

체질량지수와 근골격계 손상의 관련성

: 국민건강영양조사 제3기(2005년)

연세대학교 보건대학원

역학통계학과

지 현 경

체질량지수와 근골격계 손상의 관련성  
: 국민건강영양조사 제3기(2005년)

지도 남 정 모 교수

이 논문을 보건학석사학위 논문으로 제출함

2007년 12월 일

연세대학교 보건대학원

역학통계학과

지 현 경

지현경의 보건학 석사학위논문을 인준함.

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

연세대학교 보건대학원

2007년 12월 일

## 감 사 의 말 씀

벽찬 감격을 안고 입학예배를 드리던 시간이 엇그제 같은데 어느덧 2년이라는 세월이 흘러 졸업을 앞두고 있습니다. 2년이라는 시간은 저에게 무엇과도 바꿀 수 없는 하나님의 커다란 축복이었습니다. 그리고 저를 믿고 응원하여 주신 여러분이 계셨기에 의미있는 시간이었습니다.

어려움이 닥칠 때 마다 제 손을 꼭 잡아주신 하나님께 깊이 감사드립니다. 입학 때부터 지금까지 끊임없는 관심과 사랑으로 제자들을 이끌어 주신 남정모 교수님 감사드립니다. 바쁘신 중에 열의를 다하시어 세세한 부분까지 지도하여 주신 지선하 교수님 감사드립니다. 처음부터 지금까지 변함없는 따뜻함으로 용기를 북돋아 주시며 조언을 아끼지 않으신 박혜숙 교수님 감사드립니다. 제자들의 작은 말 한마디에도 귀 기울여 주신 강대룡 교수님 감사드립니다. 제자들의 밝은 앞날을 위하여 등불이 되어주신 김광기 교수님 감사드립니다. 타인에 대한 배려와 리더십을 가르쳐 주신 김준명 교수님 감사드립니다. 후배들에게 희망찬 비전을 갖게 하여 주시고 긍정의 힘을 안겨주신 선배 이창희 교수님 감사드립니다. 힘든 시기에 버팀목이 되어주신 한종숙 교수님 감사드립니다. 철부지 초등학생에게 원대한 꿈을 갖게 하여주신 하영주 선생님 감사드립니다. 난관에 봉착하였을 때에 침착하게 극복하도록 도와주신 심지선 선생님, 복잡한 통계상담에 친절하게 답변하여 주신 김윤남 선생님, 지혜진 선생님 감사드립니다. 마음이 예쁘고 친동생 같은 김소리울 선생님, 아낌없이 자료를 지원하여주신 최동필 선생님, 어려운 시간 함께한 장후선 선생님 감사드립니다. 무뚝뚝함 속에 즐거움을 주시는 안성복 선생님, 성실하고 빈틈없는 최해림 선생님, 더운 여름 내내 함께 고생한 이주영 선생님, 언제나 즐겁게 도움주시는

서민아 선생님, 얼굴처럼 마음도 고운 이명하 선생님, 너무 착한 동갑내기 박은정 선생님 감사드립니다. 항상 염려하여 주시고 힘차게 격려하여 주시는 믿음직한 큰언니 김자희 선생님 감사드립니다. 보건의료종사자로서 첫 발을 내딛을 때에 저를 믿고 성원하여주신 김종환 원장님, 박영옥 부원장님 내외분 감사드립니다. 그리고 저희 가정을 위하여 기도하여 주시고, 늘 힘이 되어 주시는 윤원영 목사님, 정명애 사모님 내외분과 저를 위하여 날마다 기도하여 주시고 축복하여 주시는 교회재 권사님 감사드립니다. 대학원 생활 내내 동고동락했던 소중한 우리 동기들, 명랑한 혜영이, 영리한 경아, 마음착한 원주, 부지런한 최정희 선생님, 푸근한 원재희 선생님, 듬직한 하현근 선생님, 근면한 주원석 선생님, 원우회장 박희두 선생님, 멀리 뉴욕에서 응원해주신 강현석 선생님 감사드립니다. 뒤늦게 공부하는 친구를 위해 마음써준 리라, 승미, 연화, 영아, 인화, 정예, 정희, 지원, 진규, 진욱, 채임, 현주, 혜원 에게 고마운 마음 늘 간직하겠습니다.

끝으로 저를 사랑으로 낳아주시고, 희망으로 길러주신 부모님, 특히 말하지 않아도 제 마음을 먼저 알고 헤아려 주시며, 항상 기도해 주시는 우리 엄마 홍배옥 여사님께 사랑하는 마음과 감사의 마음을 전해 드립니다. 또한 며느리로서 부족함이 많은 제게 항상 마음 써주시고 아껴주시는 시부모님께 감사의 마음 전해 드립니다. 그리고 아내를 위하여 사랑으로 헌신하는 우리 남편 남기훈씨 에게 아주 많이 사랑하며 고맙다는 말 전합니다.

저에게 보내주신 여러분의 성원과 격려 가슴깊이 간직하겠습니다. 긍정적인 사고와 식지 않는 열정을 가지고 늘 한결같은 마음으로 끊임없이 노력하는 연구자가 되겠습니다.

**2007년 12월**

**지 현 경 올림**

# 차 례

국문요약 .....	i
<b>I. 서론 .....</b>	<b>1</b>
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구목적 .....	4
<b>II. 이론적 배경 .....</b>	<b>5</b>
1. 손상의 기전 및 요인 .....	5
2. 손상의 역학 .....	6
가. 손상의 유병률 .....	6
나. 손상으로 인한 국가별 사망률 .....	7
다. 손상으로 인한 연령대별 사망률 .....	8
라. 손상으로 인한 질병부담 .....	8
3. 근골격계 손상 .....	9
가. 골절 .....	10
나. 염좌 .....	10
다. 탈구 .....	11
4. 체질량지수 .....	12
<b>III. 연구방법 .....</b>	<b>14</b>
1. 연구대상 .....	14
2. 자료 수집 .....	16
가. 근골격계 손상군과 대조군 .....	16
나. 체질량지수 .....	16
다. 기타변수 .....	17

3. 연구의 틀 .....	19
4. 분석방법 .....	20
<b>IV. 연구결과 .....</b>	<b>21</b>
1. 연구대상자의 성별·연령별 분포 .....	21
2. 연구대상자의 일반적 특성 .....	22
3. 체질량지수에 따른 근골격계 손상 유형별 분포 .....	24
4. 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성 .....	25
가. 성별-연령별 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성 .....	25
나. 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성 .....	27
5. 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도 .....	30
가. 체질량지수에 따른 근골격계 손상의 중증도 분포 .....	30
나. 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도 .....	32
<b>V. 고찰 .....</b>	<b>34</b>
1. 연구결과에 대한 고찰 .....	34
2. 연구방법에 대한 고찰 .....	37
<b>VI. 결론 .....</b>	<b>39</b>
<b>VII. 참고문헌 .....</b>	<b>41</b>
<b>APPENDIX .....</b>	<b>45</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>48</b>

## 표 차례

Table 1. Classification of BMI in Asians .....	13
Table 2. Description of the third Korea national health and nutrition examination survey, 2005 .....	15
Table 3. Distribution of sex and age of musculoskeletal injury group and control group .....	21
Table 4. General characteristics of musculoskeletal injury group and control group .....	23
Table 5. Distribution of musculoskeletal injuries by BMI in musculoskeletal injury group .....	24
Table 6. Relationship between BMI and musculoskeletal injury by sex-age group .....	26
Table 7. Odds ratio and 95% confidence intervals of musculoskeletal injury after adjusting general characteristics .....	28
Table 8. Odds ratio and 95% confidence intervals of musculoskeletal injury after adjusting general characteristics by sex .....	29
Table 9. Severity of musculoskeletal injury by BMI .....	31
Table 10. Relationship between BMI and Severity of musculoskeletal injury .....	33

## 그림 차례

Figure 1. The frame of study .....	19
------------------------------------	----



## 국 문 요 약

근골격계 손상은 일상생활 중에 매우 흔히 발생한다. 그리고 비만은 과도한 운동과 추락 등으로 인하여 정상체중에 비하여 손상에 노출될 위험이 높다. 또한 사람의 육체적 활동범위를 제한하여 위급한 상황에서 자신을 방어할 수 있는 능력을 감소시킨다. 그러나 국내에서 체질량지수(Body mass index : BMI)와 근골격계 손상의 관련성에 관한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 응답자를 대상으로 한국인에게 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아보고자 하였다. 연구대상은 국민건강영양조사 제3기(2005년)에서 검진조사에 응답한 7,595명 중 근골격계 손상 경험자 313명과 대조군 939명이었으며, 연구결과는 다음과 같았다.

근골격계 손상군과 대조군에서 개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하지 않았을 때에 체질량지수의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.330$ ).

근골격계 손상군 내에서 체질량지수에 따른 손상유형별 분포를 알아본 결과, 골절은 낮은체중에서 많았고, 염좌와 탈구는 높은체중에서 많았으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.217$ ).

성별-연령별 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 비교한 결과, 20-39세 여성에서 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상은  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 2.89였으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.041$ ).

개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상은 체질량지수  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여

여 비차비가 1.50이었으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.022$ ). 그리고 성별로 분류한 결과, 남성은 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성이 없었으나, 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상의 여성은  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 1.83이었으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.043$ ).

개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하지 않았을 때에 근골격계 손상으로 인한 침상와병일수 및 결석·결근일수는 체질량지수와 양의 관련성을 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았다.

