

달리기 운동을 하는 사람에서 무릎 손상의 예방과 재활

서승석 · 김정한

인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과

도시화, 사회 경제적 발달로 인하여 많은 사람들이 달리기 운동을 즐기고 있다. 달리기는 단순한 운동이지만 반복적인 동작을 하기 때문에 관절에 특이적인 손상이 발생될 수가 있다. 달리기 운동 손상의 원인은 급성기의 손상 보다는 만성적인 과사용 증후군으로 인한 것이 대부분이다. 또한 달리기를 할 때 흔히 동반되는 손상은 전방 슬관절 통증, 장경 인대 증후군, 피로 골절, 족저 근막염, 아킬레스 건염, 후방 경골 인대 증후군 등이 있다. 달리기 운동 손상의 가장 흔한 부위는 무릎 관절이다. 이에 저자들은 문헌 고찰을 하여, 달리기 운동 손상 중에서 무릎에서 발생하는 손상의 종류, 원인, 예방, 재활적인 치료 등을 중심으로 알아보고자 한다.

서 론

달리기 운동을 하는 사람(Runner)이란 적어도 일주일에 20~30 km를 달리고, 1~3년의 기간 동안 지속적으로 달리는 사람을 지칭한다³¹⁾. 달리기 손상은 최소한 1주 이상 동안, 달리는 속도, 거리, 기간 또는 빈도에 영향을 미치는 근골격계의 이상으로 정의된다. 달리기 손상은 주로 하지에 흔히 발생하는데, 호발 부위로는 슬관절(48%), 하지(20%), 족부(17%), 고관절(6%), 대퇴부(4%) 등이 있다³¹⁾. James 등¹⁵⁾은 전방 슬관절 통증, 장경 인대 증후군, 피로 골절, 족저 근막염, 아킬레스 건염, 후방 경골 인대 증후군 등의 6가지 손상이 달리기 손상의 75% 이상을 차지한다고 보고 하였다. 달리기 운동을 하는 사람에서 발생하는 부상의 대부분은 훈련 기간 중에 발생하는 피로 손상에 의한다. 달리기 손상에서 과사용 손상의 빈도가 급성 손상의 빈도에 비해 2배 이상을 보인다. 달리기 운동에서 발생하는 부상에 대한 명확한 자료는 없지만, 실제 달리기 운동에서는 다양한 부상이 발생하며 적절한 통계를 바탕으로 한 올바른 의학적 접근과 예방이 필요하다. 본 논문에서는 달리기의 역학, 달리기 손상의 원인, 달리기로 인하여 호발하는 슬관절 손상의 원인과 재활치료 그리고 예방에 대하여 살펴보기로 하겠다.

달리기의 생역학

달리기를 할 때 발착지는 평균적으로 1 킬로미터 당 500번에서 1250번까지 이루어진다. 달릴 시에 입각기(stance phase)에서는 힘의 발생이 족관절에서 60% 가량 일어나며,

반면 슬관절과 고관절에서는 각각 40%, 20% 가량 일어난다. 슬관절의 굴곡-신전 축은 시상면에 수직이 아닐 뿐 아니라, 관상면상 관절선과 평행하지 않으므로, 경골 대퇴 관절은 굴곡 시 내반과 내회전이 동반되고 신전 시에는 외반과 외회전이 동반하게 된다. Scott와 Winter²⁸⁾는 달리기를 할 때 슬개-대퇴 관절에 가해지는 압박력은 체중 부하의 7.0~11.1배에 달하며 슬개-대퇴 관절 압박력은 슬관절의 굴곡 각도와 대퇴 사두근력에 비례한다고 보고 하였다. 또한 슬개골은 신전 기전의 지렛대 길이를 증가시켜 신전 기전의 효율을 증대시키고 지렛대 역할을 하며 달릴 때 슬개건에는 체중의 4.7~6.9배의 힘이 가해진다고 알려져 있다²⁸⁾. 달릴 때 최대 슬관절 굴곡은 정상 보행에 비해 5배 이상 나타나며 주로 지지기(support phase)시 대퇴 사두근 기전에 의해 슬개-대퇴 관절에 심각한 외력을 가하게 된다. 따라서 하지 부상 중에서 슬관절의 부상은 비교적 흔한 편이다²²⁾. 또한 Bates 등¹¹⁾은 슬관절 손상은 폐쇄 사슬 회내 운동(closed chain pronation)의 정상적인 시기를 잃어 버린 결과로 발생한다고 주장하였다. 이는 거골하 관절과 슬관절 운동의 시기와 관련되어 주장되고 있다. 정상적인 운동 역학 기전은 후족의 최대 외전, 경골의 내회전과 슬관절 굴곡은 동시에 일어나야 한다고 주장하였다. 이러한 기전이 정상적으로 이루어지지 않으면 슬관절에 과도한 스트레스가 작용하게 되고 슬관절 손상을 일으키게 된다고 하였다¹¹⁾.

