 잘못 찾을 때는 골절까지 발생할 수 있다. 그러나 보통은 근육의 strain을 입는 정도의 손상이 발생한다. 2. 발의 바깥쪽을 이용하여 공을 다루는 기술(Outside of Foot pass/shot)에서는 다리가 내회전되고 발은 내반, 족저굴곡되므로 발목의 외측 인대 손상, 비골근 손상과 후방충돌 증후군 등과 발의 전족부, 중족부 손상이 발생할 가능성이 높다. 어린 선수에서는 성장판의 염증이나 성장판 주변부의 견열골절이 일어나기 쉽다. 3. 발의 안쪽 끝으로 공을 찰 때(Instep kick of Foot)는 발이 극도로 족저굴

곡된 상태에서 locking되어 있게 된다. 대퇴사두근을 포함하고 관절 굴곡근들은 최대 수축되고 슬괵근 또한 편심성(eccentric)수축을 하게 되는데, 공을 차는 순간 발생하는 2000 N의 힘은 15%만이 공에 전달되고 나머지는 슬괵근에 의해 흡수되게 되므로 슬괵근 부착부의 건염을 일으키는 원인이 될 수 있다. Instep kick에 의한 공의 속도는 평균 시속 105~215 km/hr이다. 공에 발이 닿는 순간 경골 근위부에 걸리는 varus torque는 200 Nm 이상이며, extension torque는 280 Nm에 이르게 된다. 또한 전족부의 손상 위험이 높아지며 특히 엄지발가락에 문제를 야기할 수 있다. 또한 후방충돌증후군을 포함한 다양한 과다사용증후군을 일으킬 수 있다.

2. 무릎 손상

1986년부터 1999년까지 NCAA 조사에 의한 보고에 의하면 축구 손상 중 무릎 손상은 15~24%이다. 부상이 발생할 수 있는 동작은 주로 회전축으로 무릎이 사용될 때나(Pivot), 갑작스럽게 방향전환을 할 때(cut back & forth), 특히 속도를 늦추는 상황에서 방향전환이 요구되는 상황은 각별히 조심할 필요가 있다. 또한 공과 직각방향으로 어중간한 Volley shoot을 할 때나, 공을 뛰어넘을 때도 무릎 손상이 발생하기 쉽다. 무릎의 개별 구조물 중 측부인대, 연골판, 슬개골 또는 슬개인대, 전방십자인대, 후방십자인대의 순으로 부상 빈도가 높다. 특히 내측 측부인대가 잘 다치는데 발의 안쪽 면을 사용하는 모든 기술(Inside of foot pass/redirection, block tackles)은 무릎 안쪽에 스트레스를 받게 되는데 이때 미숙한 축구기술을 갖춘 선수에게서 손상 위험이 높고, 또 순간적으로 모호한 동작을 취하는 경우나, 다리를 쭉 뻗어 플레이를 하는 경우 내측측부인대 손상이 잘 발생한다. 반월상 연골판 손상은 전방십자인대가 없는 선수에게서 매우 쉽게 발생하게 된다. 또한 연골판과 인대가 동시에 다치는 경우 이 중 하나를 놓치는 경우가 있는데, 단독손상은 선수생명이 지장이 없으나 중복손상은 선수의 능력을 최대 발휘하는데 심각한 장애를 초래하게 될 수 있음을 유의해야 할 것이다

3. 좌상(Contusion)

근육좌상, 즉 Strain에 대해 Fowler 등이 4단계로 분류하였고, 그 중 가장 경미한 1도 Strain을 Contusion 이라고 하였다. 근육 자체의 좌상은 contusion, 근건이행부 손상을 Strain이라는 용어로 사용하는 학자들도 있다. Contusion은 가장 흔한 축구손상으로 전체 부상 중 35.2%를 차지한다. 유소년기 손상 중 가장 많은 손상이며 나이가 들면 contusion의 비율은 감소하나 빈도 자체는 계속 증가한다. 남자에게서 더 많이 발생하고 정강이보호대(Shin guard)는 하지의 근육 손상을 줄이는데 통계적으로 유의한 결과를 보인다고 한다.