개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상 여성은 체질량지수  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 비하여 결석·결근일수가 13.17일 높았으며, 통계적으로 유의하였으나 ( $p=0.030$ ), 전체적인 경향을 볼 때 침상와병일수 및 결석·결근일수는 체질량지수와 관련성을 보이지 않았다.

본 연구는 한국인을 대상으로 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아본 첫 연구라는 점에서 의의를 둘 수 있다. 특히 본 연구 결과 체질량지수는 근골격계 손상과 관련성이 있음을 알 수 있었다. 그러나 본 연구는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 응답자 전체를 대상으로 하지 못하였기 때문에 연구 결과를 우리나라 전체 인구로 일반화하기에는 제한이 있으며, 단면 연구이기 때문에 인과관계에 대한 방향성을 제시하기에는 어려움이 있었다. 또한 의료기관 방문경험이 있는 근골격계 손상만을 다루어 비 전문적 처치를 받은 손상은 제외 되었다는 제한점이 있어 향후 이를 보완한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

---

색인어 : 국민건강영양조사, 체질량지수, 근골격계 손상

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

손상은 다양한 기전으로 사망률을 증가시키며 세계적으로 중요한 보건 문제로 대두되고 있다(Robertson, 1998). 2000년 현재 약 5백만명이 손상으로 인하여 사망하였으며(WHO, 2004), 손상으로 인한 사망률은 2000년 현재 전 세계적으로 인구 10만명당 83.7명(WHO, 2004), 국내의 경우 2003년 현재 63.6명이다(통계청, 2005). 손상으로 인한 경제적 손실 또한 적지 않은 실정인데, 미국의 경우 1996년 국민 의료비의 12%가 손상으로 지출되었으며(WHO, 2007), 국내의 경우 손상으로 인한 의료부담은 OECD 가입국 평균액수에 비해 2배 높은 수준이다(통계청, 2005). 또한 국내 어린이 손상의 경우 한해 2조 136억원의 사회적 손실비용이 발생하고 있다(질병관리본부, 2007). 그러나 손상은 우연에 의한 건강문제로 인식되고 있어 다른 질환에 비하여 중요도가 낮게 평가되고 있다. 미국의 경우, 65세 이전 인구의 잠재적 수명 손실 년수(Years of Potential Life Lost : YPLL)는 손상 1,919년, 암 1,544년, 심장질환과 뇌졸중 1,432년으로 손상이 가장 높았으나, 연방정부의 연구투자규모는 암 2,570백만달러, 심장질환과 뇌졸중 371백만달러, 손상 379백만달러였다(WHO, 2004).

손상에 관한 연구결과들에 따르면 손상과 그로 인한 장애는 각국의 인구학적, 경제수준, 문화적 특성 등은 물론이고 성별, 연령별로도 뚜렷한 경향차이가 나타나는 결코 우연이 아닌 건강문제이며, 예방 가능한, 피할 수

있는 질병이라는 점에 주목해야 한다(Bonnie et al, 1999). 따라서 손상의 원인을 규명하는 손상역학이 역학의 중요한 부분으로 자리 잡아야 하지만 (Robertson, 1998), 이 분야에 대한 연구가 부족한 실정이다.

일상생활 중에 매우 흔하게 발생하는 근골격계 손상은(김조자 등, 1987) 물리적인 힘에 의해 발생하며, 힘의 강도에 따라 손상의 중증도가 달라질 수 있다. 그리고 한 가지의 원인으로 복합적인 손상이 발생할 수 있고, 손상 발생 이후 2차 손상의 위험이 내포되어 있다(Bryan et al, 1998). 국내에서는 1980년대 후반 이후 근골격계 손상에 대한 연구들이 진행되었으나(박정일 등, 1989; 박종 등, 1995; 최재욱 등, 1996), 연구의 주제가 근골격계 손상의 실태조사에 머무르거나 작업양상 등 위험행동요인에 국한되어 있는 실정이다.

비만은 만성질환에 위험요인으로 작용하고 있으며 손상의 위험을 증가시키기도 한다. 그리고 과도한 운동과 추락 등으로 인하여 손상에 노출될 위험이 높으며, 사람의 육체적 활동범위를 제한함으로써 인하여 위급한 상황에서 자신을 방어할 수 있는 능력을 감소시킨다. 따라서 비만은 정상체중보다 더 크게 손상의 위험에 노출되어 있음에도 불구하고 체질량지수와 손상의 관련성 및 비용 등의 관계는 잘 알려져 있지 않다(Finkelstein et al, 2007). 세계보건기구 자료에 의하면 세계 인구 중 약 12억이 체질량지수 (Body mass index : BMI)  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 를 초과하는 과체중이며, 미국의 경우 2000년 현재 성인 인구의 64.3%가 과체중이고(Flegal et al, 2002), 국내의 경우 국민건강영양조사 제3기(2005년) 대상자 중 31.8%가 비만으로 나타났다(질병관리본부, 2007).

주요 선진국가들은 손상이 조기사망이나 장애의 주요 원인임을 알고 국

가차원의 개입프로그램을 본격적으로 추진하기 시작하였으나 국내에서는 국민이나 정부가 관심을 갖고 있지 않다. 또한 의학·보건학 분야의 전문가들도 손상에 대해 무관심하여 이에 대한 연구가 매우 부족하다(김순덕, 2005). 특히 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성에 관한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 응답자를 대상으로 한국인의 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아보고자 하였다.

## 2. 연구목적

일상생활에서 흔히 발생하는 근골격계 손상은 우연에 의하여 발생한다는 견해가 대부분이었지만, 관련요인의 규명을 통하여 예방이 가능하다는 주장이 제기되고 있다. 이에 한국인을 대상으로 최근 들어 관련요인으로 예측되고 있는 체질량지수와 근골격계 손상과의 관련성을 알아보하고자 하였으며, 세부목적은 다음과 같았다.

첫째, 근골격계 손상의 발생 유무에 따른 체질량지수와와의 관련성을 알아본다.

둘째, 근골격계 손상의 중증도(침상와병일수, 결석·결근일수)를 체질량지수별로 분류하여 분포 및 관련성을 알아본다.

## II. 이론적 배경

### 1. 손상의 기전 및 요인

손상은 인간 내성의 역치를 초과하는 인간의 신체량 또는 속도에 상호 작용하는 기계에너지, 열, 전기, 화학물질과 전리방사선과 같은 물리적 병인에 대한 급성 노출로 발생한다. 손상은 크게 불의의(unintentional), 고의의(intentional), 의도 미확인(undetermined intent)의 손상으로 분류할 수 있다. 불의의 손상은 아무런 내적 혹은 외적 의도의 작용 없이 우연히 일어나는 것으로 운수사고, 중독, 추락, 화재, 익수 등이 있으며, 고의의 손상에는 폭발, 전쟁, 자해 등이 있다(CDC, 2003).

손상의 원인은 개인적 요인, 물리적 요인, 환경적 요인 등 여러 요인이 단일 혹은 복합적으로 작용하며, 특히 개인적 요인의 경우 다른 요인들과 달리 개인의 수준에서 조절이 가능하다. 따라서 효과적인 손상 예방을 위하여 개인적 요인에 초점을 맞추는 것이 합리적일 것이다(이기숙, 1997).

## 2. 손상의 역학

### 가. 손상의 유병률

우리나라에서 손상에 대한 연구가 드물어 유병이나 발생현황을 알 수 없었으나, 2001년에 12,183가구 37,769명을 대상으로 시행한 국민건강영양조사로 유병현황을 구할 수 있었다. 전체 대상자 중 평생사고중독 이환율은 10%였고, 연간 대형 사고중독은 1.3%, 2주간 대형 사고중독은 0.1%, 2주간 경미사고는 0.5%였다. 연간 대형 사고중독에서는 교통·운수사고 61.5%, 추락·미끄러짐 26.6%, 물체추락 21%, 피폭행 1.6%, 독극물 1.0%, 기타 7.2%였다. 2주간 경미사고중독에서는 추락·미끄러짐 55.0%, 교통·운수사고 7.1%, 물체추락 5.6%, 피폭행 4.6%, 화재·화염 4.1%, 기타 22.6%였다(김순덕, 2005). 또한 2001년 근로복지공단에서 작업관련성 질병으로 인정된 직업성 근골격계 질환은 총 1,598건으로 전체 업무상 질병자중 16.6%였다(노동부, 2002).

본 연구의 자료로 활용된 국민건강영양조사 제3기(2005년)에서 전체 대상자 34,152명 중 1회이상 근골격계 손상(골절, 염좌, 탈구)을 경험한 응답자는 1,392명으로, 4.08%였다.