달리기 손상의 원인

달리기 손상의 원인으로는 잘못된 훈련, 부적합한 신발 선택과 지면, 부적절한 힘 조절과 유연성 그리고 생역학적으로 달리기에 적합하지 못한 신체가 있다. 잘못된 훈련은 부상의 대부분(80%)의 원인이 된다. Leadbetter¹⁹⁾의 “rule of too’s” (예를 들어 달리기 선수들이 너무 자주, 센 강도로 그리고 많은 양의 운동을 하고, 치료나 재활은 너무나 적고 늦게 시작하는

통신저자: 서 승 석
부산광역시 부산진구 개금동 633-165
인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과
TEL: 051) 890-6255 · FAX: 051) 890-6619
E-mail: seoss@inje.ac.kr

것이 경기장 재해를 일으킨다.)는 종종 달리기 선수에도 적용이 되며 이는 잘못된 훈련 방법으로 지적되기도 한다. 또한 Kaeding 등¹⁷⁾은 더욱 잘 달리도록 능력을 향상시키기 위해, 훈련 주행거리를 갑작스럽게 올리거나, 트레이닝 강도를 갑작스럽게 증가하거나, 언덕에서 뛰기, 높은 도로에서 시종일관 뛰거나, 이미 상처가 낫거나 불충분한 휴식 및 영양상태에서 훈련을 지속하는 경우에 발생할 수 있다고 주장하였다. James 등¹⁶⁾은 이러한 잘못된 훈련이 달리기 손상의 2/3에 이른다고 보고 하였으며 이 중 1/3은 슬관절 손상으로 나타난다 하였다. Scott SH와 Winter DA²⁸⁾는 가장 높은 부하가 작용하는 시점은 근육 작용이 최대가 되는 지지기 중간부(middle-support phase)와 진출기(push-off phase)이며 부상도 이 시기에 가장 많이 발생 한다고 밝혔다. Chen 등³⁾은 신발은 일반적으로 달릴 시 운동 조절, 지지 그리고 완충 작용을 한다고 하였으며 가장 편안한 신발의 조건은 가장 작은 족저 압력(plantar pressures)을 만드는 신발이며 이는 달리기 시 손상을 줄일 수 있다고 제시하였다. 달리는 지면이 비탈진 언덕이나 모래바닥에서의 달리기는 생역학적으로 하지 관절의 부하와 충격을 가중시키며 손상을 일으킬 수 있다. 부적절한 힘과 슬관절이나 족관절의 유연성의 감소는 달리기 손상의 나쁜 인자이다.

달리기로 인한 슬관절 손상의 종류

James와 Jones는¹⁵⁾ 달리기 운동 중 부상의 대부분은 슬관절 부상이라 하였다. 장경 인대 마찰 증후군, 슬개-대퇴 증후군, 하지 길이 차이, 슬개건염, 슬개하 지방 충돌 증후군, 대퇴근육 손상(뒤넙다리근, 내전근, 대퇴사두근 손상), 반월판 손상 등이 흔히 발생한다¹⁵⁾.