Contusion을 받았을 때 기본적으로는 운동처치의 RICE 원칙을 따라야 하며 급성손상을 받은 근육군에 대해 과격한 수동적 stretching은 엄격히 금지되어야 한다. 축구는 충돌이 자주 일어나는 종목으로 특히 대퇴사두근의 large contusion이 발생하기 쉽다. 이때 무릎을 120° 정도로 구부린 상태에서 압박치료(compressive wrapping)를 시행함으로써 근육 내 출혈을 감소시키고 추가적인 근육손상을 방지하는 효과를 기대할 수 있다는 주장도 있다. 특히 원위부 근육 손상 시 생길 수 있는 화골성 건염(Myositis Ossificans)을 포함한 이소성골화는 모든 대퇴사두근 손상의 9~20%에서 발생하며 재손상 시 그 위험도가 증가하며, 이로 인한 운동중단은 평균 73일이라고 보고되었다.

4. Strain

유소년기의 가장 흔한 손상은 contusion으로 심한 Strain은 드물고 오히려 성장판 손상의 위험이 더 높은 반면, 청소년 및 대학팀에서는 frustrating injury로서 매우 흔하다. Strain의 병태생리학적 기전으로 가장 중요한 요소는 근육의 편심성 수축 중에 잘 생긴다는 점이다. 또한 제 II형 섬유군이 잘 이환되며 2개의 관절에 걸쳐 작동하는 근육(특히 허벅지 근육)들에 흔하다. Strain이 잘 생기는 근-건 이행부(MT junction, Musculo-Tendinous Junction)는 여러 가지 상황에 다양하게 적용할 수 있는 성질이 아니며, 과도한 stretch나 근육이 작동하고 있을 때 stretch 되면 쉽게 strain이 생기게 된다. 즉, Strain은 성인선수가 달리다가 정지하거나 방향을 바꾸려고 할 때(eccentric contracture in running and deceleration) 많이 쓰는 다리의 허벅지 주변 근육이나 종아리 근육에 잘 생긴다. 4도 Strain인 근육파열은 근-건 이행부에서 특히 잘 발생한다. 근육파열은 strain의 가장 흔한 원인으로 피로한 근육은 정상근육에 비해 에너지 흡수 능력이 69.2~92%에 불과하여 손상을 받을 정도의 stretch에 쉽게 도달하므로 Strain의 가능성이 높아지게 된다. 치료할 때 주의할 점은 이전에 손상 받은 근육은 자체에서 재 손상이 발생하므로 충분히 회복된 후 운동을 시작하여야 하며 예방을 위해 Warm-up, temperature, Strength, Endurance, flexibility 확보가 모두 중요하며 특히 Stretching을 시킬 때는 근육의 기계적인 성질을 이해하고 시행해야만 한다.

5. 피로골절

축구의 피로골절은 훈련을 잘못시켰을 때 가장 많이 (22.4%) 발생한다. 훈련방법의 변경이나 훈련 강도가 영향을 미치며 그 외 운동장의 사정이나 신발, 영양상태, 호르몬상태(특히 여성축구선수) 등도 피로 골절의 발생에 관련된다고 한다. 생체역학적인 문제도 있는데 양쪽다리길이의 차이나 대퇴 전염각, 평발, 외반발 등도 피로골절의 원인으로 잘 알려져 있

다. 골주사검사를 통해 조사한 유병율 순으로 부위를 나열하면 종골(49.1%), 족근골(25.3%), 중족골(8.8%), 대퇴골(7.2%) 등이며 여성운동선수에서는 삼주증(Female Athlete Triad)과 밀접한 관계가 있다.

6. 서혜부 병변

축구에서 서혜부 통증은 아주 흔하며 이 중 약 5%에서는 축구로 복귀가 힘들 정도의 상태가 되기도 한다. 외생식기에 직접 가격을 받기도하며 Osteitis Pubis 처럼 치골결합부의 가벼운 염증으로 인한 통증이 있을 수도 있으며 기타 근육이나 관절의 문제도 있으나 가장 흔한 원인은 힘줄의 문제이다. 특히 내전건염이 자주 발생하는 병변으로 골반 부착부에 2개월 이상의 통증이 지속되는 경우도 있다. 통증은 아침이나 밤에 특히 아랫배 전체를 울리는 양상을 갖으며 기침할 때 특히 심해지기도 한다. 적극적인 훈련을 통해 조기에 경기장으로 돌려보낼 수 있으며(79%), 일반적인 물리치료만으로는 조기 복귀가 힘들다(14%).

