# 한국 청소년의 수면시간과 비만과의 연관성 연구

연세대학교 보건대학원
역학건강증진학과
최 문 영

# 한국 청소년의 수면시간과 비만과의 연관성 연구

지도 오 희 철 교수

이 논문을 보건학석사학위 논문으로 제출함

2011년 12월 일

연세대학교 보건대학원

역학건강증진학과

최 문 영

최문영의 보건학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2011년 12월 일

# 감사의 말씀

본 논문이 완성되기까지 많은 지도와 도움을 주신 오희철 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 외국인인 저를 흔쾌히 받아주시고 공부할 수 있도록 환경을 마련해주시고 연구소에서 경험하고 일할 수 있게 기회를 주시고 바쁘신 중에서도 세심하게 배려해주시고 생활할 수 있도록 도움 주셔서 머리 숙여 감사드립니다. 2년 반 동안 공부하면서, 배우면 배울수록 더 배울 것이 많다는 것을 느꼈습니다. 아직도 부족한 저인데 항상 든든한 지원군이 되어주신 지선하 교수님께도 감사드립니다. 보건대학원에서 공부할 기회를 주시며 따뜻한 배려와 지도를 해주셔서 진심으로 감사드립니다. 지식에 목말랐던 저에게 보건대학원에서의 유학생활은 새로운 배움의 기쁨을 허락한 소중한 시간이었습니다. 연구소에서 보고서 하나, 논문하나를 정리하는데 도움을 주시고 바쁜 와중에도 세밀하게 지도해주시고 언제나 격려를 아끼지 않고 학문의 기초를 배우게 해주신 윤지은 교수님께도 감사드립니다. 대학원 생활을 할 때 부족한 것을 챙겨주시고 건강증진에 관한 지식과 학업의 열정을 가르쳐주신 김희진 교수님께 감사드립니다.

처음부터 익숙하지 않은 환경에서 어려움을 겪었던 부족한 저에게 생활을 하는데 큰 힘이 되어주시고 배려해주시고 지켜봐주신 우리 연구소선생님들께 깊은 감사를 드립니다. 김상연 선생님, 이선주 선생님, 박은정 선생님, 지은정 선생님, 원소영 선생님, 조정애 선생님, 조재승 선생님, 김소리울 선생님께 깊

은 감사를 드립니다. 대학원에서 배운 지식을 활용하여 전문가로 업무에 임하는 자가 되도록 노력 하겠습니다. 늘 배우는 자세로 보건학 분야에서 열심히 일하며 노력하는 자가 되겠습니다.

마지막으로 늘 조용히 응원을 해주시는 아빠, 엄마 우리 소중한 가족에게 감사드립니다.

2011년 12월

최문영 올림

# 차 례

국문요약

Ⅰ. 서론 ····· 1

1. 연구배경 ····· 1

2. 연구목적 ····· 4

Ⅱ. 연구방법 ····· 5

1. 연구의 틀 ····· 5

2. 연구대상 ····· 6

3. 자료수집 및 방법 ····· 6

4. 자료분석 방법 ····· 11

Ⅲ. 결과 ····· 12

Ⅳ. 고찰 ····· 30

Ⅴ. 결론 ····· 35

참고문헌 ····· 36

부록 ····· 41

영문초록 ····· 45

# 표 차 례

표 1. 12-18세 청소년 대상자들의 일반적 특성 ····· 13

표 2. 12-18세 청소년 대상자들의 일반적 특성 ····· 15

표 3. 12-18세 청소년 남자 대상자들의 각 요인별 비만의 오즈비 ····· 20

표 4. 12-18세 청소년 여자 대상자들의 각 요인별 비만의 오즈비 ····· 22

표 5. 수면시간에 따른 청소년 대상자들의 비만의 오즈비 ····· 25

표 6. 청소년들의 성별 연령별 비만의 오즈비 ····· 29

# 그 림 차 례

그림 1. 청소년 대상자들의 연령별 비만 유병률 ····· 17

그림 2. 청소년 대상자들의 수면시간별 비만 유병률 ····· 18

그림 3. 청소년 대상자들의 연령별 수면시간 분포 ····· 26

그림 4. 청소년 남자 대상자들의 연령군별 평균수면시간의 체질량지수 평균 ·· 28

그림 5. 청소년 여자 대상자들의 연령군별 평균수면시간의 체질량지수 평균 ·· 28

# 국 문 요 약


## 연구배경

비만은 세계적으로 중요한 보건문제로 알려져 있다. 청소년에서 충분한 수면시간은 청소년의 건강과 밀접히 관련이 되어있다. 하지만 청소년들을 대상으로 수면시간과 비만 관한 연구가 미비한 실정이다. 이 연구는 한국 청소년들을 대상으로 수면시간과 청소년 비만과의 관련성을 알아보고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

연구대상은 제4기(2007년부터 2009년) 국민건강영양조사 자료이다. 조사에 참여한 12세-18세까지의 2,358명 중에 수면시간과 몸무게, 키와 식이섭취 변수가 결측이 있는 대상자를 제외한 총 1,832명(남자 961명, 여자 871명)을 분석하였다. 남녀별 수면시간에 따른 청소년들의 비만을 비교하기 위해 수면시간을 7시간 미만, 7시간에서 8시간 미만, 8시간에서 9시간미만 그리고 9시간이상으로 분류하여 분석하였으며 연령을 보정한 모형(모형 I), 사회경제적, 건강행태 특성을 보정한 모형(모형2), 식이섭취를 보정한 모형(모형3)은 다중로지스틱 회귀분석을 사용하여 비만과의 관련성을 보고자 하였다.

## 연구결과

청소년들의 비만 유병률은 남자에서 16.5%이고 여자에서 8.8%이다. 혼란변수를 통제한 후, 수면시간이 8시간 이상 9시간 미만인 대상자들과 비교하였을 때 수면시간이 7시간 미만인 남자대상자가 비만일 오즈비는 2.8(95%CI 1.5-5.2)로 통계적으로 유의한 값이었으나, 여자대상자에서는 이 같은 관련성을 보이지 않았다.