1. 장경 인대 마찰 증후군

1) 병태생리

장경 인대 마찰 증후군이란 원위 대퇴골의 외상과골과 장경 인대 사이에서 과사용에 의해서 반복적인 마찰이 발생하고 그로 인하여 염증이 유발되어 슬관절 바깥 쪽 또는 허벅지 측면에 통증을 유발하는 질환으로 1975년 Renne²⁵⁾에 의해 달리기나 사이클 도중 슬관절 외측에 발생하는 통증으로 처음 기술되었으며 대전자 점액낭염과 종종 동반된다. 유병율은 1.6~52%로 다양하게 기술되고 있으나 Brosseau 등²⁾에 따르면 주로 달리기 손상으로 흔히 발생하고 1.6~12%의 유병율을 보인다고 하였다. Taunton 등¹²⁾은 원인은 다양한 내재적 및 외재적 인자들이 연관되어 있다고 보고하였다. 비 외상적으로는 슬관절 굴곡과 신전시 대퇴 외상과 위로 장경 인대의 원위부가 마찰함으로 발생한다 하였다. 1996년 Orchard 등²⁵⁾은 진출기와 조기 입각기시 슬관절 30도 굴곡시 충돌 구역이 발생한다고 기술 하였다. 이는 주로 장거리 달리기나 언덕 아래를 내려갈 때 유발되며 종종 내반슬, 경골 내전, 뒤꿈치 내반증, 전족

회외 등이 동반된다.

2) 진단 및 치료

이학적 검사상 원위 장경 인대 부분과 대퇴 외과 주위로 전방적인 압통이 관찰되며 종종 부종과 염발음이 동반되기도 한다. 장경 인대 구축 여부를 알기 위한 오버 검사(Ober's test)가 양성으로 나타난다. 일반적인 치료방법은 우선 휴식을 취하고, 통증이 없는 범위 내에서 운동량을 줄이거나 아니면 수영, 계단 밟기 등의 다른 운동으로 대처하는 것이다. Richard 등²⁶⁾ 많은 저자들은 장경 인대 증후군은 보존적 치료에 좋은 결과를 나타낸다 보고하였다. 운동 후의 얼음찜질, 슬관절외측돌기 주변 압박, 약물치료 및 물리치료 등이 병용되어야 한다. 급성기에는 얼음찜질이 효과가 있으며, 추가적으로 필요시 비스테로이드성 소염제(NSAID) 복용하거나 초음파 치료, 전기적 치료를 이용한 물리치료를 받는 것이 도움이 될 수 있다. 평상시에는 심부 횡적 마찰 마사지(Deep transverse friction massage)를 이용해 연부조직의 유연성 향상시킬 수 있다²⁸⁾. 슬관절에 이상이 있는 동안은 통증이나 문제가 해소될 때까지 달리기 등 부상의 원인이 되는 동작을 쉬고, 그 대신에 다른 대체운동으로 슬관절주위의 근육을 계속 강화시켜야 적절한 회복과 재활이 더 빨라진다. 수술은 보존적 치료에도 증상 호전이 없을 시 시행되며 관절 내시경 및 개방 수술 두 가지 방법이 소개되고 있다. Noble 등²³⁾은 외과 위치에서 장골 인대 후측 2 cm 가량 절개를 넣어 완화시켜 주는 수술 방법이 유용하며 4주 이내에 정상 훈련으로 돌아 갈 수 있다고 보고 하였다.

3) 재활

특히 슬개근군, 사두근군 그리고 장경 인대의 스트레칭 및 근력강화운동은 치료와 예방의 효과가 있기 때문에 아주 중요하다. 한쪽 다리를 올렸다가 천천히 내리면서 시행하는 엉덩이와 대퇴부, 하퇴부 근육을 강화시키는 훈련은 재활에 도움이 된다. 장경 인대, 슬굴곡근, 하퇴부근육 스트레칭을 실시한다. 언덕을 달리거나 짧은 보폭으로 달리는 것을 피하고 고르지 못한 지면위를 달리지 말아야 한다.