7. 발목손상 및 족관절 충돌증후군 (Impingement syndromes)

발목염좌는 축구에서 가장 흔한 손상이다. 내전-축저골곡 상태에서 발의 바깥쪽으로 공을 다룰 때 발생할 수 있으나 심한 손상은 대개 충돌이나 급격한 방향전환 시 생긴다. 적절한 치료를 하지 않을 경우 만성불안정증이 생기게 되며 다시 시간이 지나면서 충돌증후군이 발생한다. 연부조직 충돌증후군이나 골성 충돌증후군이나 증상은 비슷하여 회전시, 갑자기 차고 나갈 때 또는 Instep shooting 등에서 통증을 느끼게 된다. 치료는 병변에 따라 수술을 요하는 경우가 있으나 우선은 근력 강화 및 고유감각 회복운동(proprioceptive exercise)에 주력하고 후유증 발생이나 더 심한 손상을 예방하기 위한 테이핑 또는 보조기 착용 등을 시도할 수 있다.

8. 머리 손상(Heading & Concussion)

Heading은 purposeful, forceful striking of ball with head to control, clear, or redirect on goal로 정의 되며 목과 머리의 부상 위험이 높아 주의를 요한다. Heading은 1) Preparation Phase, 2) Contact Phase, 3) Recovery Phase 등의 단계로 이루어지며, Heading 시 목을 견고히 유지하는 훈련을 통해 부상을 줄일 수 있다. 축구선수는 게임당 평균 7회의 heading을 한다고 하며 연습과 경기를 통해 계속 쌓여가는 충격이 머리와 목 부상의 원인이 된다. 따라서 근력이 약한 어린선수는 heading을 피하는 게 좋다. 축구의 규칙에서 공의 재질을 가죽으로 정한 것은 습기를 먹으면 공의 무게가 20%까지 증가할 수 있으므로 머리 손상을 줄이기 위해서라도

공의 품질을 유지하는 것은 매우 중요하다. 경기 중 평균 공의 속도는 초속 26.82~53.64 m/sec 정도이고 선수가 Kick을 했을 때 10 M 떨어진 거리에서 측정을 하면 평균 114.4 km/hr 정도이다. 공중에 뜬 공을 처리할 때 방향전환이나 속도를 높일 의도를 갖고 머리를 공에 접촉시킬 때 충격 가속력은 평균 15.5 m/sec이며 약 20 G의 일량을 갖는다. peak force는 1200 N으로 권투선수가 가격당할 때 받는 힘은 회전력이나 축구공과 부딪혀 받는 힘은 직선적이므로 충격은 더 크다. Heading을 할 때 힘을 줄일 수 있는 방법은 고도의 기술을 요하며 많은 훈련을 필요로 한다. 공과 머리의 접촉 시간은 1/63 ~ 1/128초로 머리에 impact 되는 순간을 길게 하면 할수록 충격은 줄어든다. 또한 목을 견고하게 유지시켜야 하는 데 머리의 각가속도(angular acceleration)를 감소시켜 부상을 줄이는 것으로 조사되었다. Newton의 제2 법칙(Force=mass×acceleration)에 의하여 목 근육이 잘 긴장된 상태로 Heading을 하면 머리와 목 전체가 한 덩어리로 힘을 받게 되어 머리 자체에 가해지는 힘을 감소시킬 수 있는 것이다.

뇌 진탕증의 정도를 3단계로 분류하였는데 1도 손상은 의식 소실(LOC; Loss of Consciousness) 없이 외상후 기억소실 시간(PTA; Post traumatic Amnesia)이 30분 이내인 것, 2도 손상은 의식소실 5분 이내, 외상 후 기억소실시간 30분 이상, 3도 손상은 의식소실 30분 이상, 외상 후 기억소실시간 24시간 이상을 기준으로 한다. 1984년부터 1991년에 걸친 NCAA 조사에 따르면 뇌 진탕증은 100명 선수당 남자 1.14명 여자 0.92명였고 전체 부상에서 차지하는 비중은 남자 4.3%, 여자 3.9%였다고 한다. 1993년 미국의 조사에 따르면 남자가 여자보다 머리 손상이 2.16배 많고, 50%이상의 선수들이 최소 1회 이상의 두통을 경험하며, 남자선수의 89%, 여자선수의 43%가 머리 손상을 경험하는 것으로 나타났다. 선수위치별로는 공격수는 문지기보다 손상 가능성이 더 크다고 하며 문지기를 제외한 선수들 간의 통계적 차이는 없었다. 머리 손상이 잘 일어나는 원인으론로는 기술 부족, 무겁고 압력이 과다한 공, 기후조건 등이 영향을 미친다고 한다. 머리 손상은 대개 1도 손상이 72% 정도로 가장 많고 2도 손상은 28% 였다. 기억이상이 있을 경우 남자는 평균지속시간 1.5분, 여자는 5.75분이었고, Confusion이 있을 경우 남자 5분, 여자 8분, 머리손상의 후유증으로 나타나는 가장 흔한 증상은 두통으로 남자 6.9% 여자 11%의 비율이었다. 머리 손상의 가장 흔한 원인은 남녀 모두 선수간의 충돌로 인한 부상으로써 안구나 코뼈 손상, 전두부의 혈종, 경추 손상, 시야변화 등이 동반되는 경우가 있을 수 있다. 정확한 Heading 만으로는 손상이 안 일어난다. Atlantic Coast Conference survey에 의하면 선수간 충돌 다음으로 많은 원인이 공의 충격이며 팔꿈치로 가격당하는 경우도 위험하다고 하였다.