## 나. 손상으로 인한 국가별 사망률

1985년부터 2000년 까지 우리나라의 손상 사망률은 자동차 사고가 가장 높았으며, 자살, 추락사고, 피살의 순이었다. 자동차 사고 사망률은 1996년 이후 감소하였으나 자살 사망률이 급격히 증가하면서 1998년에는 자살이 가장 높은 사망률을 보였다. 1960년부터 1999년까지의 영국, 미국과 일본에서의 손상 사망률을 보면, 영국에서는 자동차사고, 자살, 추락사고, 피살의 순이었고, 1993년부터는 자살사망률이 가장 높았다. 미국에서는 자동차 사고 사망률이 가장 높았으며, 자살, 피살, 추락사고의 순이었다. 일본에서는 자살 사망률이 가장 높았고, 자동차사고, 추락사고, 피살의 순이었다. 손상의 종류별로 영국, 미국, 일본과 사망률을 비교해 보면, 자동차사고 사망률에서 우리나라가 현저하게 높았고, 미국, 일본, 영국의 순이었다. 자살 사망률에서는 일본이 가장 높았으나, 1994년부터는 우리나라가 가장 높았고 미국, 영국의 순이었다. 추락사고 사망률에서는 우리나라가 가장 높았고, 영국, 미국, 일본의 순이었다. 피살 사망률에서는 미국이 현저하게 높았고, 우리나라, 영국, 일본의 순이었다. 우리나라에서 2003년 10대 사망원인 중에서 손상으로 인한 사망은 자살 5위, 운수사고 7위, 추락사고 10위였다. 남자에서는 자살 5위, 운수사고 6위, 추락사고 10위였고, 여자에서는 자살 6위, 운수사고 8위, 추락사고 10위였다(김순덕, 2005).

#### 다. 손상으로 인한 연령대별 사망률

연령대별 10대 사망원인은 10대 이내 에서는 운수사고가 1위였고, 20대와 30대 에서는 자살이 1위였다. 특히 자살 사망률은 40대에서는 3위, 50대 5위, 60대 6위, 70대이상 8위로 손상 중 가장 높은 순위였다(통계청, 2005).

#### 라. 손상으로 인한 질병부담

질병 및 손상으로 인한 입원, 결근, 조퇴시 발생하는 생산액 손실은 국내총생산(GDP)의 0.96%인 약 5조 2,416억원으로 추산되었고, 이 중 손상으로 인한 생산액 손실은 5.2%인 2,627억원으로 추산되었다(보건복지부, 2002). 세계보건기구의 2000년 전세계 질병부담연구에서 주요 선진국의 손상으로 인한 사망자 대 외래·응급서비스 이용자의 비율이 1대 1,000 전후의 값을 보였다(WHO, 2002).

### 3. 근골격계 손상

많은 사람들이 가정이나 직장에서 일을 하는 도중 또는 오락 중에 근육, 뼈, 관절에 손상을 입는다. 이 손상은 모든 연령층에서 발생하나 심한 통증이 동반되더라도 생명에 위협을 초래하는 경우는 많지 않다. 그러나 치료하지 않거나 부적절한 처치를 하면 심각한 후유증이 생기거나 불구가 되기도 한다. 근골격계 손상의 기본적인 형태는 골절, 탈구, 염좌, 좌상의 네 가지 형태지만 손상된 조직에 따라 구별되기도 하고 손상의 원인에 따라 분류하기도 한다(김조자 등, 1987). 근골격계 손상은 연부조직 손상 후에 발생하며, 대부분 직접 또는 간접으로 전달되는 역학적 힘 때문에 발생한다(Campbell, 1988). 근골격계 손상발생 기전의 예를 들면, 둔상(blunt injury)은 근육에 좌상(contuse)을 일으키고 무리한 힘이나 피로로 섬유를 지나치게 운동시키면 근염좌(strain)가 일어난다. 다양한 관절들이 염좌(sprain)의 경우처럼 과격한 스트레스로 손상되며, 탈구(dislocation) 처럼 부분 또는 전체적으로 이탈되기도 한다. 장골들은 다양한 종류의 골절(fracture)로 파열된다(Butman et al, 1986).

## 가. 골절

외력의 작용이 강하여 뼈가 부분적으로 또는 완전히 절단된 상태를 말한다. 골절은 가장 극적인 골격 손상으로 뼈의 연결이 끊어지면서 골격조직 뿐만 아니라 혈관, 신경과 뼈를 둘러싼 조직에도 영향을 미칠 수 있다. 골절이 내부 혈관 또는 신경을 손상하면 회복여부가 불투명해 질 수 있으며, 신체의 기능이 제한될 수 있다(Bryan et al, 1998). 관련요인으로는 나이, 체중, 신장, 성별 등 일반적인 인자와 골밀도, 영양상태, 골절의 경험, 운동 여부, 약물섭취나 흡연, 음주, 낙상의 빈도와 강도, 칼슘의 섭취여부, 다산 등이 있으며, 다양한 인자들이 상호 작용하여 발생한다(강재도 등, 2002).

## 나. 염좌

관절에 정상 가동범위를 넘은 외력이 가해졌을 경우에 일어나는 외상을 말하며, 관절낭(joint capsule)의 연결조직, 구체적으로 인대 또는 인대들이 파열되는 것이다. 이 손상은 예리한 통증을 유발하고 곧이어 염증과 부종이 동반된다. 시간이 지나면 반상출혈성 변색이 나타난다. 인대가 파열되기까지 가해지는 압력의 세기는 매우 강하므로 관절은 매우 약해진다. 회복단계를 거치지 않은 상태로 계속해서 관절을 사용하면 관절은 기능을 완전히 소실하게 된다(Bryan et al, 1998).

#### 다. 탈구

탈구는 불완전 탈구와 완전 탈구로 구분된다. 불완전 탈구는 관절이 강한 압력으로 분리되면서 인대가 늘어나 발생한다. 관절의 안정성을 더 크게 떨어뜨린다는 점에서 염좌와는 구분된다. 불완전 탈구에서는 더 많은 인대들이 손상되므로 관절면이 단단하게 결합을 유지하지 못한다. 손상부위에는 통증이 있고, 운동범위가 제한되며, 관절상태는 불안정하다. 정상 운동범위를 벗어나는 과굴곡(hyperflexion), 과신전(hyperextension), 또는 외측 회전(lateral rotation)이 이러한 손상의 주요 원인이다. 사지의 축을 따라 주어지는 과도한 견인력도 이러한 손상의 원인이 될 수 있다. 부종과 통증이 손상에 동반되기도 한다. 완전 탈구는 관절에서 뼈의 말단 부분이 완전히 이탈되는 것이다. 관절이 이상한 모양으로 고정되어 관절 부위의 기형을 육안으로 뚜렷하게 볼 수 있으며, 통증과 부종을 동반하기도 한다. 이러한 손상은 혈관과 신경을 압박하거나 파열시킬 위험이 있다. 탈구는 관절이 정상 운동범위 이상을 큰 힘으로 움직일 때 일어난다. 손상의 특성상 인대 손상을 동반하며 관절낭과 관절 내 연골의 손상이 동반될 수 있다(Bryan et al, 1998).

#### 4. 체질량지수

체중(kg)과 신장(m)을 이용하여 지방의 양을 추정하는 비만 측정법으로, 체중을 신장의 제곱으로 나눈 값이다. 예컨대 신장이 160cm이고, 체중 60kg인 사람의 체질량지수는  $60 \div (1.6 * 1.6) = 23.4 \text{kg/m}^2$ 가 된다. 그 수치가 20 미만일 때를 저체중, 20-24 $\text{kg/m}^2$ 일 때를 정상체중, 25-30 $\text{kg/m}^2$ 일 때를 경도 비만, 30 $\text{kg/m}^2$ 이상인 경우에는 비만으로 정의하고 있지만, 세계보건기구(World Health Organization : WHO)에서는 위험요인과 이환율을 감안하여 아시아-태평양 지역에 적용하도록 새로운 기준을 제시하였다(Table 1). 이 기준은 홍콩 및 싱가포르에 거주하는 중국인과 모리셔스에 거주하는 인도인을 대상으로 추출한 데이터를 근거로 마련되었다. 여기에서 제2형 당뇨병과 혈압이 명확하게 증가하는 시점을 기준으로 정상체중과 과체중으로 구분하였다. 현재 아시아인에게 적용되고 있는 과체중(23.0-24.9 $\text{kg/m}^2$ )과 비만( $\geq 25.0 \text{kg/m}^2$ )은 WHO의 본래기준에는 못 미치는 수치이며, 이것은 임상경험과 검증된 연구결과를 통하여 개정된 수치가 아니므로 일시적인 권고안에 머물고 있다(WHO, 2000).

Table 1. Classification of BMI in Asians

Classification	BMI(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a)</sup>	Risk of co-morbidities
Underweight	<18.5	Low (but increased risk of other clinical problems)
Normal range	18.5-22.9	Average
Overweight	≥ 23	
At risk	23-24.9	Increased
Obese I	25-29.9	Moderate
Obese II	≥ 30	Severe

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

Source : The Asia-Pacific perspective : Redefining obesity and its treatment. WHO

### III. 연구 방법

#### 1. 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 원시자료를 이용하였다.

국민건강영양조사는 건강수준, 건강관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 전국 규모의 대표성과 신뢰성이 있는 통계를 산출하고, 국민건강증진을 위한 목표설정 및 평가와 건강증진사업 프로그램 개발에 필요한 기초자료를 생산하기 위해 1998년부터 3년 주기로 시행되는 전국규모의 건강 및 영양조사이다. 이는 건강설문조사, 검진조사 및 영양조사로 구성되어 있다(Table 2). 건강설문조사에는 건강면접조사와 보건의식행태조사가 포함되어 있다. 건강면접조사는 면접조사원이 가구를 방문하여 조사하였고, 보건의식행태조사는 자가기입방식을 사용하였다. 그러나 자가기입이 불가능한 경우에는 면접조사원이 조사하였다. 검진조사는 조사지역 근처의 검진장소에서 검진조사원에 의하여 실시되었고, 영양조사는 영양조사원이 가구방문 면접조사를 통하여 실시하였다(질병관리본부, 2007).