2. 대퇴-슬개 증후군

1) 병태 생리

대퇴-슬개 증후군은 슬개골, 대퇴-슬개관절, 슬개골하 인대, 내, 외측 슬개 인대, 대퇴 사두근들의 협동 작용에 이상으로 슬관절의 굴곡, 신전시 슬개골이 대퇴 관절위에서 움직일 때 슬개 인대 또는 슬개골하 연골에 무리가 가서 나타나는 통증을 말한다¹¹⁾. Liebenon 등²⁰⁾에 따르면 슬개 대퇴 증후군은 대퇴 사두근, 슬건, 대퇴근막장근, 중둔근 그리고 내외측 광근의 근육의 운동 불균형시 발생한다고 기술하였다. 슬관절 전방 통증 증후군, 또는 과용 증후군 또는 러너의 슬관절(runner's knee)라고도 하며 달리기 손상 중 가장 흔한 손상 중 하나이다.

2) 진단 및 치료

임상 증상으로는 슬개골과 대퇴골 사이에 압통이 관찰되며 연골 연화증, 근위 경비 관절 아탈구, Osgood-schlatter 질병과 슬개 대퇴관절염 등 다른 질병들을 배제 후 진단 할 수 있다. 유용한 이학적 검사 방법으로는 압박검사, 슬개 억제 검사(patellar inhibition test), 지지대 검사(retinaculum test)와 슬개골 불안 검사(patella apprehension sign)가 있다¹¹⁾. 치료는 급성기 치료와 회복기 치료로 나뉘어 진다. 대부분의 대퇴 슬개골 증후군은 만성적인 외력 부하로 나타나고 외상으로 인한 경우는 드물다. 급성기 치료는 휴식, 슬관절 거상 및 약물 복용과 얼음 찜질, 초음파 및 미세 전기 치료를 7일까지 시행할 수 있다. Zappala 등³⁵⁾은 병변 부위 다리를 바닥에 두고 시행하는 실내 자전거 운동(stationary bicycle)이 슬건과 대퇴 사두근의 체중 부하 운동시 균형을 잡아주어 좋다고 하였다. 회복기에 운동은 염증이 완화되고 나서 좀 더 활동성 있게 시행된다. 다른 회복기 치료는 외측 구조의 유연성 향상과 함께 안쪽 및 넓은근을 강화 시켜주는 것이다. 슬관절의 안정을 취하는 방법으로는 슬관절을 90도 구부리는 행위를 삼가하며 얼음찜질 등은 항소염 작용이 있으므로 하루 2~3회, 한번에 15~20분 시행한다. 대퇴사두근 강화운동을 시행한다³⁵⁾.

3) 재활

Green 등¹¹⁾에 따르면 외측 연부 조직을 마사지해서 마찰을 유도하며 슬개골 테이핑을 적용할 수 있고 이완 요법(stretching)으로는 슬건(hamstring) 및 전 고관절 이완 요법도 좋은 결과를 나타낸다 하였다. 근력 강화 운동으로서 슬부를 90도 구부린 후 안쪽 빗넓은근 등장성 운동을 하거나 서 있으면서 벽을 향해 등장성 고관절 외전 운동을 한다. 등장성 둔부 근육 수축을 통해서 부분적으로 하지를 근위로 들어 올리는 운동을 시행한다.

3. 슬개건염

1) 병태생리

1973년 “Jumper’s knee”라 처음 기술 되었으며 King 등¹⁸⁾ 많은 저자들은 슬부 신전 기전, 정확히 슬개건이 슬개에 기시하는 부위 또는 대퇴 사두건이 슬개에 기시하는 부위의 문제점이라 하였으며 슬개건염은 거의 전부가 슬개건과 주위 조직의 단순한 염증과 퇴행성 변화 혹은 과열 때문에 슬개골 바로 아래쪽에 통증과 불편감을 초래하는 병변을 통틀어 이르는 말이다. 원인으로는 외적 및 내적으로 많은 인자들이 있지만 주요 원인이 과사용 때문이며 점프를 하는 운동 선수뿐만 아니라 슬관절 신전 기전을 자주 사용하는 운동을 하는 선수들에게서도 발생한다. Daniel⁷⁾는 해부 병리 검사상 슬개골의 건 부착부위에 과도한 스트레스는 미세 과열을 일으키고 건 심부의 점액성 퇴행성 변화, 건내 석회화, 슬개 간단부의 건 부착부에 부분 건 파사가 보였다고 하였다. 주요 증상은 슬하 건, 슬개 하부 또

는 경골 결절의 슬개 건이 붙은 자리에 따른 동통이다.