## 결론

본 연구에서는 남자 청소년에서는 수면시간이 7시간 미만일 경우 8시간 이상 9시간 미만인 대상자들과 비교하였을 때 비만의 위험이 높다는 결과를 얻었다. 그러나 여자 청소년에서는 이러한 상관관계를 관찰 할 수 없었다. 이러한 관계를 더욱 확실히 하기 위하여 앞으로 청소년을 대상으로 하는 수면시간과 비만에 관한 전향적 연구와 RCT 연구가 필요하다.

# Ⅰ. 서 론

## 1. 연구배경

비만의 증가

식습관 및 생활습관이 변화함에 따라 전 세계적으로 비만은 계속 증가하고 있다(Ebbeling CB et al, 2002). 세계비만연맹(International Obesity Task Force)에서는 현재의 비만 증가추세가 지속되면 2025년에는 체질량 지수(BMI, Body Mass Index)가 30kg/$m^2$ 이상인 비만인 사람이 전 세계 인구의 3분의 1이 될 것이라고 예측하고 있으며 세계보건기구에서는 비만을 18-19세기 전 세계 심각한 공중보건문제로 주목하고 있다. 3천만 명 이상 성인의 건강문제가 체중과다와 연관이 있다고 평가하고 있고, 소아청소년의 비만율은 성인 비만율과 같이 선진국에서 더 높고 급속히 증가되고 있다(Wolfenden L et al, 2010; Barlow SE et al, 2007; Deitel M, 2003). 실제로 OECD보고서에 기재된 각국 15세 청소년의 비만율은 2001-2002년과 2005-2006년을 비교해 보았을 때 미국, 캐나다, 그리스, 이탈리아, 독일과 같은 선진국에서 소년과 소녀 모두에서 비만율의 급격한 증가를 보여주었다(Currie C et al, 2008; Currie C et al, 2004).

기존의 많은 연구에서 비만이 세계인류건강에 위협을 주는 주요한 질환이며 비만은 심혈관질환의 발생과도 관련이 많다고 하였다(National Task et al, 2000; Hubert HB et al, 1983). 비만은 만성퇴행성질환의 위험을 증가시키고, 더 나아가 각종 암 발생, 사망의 위험도를 높임으로 인해 여러 가지 사회문제로 대두된다(강재헌, 2006; Jee SH et al, 2006; Patel et al, 2004; 홍성철 등, 2003).

한국 청소년의 비만현황

우리나라 또한 사회, 경제적 수준의 향상과 과학문명이 발달되면서 식생활의 서구화와 행동양식의 변화가 초래되었고 이로 인해 비만 이환율이 증가하고 있으며, 특히 학령기 아동에서 그 발생률이 높아지고 있다(대한비만학회, 2001). 우리나라 소아 청소년의 비만 유병률이 1997년 5.8% (남아, 6.1%; 여아, 5.5%)에서 2005년 9.7% (남아, 11.3%; 여아, 8.0%)로 1.7배 증가하였다고 보고되었다(Oh K et al, 2008).

수면시간과 비만에 대한 선행연구

1990년대부터 수면의 질, 수면시간에 관한 연구가 서서히 증가 추세를 보이고 있다. 해외연구에 따르면 수면시간의 감소는 삶의 질 뿐 아니라 사망률(Kripke DF et al, 2002), 고혈압(Gottlieb DJ et al, 2006), 당뇨(Gottlieb DJ et al, 2005), 비만과도 관련되어 있음이 보고되고 있고(Ayas NT et al, 2003) 우리나라에서도 5시간 이하의 짧은 수면을 취한 성인이 7시간 이상 수면을 취하는 성인에 비해, 당뇨병, 고혈압 유병률이 더 높다고 한다(Kim J et al, 2010; Kim J et al, 2009).

이런 짧은 수면시간이 건강에 미치는 영향은 성인뿐만 아니라 청소년에게도 나타나며 특히 청소년비만과 상관관계가 있다고 한다. 5,877명의 사우디에 거주하는 10-19세 학생을 대상으로 한 연구에서는 수면시간이 7시간 이상인 청소년에 비해서 7시간 이하인 청소년의 비만 위험이 높다고 보고하였고(Bawazeer NM et al, 2009) 일본의 소아들을 대상으로 한 연구에서도 수면시간이 짧은 소아들이 더 비만하다고 하였다(Sekine M et al, 2002).

하지만 여러 연구에서 성별에 따라 수면시간과 비만의 관련성 차이를 보이고 있으며 상이한 결과를 보이고 있다(Hitze B et al, 2009; 옥선명 등 2008;

Cournot M et al, 2004). 독일 청소년을 대상으로 한 연구에 따르면 수면시간이 적은 여학생에서 높은 비만양상을 보였다(Hitze B et al, 2009). 하지만 프랑스 3천여 명을 대상으로 한 연구에서는 수면시간과 체질량지수가 양의 관련성을 보인다고 하였고(Cournot M et al, 2004) 이는 국내 성인여성을 대상으로 한 연구에서 8시간이상 수면을 취하는 여성이 7시간 미만 여성에 비해 비만일 위험이 2.2배 높다고 한 연구와(옥선명 등, 2008) 비슷한 결과를 보여주었다. 즉 더 많이 자는 여성이 더 비만하다는 것이다.

그 외 최근에 발표된 국민건강영양자료의 40-69세 사람들을 대상으로 발표된 연구에서는 총 칼로리 섭취와, 운동, 직업, 결혼여부, 교육수준, 흡연, 음주와 같은 변수를 보정한 뒤 수면시간과 비만 간에 관련성이 없다고 하였고(백인경 등, 2011) 18세 이상 성인에서 수면시간이 한 시간 증가할 때마다 비만의 위험은 감소하지만 사회경제적요인과 건강관련요인(교육수준 소득수준, 흡연, 음주, 신체활동, 우울)을 추가로 통제한 경우 비만 유병위험이 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다고 제기하여(박영준 등, 2007) 수면시간과 비만과의 연관성에 대한 국내논문에서는 기존의 국외논문과 일치하지 않은 결과를 보여주고 있었다.