본 연구에서는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 참여자 중 검진조사에 응한 대상자 남성 3,396명과 여성 4,155명을 대상으로 근골격계 손상군과 대조군을 선정하였으며, 근골격계 손상 발생건수를 산출하였다.



Table 2. Description of the third Korea national health and nutrition examination survey, 2005

조사구분		조사내용	조사방법
건강 설문 조사	건강면접 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가구조사 : 거주지특성, 가구주 및 가구원 일반특성, 경제상태 등</li> <li>· 질병이환조사 : 만성질병 유병 및 관리현황 등</li> <li>· 사고·중독조사 : 발생원인 및 장소, 손상유형, 손상부위 등</li> <li>· 활동제한 및 삶의 질 조사 : 활동제한일수, 활동제한기간, 원인 등</li> <li>· 의료이용조사 : 입원, 외래, 약국 의료용구 등의 이용회수, 서비스 만족도, 치료지연 및 미치료 이유 등</li> </ul>	개별면접조사
	보건의식 행태조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 흡연, 음주, 신체활동, 정신건강 등의 건강행태</li> </ul>	자가기입
검진조사		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체계측 : 신장, 체중, 허리둘레</li> <li>· 혈압, 맥박 측정</li> <li>· 임상검사 : 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 혈당, 간기능검사, B형 간염, 신장기능검사, 빈혈검사 등</li> </ul>	검진센터 계측 및 검진
영양조사		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식생활조사 : 식습관, 식이보충제 섭취 상태, 영양지식, 식품안정성 등</li> <li>· 영유아식생활조사 : 영유아의 모유, 분유, 이유보충식 섭취 현황 등</li> <li>· 식품섭취빈도조사 : 주요 상용 식품의 섭취빈도</li> <li>· 식품섭취조사 : 1일간의 음식·식품 섭취 종류 및 양</li> </ul>	가정방문 개별면접조사

Source : The third Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES III), 2005, Korea centers for disease control and prevention

## 2. 자료 수집

### 가. 근골격계 손상군과 대조군

본 연구에서는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 검진조사에 응한 대상자 중 지난 1년 동안 의료기관을 방문하여 치료를 받아야 했던 골절, 염좌, 탈구 경험자를 근골격계 손상군으로 정의하였다. 그리고 이들을 제외한 나머지 검진조사 대상자 중 근골격계 손상군과 성별이 같고, 근골격계 손상군을 10세 단위의 연령군으로 분류하였을 때에 같은 범주안에 포함되는 대상자를 3배수로 선정하여 대조군을 정의하였다. 그리고 근골격계 손상군에서 발생건수를 산출하였다. 1인당 1회이상 발생시 독립 건수로 산출하였다.

### 나. 체질량지수

국민건강영양조사 제3기(2005년)에서 검진조사를 통하여 수집된 체중(kg)을 신장제곱(m<sup>2</sup>)으로 나눈 값을 체질량지수로 산출하였다. 이렇게 산출된 체질량지수를 WHO에서 정의한 아시아-태평양기준(<18.5kg/m<sup>2</sup>, 18.5-22.9kg/m<sup>2</sup>, 23.0-24.9kg/m<sup>2</sup>, ≥25.0kg/m<sup>2</sup>)으로 분류하였다. WHO 기준에서는 비만을 중증비만과 고도비만으로 분류하였으나, 본 연구에서는 이를 별도로 분류하지 않았다.

## 다. 기타 변수

### 1) 연령

건강설문조사 중 가구 조사표에 자가기입한 만 나이를 말한다.

### 2) 성별

건강설문조사 중 가구 조사표에 자가기입한 성별을 말하며, 남·여로 분류하였다.

### 3) 흡연여부

건강설문조사 중 보건의식행태 조사표에 자가기입한 흡연여부에 관한 내용을 말하며, 비 흡연자, 과거 흡연자, 현재 흡연자로 분류하였다.

### 4) 음주여부

건강설문조사 중 보건의식행태 조사표에 자가기입한 음주여부에 관한 내용을 말하며, 비 음주자와 음주자로 분류하였다.

### 5) 규칙적 운동실천 여부

건강설문조사 중 보건의식행태 조사표에 자가기입한 규칙적인 운동실천 여부에 관한 내용을 말한다.

## **6) 교육수준**

건강설문조사 중 가구 조사표에 자가기입한 학력을 말하며, 고등학교미만, 고등학교졸업, 전문대이상, 미취학아동으로 분류하였다.

## **7) 가정내 월수입**

건강설문조사 중 가구 조사표에 자가기입한 만원단위의 가정내 월간 수입액을 말하며, 월평균 수입에 따라 100만원미만은 저소득, 100-300만원은 중소득, 300만원이상은 고소득으로 분류하였다.

## **8) 직업의 유무**

건강설문조사 중 가구 조사표에 자가기입한 종사업무를 말하며, 직업의 유, 무 및 14세미만 아동으로 분류하였다.

## **10) 침상와병일수**

건강설문조사 중 사고 및 중독 조사표에 자가기입한 사고 또는 중독으로 하루 종일 누워서 보내야 했던 총 일수를 말한다.

## **11) 결석·결근일수**

건강설문조사 중 사고 및 중독 조사표에 자가기입한 사고 또는 중독으로 결석·결근을 해야 했던 총 일수를 말한다.

### 3. 연구의 틀

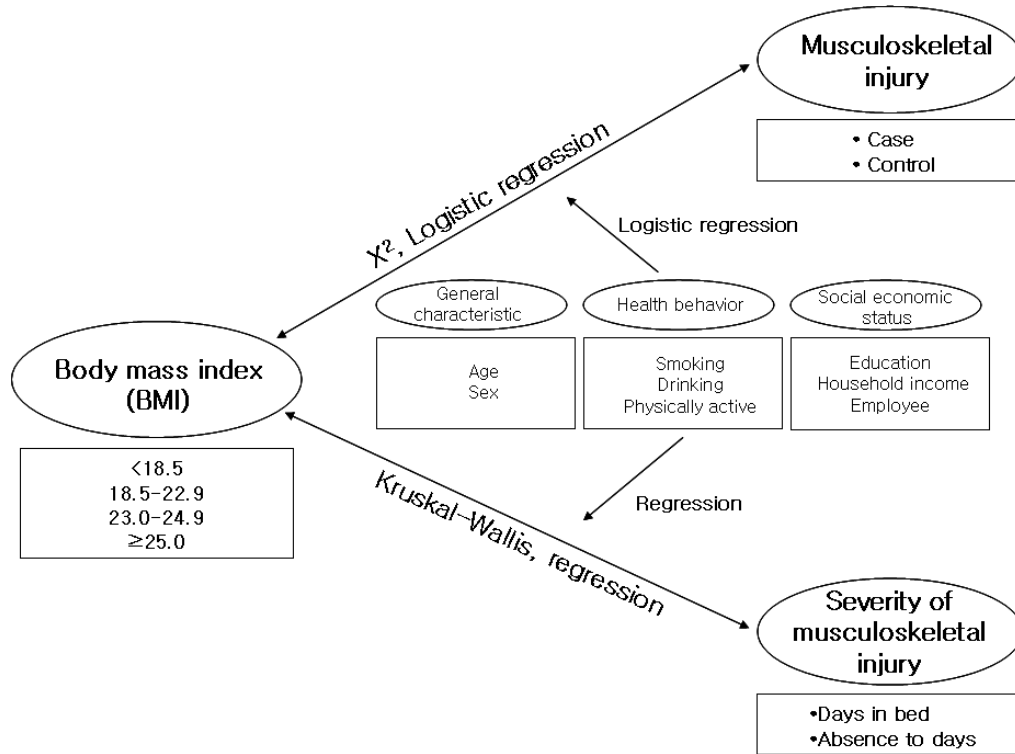


Figure 1. The frame of study

#### 4. 분석방법

본 연구는 총 1,252명(근골격계 손상군 313명, 대조군 939명)의 자료가 최종 분석에 사용되었다. 자료의 처리 분석은 SAS 9.1 version(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)로 시행되었다. 본 연구 결과의 유의수준은 0.05로 하였으며, 신뢰구간은 95%로 하였다.

- 체질량지수에 따른 근골격계 손상 유형별 분포를 알아보기 위하여 카이 제곱검정을 시행하였다.
- 일반적 특성으로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.
- 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도를 알아보기 위하여 사분위수 검정, Kruskal-Wallis test를 시행하였다.
- 일반적 특성으로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수에 따른 근골격계 손상의 중증도 분포를 알아보기 위하여 다중회귀분석을 시행하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 연구대상자의 성별 · 연령별 분포

본 연구에서 정의된 근골격계 손상군과 대조군의 성별 및 연령별 분포는 <Table 3>과 같았다.

근골격계 손상군은 총 313명, 대조군은 총 939명 이었으며, 남성 56.55%, 여성 43.45%로 남성의 비율이 높았다.

연령은 20세미만이 22.04%로 가장 높았고, 20-29세가 9.27%로 가장 낮았다.

Table 3. Distribution of sex and age of musculoskeletal injury group and control group.