2) 진단 및 치료

주로 슬관절을 펼 때 유발되며, 특히 최종 신전 시에 유발된다. 부종 또한 동반될 수도 있으며 Q-각도의 증가도 관찰된다. 방사선학적 소견은 대부분 정상이며 때때로 건 부위에 이소골 또는 칼슘의 침착이 관찰된다. 또한 초음파나 MRI 검사상에서도 건부위에 특별한 병변을 보이지 않는 경우가 많다⁸⁾. 급성 슬개건염시에는 어떠한 수술적 치료의 적응증이 없으며⁷⁾, 일단 슬개건염으로 진단이 되면 즉시 휴식을 취하는 것이 중요하다. 얼음찜질은 아주 중요한 부분으로 얼음찜질은 출혈, 부종 및 통증을 감소시키는데 매우 크게 영향을 미친다. 이외에 스트레칭, 비스테로이드성 소염제, 휴식 등을 고려해볼 수 있다. 대체 심혈관 유산소 운동(자전거, 수중 보행, 수영) 역시 유용할 수 있다. 통증을 악화시키는 도약 운동 등은 피하는 것이 좋다. 슬개건염은 운동량의 조절 및 운동전 충분한 스트레칭으로 예방할 수 있다⁷⁾. 3~6개월간의 보존적 치료에도 반응이 없다면 슬개건 근위부의 수술적 확인과 비정상적인 건조직의 절제가 고려된다. 만약 건염 부위가 크다면 병변 부위를 모두 절제하고 정상 슬개부에 재부착하는 수술을 시행하여야 한다. 슬후 염증반응은 3~4개월간 지속될 수 있으며, 6개월이 지나면 건의 비대는 보일 수 있으나 염증 반응은 사라진다⁷⁾.

4. 슬개하 지방 충돌 증후군(Hoffa’s disease)

슬개하 지방 충돌 증후군은 비교적 드문 질환이며 이는 다른 전방 슬부 통증을 일으킬 수 있는 배제 후 진단 내릴 수 있다. Hoffa’s 질병¹²⁾이라고 불리며 슬부 움직임, 특히 슬관절 신전 시에 슬개하 및 후방슬개에 국한된 통증을 유발하며 관절의 지방 조직의 염증 섬유화 과증식으로 인해 통증이 일어난다 하였다. 전방 슬부 통증을 호소하는 환자에게서 Hoffa’s 질병의 정확한 유병율은 알려지지 않았다. Jacobson 등¹⁴⁾에 따르면 MRI가 진단에 도움이 되나 다양한 양상으로 나타나며, Hoffa’s 질병만을 가지고 있는 환자에게서는 꼭 필요한 진단 검사가 아니라고 하였다. 물리 치료, 약물 치료, 슬개골 테이핑 요법 등의 보존적 치료를 시행해 볼 수 있으나 1991년 Magi 등¹³⁾ 많은 연구자들의 발표에 따르면 관절 내시경을 통한 슬개골하 지방 절제술을 시행 후 좋은 결과를 보고 하였다.

5. 반월상 연골 손상

1) 병태 생리

반월상 연골 손상의 주된 기전은 도약과 관련된 비틀림 손상이다³⁰⁾. 외측 반월상 연골 보다 내측 반월상 연골 손상이 좀 더 흔하며 전각보다 후각 손상이 더 흔하다. 대부분의 과열은 운동 선수들에게 외상으로 발생한 경우는 종적 과열이 발생한다. Dandy⁶⁾등은 방사 과열은 내측 반월상 연골 손상에서는 드물

게 나타나나 외측 반월상 연골 손상에서 관찰되며 심한 스포츠 외상에서 발견된다고 했다. 젊은 육상 선수에게서는 드물게 나타나나 중년 또는 노년층의 달리기 선수에게서 흔히 발생한다.