수면시간과 비만과의 관련성은 그 기전이 명확히 밝혀지지는 않았지만, 식욕조절 호르몬과 인슐린 저항성과 같은 여러 대사 작용이 관여할 것이라고 한다(Spiegel K et al, 2004). 성인에서는 수면시간과 비만과의 상관관계에 대한 많은 연구가 이루어졌으나 우리나라에서는 청소년을 대상으로 한 연구가 아직 미흡하다. 더 나아가서 건강행태, 사회경제적 요인뿐만 아니라 식이섭취를 고려한 청소년들의 수면시간과 비만과의 관련성 연구는 더욱 부족하다.

따라서 본 연구는 한국 청소년들의 성별, 연령별 수면시간과 비만과의 관련성에 대해 알아보고자 하며 이를 통해 청소년들의 비만과 관련된 잠재적 위험요인들을  모색하는데 활용하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구는 국민건강영양조사 제4기 1차년도(2007년) 2차년도(2008)와 3차년도(2009) 자료를 이용하여 한국 청소년 남자와 여자의 수면시간과 비만과의 관련성을 분석하고자 한다.

구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 청소년들의 성별, 연령별 평균수면시간의 차이를 파악한다.

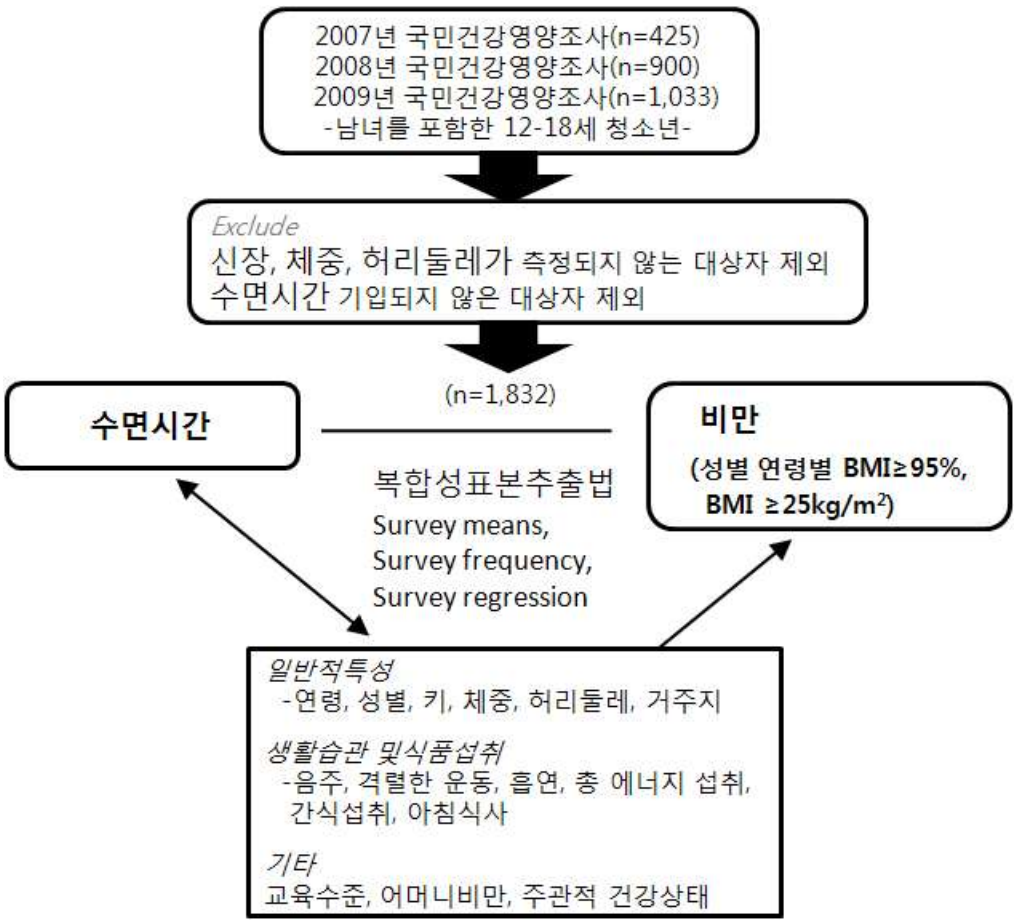
둘째, 한국 청소년들의 성별 수면시간과 비만의 상관성을 분석한다.

# Ⅱ. 연구방법

## 1. 연구의 틀

본 연구의 틀은 다음과 같다.

**청소년의 수면시간과 비만과의 연관성**



## 2. 연구대상

본 연구의 대상은 제4기(2007-2009) 국민건강영양조사에 검진조사와 영양조사에 응한 12-18세(Erickson HC et al, 1988) 청소년 대상자 2,358명을 연구대상으로 하였다. 국민건강영양조사는 대한민국에 거주하는 모든 가구와 국민을 목표모집단으로 하며, 제4기(2007-2009) 조사는「2005년 인구주택총조사(통계청)」추출틀에 근거하여 총 600개 조사구의 약 13,800가구를 추출하였으며, 선정된 가구내 만 1세이상 가구원을 조사대상을 선정하였다. 제4기(2007-2009)는 조사대상자 31,705명 중 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 중 1개이상 참여자는 24,871명으로 전체조사 참여율은 78.4%였다. 연도별로는 '07년 71.2%, '08년 77.8%, '09년 82.8%로 매년 상승하였다. 검진조사 및 건강설문조사 참여율은 제4기(2007-2009) 74.5%였으며, 연도별로는 '07년 65.8%, '08년 74.3%, '09년 79.2%였다.

