

군병원 환자의 근골격계손상과 군대활동과의 연관성에 관한 조사

Causal Relationship between Military Activities and Musculoskeletal Injuries

김진수* 이연수**
Kim, Jin-Su Lee, Yeon-Soo

ABSTRACT

The current study investigated the causality between the musculoskeletal injuries of the patients who visited our military hospital and their military-related activities. The surgeon diagnosed the patients and let them answer the questionnaire on pain and causes from April 1, 2008 to May 30, 2008. The included 287 male patients were mean 21 years old(mean height 175 cm and mean weight 69.4Kgf). The visiting time after injury was mean 53 days. The visual analog scale of pain was mean 5.1 points. The 30% of visiting patients answered the most common cause of injury was the military training. The Most common site of injury was the knee, in 38% of patients(111 of 287). Seventy two percent of patients suspected the causality between their injuries and military activities. In military activities, a special stretching program before training, especially for the knee, is required to reduce musculoskeletal injuries. And, the injured military people have to access the medical treat as soon as possible.

주요기술용어(주제어) : Musculoskeletal Injury(근골격 손상), Military Activities(군대활동), Causality(인과성),
Questionnaire(설문지)

1. 머리말

신병, 훈련병, 특수 전투 부대원, 보급병 등 모든 기본 군사적인 인원에서 그 역할에 제한을 받는 가장 중요한 원인은 손상에 의한 것이다. 군사훈련을 포함

한 모든 작업, 군입대후 즐기는 스포츠 활동으로 인한 손상으로 전투태세의 공백이 생기게 된다. 특히 근골격계에 발생한 외상과 관련된 손상이 질병이나 비전투 손상(DNBI : Disease and Nonbattle Injury)에 비하여 월등히 높게 보고되고 있다^[1].

이러한 군인의 군활동에서 근골격 손상을 방지하기 위해서는 그 원인을 밝히고, 근골격 손상의 방지책과 재활방법을 제시하는 것은 군사생체역학연구에서 의 중요항목이 될 것이다. 이런 연구를 위하여, 우선 대한민국 군인들이 보이는 근골격 손상의 양상과 원인을 파악하는 것이 필요하다. 국내에서는 이런 군인의

† 2008년 9월 27일 접수~2008년 11월 28일 게재승인

* 국군함평병원(The Armed Forces Hampyeong Hospital)

** 광주과학기술원(School of Gwangju Institute of Science and Technology)

교신저자 이메일 : biomechanics.yslee@gmail.com

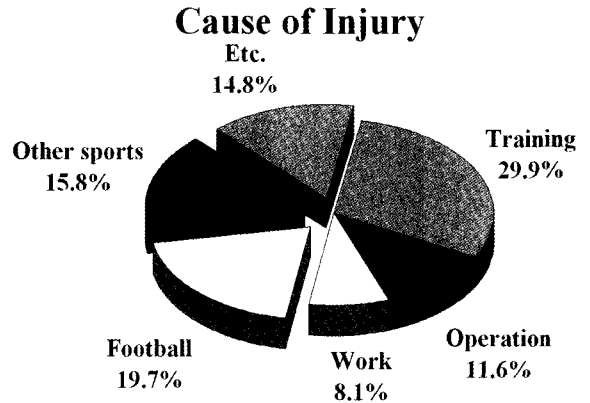
손상의 발생을 및 손상예방에 대한 체계적 연구보고를 찾기 힘들다. 본 연구는 본원에 방문한 군장병을 대상으로 근골격손상의 양상과 원인에 대한 설문과 문진을 시행하고, 의사의 진단을 통해 그 결과를 보고하고자 한다.