2) 진단 및 치료

달리기 선수에서의 반월상 연골 손상은 일반적인 연골 손상의 이학적 검사로 확인 할 수 있다. McMurray 검사 양성이 절반에서 관찰되며 압박 및 연마 검사(compression and grinding test)에서 양성을 보이기도 한다³⁰⁾. 단순 방사선학적 검사에서는 대개 정상 소견을 보이며 관절 조영검사(arthrography)와 MRI가 진단에 도움이 된다. 관절 부위의 압박 및 손상이 경미한 경우 보행을 피하고 활동량을 줄이며 진통 소염제 복용, 얼음찜질 및 스트레칭 등 보존적 치료로 경과 호전을 기대할 수 있지만 손상이 심한 경우 수술적 치료를 필요로 하기도 한다. 예방은 대퇴근 강화 운동 및 급격한 방향 전환을 피하는 것이 도움이 된다³⁰⁾. 보통 4~6주간의 재활 기간을 가지며 적절한 재활 프로그램은 필수적으로 필요하다.

달리기 손상의 예방

이러한 달리기 손상은 예방을 하는 것이 가장 중요하다. 예방 방법으로는 훈련 방법의 교정, 적합한 신발의 선택, 적절한 준비 운동과 이완 그리고 근력 강화가 있다. 또한 Nigg²²⁾는 근골격에 부하와 스트레스를 감소시키는 가장 효과적인 생역학 전략으로 (1)달리는 스타일의 변화, (2)환경 교정, (3)신발 교정, (4)반복적인 움직임의 빈도의 교정을 제시하였다.

훈련 프로그램은 첫 번째로 평가해야 할 항목이며 문제가 있을 시 즉각적인 수정을 요하는 항목이다. 이는 달리는 스타일의 변화를 일으켜 많은 부상들은 예방한다. Satterthwaite 등²⁷⁾은 갑작스런 달리는 빈도, 기간, 강도의 변화는 부상을 일으키기 쉬우며 가장 큰 훈련 실수는 갑작스럽게 육상 거리를 늘리거나 너무 무리한 장거리 달리기 유지라고 제시하였다. 따라서 일반적으로 달리는 빈도, 강도, 기간의 교정을 요한다. 달리기 손상을 예방하기 위한 기본 가이드 라인은 한 주에 최대 주행 거리에 10%이상 증가시키지 말며 한 주에 45마일 이상 달리지 말며 평탄하지 않은 곳과 모래가 깔려 있는 곳을 달리지 말아야 하며 통증이 있을 때 달리기를 지속하지 말아야 한다.

Milani 등²¹⁾은 적절한 신발의 교정으로도 달리기 손상을 예방할 수 있다고 하였다. 신발의 작용은 일반적으로 운동 조절, 지지 그리고 완충으로 나누어진다. 신발을 통한 운동 조절은 거골하 관절의 회내 보상 작용 조절을 필요로 하는 달리기 운동을 하는 사람들에게 필요하다. 지지 작용은 발의 정교한 움직임이 필요하지 않은 달리기 운동을 하는 사람들에게 필요하며, 완충 신발은 견고한 형태의 발을 가진 사람에게 좀 더 유연하고 충격 완화를 위해 필요하다. 달리기를 위해 이상적인 조건은 충동력을 최소화하는 완충력을 가지고 발이 회내 작용을 하려 할 때 안정성을 주며 편안하고 선수 발 형태에 적합한 신발이다.

장거리 달리기 운동을 하는 사람들에게는 특히 슬건(hamstring)과 위가자미근(gastrosoleus)의 긴장이 많이 발견되며 이는 손상의 원인이 된다³¹⁾. 따라서 적절한 이완 요법을 통해 긴장을 풀어주는 것이 손상의 예방이 될 수 있다. 또한 달리기 시 주로 사용되는 전경골근(tibialis anterior muscle), 비골근(peroneal muscle), 내측광근(vastus medialis muscle), 둔근(gluteus muscle)과 대퇴 내전근군(long thigh adductor)의 근력 운동을 통해 달리기 손상을 예방 할 수 있다. George¹⁰⁾는 부상에 있어서는 환경적인 요소도 중요성을 강조 하였다. 열손상 및 저온손상도 적절한 예방 지침을 통해 이를 방지하는 것이 중요하며, 열손상 시 급속도로 시원하게 해주거나 의료가관으로 옮겨 적절한 치료를 해주는 것이 치료의 초점이다. 저온 손상의 가장 좋은 치료는 예방이다. 옷을 여러 겹 입고, 머리를 따뜻하게 가려주며, 손과 발가락을 보호하고, 젖지 않도록 주의해야 한다. 그 외 경기장의 안전한 환경 조성 역시 중요하다. 경기장 표면이 무엇으로 되었느냐에 따라 충격 흡수 정도와 진동 양상이 달라지기 때문이며, 이런 요소들이 부상을 야기하는데 영향을 미칠 수 있다.