이중 수면시간, 신장과 체중이 결측인 대상자를 제외한 2007년 조사에서 425명, 2008년 조사에서 900명과 2009년 조사에서 1,033명을 대상으로 하여 총 2,358명을 대상자로 하였고 영양자료가 없는 대상자를 제외한 대상자 1,832명을 최종 대상자로 하였다.

## 3. 자료수집 및 방법

자료 수집은 제4기(2007년-2009년) 국민건강영양조사에 의거하였다. 국민건강영양조사는 건강면접조사와 보건의식행태조사, 검진조사, 영양조사로 이루어져 있다. 제4기에는 순환표본조사(Rolling Survey Sampling) 방법을 도입하여 제4기 3개년도 각각의 순환표본이 전국을 대표하는 확률표본이고, 순환표본간에는 독립적, 동질적 특성을 갖도록 하였다. 표본추출은 3단계 층화집락표본추출방법을 사용하였으며, 1차 추출단위는 동읍면, 2차 추출단위는 조사구, 3

차 추출단위는 가구로 하였다. 먼저 독립적, 동질적인 순환표본 구성을 위하여 1차 추출단위인 동읍면을 11개 시도(7개 특·광역시, 경기, 강원/경상, 충청, 전라/제주) 내에서 동읍면의 연령대별 인구비율 특성을 잘 반영하도록 층화하여 층별 최적층수를 결정하고 총 29개 층별로 표본 조사구수를 비례배분한 후, 표본 동읍면을 계통 추출하였다. 2, 3차 추출단위의 표본추출은 29개층, 동읍면, 주택유형별로 표본동읍면당 1개의 표본조사구를 추출하고, 표본조사구당 23개의 표본가구를 계통 추출하였다. 제4기(2007-2009)는 조사대상자 31,705명 중 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 중 1개이상 참여자는 24,871명으로 전체 조사 참여율은 78.4%였다.

건강설문조사와 검진조사는 이동검진센터에서 실시하였으며 영양조사는 대상 가구를 직접 방문하여 실시하였다. 제4기 2007년에서 2008년 상반기에는 조사구 인접 거리 내 관공서, 마을회관 등의 20평가량의 공간에서 이동검진센터를 설치하여 검사를 진행하였으며, 2008년 하반기부터 이동검진차량을 도입하여 이동검진차량에서 조사를 진행하였다. 건강설문조사의 교육 및 경제활동, 이환, 의료이용 항목, 영양조사의 전체 항목은 면접방법으로 조사하였으며 건강설문조사 항목 중 흡연, 음주 등 건강행태영역은 자기기입식으로 조사하였다. 검진조사는 직접 계측, 관찰, 검체 분석 등의 방법으로 수행하였다. 영양자료에서의 식품 및 영양소 섭취수준은 개인별 24시간 회상법을 이용하여 조사한 결과이며, 대상자가 조사 전 하루동안 섭취한 모든 음식의 종류와 양, 가정에서 조리한 음식의 레시피를 조사하였다.

가. 신체계측

검진대상자는 겉옷을 탈의한 후 국민건강영양조사 신체계측 원칙에 의거하여 가운을 입은 채로 측정하였다. 신장은 선 자세에서(만 2세이상) 신장계 영점보정과 측정자세(발뒤꿈치, 엉덩이, 등, 머리의 뒷부분이 신장계 수직판에 접촉)를 확인한 후 측정하였다. 체중계의 영점을 확인한 후 계기판 숫자가 고정될 때 읽어 체중을 측정하였다. 허리둘레는 대상자의 측면에서 마지막 늑골

과 장골을 촉지하여, 마지막 늑골의 하단과 장골능선 상단의 중간지점을 수성펜으로 표시하였다. 다음으로 표시된 위치를 줄자로 감아 줄자가 바닥과 수평면을 이루는 것을 확인한 후 숨을 내쉰 상태에서 줄자가 피부를 누르지 않을 정도로 한 후 허리둘레를 측정하였다.

나. 수면시간 측정

2007년부터 2009년 국민건강영양조사에서 대상자에게 수면시간을 측정한 질문은 '하루에 보통 몇 시간 주무십니까?'이었고 이 질문에 응답한 시간을 수면시간으로 활용하였다.

다. 사회경제적 변수

사회경제적 특성으로 연령, 성별, 교육수준, 거주지, 소득수준에 대해 조사하였다. 교육수준은 '무학', '초등학교', '중학교', '고등학교', '2년/3년제 대학', '4년제 대학'으로 분류하였다. 거주지는 '동''읍/면'으로 도시와 농어촌 지역으로 분류하였다. 소득수준은 가구소득을 가구원수로 보정한 월평균가구 균등화소득 (=월평균가구총소득/$\sqrt{\text{가구원수}}$, equivalent income)에 근거하여 분류하였다. 또한 성별, 연령별로 소득수준의 차이가 매우 크기 때문에 대상자 본인이 속한 성별, 연령별 그룹 내에서 소득수준이 분류되도록 하였다. 성별, 연령대별로 가구균등화 소득의 하위 25%이하를 '하', 다음 25%씩을 '중하', '중상', '상'으로 구분하였다.

라. 건강행태 및 식생활 변수

음주는 '지금까지 살아오면서 1잔 이상의 술을 마신 적이 있습니까?'라는 질문에 대해 '술을 마셔본적 없음', '있음'과 같이 분류되어 있어, 전혀 마시지 않는 군을 음주경험이 없는 군으로 하고, 이외의 경우는 음주경험이 있는 군으로 분류하였다. 흡연은 '지금까지 담배를 한 두 모금이라도 피워 본적이 있습

니까?'라는 질문에 대한 응답으로 '지금까지 없음'은 비흡연으로 분류하고 '있음'은 '과거흡연', '현재 매일 피움'과 '가끔 피움'은 '현재흡연'으로 분류하였다.