2. 대상 및 방법

2008년 4월 1일부터 2008년 5월 30일 까지 2개월 동안 국군함평병원 정형외과를 방문한 초진환자를 대상으로 보직, 부대, 성별, 나이, 키, 몸무게, 손상원인, 손상부위, 통증의 정도(VAS : Visual Analog Scale), 손상 발생후 병원 방문까지 걸린 기간, 군과의 인과관계, 흡연여부, 군생활에서 불편한 사항 등에 대한 설문지를 배부하고, 자기로 작성하게 하였다. 진료시, 설문지를 확인하고, 환자에 대한 진단과 치료를 시행하였다. 전원 남자 군인을 대상으로 하였다. 군병원 정형외과 특성상, 근골격계 질환 중 요통 및 척추관련 질환은 제외하였다. 총 287명의 남자 군인이 대상이었으며, 평균 연령은 21세(19~54세)였으며, 평균키는 175cm(162~187cm), 평균 체중은 69.4Kgf(50~105Kgf)이었다. 손상원인은 훈련, 임무수행, 작업, 축구, 축구이외의 스포츠, 기타로 분류하였고, 손상 부위는 견관절, 주관절, 손목관절, 수부, 고관절, 슬관절, 족관절, 발가락 및 족저부로 분류하였다. 군과의 인과관계는 관계없다, 조금 관계있다, 관계있다, 매우 밀접한 관계가 있다, 기타로 구분하였다.

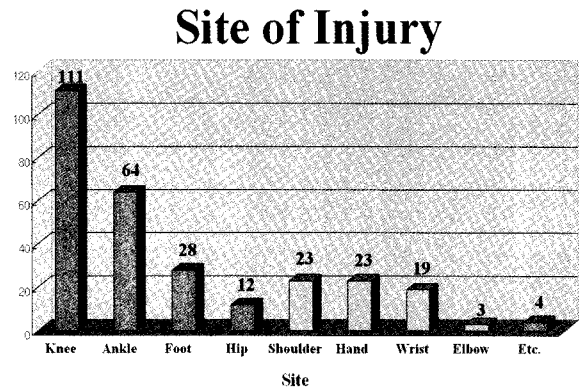
3. 결과

손상원인으로는 284명이 대답하였고, 훈련이 85건, 임무수행이 33건, 작업이 23건, 축구가 56건, 축구이외의 스포츠 활동이 45건, 기타가 42건으로 나타났다. 훈련, 임무수행, 작업등 군의 특이한 활동과 관련된 손상으로 총 141명(49.6%)를 차지하였다. 군생활 중 스포츠 손상은 30.6%로 파악되었는데, 이중 축구 손상에 의한 것은 56건으로 19.7%에 해당하였다(그림 1).



[그림 1] 군장병에서의 근골격계 부상의 원인

손상 부위는 전원 응답하였고, 견관절이 23건, 주관절이 3건, 손목관절이 19건, 수부가 23건, 고관절이 12건, 슬관절이 111건, 족관절이 64건, 발가락 및 족저부가 28건, 기타가 4건으로 조사되었다. 하지부가 총 215건으로 74.9%를 차지하였고, 상지부가 총 68건으로 23.7%를 차지하였다. 가장 많은 비중을 차지하는 것이 슬관절의 손상으로 111건(38.7%)를 차지하고 있었다(그림 2).



[그림 2] 근골격계부상 발생 위치의 분포

손상부위의 통증을 시각동통점수로 환산하여 설문하였을 때 평균 5.1(0~10)점 이었다.

손상 발생으로 통증이 시작되고 난 이후 병원을 방문하기까지 걸린 시간은 설문에 대답한 인원은 193명이었고, 평균 53(1~700)일이었다. 손상 후 1일내에 방문한 환자는 15/193명(7.8%)에 해당하고, 일주일내

에 방문한 경우는 62/193명(32.1%)였다.

군과의 인과관계에 대한 설문에서 인과관계가 없다가 80명, 조금 관계있다 83명, 관계있다. 79명, 매우 밀접한 관계가 있다 37명, 기타가 8명으로 나타났다. 207명(72.1%)가 군생활과 수상이 서로 연관관계가 있다고 설문하였다.