Variable		Musculoskeletal injury group		Control group	
Sex	Male	177	56.55	531	56.55
	Female	136	43.45	408	43.45
Age(year)	<20	69	22.04	207	22.04
	20-29	29	9.27	87	9.27
	30-39	51	16.29	153	16.29
	40-49	50	15.97	150	15.97
	50-59	46	14.70	138	14.70
	≥60	68	21.73	204	21.73

## 2. 연구대상자의 일반적 특성

체질량지수를 18.5kg/m<sup>2</sup>미만, 18.5-22.9kg/m<sup>2</sup>, 23.0-24.9kg/m<sup>2</sup>, 25.0kg/m<sup>2</sup> 이상으로 분류하여 근골격계 손상군과 대조군을 비교한 결과는 <Table 4> 와 같았다.

체질량지수가 상대적으로 낮은 18.5kg/m<sup>2</sup>미만과 18.5-22.9kg/m<sup>2</sup>에서는 대조군의 비율이 높았고, 체질량지수가 상대적으로 높은 23.0-24.9kg/m<sup>2</sup>와 25.0kg/m<sup>2</sup>이상 에서는 근골격계 손상군의 비율이 높았으나, 통계적으로 유의하지 않았다.

흡연, 음주, 규칙적 운동실천 여부 및 직업의 유무는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 교육수준은 대조군에서 고학력자의 비율이 더 높았으며(p=0.015), 가정내 평균 월수입은 대조군에서 고소득자의 비율이 더 높았다(p=0.015).



Table 4. General characteristics of musculoskeletal injury group and control group.

Variable		Musculoskeletal injury group		Control group		$\chi^2$	p-value
		(n=313)		(n=939)			
BMI <sup>a)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	<18.5	45	14.38	138	14.70	3.43	0.330
	18.5-22.9	105	33.55	362	38.55		
	23.0-24.9	69	22.04	199	21.19		
	≥ 25.0	94	30.03	240	25.56		
Smoking	Non-smoker	112	47.46	393	54.97	4.02	0.134
	Ex-smoker	53	22.46	139	19.44		
	Current smoker	71	30.08	183	25.59		
Drinking	Non-drinker	46	19.41	178	24.65	2.74	0.098
	Drinker	191	80.59	544	75.35		
Regular exercise	No	126	47.01	433	53.33	3.21	0.073
	Yes	142	52.99	379	46.67		
Education	Less than high school	135	43.13	411	43.77	10.47	0.015
	High school	107	34.19	244	25.99		
	More than college	62	19.81	244	25.99		
	Preschool child	9	2.88	40	4.26		
Household income	Low income	222	70.93	665	70.82	8.42	0.015
	Middle income	68	21.73	158	16.83		
	High income	23	7.35	116	12.35		
Employee	No	101	32.27	278	29.61	0.79	0.375
	Yes	212	67.73	661	70.39		

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

### 3. 체질량지수에 따른 근골격계 손상 유형별 분포

근골격계 손상군 내에서 체질량지수에 따른 근골격계 손상 유형별 분포를 알아본 결과는 <Table 5>와 같았다. 손상의 유형은 골절, 염좌, 탈구로 분류 하였다.

총 313명의 근골격계 손상군에서 골절은 93명(29.71%), 염좌는 208명(66.45%), 탈구는 12명(3.83%)으로 염좌가 가장 높은 빈도를 차지하였다. 골절은 체질량지수가 낮은 경우 발생빈도가 더 높았고, 염좌와 탈구는 체질량지수가 높은 경우 발생빈도가 더 높았으나, 통계적으로 유의하지 않았다(p=0.217).

Table 5. Distribution of musculoskeletal injuries by BMI in musculoskeletal injury group

	BMI(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a)</sup>	Fracture		Sprain		Dislocation		Total		χ <sup>2</sup>	p-value
		n	%	n	%	n	%	n	%		
	<18.5	15	33.33	27	60.00	3	6.67	45	100.00	8.30	0.217
	18.5-22.9	37	35.24	67	63.81	1	0.95	105	100.00		
	23.0-24.9	14	20.29	51	73.91	4	5.80	69	100.00		
	≥ 25.0	27	28.72	63	67.02	4	4.26	94	100.00		
	Total	93	29.71	208	66.45	12	3.83	313	100.00		

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

## 4. 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성

### 가. 성별-연령별 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성

다른 변수의 영향을 통제하지 않은 상태에서 연구대상자를 성별-연령별로 분류하여 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아본 결과는 <Table 6>과 같았다.

40-59세 에서는 체질량지수  $18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 미만의 근골격계 손상군이 존재하지 않았고, 20세미만 여성에서는 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상의 대조군이 존재하지 않았다.

20세미만과 40-59세, 그리고 60세이상은 근골격계 손상과 체질량지수가 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다. 그러나 20-39세 여성은 체질량지수  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상의 비차비가 2.89였으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.041$ ).

Table 6. Relationship between BMI<sup>a)</sup> and musculoskeletal injury by sex-age groups

	Age(year)															
	<20				20-39				40-59				≥ 60			
	Odds ratio	95% CI <sup>b)</sup>		p-value	Odds ratio	95% CI		p-value	Odds ratio	95% CI		p-value	Odds ratio	95% CI		p-value
Male																
<18.5	1.50	0.71	3.18	0.286	2.15	0.33	13.58	0.422	-				1.06	0.19	6.03	0.947
18.5-22.9	1.00				1.00				1.00				1.00			
23.0-24.9	1.09	0.31	3.78	0.897	1.25	0.53	2.92	0.611	0.92	0.40	2.10	0.835	0.88	0.31	2.47	0.805
≥ 25.0	2.51	0.87	7.21	0.089	0.99	0.45	2.16	0.973	1.00	0.47	2.14	0.998	1.50	0.51	4.41	0.463
Female																
<18.5	1.14	0.26	2.94	0.835	1.47	0.35	6.24	0.599	-				2.10	0.43	10.35	0.362
18.5-22.9	1.00				1.00				1.00				1.00			
23.0-24.9	3.20	0.17	61.02	0.439	2.46	0.88	6.87	0.088	1.03	0.44	2.41	0.940	1.21	0.44	3.30	0.714
≥ 25.0	-				2.89	1.05	7.97	0.041	1.17	0.53	2.60	0.694	1.17	0.47	2.88	0.738

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

<sup>b)</sup>CI : Confidence interval

## 나. 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성

다른 변수의 영향을 통제한 후 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아본 결과는 <Table 7>과 같았다.

체질량지수 18.5-22.9kg/m<sup>2</sup>를 기준으로 하였을 때, 체질량지수 25kg/m<sup>2</sup> 이상은 근골격계 손상의 비차비가 1.50이었고, 통계적으로 유의하였다 (P=0.022). 체질량지수 18.5kg/m<sup>2</sup>미만과 23.0-24.9kg/m<sup>2</sup>에서 근골격계 손상의 비차비는 각각 1.33, 1.38이었으나 통계적으로 유의하지 않았다.

연령, 성별, 음주여부, 운동여부 및 직업의 유무는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 비 흡연자에 비하여 과거 흡연자와 현재 흡연자의 비차비가 통계적으로 유의하게 높았다. 고등학교 졸업에 비하여 중학교졸업이하와 전문대이상에서 비차비가 통계적으로 유의하게 높았으며, 고소득층은 저소득층에 비하여 비차비가 통계적으로 유의하게 낮았다.

성별로 분류하여 연령, 흡연, 음주, 운동, 교육수준, 가정내 월소득, 직업 유무의 영향을 통제한 후 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아본 결과는 <Table 8>과 같았다. 여성은 체질량지수 25kg/m<sup>2</sup>이상에서 근골격계 손상의 비차비가 1.83이었고, 통계적으로 유의하였다(p=0.043). 그러나 남성은 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성이 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 7. Odds ratio and 95% confidence intervals of musculoskeletal injury after adjusting for general characteristics

Variable		Odds Ratio	95% CI <sup>b)</sup>		p-value
			Low	High	
BMI <sup>a)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	<18.5	1.33	0.74	2.39	0.337
	18.5-22.9	1.00			
	23.0-24.9	1.38	0.95	2.00	0.090
	≥ 25.0	1.50	1.06	2.13	0.022
Age(year)		0.99	0.98	1.00	0.246
Sex	Male	1.00			
	Female	1.49	0.97	2.29	0.068
Smoking	Non-smoker	1.00			
	Ex-smoker	1.81	1.11	2.96	0.018
	Current smoker	1.80	1.14	2.83	0.011
Drinking	Non-drinker	1.00			
	Drinker	1.13	0.79	1.60	0.509
Regular exercise	No	1.00			
	Yes	1.30	0.98	1.74	0.070
Education	Less than high School	0.67	0.46	0.98	0.037
	High school	1.00			
	More than college	0.56	0.38	0.83	0.003
Household income	High income	1.00			
	Middle income	1.08	0.72	1.63	0.711
	Low income	0.54	0.31	0.94	0.030
Employee	No	1.00			
	Yes	0.75	0.51	1.10	0.135

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

<sup>b)</sup>CI : Confidence interval

Table 8. Odds ratio and 95% confidence intervals of musculoskeletal injury after adjusting for general characteristics by sex