식품 및 영양소 섭취수준은 개인별 24시간 회상법을 이용하여 섭취한 모든 음식의 종류와 양을 조사하여 개인의 에너지 및 영양소 섭취량의 합을 산출하여 1일 평균 섭취한 전체 칼로리 양(kcal)을 총 에너지섭취로 보았다(한국영양학회, 2005). 간식섭취빈도는 '하루3회 이상', '하루2회', '하루1회 이하'로 분류하였고 아침식사여부는 1일전 아침식사여부에 '예' 혹은 2일전 아침식사여부에 '예'로 응답한 대상자를 아침식사를 하는 대상자로 하였다.

마. 신체활동 조사도구

국민건강영양조사의 신체활동에 관한 설문은 격렬한 신체활동, 중증도 신체활동, 걷기 등 문항으로 되어있으며, 이는 단축형 국제 신체활동 설문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) 한국어 번역판의 설문도구를 사용한 것이다. 1998년 스위스 제네바에서 전체 인구집단을 위한 자가기입식 신체활동 측정을 위한 도구인 IPAQ를 개발하였다. 2000년도 12개국 14개의 센터에서 IPAQ에 대한 신뢰도와 타당도 검사를 실시하였는데 그 결과 신뢰도 0.80, 타당도 0.30으로 자가기입식 신체활동 설문지로서 타당함을 입증하였다(Craig CL, 2003).

국민건강조사 신체활동 설문에서 안정 시 에너지 소비량(MET)으로 계산할 수 있는 문항인 격렬한 신체활동, 중등도 신체활동, 걷기운동이다. '최근 1주일 동안 평소보다 몸이 매우 힘들거나 숨이 많이 가쁜 격렬한 신체활동을 10분 이상 한 날은 며칠입니까?'라는 질문에 '전혀하지 않음', '1일', '2일', '3일', '4일', '5일', '6일', '7일(매일)'로 되어있다. 이러한 격렬한 신체활동을 한날, 보통 하루에 몇 분간 했는지 시간을 적도록 하였다. 중등도 신체활동과 걷기운동도 마찬가지로 위와 같은 설문에 대답을 하였다.

이렇게 수집된 자료는 다음과 같은 수식을 이용하여 계산하였다(IPAQ, 2005).

걷기운동의 MET-min/week= 3.3*걷기운동시간(분)*걷기운동회수(회/주)

중등도운동의 MET-min/week=4.0*중등도운동시간(분)*중등도운동회수(회/주)

격렬한운동의 MET-min/week=8.0*격렬한운동시간(분)*격렬한운동회수(회/주)

이렇게 계산된 MET-min/week은 걷기운동, 중등도운동, 격렬한운동의 MET-min/week를 모두 합하여 총 신체활동 MET-min/week 점수를 계산하였다.

총 신체활동의 MET-min/week

=걷기운동+중등도운동+격렬한운동MET-min/week

IPAQ 분류기준에 따라 총 신체활동의 MET-min/week로 계산한 값을 비활동군은 600 MET-min/week이하, 중강도 활동군은 1500MET-min/week이하, 고강도 활동은 1500MET-min/week이상으로 분류하여 분석하였다.

바. 비만의 정의

청소년 비만은 체질량 지수를 이용한 전신비만과 허리둘레를 이용한 복부비만으로 구분하였다. 체질량지수는 체중(kg)을 신장의 제곱($m^2$)으로 나누어 산출하였고, 우리나라에서 소아청소년 비만은 2007 소아청소년 표준 성장도표에서 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 아시아 성인 기준에 맞추어 청소년에서도 25 $kg/m^2$이면 비만으로 정의하였다(Moon JS et al, 2008).

어머니의 비만은 대한비만학회의 기준에 따라 체질량지수 25$kg/m^2$이상인 경우로 하였다. IDF (International Diabetes Federation)기준에 의하면 6세 이상에서 허리둘레 90% 이상을 비만기준으로 제안하였는데 본 연구에서는 이것을 허리둘레 분류기준으로 하여 분석하였다(Barlow SE et al, 2007; Li C et al, 2006).

## 4. 자료분석 방법

제4기 국민건강영양조사 자료는 단순임의추출이 아닌 복합표본설계 추출방법으로 분석하였으며 표본설계를 통해 추출된 표본을 조사하고, 조사에 참여한 표본이 우리나라 국민을 대표하도록 가중치를 부여함으로써 국민의 건강행태 및 수준을 추정하였다. 어떤 변수 $x$의 모집단 추정치 $\hat{X}$는 조사에 참여한 개인(가구)의 특성 $x_i$에 국가를 대표하는 가중치 $w_i$를 반영한 가중표본평균으로 계산하였다.

대상자들의 일반적 특성은 남녀별 그룹으로 나누어 분석하고 연속변수는 Domain을 이용한 survey means를 시행하여 평균과 표준편차를 산출하였고, 범주형 변수는 survey frequency를 시행하여 빈도와 백분율을 얻었으며 두 집단에 따른 특성의 차이는 $X^2$검정을 시행하여 남녀별 유의확율 값을 얻었다.

또한 연령, 거주지, 음주, 흡연 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니 비만, 에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부등 요인들이 비만과의 상관관계를 보기 위해 남녀별로 단변량분석을 하였다.

수면시간과 비만과의 관련성을 관찰하고자 남녀별로 분류하여 수면시간별로(7시간 미만, 7시간에서 8시간 미만, 8시간에서 9시간미만 그리고 9시간이상) 그룹을 나뉜 후 혼란변수를 통제한 다중로지스틱 회귀분석을 시행하여 오즈비를 계산하고 관련성을 분석하였다. 다중로지스틱 회귀분석에 사용된 혼란변수들은 기존의 논문에서 보고된 변수들을 포함하였으며 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니 비만, 에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부 등이었다.

모든 자료의 분석방법은 SAS 9.2(SAS Institute, Cary, NC, USA)를 사용하였으며 통계적 유의수준은 양측검정 0.05 수준에서 이루어졌다.