흡연여부는 조사에 응한 221명 중 111명(50.2%)가 흡연을 하고 있는 것으로 조사되었다. 흡연자와 비흡연자로 나누어서 손상 부위, 원인, 발생시기, 통증의 정도, 군과의 인과관계의 정도는 비교해 보았으나, 서로 차이가 나지 않았다(표 1).

[표 1] 흡연자와 비흡연자간의 관계

		Non smoker	Smoker
Site of injury	Knee	41	44
	Ankle	26	27
	Shoulder	6	8
	Hand	9	7
	Foot	13	11
	Wrist	9	6
	Elbow	0	2
	Hip	4	4
	Ect.	2	2
Visiting time after injury(days)		49.8	57.1
Cause of injury	Training	44	41
	Operation	17	15
	Work	11	10
	Football	19	21
	Other sports	10	11
	Etc.	9	11
Visual analog score of pain (average)		5.2	4.85
Relationship between injury and military activity	No	32	32
	Minimal	34	32
	Moderate	32	27
	High	10	16
	Ect.	1	1

손상을 당한 군장병의 BMI(Body Mass Index (Kgf/mm²=체중(Kgf)/신장(m)²)를 확인하였으나, 현역 장병 중에는 국방부령에 근거하여 신체등급 4등급 이상에 해당하여 현역 군인에 부적합한 정도인 신장이 196cm 이상 혹은 145cm 이하는 없었고, BMI가 17Kgf/mm² 미만의 저체중이나, 35Kgf/mm² 이상의 심각한 비만환자는 없는 것으로 파악되었다. 이는 입대이후 체중이 더 불거나, 감소하여 상기 기준에 걸려, 군생활을 할 수 없는 경우는 없는 것이라 할 수 있다.

군생활 중 불편한 것에 대한 질문에서는 39(14%)명에서 군장의 무게가 훈련 및 임무수행에 불편이 있다고 하였고, 28명(10%)이 군화문제로 족부 통증 및 물집 등의 불편함이 있다고 작성하였다. 7명에서 총기 등의 무게가 힘들다는 설문도 있었다.

군입대 이전부터 가지고 있던 문제가 계속된 경우는 24명 8.4%로 나타났다.

4. 토의

본원을 방문한 군장병의 가장 흔한 손상 부위는 하지부(74.9%)가 상지부(23.7%)보다 더 많은 비중을 차지하였으며, 특히 슬관절이 111례 38.7%로 나타났다. 뒤를 이어 족관절이 64명(22.3%), 족부가 28명(9.8%)를 차지하였다. 군인에서 발생하는 손상 중 가장 흔한 부위가 하지부가 많다 혹은 Smith 등^[2]이 주장한 슬관절 이하에서 많이 발생한다는 것과 유사한 분포를 보인다. 일부저자는 족부가 가장 흔한 손상부위로 보고하고도 있으나^[3], 이는 훈련량, 방법, 기간, 훈련지역 등에 따라서 손상부위의 빈도가 틀려질 수 있을 것이다.

하지부 손상의 가장 큰 이유는 매일 구보로 기본적인 체력 단련을 시행하고, 훈련 등에 있어서는 행군이 필수적으로 시행되는 그것이 군생활이기 때문이다. 그러나, 구보가 비용도 들지 않고, 쉽고, 간편하게 단체 체력을 증진시키는데 효율적이지만, 구보 등에 의해 발생한 슬개골 통증 증후군(post patellar pain syndrome)과 같은 과사용 증후군(overuse syndrome)의 경우 군복무시 자신의 역할을 제한시키는 요소로도 작용할 수 있다. 이런 것을 예방하기 위해서는 군

내에서는 구보, 행군 등의 시행량을 일부 줄이고, 대신 계단오르내리기, 자전거타기, 수영 등과 같은 심폐 기능을 이용하고, 지면의 충격을 받지 않는 운동을 조합하여 체력을 단련할 수 있도록 조절하여 주는 것이 유리하다. 구보의 유용성을 너무 강조하기보다 체력 및 근지구력의 단계적이고 적절한 배합의 훈련 프로그램을 사용하여야 할 것이다^[2,4].