		Male (n=708)				Female(n=544)			
		OR	95%CI		P-value	OR	95%CI		P-value
			Low	High			Low	High	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	<18.5	1.09	0.51	2.33	0.829	1.41	0.50	3.95	0.513
	18.5-22.9	1.00							
	23.0-24.9	1.22	0.74	2.03	0.435	1.69	0.93	3.06	0.085
	≥25.0	1.46	0.91	2.33	0.117	1.83	1.02	3.29	0.043
Age(year)		0.99	0.97	1.00	0.089	1.00	0.98	1.02	0.819
Smoking	Non-smoker	1.00							
	Ex-smoker	1.78	0.93	3.43	0.083				
	Current smoker	1.73	0.97	3.11	0.065				
Drinking	Non-drinker	1.00				1.00			
	Drinker	1.18	0.68	2.05	0.550	1.09	0.66	1.80	0.735
Regular exercise	No	1.00							
	Yes	1.18	0.81	1.74	0.392	1.54	0.96	2.46	0.072
Education	Less than high school	0.73	0.44	1.21	0.218	0.62	0.33	1.18	0.146
	High school	1.00				1.00			
	More than college	0.37	0.22	0.62	0.000	1.24	0.65	2.37	0.512
Household income	High income	1.00				1.00			
	Middle income	1.19	0.74	1.93	0.480	1.26	0.47	3.34	0.649
	Low income	0.65	0.35	1.21	0.175				
Employee	No	1.00				1.00			
	Yes	0.87	0.52	1.45	0.592	0.72	0.37	1.40	0.330

<sup>a</sup>)BMI : Body mass index

<sup>b</sup>)CI : Confidence interval

## 5. 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도

### 가. 체질량지수에 따른 근골격계 손상의 중증도 분포

체질량지수에 따른 근골격계 손상의 중증도 분포를 알아보기 위하여 근골격계 손상으로 인한 침상와병일수 및 결석·결근일수의 사분위수 분포를 알아본 결과는 <Table 9>와 같았다.

근골격계 손상은 근골격계 손상군에서 발생한 근골격계 손상 350건을 분석하였다. 침상와병일수는 350건을 분석하였으나, 결석·결근일수는 무직 및 미취학 데이터 90건을 제외한 260건을 분석하였다.

전체적인 경향을 보면, 체질량지수가 높아질수록 중위수(50%)에 해당하는 값이 높았으나, 통계적으로 유의하지 않았다.



Table 9. Severity of musculoskeletal injury by BMI

	Variable	n	Quartile				Mean±SD	$\chi^{2b}$	p-value	
			25%	50%	75%	100%				
All	BMI <sup>a)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	Days in bed						6.81	0.078	
		<18.5	48	0	0	6	85	5.85±14.23		
		18.5-22.9	116	0	0	7	240	8.22±24.68		
		23.0-24.9	82	0	2	10	81	7.5±14.10		
	≥ 25.0	104	0	2	10	120	11.80±23.22			
	Absence to days <sup>b)</sup>	<18.5	42	0	0	5	145	7.90±23.58	7.10	0.069
		18.5-22.9	85	0	0	7	240	11.99±37.00		
		23.0-24.9	56	0	1.5	14	160	13.75±32.05		
≥ 25.0		77	0	2	5	114	12.00±21.93			
Male	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Days in bed						5.75	0.125	
		<18.5	31	0	0	4	85	5.00±15.40		
		18.5-22.9	65	0	1	7	240	10.45±31.68		
		23.0-24.9	45	0	2	10	81	7.31±13.60		
	≥ 25.0	57	0	3	14	120	12.91±24.62			
	Absence to days <sup>b)</sup>	<18.5	30	0	0	2	145	7.83±26.79	7.64	0.054
		18.5-22.9	58	0	0	7	240	13.95±40.32		
		23.0-24.9	42	0	3	14	160	16.74±36.28		
≥ 25.0		49	0	3	14	94	11.80±21.01			
Female	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Days in bed						2.77	0.429	
		<18.5	17	0	0	10	40	7.41±12.07		
		18.5-22.9	51	0	0	6	32	5.37±10.04		
		23.0-24.9	37	0	1	10	60	7.73±14.87		
	≥ 25.0	47	0	2	7	114	10.45±21.57			
	Absence to days <sup>b)</sup>	<18.5	12	0	0	15.5	40	8.08±13.43	2.71	0.438
		18.5-22.9	27	0	0	3	150	7.78±28.88		
		23.0-24.9	14	0	0	7	30	4.79±8.88		
≥ 25.0		28	0	0.5	16	114	12.36±23.86			

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

<sup>b)</sup>Kruskal-Wallis test

#### 나. 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도

개인적 특성, 건강행위별 특성, 그리고 사회경제적 지위의 영향을 통제 한 후 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도를 알아본 결과는 <Table 10> 과 같았다.

체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상 여성은 체질량지수  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 비하여 결석·결근일수가 13.17일 높았으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.030$ ). 그러나 전체적인 경향을 볼 때 침상와병일수 및 결석·결근일수는 체질량지수와 관련성을 보이지 않았다.

Table 10. Relationship between BMI and severity of musculoskeletal injury after adjusting general characteristics

	BMI(kg/m <sup>2</sup> )			
	<18.5	18.5-22.9	23.0-24.9	≥ 25.0
<b>All<sup>a)</sup></b>				
Days in bed	2.00(0.714)	1.00	-1.05(0.752)	3.04(0.339)
Absence to days	9.95(0.240)	1.00	0.21(0.971)	-2.40(0.646)
<b>Male<sup>b)</sup></b>				
Days in bed	-1.47(0.860)	1.00	-2.74(0.614)	2.36(0.633)
Absence to days	7.24(0.538)	1.00	-0.04(1.000)	-3.72(0.600)
<b>Female<sup>c)</sup></b>				
Days in bed	12.90(0.108)	1.00	0.56(0.893)	5.78(0.171)
Absence to days	13.79(0.174)	1.00	3.80(0.544)	13.17(0.030)

<sup>a)</sup>Adjusted for Age, Sex(Male, Female), Smoking(Non-smoker, Ex-smoker, Current smoker), Drinking(Non-drinker, Drinker), Regular exercise(No, Yes), Education(Less than High school, High school, More than college), Income(Low Income, Middle Income, High Income), Employee(No, Yes).

<sup>b)</sup>Adjusted for Age, Smoking((Non-smoker, Ex-smoker, Current smoker), Drinking(Non-drinker, Drinker), Regular exercise(No, Yes), Education(Less than High school, High school, More than college), Income(Low Income, Middle Income, High Income), Employee(No, Yes).

<sup>c)</sup>Adjusted for Age, Drinking(Non-drinker, Drinker), Regular exercise(No, Yes), Education(Less than High school, High school, More than college), Income(Low Income, Middle Income), Employee(No, Yes).

## V. 고 찰

### 1. 연구결과에 대한 고찰

본 연구의 결과 근골격계 손상군에서는 과체중이 더 많았고(52.07%), 대조군에서는 정상체중이하가 더 많았다(53.25%). 이 차이가 통계적으로 유의하지는 않았으나( $p=0.330$ ), 여기에 개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 수준의 영향을 통제 하였을 때에 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상은  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 1.50이었으며 통계적으로 유의하였다( $p=0.022$ ). 이는 Finkelstein et al(2007)의 연구에서 과체중( $25\text{-}29.9\text{kg}/\text{m}^2$ )은 정상체중( $18.5\text{-}24.9\text{kg}/\text{m}^2$ )에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 1.15였고, 1기비만( $30\text{-}34.9\text{kg}/\text{m}^2$ )은 1.24, 2기비만( $35\text{-}39.9\text{kg}/\text{m}^2$ )은 1.29, 3기비만( $\geq 40\text{kg}/\text{m}^2$ )은 1.48이었다는 결과와 유사하다. 이 결과에서 체질량지수와 근골격계 손상은 양의 관련성을 보였으며, 이는 과도한 운동과 추락, 육체적 활동범위의 제한으로 인한 자기 방어 능력의 감소에서 기인하는 것으로 보고되었다.

또한 통계적으로 유의하지는 않았으나( $p=0.337$ ), 본 연구에서 체질량지수  $18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 미만은 체질량지수  $18.5\text{-}24.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 1.33이었다. 이는 정상체중이하에서 유일하게 골질의 빈도가 높게 나타난 본 연구의 결과와 관련성이 있는 것으로 볼 수 있었다. 염좌 또는 탈구는 외상(trauma)에 의하여 발생하나, 골절은 외상 이외에 골밀도 감소에 의하여도 발생한다(Cumming et al, 1994). 임수 등(2003)에 의하면

체중이 증가할 수록 뼈에 하중을 많이 주게 되어 골밀도가 증가한다고 하였으며, 여성인구를 대상으로 체질량지수에 따라 종골의 골밀도 값을 비교한 연구에서 저체중은  $0.22\text{g}/\text{cm}^2$ , 정상은  $0.32\text{g}/\text{cm}^2$ , 과체중은  $0.41\text{g}/\text{cm}^2$ 으로 정상과 과체중에 비하여 저체중에서 유의하게 골밀도 값이 작았다. 따라서 저체중은 낮은 골밀도와 관련성이 있으면서, 근골격계 손상의 위험을 증가시키는 것으로 사료되었다. 본 연구에서는 골절에 이환될 당시 골밀도를 측정할 수 없었다는 제한점이 있었다.

전 세계적으로 손상의 중증도를 규명할 수 있는 지표로 수정된 외상점수(Revised trauma score : RTS) 및 두부손상이 의심되는 환자의 신경학적 상태를 평가하는 지표인 글래스고우 혼수 계수(Glasgow coma scale : GCS)를 측정하여 손상의 중증도를 결정하고 있다(Bryan et al, 1998). 그러나 이 방법은 응급의료 종사자들에 의해 평가되는 방법으로 본 연구에서는 관련자료의 수집이 불가능 하였다. 따라서 본 연구에서는 체질량지수별 근골격계 손상으로 인한 침상와병일수 및 결석·결근일수의 중위수(50%)분포를 알아보았다.