# Ⅲ. 결 과

## 1. 일반적 특성

연구대상자 일반적인 특성은 남녀별 사회경제적 요인(거주지, 교육수준, 소득수준), 식이섭취상태(에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부), 건강행태(비만, 흡연, 음주, 신체활동), 어머니비만, 주관적 건강인식에 대해 조사하였다.

연구대상자는 총 1,832명으로 남자 961명(52.5%), 여자 871명(47.5%) 이였다. 12세부터 18세까지 청소년들의 평균 연령는 15세로 남녀별 차이가 없었다. 체질량지수 평균은 성별로 각각 남자 21.3kg/$m^2$, 여성은 20.5kg/$m^2$이고 ($p<0.0001$), 허리둘레 평균은 남자 73.1cm, 여자 68.2cm로 남녀 간의 차이가 있었다($p<0.0001$). 대상자들의 하루 평균 수면시간은 남녀에서 모두 7.3시간 이였으며 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.9501$)(표 1).

표 1. 12-18세 청소년 대상자들의 일반적 특성

| | | 전체 (n=1,832) | 남 (n=961) | 여 (n=871) | 유의확률 값 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 대상자수 | 평균±표준편차 | 평균±표준편차 | 평균±표준편차 | |
| 연령, 세 | 1,832 | 15.0±0.1 | 15.0±0.1 | 15.0±0.1 | 0.9031 |
| 신장, cm | 1,832 | 164.8±0.3 | 169.2±0.3 | 159.6±0.2 | <0.0001 |
| 체중, kg | 1,832 | 57.3±0.4 | 61.4±0.5 | 52.4±0.4 | <0.0001 |
| 체질량지수*, $g/m^2$ | 1,832 | 20.9±0.1 | 21.3±0.1 | 20.5±0.1 | <0.0001 |
| 허리둘레†, cm | 1,831 | 70.8±0.3 | 73.1±0.4 | 68.2±0.3 | <0.0001 |
| 어머니체질량지수‡, $kg/m^2$ | 1,608 | 23.3±0.1 | 23.3±0.1 | 23.4±0.2 | 0.7489 |
| 에너지 섭취§, kcal | 1,829 | 1980.1±22.5 | 2180.3±33.4 | 1745.8±28.5 | <0.0001 |
| 평균수면, 시간 | 1,832 | 7.3±0.1 | 7.3±0.1 | 7.3±0.1 | 0.9501 |

* 체질량지수(Body mass index, $kg/m^2$): 체중(kg)을 신장의 제곱($m^2$)으로 나누어 산출

† 허리둘레: 대상자의 측면에서 마지막 늑골과 장골을 촉지하여, 마지막 늑골의 하단과 장골능선 상단의 중간지점을 수성펜으로 표시하고 그 위치를 줄자로 감아 줄자가 바닥과 수평면을 이루게 한 후 측정함

‡ 어머니 체질량지수: 어머니의 체중(kg)을 신장의 제곱($m^2$)으로 나누어 산출

§ 에너지 섭취: 개인별 24시간 회상법을 이용하여 섭취한 모든 음식의 종류와 양을 조사한 뒤 개인의 1일 평균섭취량을 에너지섭취로 함

사회경제적 변수는 거주지, 교육수준, 소득수준이 남녀간에 통계적으로 차이가 없으며 농촌보다 도시에 사는 대상자가 많았고 소득은 중상이 가장 많았으며 교육수준이 고등학교이상인 대상자는 남녀에서 각각 48.8%, 48.0%이다.

건강행태를 봤을 때 음주경험는 청소년 남자의 경우 41.4%, 여자에서는 36.4%로 남자가 많았고 통계적으로 유의하지는 않았다. 흡연상태는 비흡연군이 가장 많았고 현재 흡연율이 남자는 10.7%, 여자는 3.3%로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 신체활동은 비활동군에서 여자가 26.3%로 남자보다 많았고 고강도 활동하는 군에서는 남자가 32.9%로 훨씬 많아 남녀별 통계적인 유의한 차이를 보이고 있다.

주관적 건강상태는 좋다고 답한 군이 가장 많았다. 아침식사를 하는 군이 남자에서 78.9%, 여자에서 79.8%로 남녀별 큰 차이를 보이지 않고 있으며 간식섭취를 많이 하는 군은 남자에서 40.0%, 여자에서 47.2%로 하루에 평균 1회 정도 한다고 한다. 어머니가 비만인 대상자가 남자에서 24.2%, 여자에서 23.7%로 유의한 차이는 없었다.

남자 청소년에서 수면시간이  7시간에서 8시간 미만인 군이 31.6%로 가장 많았고, 여자대상자에서는 7시간 미만인 군이 32.3%로 가장 많았으며 성별 차이가 없었다. 하지만 비만은 남자의 경우 16.5%를 차지했지만 여자에서는 8.8%로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(표 2).