9. Goalpost Injury

골대로 인한 부상은 1999년 덴마크 보고에 의하면 27개의 골대가 무너지는 상황에 대해 그중 18개가 지반고정이 되어 있지 않았다고 하며, 14례의 머리부상을 포함한 18례의 치명적인 사고가 있었다고 한다. 골대의 평균설치 기간은 10년으로 골대로 인한 사고로 인해 총 117명이 부상당하였고 2명이 사망하였다고 한다.

10. Throwing

공이 옆줄 밖으로 흘러 나갔을 때 경기를 재개하기 위한 동작으로 Overhead Throwing을 하게 되는데 이때 어깨 손상이 일어날 수 있다. 그러나 대부분의 상지 손상은 선수간의 충돌 자체나 후속동작인 낙상 등에 의하며 골절을 포함한 견봉쇄골 탈구, 견관절 탈구 등이 발생할 수 있다.

예 방

부상 예방을 위한 다양한 방법(Prophylactic measures)이 추천되고 있다. 축구기술지도에 대한 권고사항을 포함한 의료가진이 고려할 점을 간략히 정리하고자 한다. 부상 예방을 위한 일반적인 원칙은 모든 종목에서 동일하다. Warm-up and Cool-down의 원칙을 지키도록 하며 Conditioning에 주력해야 한다. 부상예방의 금과옥조처럼 생각되었던 Stretching에 대해서는 논란이 있는데 운동전의 pre-warm up 후 Stretching은 근육의 긴장도를 줄여 오히려 경기력을 떨어뜨리고 부상을 증가시킬 수 있다는 주장도 있다. 심폐지구력을 축구의 특징에 맞춰 유산소훈련 및 무산소훈련, Interval training, Periodization training 등으로 세분화하여 시행하는 것이 효과적이다. 근력강화훈련은 기본이며, 장비를 잘 갖추도록 해야 한다.

* 축구부상을 줄이기 위한 권고사항

1) 경기 일정이 시작되기 이전 전반적인 몸 상태에 대한 신체검사(PPE: Pre-participation Physical Examination)를 시행한다. 특히 과거의 발목이나 무릎 손상의 병력에 대해 철저한 조사가 필요하며 관절 이완성에 대해서도 조사한다. 발목 불안정한 있을 때는 예방적인 taping이나 bracing을 준비하고 무릎 불안정이 있을 때는 반드시 원인을 확인하여 적합한 근력 강화 훈련이나 정형외과적 조치를 취하도록 해야 한다. 2) 축구 특이적인 심폐기능훈련에 집중하여 지구력과 순발력을 갖추도록 하고 몸통과 등배근육을 포함한 하지와 목에 대해 근력 강화훈련을 충실히 한다. 3) 시합이나 연습 전에는 반드시 Warm-Up을 시행하고 warm-up 전에는 공을 차지 않도록 지도한다. 4) 근건에 대한 유연성확보를 위한 훈련을 15~20회까지 시행한다. 집중적인 훈련이 필요한 근육들은 고관절 내전근, 슬괵근, 대퇴사두근, 비복근 등이며 상지와 목의 훈련도 잊지 않아야 한다. 5) 우수한 장비를 갖추도록 해야 하며 정강이