이러한 손상 후 다시 달리기를 시작 할 수 있는 전제 조건으로는 우선 최대 관절 운동을 시행 시 어떠한 통증도 없어야 하며 손상 전 정상 근력을 회복해야 한다. 통증이나 파행 없이 가볍게 달리거나 단거리 달리가 가능하여야 한다. 마지막으로 양 다리를 이용하여 점프를 하였을 때 신체 어떠한 부위에도 통증이 없어야 한다.

결 론

운동의 있어서 부상은 결국엔 부주의에 의해서 나타난다고 볼 수 있다. 체계적인 프로그램 하에 예측 가능한 일정한 훈련량 및 강도를 유지해야 할 것이며, 달리기 운동을 하는 사람들 각자의 신체적 상태에 대한 정확한 사전 평가가 이루어졌을 때 비로서 부상을 예방할 수 있는 기본적인 여건이 갖추어진 셈이다. 나아가 신체적 문제가 발생할 시에도 정확한 의학적 개입이 즉각적으로 이루어질 때 운동에 있어 부상은 최소화될 수 있다.

참고문헌

1. **Bates BT, James SL, Osternig LR:** Foot function during the support phase of running. *Running*, 1978; Fall: 24-31.
2. **Brosseau L, Casimiro L, Milne S, et al.:** Deep transverse friction massage for treating tendinitis (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, 2004 (Issue 2).
3. **Chen H, Nigg BM, de Koning J:** Relationship between plantar pressure distribution under the foot and insole comfort. *Clin Biomech*, 1994;9:335-341.
4. **Cox JS:** Patellofemoral problems in runners.: *Clin Sports Med*, 1985 Oct;4(4):699-715.