침상와병일수는 체질량지수  $18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 미만과  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에서 각각 0일,  $23.0\text{-}24.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에서 2일,  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상에서 2일로 나타났으며, 결석·결근일수는 체질량지수  $18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 미만과  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에서 각각 0일,  $23.0\text{-}24.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에서 1.5일,  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상에서 2일로 나타나 체질량지수가 증가할수록 중위수의 값이 증가하였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 여기에 개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상의 여성은  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$  여성에 비하여 결석·결근일수가 13.17일 높았으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.030$ ).

그러나 침상와병일수 및 결석·결근일수는 근골격계 손상에서 유발된 통증을 느끼는 정도나 회복 속도 등 주관적인 개입을 통제할 수 없다는 제한점을 가지고 있었다. Finkelstein et al(2007)은 손상으로 인한 치료비용을 중증도의 지표로 하여 비만과의 관련성에 관하여 연구하였다. 이 연구에서 비만은 손상의 중증도가 높아지거나 복합적인 손상의 잠재적 위험성이 더 크기 때문에 치료비용이 더 많이 발생할 것이라 예측 하였으나, 비만도에 따른 치료비용 지출액의 증감에 관하여 규명하지는 못하였다. 손상으로 인한 의료소비 지출액은 손상의 기전 등 조건에 따른 차이가 있었으나, 체질량지수와는 별개의 문제라는 것이다. 그러나 이들은 질병비용에 관한 연구를 통해 비만으로 인한 연간 의료소비 지출액은 900억불에 달한다는 것을 보고한 바 있으며, 이 중 일부분은 비만의 손상률 증가에 기인하여, 이들과 다른 손상이 건강 체제에 미치는 비용부담은 최근 연간 1,170억달러로 추정된다고 하였다. 그러나 치료비용 지출액은 생활수준 및 사회경제적 지위에 의하여 영향을 받을 수 있으므로, 이를 통하여 중증도를 명확하게 규명할 수 없었다. 현재까지 체질량지수와 근골격계 손상의 중증도에 관하여 보고된 자료는 없으나, 체계적이고 객관적인 중증도의 분류 기준을 마련하여 추후 연구에서 관련성을 재조명 해볼 필요가 있을 것으로 사료되었다.

## 2. 연구방법에 대한 고찰

본 연구에 사용된 국민건강영양조사 제3기(2005년) 자료는 일정한 시점에 측정된 단면조사 연구이다. 따라서 본 연구에서 체질량지수와 근골격계 손상의 인과관계를 규명하는 것은 불가능 하였다. Finkelstein et al(2007)은 Medical Expenditure Panel Survey 자료를 사용하여 비만과 손상의 관련성을 알아보려고 하였으나, 이 연구에서도 단면연구로 인한 불분명한 인과관계를 제한점으로 두었다. 현재까지 손상에 관한 자료는 대부분 발생 이후 수집되고 있어, 정확한 원인 규명이 어려운 실정이다. 따라서 이를 규명할 수 있는 후속 연구가 필요하다고 사료되었다.

또한 본 연구는 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아본 연구로서, 체질량지수 정보 수집을 위하여 대상을 국민건강영양조사 제3기(2005년) 중 검진조사 응답자로 제한하였다. 검진조사는 건강면접조사의 1/3에 해당하는 200개 표본 조사가구를 대상으로 하였다. 대상자는 10,816명 이었으며, 조사에는 7,595명이 응하여 완료율은 70.2%였다. 그리고 근골격계 손상은 골절, 염좌, 탈구로 정의 하였다. 이들 중 지난 1년간 근골격계 손상 경험자는 313명(골절 93명, 염좌 208명, 탈구 12명)으로 조사에 응한 인구의 4.12%를 차지하였다. 근골격계 손상은 발생양상 및 발생률에 있어 성별 및 연령의 영향이 크게 작용하므로(박신구 등, 2004), 사전에 이에 의한 영향을 통제하고자 성별 및 연령을 기준으로 빈도짜짓기를 시행하여 근골격계 손상으로 인한 의료기관 방문 경험이 없는 사람을 대조군으로 선정하였다. 이는 자가기입에 의한 방식으로 응답자의 기억에 의존해야 하며, 의료기관을 방문하지 않은 손상이 배제 되었다는 제한점을 가지고 있었다.

또한 본 연구 대상자는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 참여자에 국한되어 근골격계 손상으로 인하여 이미 사망하였거나, 근골격계 손상의 중증도가 높아 조사 참여가 어려운 사람들은 배제되었을 가능성이 있었다.

Melhorn(2001)에 의하면, 근골격계 손상 관리 프로그램을 통한 생산성 향상 및 비용절감에 대한 연구에서 3,000명 규모의 항공기 제조 회사에서 신규 근로자에 대한 근골격계 손상 관리 프로그램을 3년 동안 실시한 후 직접비용은 2.42백만달러, 간접비용은 13.5백만달러 감소되었다고 하였다. 그리고 근로자 보상비용은 매년 16%, 3%, 24% 및 12% 감소되었고, 작업 시간은 56% 증가되었다고 보고하였다(Melhorn, 1999). 근골격계 손상의 감소는 근로자에게 있어서 생산성을 향상시키고, 국가적으로는 의료소비지출액 감소에 기여하게 될 것이다. 따라서 근골격계 손상을 사전에 예방할 수 있는 대책을 강구하는 것이 중요하다고 사료되었다. 근골격계 손상의 예방 방법에는 1차예방, 2차예방, 3차예방이 있다. 1차예방의 목표는 손상이 발생하지 않도록 하는 것이며, 2차예방의 목표는 손상을 조기에 발견 치료하는 것이고, 3차예방의 목표는 손상의 합병증이 발생되지 않도록 하거나, 손상이 재발하지 않도록 하는 것이다(김순덕, 2005). 따라서 근골격계 손상의 감소를 위하여 1차예방에 적극적으로 힘써야 할 것이며, 이를 위하여 근골격계 손상과 관련성이 있는 요인을 규명하는 것이 필요하다고 사료되었다.

지금까지 근골격계 손상은 위험행동, 작업양상, 안전교육 등 인간행동요인과의 관련성 연구가 주로 이루어진 반면 체질량지수와 관련성 연구는 전무한 실정이었다. 따라서 본 연구는 한국인에게 있어 체질량지수와 근골격계 손상과의 관련성을 확인하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있었다.



## VI. 결 론

본 연구에서는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 검진조사 응답자 7,595명중 근골격계 손상군 313명과 대조군 939명을 대상으로 체질량지수와 근골격계 손상과의 관련성을 알아보았으며, 주요 연구결과는 다음과 같았다.

근골격계 손상군과 대조군의 개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하기 전 근골격계 손상군과 대조군에서 체질량지수의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.330$ ).

근골격계 손상군 내에서 체질량지수에 따른 손상유형별 분포를 알아본 결과, 골절은 낮은체중에서 많았고, 염좌와 탈구는 높은체중에서 많았으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.217$ ).

성별-연령에 따른 비교 결과, 20-39세 여성에서 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상은  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 2.89였으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.041$ ).

개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상은 체질량지수  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 비차비가 1.50이었으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.022$ ). 그리고 성별로 분류하여 비교한 결과, 남성은 체질량지수에 따라 근골격계 손상과 관련성이 없었으나, 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상의 여성은  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대하여 근골격계 손상의 비차비가 1.83이었으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.043$ ).

개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하

지 않았을 때에 근골격계 손상으로 인한 침상와병일수 및 결석·결근일수는 체질량지수와 양의 관련성을 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았고, 개인적 특성, 건강행위별 특성, 사회경제적 지위로 인한 영향을 통제하였을 때에 체질량지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상 여성은 체질량지수  $18.5\text{-}22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 에 비하여 결석·결근일수가 13.17일 높았으며, 통계적으로 유의하였다 ( $p=0.030$ ).

본 연구는 한국인을 대상으로 체질량지수와 근골격계 손상의 관련성을 알아본 첫 연구라는 점에서 의의를 둘 수 있다. 특히 본 연구 결과 체질량지수는 근골격계 손상과 관련성이 있음을 알 수 있었다.

본 연구는 국민건강영양조사 제3기(2005년) 응답자 전체를 대상으로 하지 못하였기 때문에 연구 결과를 한국인 전체로 일반화 하기에는 제한이 있으며, 단면 연구이기 때문에 인과관계에 대한 방향성을 제시하기에는 어려움이 있었다. 또한 의료기관 방문경험이 있는 근골격계 손상만을 다루어 비 전문적 처치를 받은 손상이 제외 되었다는 제한점이 있어 향후 이를 보완한 후속 연구가 필요하다고 사료되었다.