일부 저자에서는 이런 과사용 손상에 대한 예방으로 군입대후 병용 운동 요법(Concurrent Exercise Program, Box 1.)등을 시행하고 장병의 근력, 근신경 협동력, 유연성등과 같은 과사용 증후군에서 교정이 가능한 내인성 인자를 강화시켜 예방을 확인하려고 하였다^[5]. 결과로는 슬관절의 통증 발생 빈도나, 내측 경골 스트레스 증후군(medial tibial stress syndrome)을 줄여주지는 못하였으나, 육체적인 증진을 보여서 12분간 최장주파거리(maximal running distance on 12-minute test)를 증진시킬 수 있음을 보고하였다. 그리고 훈련 초기에 갑작스런 운동량의 증가가 이런 과사용 증후군의 요소가 됨을 지적하고, 점차적인 운동량의 증가와 훈련량을 정량적으로 평가하고, 적용하여야 할 것으로 주장하였다. 병용운동요법으로 통계적인 결과를 도출하지는 못하였으나, 슬관절의 기능 및 하지의 적절한 운동능력, 유연성을 향상시킬 수 있음으로 과사용 증후군의 예방 및 치료에 효과가 있다고 생각됨으로 부대내에서 적용시키는 것이 합당할 것이다^[6].

본 연구에서 설문자의 72.1%가 군생활과 입은 손상이 서로 연관관계가 있다고 답했다. 이는 Tiesman 등^[7]이 보고한 남자 군인에서의 근무중 손상비율(on

duty) 64.5%와 유사하게 보였다. 군생활 도중에는 강도 높은 훈련, 대포, 탱크등 큰 기계류의 수송, 위험한 주변환경, 해로운 물질 등에 노출되는 경우가 많기 때문에 이런 것들이 군장병의 건강에 악영향을 끼칠 수가 있다. 그러므로 철저한 사용법의 숙지와 안전교육을 주기적으로 실시하고, 사고예방에도 주의해야 할 것이다.

축구에 의한 손상과 관련한 손상은 전체적으로는 19.7%를 차지하였으며, 이중 손상 부위는 족관절이 56.6%로 가장 많았고, 그 뒤로 슬관절, 족부가 흔한 손상부위였다. 축구에 의한 손상을 갖는 환자중에서 자기의 손상이 군대활동과도 인과관계가 있다고 답변을 한 경우가 32/55명(58.2%)이었다. 군생활에서 스트레스 해소 및 체력단련에서 축구의 역할은 필수 불가결하게 보이나, 축구와 같은 접촉성 스포츠가 군부대 내에서 손상을의 상당부분을 차지하고 있기 때문에 운동전 준비운동과 스트레칭 등을 시행하여 운동 중 부상의 예방을 해야 할 것이다.

병원을 찾은 군장병의 흡연의 비율이 50%로 조사되었으며, 현재는 많은 저자들이 흡연자 그룹이 군부대 훈련중 골절이나, 족관절 염좌 등의 외상을 금연 그룹과 비교할 때 상대적인 위험요소가 1.7~2.8배까지 높아진다고 보고하고 있다^[8,9]. 이와같이 담배를 피우는 양이 늘어날수록 손상을의 상승하는 것으로 예견된다. 그러므로 금연을 위한 병영 내외의 프로그램을 개발하고, 흡연의 위험도를 폐암 등 건강을 해칠 뿐 아니라, 외상으로 인한 손상도 증가시킨다는 위험성을 알려야 할 것이다. 본 연구에서는 정상군과의 비교가 되지 않아서, 흡연자의 손상을의 증가한다는

Box 1. Explanation of Exercises

Prevention Training Program

Squats: Performed to 90° of flexion in the knees.