표 2. 12-18세 청소년 대상자들의 일반적 특성

| | 전체 | 남 | 여 | 유의확률 값 |
|---|---|---|---|---|
| | n | n (%) | n (%) | |
| 비만* | 1,832 | 961 (100.0) | 871 (100.0) | <0.0001 |
| 비만 있음 | | 142 ( 16.5) | 71 ( 8.8) | |
| 비만 없음 | | 819 ( 83.5) | 800 ( 91.2) | |
| 거주지 | 1,832 | 961 (100.0) | 871 (100.0) | 0.4121 |
| 도시 | | 764 ( 82.6) | 719 ( 84.4) | |
| 농어촌 | | 197 ( 17.4) | 152 ( 15.6) | |
| 음주여부† | 1,829 | 959 (100.0) | 870 (100.0) | 0.0782 |
| 음주경험 없음 | | 609 ( 58.7) | 582 ( 63.6) | |
| 음주경험 있음 | | 350 ( 41.4) | 88 ( 36.4) | |
| 교육 | 1,822 | 955 (100.0) | 867 (100.0) | 0.7715 |
| 고등학교 이상 | | 357 ( 48.8) | 342 ( 48.0) | |
| 중학교 이하 | | 598 ( 51.2) | 525 ( 52.0) | |
| 흡연‡ | 1,824 | 955 (100.0) | 869 (100.0) | <0.0001 |
| 비흡연 | | 789 ( 79.6) | 797 ( 90.7) | |
| 과거흡연 | | 87 ( 9.7) | 46 ( 6.0) | |
| 현재흡연 | | 79 ( 10.7) | 6 ( 3.3) | |
| 신체활동§ | 1,764 | 934 (100.0) | 830 (100.0) | <0.0001 |
| 비활동 | | 114 ( 11.9) | 219 ( 26.3) | |
| 중강도 활동 | | 510 ( 55.1) | 478 ( 57.5) | |
| 고강도 활동 | | 310 ( 32.9) | 133 ( 16.2) | |
| 소득수준‖ | 1,805 | 946 (100.0) | 859 (100.0) | 0.3570 |
| 하 | | 125 ( 14.7) | 111 ( 13.1) | |
| 중하 | | 201 ( 21.3) | 210 ( 25.2) | |
| 중상 | | 303 ( 32.5) | 277 ( 31.9) | |
| 상 | | 317 ( 31.6) | 261 ( 29.9) | |
| 주관적 건강상태 | 1,832 | 961 (100.0) | 871 (100.0) | 0.1130 |
| 매우 좋음 | | 126 ( 11.9) | 111 ( 12.6) | |
| 좋음 | | 507 ( 53.5) | 441 ( 49.0) | |
| 보통 | | 263 ( 28.2) | 270 ( 32.5) | |
| 나쁨 | | 61 ( 5.7) | 47 ( 5.8) | |
| 매우 나쁨 | | 2 ( 0.2) | 2 ( 0.2) | |

| | 전체 | 남 | 여 | 유의확률 값 |
|---|---|---|---|---|
| | n | n (%) | n (%) | |
| 아침식사¶ | 1,831 | 960 (100.0) | 871 (100.0) | 0.6592 |
| 안한다 | | 176 ( 21.2) | 172 ( 20.2) | |
| 한다 | | 784 ( 78.9) | 699 ( 79.8) | |
| 간식 | 1,829 | 960 (100.0) | 869 (100.0) | 0.5267 |
| 하루3회 이상 | | 104 ( 10.8) | 95 ( 11.9) | |
| 하루2회 | | 310 ( 31.0) | 265 ( 28.5) | |
| 하루1회 | | 394 ( 40.0) | 402 ( 47.2) | |
| 이틀에 1회 | | 83 ( 10.2) | 62 ( 6.8) | |
| 거의 안함 | | 69 ( 8.0) | 45 ( 5.6) | |
| 어머니 비만# | 1,608 | 835 (100.0) | 773 (100.0) | 0.8404 |
| 있음 | | 204 ( 24.2) | 187 ( 23.7) | |
| 없음 | | 631 ( 75.8) | 86 ( 76.3) | |
| 수면시간 | 1,832 | 961 (100.0) | 871 (100.0) | 0.1096 |
| 7시간 미만 | | 217 ( 28.0) | 254 ( 32.3) | |
| 7~8시간 미만 | | 311 ( 31.6) | 238 ( 26.3) | |
| 8~9시간 미만 | | 241 ( 22.7) | 207 ( 22.8) | |
| 9시간 이상 | | 192 ( 17.8) | 172 ( 18.7) | |

* 비만: 성별 연령별 체질량지수≥95% 혹은 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

† 음주 여부: '지금까지 살아오면서 1잔 이상의 술을 마신 적이 있습니까?' 에 술을 마셔본적 없음을 음주경험 없음으로 정의함

‡ 흡연: '지금까지 담배를 한 두 모금이라도 피워 본 적이 있습니까?'를 질문했을 때 지금까지 없음으로 답한 경우를 비흡연으로 정의함

§ 신체활동: IP5Q기준에 따라 총 신체활동의 MET-min/week로 계산하였으며 비활동은 600 MET-min/week이하; 활동은 1500MET-min/week이하; 고강도 활동은 1500MET-min/week이상으로 분류함

ǁ 소득수준: 월가구균등화소득(월가구소득/$\sqrt{가구원수}$)을 성별· 연령별(5세단위) 사분위로 분류

¶ 아침식사: 1일전 아침식사여부에 '예' 혹은 2일전 아침식사여부에 '예'로 응답한 대상자

# 어머니 비만: 어머니의 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

## 2. 전체 청소년 대상자의 연령별과 수면시간별 비만 유병률

대상자를 연령별 성별로 분류하여 청소년들의 비만 유병률을 분석하였다. 전체적으로 봤을 때 12세 여자에서 비만분율이 6.0%으로 가장 낮고 18세 남자에서 25.9%로 가장 높았다. 여자에서는 연령에 따라 비만분율이 큰 변화가 없지만 남자에서는 연령이 증가함에 따라 비만분율이 증가하는 양상을 보인다.