## VII. 참 고 문 헌

강재도, 김형천, 경치욱 등. 골다공증에 의한 골절에 있어 골절의 위험인자에 관한 연구. 대한골절학회지 2002;15(1):7-14

김순덕. 손상의 역학과 대책. 대한예방의학회지 2005;38(2):125-131

김조자, 전산초, 최영희. 성인간호학. 수문사, 1987

노동부. 2001 산업재해 현황, 2002

박신구, 이종영. 일부 중소기업 근로자들의 직종에 따른 근골격계 질환 양상과 비차비. 대한산업의학회지 2004;16(4):422-435

박정일, 조경환, 이승환. 여성 국제교환원들에 있어서의 경견완 장애(I). 대한산업의학회지 1989;1(2):141-150

박정일, 조경환, 이승환. 여성 국제교환원들에 있어서의 경견완 장애(II) 이학적검사. 대한산업의학회지 1989;1(2):151-159

박종, 김양옥, 류소연 등. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완 증후군의 조사연구. 대한산업의학회지 1995;7(2):320-331

이기숙. 안전교육과 응급처치, 양서원. 1997

임수, 신찬수, 김기숙 등. 농촌지역 50세이상 남녀인구에서의 요골(radius)과 종골(calcaneus)의 골밀도 결정인자. 대한내분비학회지 2003;18(2):193-205

질병관리본부. 국민건강영양조사 제3기(2005년) 원시자료 이용 지침서, 2007

질병관리본부. 국민건강영양조사 제3기(2005년) 심층분석 자료집, 2007

질병관리본부. 손상정책포럼 제1차 회의자료집, 2007

최재욱, 염용태, 송동빈 등. 반복 작업 근로자들에서의 경견완 장애에 대한 연구. 대한산업의학회지 1996;8(2):301-319

통계청. 2003 사망원인 통계 연보, 2005

Bonnie RJ, Fulco CE, Liverman CT. Reducing the burden of injury-advancing prevention and treatment. IOM Washington D.C.: National Academy Press, 1999

Bryan EB, Robert SP, Bruce RS. Brady paramedic emergency care.  
Brady Prentice Hall, 1998

Butman AM, Paturas JL. Pre-Hospital Trauma Life Support. Akron,  
1986

Campbell JE. Basic Trauma Life Support, 2nd ed Englewood Cliffs, NJ.  
Prentice-Hall, 1988

Cummings SR, Cauley La, Palernmo L, et al. For the study of  
osteoporotic fractures research group: Racial difference in hip  
axis lengths might explain racial difference in rates of hip  
fractures. Osteoporosis Int 1994;4:226-229

Center for Disease Control. Injury Fact Book 2001-2002, 2003

Finkelstein EA, Hong Chen, Prabhu M, et al. The Relationship Between  
Obesity and Injuries among U.S. Adults. AJHP 2007;21:460-468

Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, et al. Prevalence and trends in  
obesity among US adults, 1999-2000. JAMA 2002;288(14):1723-7

Melhorn JM. Occupational orthopaedics in this millennium. Clin Orthop Relat Res 2001;(385):23-35

Melhorn JM. Rediscovering occupational orthopaedics for the Next Millennium. J Bone Joint Surg Am 1999;81(4):587-91

Robertson LS. Injury Epidemiology Research and Control Strategies 2nd Edition. Oxford university press, 1998

World Health Organization. Department of injuries and violence prevention annual report 2003. Geneva, 2004

World Health Organization. Evans data base. The global burden of diseases: Presentation in the seminar on burden of disease and health system performance assessment. Seoul, 2002

World Health Organization. Road safety is no accident world health day, 2004

World Health Organization. The Asia-Pacific perspective : Redefining obesity and its treatment, 2000

# **APPENDIX**

Appendix table 1. General characteristics of male

Variable	Musculoskeletal injury group		Control group		$\chi^2$	P-value	
	No.	%	No.	%			
Total	177	100.00	531	100.00			
BMI <sup>a)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	<18.5	28	15.82	80	15.07	1.08	0.781
	18.5-22.9	59	33.33	195	36.72		
	23.0-24.9	38	21.47	118	22.22		
	25.0≤	52	29.38	138	25.99		
Smoking	Current smoker	63	51.64	171	45.84	4.06	0.132
	Ex-smoker	44	36.07	126	33.78		
	Non-smoker	15	12.30	76	20.38		
Drinking	Drinker	114	83.21	337	81.20	0.28	0.598
	Non-Drinker	23	16.79	78	18.80		
Physically active	Yes	82	54.67	235	51.54	0.44	0.505
	No	68	45.33	221	48.46		
Education	Preschool Child	4	2.26	24	4.52	16.15	0.001
	Less than High School	68	38.42	192	36.16		
	High School	69	38.98	140	26.37		
	More than College	36	20.34	175	32.96		
Income	Low Income	95	53.67	286	53.86	7.31	0.026
	Middle Income	60	33.90	138	25.99		
	High Income	22	12.43	107	20.15		
Employee	Yes	118	66.67	360	67.80	0.79	0.675
	No	25	14.12	62	11.68		
	Less than 14years	34	19.21	109	20.53		

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index



Appendix table 2. General characteristics of female

Variable	Musculoskeletal injury group		Control group		$\chi^2$	P-value	
	No.	%	No.	%			
Total	136	100.00	408	100.00			
BMI <sup>a)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	<18.5	17	12.50	58	14.22	3.30	0.348
	18.5-22.9	46	33.82	167	40.93		
	23.0-24.9	31	22.79	81	19.85		
	25.0≤	42	30.88	102	25.00		
Smoking	Current smoker	8	7.02	12	3.51	5.91	0.052
	Ex-smoker	9	7.89	13	3.80		
	Non-smoker	97	85.09	317	92.69		
Drinking	Drinker	77	77.00	207	67.43	3.28	0.070
	Non-Drinker	23	23.00	100	32.57		
Physically active	Yes	60	50.85	144	40.45	3.91	0.048
	No	58	49.15	212	59.55		
Education	Preschool Child	5	3.68	16	3.92	0.91	0.822
	Less than High School	67	49.26	219	53.68		
	High School	38	27.94	104	25.49		
	More than College	26	19.12	69	16.91		
Income	Low Income	127	93.38	379	92.89	1.39	0.498
	Middle Income	8	5.88	20	4.90		
	High Income	1	0.74	9	2.21		
Employee	Yes	94	69.12	301	73.77	3.00	0.224
	No	27	19.85	56	13.73		
	Less than 14years	15	11.03	51	12.50		

<sup>a)</sup>BMI : Body mass index

## **ABSTRACT**

# **The relationship between body mass index and musculoskeletal injury**

**Hyun Kyung Ji**

**Graduate School of Public Health**

**Yonsei University**

**(Directed by Professor Chung Mo Nam, Ph D)**

Musculoskeletal injury often occurs during life-day. Obese people have higher possibility of exposure to injury than normal weight people in case of over-exercise or fall. Obesity limits the span of physical activities, therefore decreases self-defense capabilities in emergency.

There was no study to investigate the relationship between BMI(body mass index) and musculoskeletal injury in Korea. Therefore, this study was performed to investigate the relationship between BMI and musculoskeletal injury through the respondents to the third Korea

national health and nutrition examination survey. Study populations are 313 which were experienced musculoskeletal injury and 939 which were not experienced musculoskeletal injury, total 1,252 out of 7,595 respondents to the third Korea national health and nutrition examination survey.

The results are listed below.

The distribution of BMI in the musculoskeletal injury group and the control was not statistically significant, in condition that confounding variables like general characteristics, health behavior, and social economic status were not adjusted( $p=0.330$ ).

The distribution of injury types in the musculoskeletal injury group was that the cases of fracture in lower weight group were more and the cases of sprain and dislocation in higher weight group were more. But such difference of the distribution was not statistically significant ( $p=0.217$ ).

Odds ratios for BMI were estimated by sex-age groups. The odds ratio of BMI  $\geq 25\text{kg/m}^2$  to BMI 18.5-22.9 $\text{kg/m}^2$  at 20-39years in female was statistically significant( $OR=2.89$ ,  $p=0.041$ ).

In condition that confounding variables like general characteristics, health behavior, and social economic status were adjusted, the odds ratio of BMI  $\geq 25\text{kg/m}^2$  to BMI 18.5-22.9 $\text{kg/m}^2$  was statistically significant ( $OR=1.50$ ,  $p=0.022$ ).

There was no relationship between BMI and musculoskeletal injury

in male. But, in female, the odds ratio of BMI  $\geq 25\text{kg/m}^2$  to BMI  $18.5\text{-}22.9\text{kg/m}^2$  was statistically significant (OR=1.83, p=0.043).

In condition that confounding variables like general characteristics, health behavior, and social economic status were not adjusted, there was a positive correlation between BMI and the days in bed or between BMI and the absence days on account of musculoskeletal injury, but the correlation was not statistically significant.

In female, the mean difference of the absence days between BMI  $\geq 25\text{kg/m}^2$  and  $18.5\text{-}22.9\text{kg/m}^2$  was 13.17 days and it was statistically significant (p=0.030). But, in case of adjusting confounding variables, the difference of both the days in bed and the absence days was not statistically significant.

It is significant that this is the first study investigating the relationship between BMI and musculoskeletal injury of the Korean people. From the result, BMI and musculoskeletal injury have relations with each other.

But this study has some limitations. As this study did not investigate into all the respondents to the third Korea national health and nutrition examination survey, it is difficult to generalize, to extend and to apply the result to all of the Korean people. As the design of this study was a cross-sectional, it is difficult to give a conclusion for the causal relationship between BMI and musculoskeletal injury. Also, this study has weakness owing to investigating musculoskeletal injury

treated by only medical institutions, except non-medical treatment.

It is necessary to study a correlation between BMI and musculoskeletal injury prospectively

---

**Key words : KNHANES, body mass index, musculoskeletal injury**