Lunges: Step length 70 to 100 cm. Alternating legs, each step is 1 repetition.

Hip abduction/external rotation: Standing with an elastic band between the ankles, leg moves to the side/back in abduction/external rotation.

Forefoot lift: Standing with back against a wall, the forefoot is lifted from the floor and then lowered. Changing heel/wall distance increases difficulty.

Coordination: Standing, flex the knees and lift the heels; extend and then flex the knees; lower the heels.

Q-stretch: Standing on one leg, flex the other knee and hold the ankle with hands at buttock.

것을 확인하지는 못하였고, 부상자에서 휴연과 연관된 수상이나, 특별한 원인 등은 없는 것으로 확인되었다.

총 24%의 환자는 군장의 무게나 군화가 군대활동 중 가장 불편한 요소로 군장병이 호소하였다. Knapik 등^[10]이 보고한 것과 같이 군장의 무게는 전투에서 몸을 보호하는 역할 등을 위해 점점 필수품목이 늘면서 최소 15kg에서 61kg까지 증가되어 있다. 이로 인해 발바닥의 물집이나, 스트레스 골절, 요추손상, 중족지 골 통증, 슬관절 통증, 군장마비(Rucksack Palsy)등을 일으킬 수 있다. 또한 이런 것을 줄이기 위해서는 군장에 가해지는 무게를 분산시키기 위해 고관절 벨트, 어깨 패딩, 가슴끈을 착용해야 겠다. 도보를 많이 하는 한국군에 맞는 한국형 군화는 여러번에 걸쳐 개발되어 왔으나 아직 불편하다는 의견이 많으므로 하중 분포, 피로도, 접지판의 형태에 따른 접지성능 특성 등을 감안한 보다 진보된 한국군화의 개발이 진행되어야 할 것으로 보인다. 발바닥 물집을 예방하기 위해서는 깔창이나, 나이론 스타킹, 발을 건조하게 유지하는 방법 등을 이용할 수 있다.

설문 중 손상을 입은 후 병원에 방문하기 까지 걸린 시간은 다양하고, 평균 53일, 1주일 이내에 도착한 경우도 32.1% 정도로 보고되어, 설문자간의 부대 상황이나, 근무 여건에 따라 의료적인 혜택을 받을 수 있는 범위가 부족한 곳이 있음을 간접적으로 알 수 있었다. 그러나, 급성기 손상에 대한 1차진료는 각 부대의 담당 의무중대장, 대대군의관에게 의하여 진료를 받게 되어 있으므로, 이에 대한 의료적인 접근에 대한 평가를 이 연구에서는 할 수 없었다.

이 연구의 제한점으로는 단기간에 군병원을 방문한 환자를 대상으로 하였기에 계절간의 변이에 대한 손상의 차이를 구분할 수가 없고, 군장병의 군 근무기간을 측정하지 않음으로 손상 발생율을 확인 할 수 없었다. 문헌에 의하면, 1년에 100명의 군인당 약 60~150건의 손상이(injuries per 100 soldier-years) 발생한다고 한다^[11-13]. 직접적인 외상보다는 과사용 손상(overuse syndrome)이 전체 손상의 약 2/3를 차지하고 있다. 공수 부대원에서는 손상에 의해서 4.5%의 근무일수를 허비하게 된다고 한다^[11].

추후 연구에서는, 보다 장기간의 군장병에 대한 추시와 함께 정확한 진단을 포함한 연구를 진행하여, 각

보직별로 빈번하게 발생하는 근골격손상에 대한 좀더 통계적으로 유의한 데이터를 얻을 것이다. 또, 빈번하게 근골격손상을 유발하는 특이한 군사행위에 대한 의학적, 생체역학적 연구를 통하여 군인의 건강과 생존성을 높이는 방안을 제시하게 될 것이다.