5. **Coyle EF**: Fluid and carbohydrate replacement during exercise: How much and Why? *Sports Science Exchange*, 7(3), 1994.
6. **Dandy DJ**: The arthroscopic anatomy of symptomatic meniscal lesion. *J Bone Joint Surg Br*, 1990;72:628-633.
7. **Daniel F**: *Jumper's knee*, W.B. Saunders Company, 1060-1872, 1997.
8. **E1-Khoury GY, Wira RL, Berbaum KS, et al.**: MR imaging of patellar tendinitis. *Radiology*, 184:849-854, 1982.
9. **Ervans TA, Putukian M, Earl JE, et al.**: Frequencies of specific entities of female athlete triad among female collegiate athletes at an NCAA Division I institution. *J Athlet Train*, 35 (Suppl):S88, 2000.
10. **George H. Kraft**: *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, Volume 16, Issue 3, August, 2005, Pages xi-xii
11. **Green S.T**: Patellofemoral syndrome, *J. Bodywork and Movement therapies*, 9,16-26, 2003.
12. **Hoffa A**: Influence of adipose tissue with regard to the pathology of the knee joint, *JAMA* 1904;43:795-796.
13. **Hulkko A, Orava S**: Stress fractures in athletes. *Int J Sports Med*, 1987; 8: 221-6.
14. **Jacobson JA, Lenchik L, Ruhoy MK, Schweitzer ME, Rensnick D**: MR imaging of the infra-patellar fat pad of Hoffa. *Radiographics*, 1997;17:675-691.
15. **James SL, Jones DC**: Biomechanical aspects of distance running injuries, *Cavanagh PR(ed): Biomechanics of Distance Running*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1990, pp 249-269.
16. **James SL, Bates BT, Osternig LR**: Injuries to runners. *Am J Sports Med*, 1978;6:40-50.
17. **Kaeding C, Tomczak RL**: Running injures about the knee.: *Clin Podiatr Med Surg*, 2001 Apr;18(2);307-18.
18. **King JB, Perry D.J, Mourad K, KUMAR S.J**: Lesions of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg Br*, 72:46-48, 1990.
19. **Leadbetter WB**: Aging effects upon the repair and healing of athletic injury, in *Gordon SL, Gonzalez-Mestre X, Garrett WE Jr (eds): Sports and Exercise in Midlife*. Rosemont, Ill: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1993, pp 177-223.
20. **Liebenson, C**: *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual*. Williams and Wilkins, Media Pennsylvania. 1996.
21. **Matheson GO, Clement D.B, McKenzie D.C, Taunton J.E, Lloyd-Smith D.R and Macintyre J.G**: Stress fractures in athletes. *Am J Sports Med*, 1987; 15: 46-58.
22. **Milani TL, Hennig EM, Lafortune MA**: Perceptual and biomechanical variables for running in identical shoe constructions with varying midsole hardness. *Clin Biomech*, 1997;12:294-300.
23. **Nigg BM**: Biomechanics, load analysis and sports injuries in the lower extremities. *Sports Med*, 1985;2:367-379.
24. **Noble CA**: The treatment of iliotibial band friction syndrome. *Br J Sports Med*, 1979;13:51-54.
25. **Orchard JW, Fricker PA, Abud AT, Mason BR**: Biomechanics of iliotibial band friction syndrome in runners.: *Am J Sports Med*, 1996 May-Jun;24(3);375-9.
26. **Renne J**: The iliotibial band friction syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1975;57A(8):1110-1.
27. **Richard Ellis, et al.**: Iliotibial band friction syndrome? A systematic review, *Manual Therapy*, 12, (2007) 200-208.
28. **Satterthwaite P, Norton R, Larmer P and Robinson E**: Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med*, 1999;33:22-6.
29. **Scott SH and Winter DA**: Internal forces of chronic running injury sites. *Med Sci Sports Exerc*, 1990;22:357-369.
30. **Tuan K, Wu S, Sennett B**: Stress fractures in athletes: risk factors, diagnosis, and management. *Orthopedics*, 2004; 27: 583-91.
31. **Terzidis IP, Christodoulou A, Ploumis A, Givissis P, Natsis K, Koimtzis M**: Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med*, 2006 Jul;34(7):1170-5. Epub 2006 May 9.
32. **Tom F. and Novacheck**: *Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons - Running Injuries: A Biomechanical Approach*, *J Bone Joint Surg Am*, 1998;80:1220-33.
33. **Taunton J, Rysn MB, Clement DB, Mekenzie DC, Lloyd-Smith, Zumbo BD**: A retrospective case control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 2002;36(2):95-101.
34. **Wadler GI**: Drug use update. *Med Clin North Am* 78:439-455, 1994.
35. **Zappala, FG, Taffel CB, Scuderi GR**: Rehabilitation of patellofemoral joint disorders. *Orthopedic Clinics of North America* 23 (4), 555-566. 1992.

= ABSTRACT =

Prevention and Rehabilitation of Runner's Knee Injury

Seung-Suk Seo, M.D. Ph.D., Jung-Han Kim, M.D.

Department Orthopaedic Surgery, Busan Paik Hospital, Inje University

Many people in these days participate in running as leisure due to urbanization and socio-economic development. Running is a simple exercise but it can induce its own specific injury pattern because of its repetitive motion. Most runners' injury is caused by chronic overuse syndrome rather than acute trauma. And common accompanying injury in running are anterior knee pain syndrome, Iliotibial band syndrome, stress fracture, plantar fasciitis, Achilles tendinitis, posterior tibial tendon syndrome. Most common area of runners' injury is knee joint. Therefore the authors reviewed the recent literatures and described the classification, etiology, prevention, rehabilitation in this article.

Address reprint requests to **Seung-Suk Seo, M.D., Ph.D.**

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Inje University, Busan Paik Hospital,
633-165, Gaegeum-dong, Busanjin-gu, Busan 614-735, Korea

TEL: 82-51-890-6255, FAX: 82-51-890-6619, E-mail: seoss@inje.ac.kr