보호대는 필수적으로 치아보호대는 선택적으로 착용할 수 있다. 6) 영양과 수분 공급에 관심을 기울여야 한다. 7) 기술적인 면에 있어서는 공을 갖고 훈련을 하도록 하여 고유감각수용훈련을 극대화 시키고, 도약 후 착지할 때 무릎을 구부린 자세로 땅에 발이 닿을 수 있도록 반복 훈련을 시킨다. 연습할 때는 균형과 기술, 민첩성에 대한 훈련을 주로 시키도록 하며 특히 heading, block, tackle 등에 대한 기술 훈련에 더 많은 시간을 투자하도록 한다. 8) 유소년 축구에는 작은 공을 사용해야 하며 가능한 한 Heading은 피하도록 하고 유소년 선수들은 골대를 옮기거나 골포스트에 매달리면 안 된다. 9) 부모, 코치와 긴밀한 협조가 필요하며 선수들에게 부상과 예방에 대한 교육을 철저히 하도록 하고, 훈련 기간에는 공인된 AT (Athletic Trainer)에 의해 돌보도록 하고, season 중에는 Trainer와 Physician에 의한 supervision을 제공한다. 이상의 원칙을 지키면 부상율을 75%까지 감소시킬 수 있다고 하였다.

결 론

축구 손상에 대해 현재까지의 보고들을 종합하여 분석하면 1) 10세 이하에서는 부상이 거의 없다. 2) 대부분의 손상은 minor injury이며 주로 하지에 발생하고, 3) 기술과 연령이 높아지면 부상도 증가한다. 4) 청소년축구에서는 여자가 남자보다 손상율이 높고, 5) 여성선수의 무릎손상에서 가장 많은 것은 내측측부인대 손상이다. 6) 부상이 발생하는 양상은 실외 축구나 실내축구나 유사하나, 부상률은 실내축구가 더 높다. 7) Goalpost injury는 사망사고에 이를 정도로 매우 위험하다. 8) 경기 때 손상이 연습 때에 비해 2~8배 많다. 9) 인조 잔디와 천연잔디에서의 손상율은 통계적으로 의미가 없다. 그 외 축구의 머리부상에 대한 결과는 가장 위험한 부상으로 간주되며 FIFA 의무위원회에서 최근 진행되고 있는 조사에 의해 머지않은 시일 내에 좀 더 자세한 보고가 있을 것으로 보인다.

축구는 참여인구의 지속적인 증가로 의료수요와 지원의 필요성이 커지고 있다. 부상을 예방하고 손상을 당하였을 때 신속하게 처치하여 예후를 개선시킬 수 있도록 축구라는 종목 자체에 대한 이해와 흔한 손상의 발생기전에 대한 연구가 계속되어야 하겠다.

참고문헌

1. Ardent EA: *Orthopedic Knowledge Update Sports medicine2.*; AAOS, 1999.
2. Brukner P, Khan K.: *Clinical Sports Medicine 2nd ed.*; McGraw-Hill Co. Australia, 2001.
3. Mellion MB et al.: *Team Physician's Handbook 3rd ed.*; Hanley & Belfus, Inc. Philadelphia, 2002.
4. Mellion MB: *Sports Medicine Secrets 2nd ed.*; Hanley & Belfus, Inc. Philadelphia, 2002.

5. **Norris CM:** *Sports Injuries, Diagnosis & Management* 2nd ed.; Plant a tree, 1998. *Sports Medicine; Lippincott-Raven, Phil. 1998.*
6. **Safran MR, Mckeag DB & Van Camp SP:** *Manual of* *Rehabilitation; McGraw-Hill NY, 2001.*
7. **Shamus E, Shamus J:** *Sports Injury, Prevention & Rehabilitation; McGraw-Hill NY, 2001.*

= ABSTRACT =

Football Injury & Prevention

Hyun Cheol Kim, M.D., Ph.D., Hyung Soo Kim, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedics, College of Medicine, Kwandong Univ., Goyang-city

The Football, popular sports in Korea. Increasing population to participate club activity caused various injuries with the consequence. Investigating relationship between biomechanics of the skills using football and injuries, we propose helpful methods to prevent injuries. Also authors point out the differences between outdoor and indoor football and women's football, and study skills using football like kick, pass, heading and head injury with researching literatures.

Key Words: Sports, Football, Injury, Prevention, Kick, Pass, Heading, Goalpost

Address reprint requests to **Hyun Cheol Kim, M.D**

Department of Orthopedics, College of Medicine, Kwandong Univ

697-24 Hwajeong Dong, Dukyang Gu Goyang City, Kyunggi-Do, Korea.

TEL: 82-31-810-5415, FAX: 82-31-810-6537, E-mail: lonlyfoot@hanmail.net