5. 맺음말

이 연구에서 군병원을 방문한 환자에 있어서 가장 많은 근골격 손상부위는 슬관절이며, 훈련 및 스포츠 활동에 의해서 발생하고 있었다. 72.1%의 환자에서는 자기의 근골격 손상이 군대의 특이한 활동과 연관되어 발생하였다고 생각하며, 또한 총 24%에서 군장의 무게와 군화가 군사행위에 있어 가장 불편한 요소임을 지적하였다.

후 기

이 논문은 2008년도 정부재원(교육인적자원부 학술 연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음.

참 고 문 헌

- [1] Bohnker, B. K., Sherman, S. S., McGinnis, J. A., "Disease and Nonbattle Injury Patterns : Afloat Data from the U.S. Fifth Fleet(2000~2001)", *Mil. Med.* Vol. 2, No. 168, pp. 110~120, 2003
- [2] Smith, T. A., Cashman, T. M., "The Incidence of Injury in Light Infantry Soldiers", *Mil. Med.* Vol. 2, No. 167, pp. 104~108, 2002.
- [3] Heir, T., "Musculoskeletal Injuries in Officer Training : One-year Follow-up", *Mil. Med.* Vol. 4, No. 163, pp. 229~233, 1998.
- [4] Reynolds, K., Cosio-Lima, L., Creedon, J., Gregg, R., Zigmont, T., "Injury Occurrence and

- Risk Factors in Construction Engineers and Combat Artillery Soldiers”, *Mil. Med.* Vol. 12, No. 167, pp. 971~977, 2002.
- [5] Brushoj, C., Larsen, K., Albrecht-Beste, E., Nielsen, M. B., Loye, F., Holmich, P., “Prevention of Overuse Injuries by a Concurrent Exercise Program in Subjects Exposed to an Increase in Training Load : A Randomized Controlled Trial of 1020 Army Recruits”, *Am. J. Sports Med.* Vol. 4, No. 36, pp. 663~670, 2008.
- [6] van Mechelen, W., Hlobil, H., Kemper, H. C., “Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries : A Review of Concepts”, *Sports Med.* Vol. 2, No. 14, pp. 82~99, 1992.
- [7] Tiesman, H. M., Peek-Asa, C. L., Zwerling, C. S., Sprince, N. L., Amoroso, P. J., “Occupational and Non-occupational Injuries in the United States Army : Focus on Gender”, *Am. J. Prev. Med.* Vol. 6, No. 33, pp. 464~470, 2007.
- [8] Munnoch, K., Bridger, R. S., “Smoking and Injury in Royal Marines Training”, *Occup. Med.* Vol. 3, No. 57, pp. 214~216, 2007.
- [9] Knapik, J. J., Sharp, M. A., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Patton, J. F., Jones, B. H., “Risk Factors for Training-related Injuries Among Men and Women in Basic Combat Training”, *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 6, No. 33, pp. 946~954, 2001.
- [10] Knapik, J. J., Reynolds, K. L., Harman, E., “Soldier Load Carriage : Historical, Physiological, Biomechanical and Medical Aspects”, *Mil. Med.* Vol. 1, No. 169, pp. 45~56, 2004.
- [11] Potter, R. N., Gardner, J. W., Deuster, P. A., Jenkins, P., McKee, K., Jr., Jones, B. H., “Musculoskeletal Injuries in an Army Airborne Population”, *Mil. Med.* Vol. 12, No. 167, pp. 1033~1040, 2002.
- [12] Tomlinson, J. P., Lednar, W. M., Jackson, J. D., “Risk of Injury in Soldiers”, *Mil. Med.* Vol. 2, No. 152, pp. 60~64, 1987.
- [13] Knapik, J. J., Ang, P., Reynolds, K., Jones, B., “Physical Fitness, Age and Injury Incidence in Infantry Soldiers”, *J. Occup. Med.* Vol. 6, No. 35, pp. 598~603, 1993.