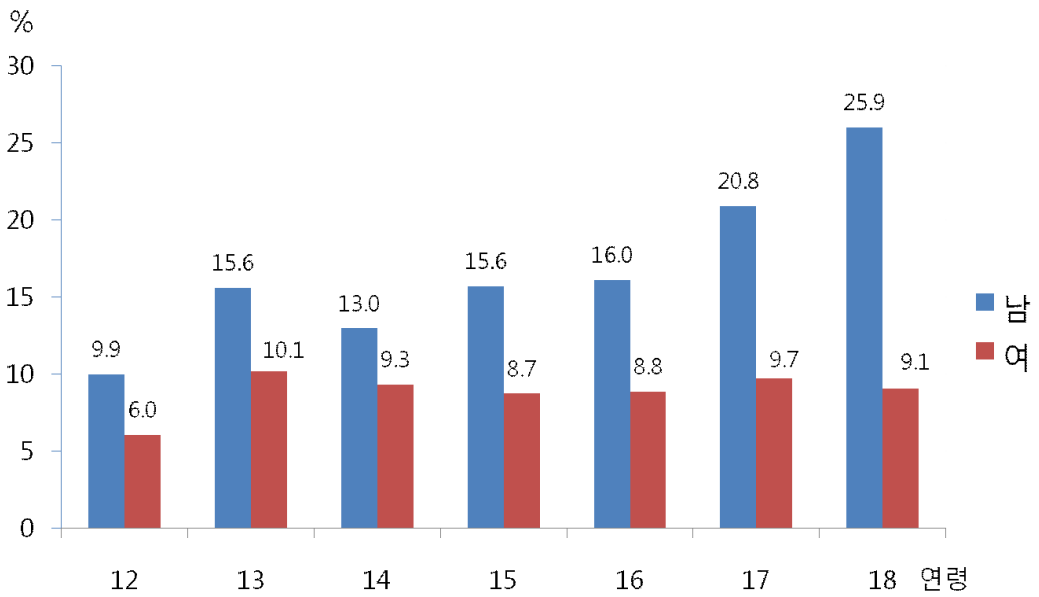



그림 1. 청소년 대상자들의 연령별 비만 유병률*†

* 국민건강영양조사 제4기(2007-2009년) 3년 자료

† 비만 유병률: 체질량지수(BMI, kg/m$^2$) 기준으로 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 25 (kg/m$^2$)이상인 분율

대상자를 수면시간별 성별로 분류하여 비만 유병률을 분석하였다. 수면시간이 9시간이상인 여자에서 비만분율이 6.3%으로 가장 낮고 수면시간이 7시간 미만인 남자에서 25.5%로 가장 높았다. 전체적으로 봤을 때 청소년 남녀에서 모두 수면시간이 증가함에 따라 비만분율이 감소하는 양상을 보인다.

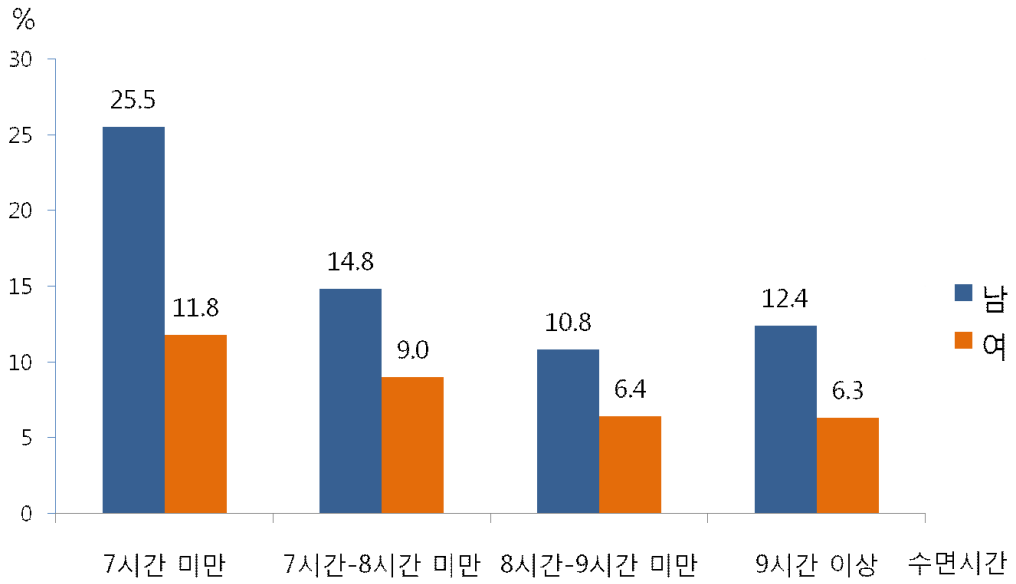



그림 2. 청소년 대상자들의 수면시간별 비만 유병률*†

* 국민건강영양조사 제4기(2007-2009년) 3년 자료

† 비만 유병률: 체질량지수(BMI, kg/$m^2$) 기준으로 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 25 (kg/$m^2$)이상인 분율

## 3. 청소년 남녀에서 수면시간과 비만의 관련성 분석

표 3은 청소년 남자에서 비만에 영향을 주는 변수를 보정하지 않았을 때 각 요인별(건강행태, 식습관, 사회경제적) 분류에 따라 비만과의 관련성을 본 표이다. 대상자를 연령그룹으로 나누어 봤을 때 16세미만인 군에 비해 16세 이상인 군에서 비만할 오즈비가 1.6(95%CI 1.1-2.5)로  통계적으로 유의한 차이가 있다. 수면시간이 7시간 이상인 군에 비해 7시간 미만인 군이 비만일 오즈비가 1.9(95%CI 1.2-2.9)로 유의한 관련성을 보이고 있다. 그 외 어머니 비만에서도 오즈비가 2.0(95%CI 1.2-3.1)로 관련성이 높게 나왔으며, 음주경험이 있는 군과 고등학교 이상인 군에서도 비만할 확률이 높았다. 하지만 에너지섭취, 거주지, 소득수준, 흡연, 신체활동, 간식섭취와 같은 요인들은 비만과의 관련을 보이지 않았다(표 3).

여자 청소년에서는 비만에 영향을 주는 요인들이 남자대상자에 비해 다른 특성을 보였다. 대상자를 어머니비만그룹으로 나누었을 때 어머니비만이 없는 군에 비해 어머니가 비만인 군에서의 여자 청소년이 비만할 오즈비가 3.6(95%CI 2.0-6.5)로 관련성이 높게 나왔으며, 아침식사를 하지 않은 군의 비만일 오즈비가 2.6(95%CI 1.1-6.0)으로 통계적으로 유의하고 에너지 섭취, 거주지, 음주, 교육정도, 흡연, 신체활동, 소득수준 등 요인들은 관련성을 보이지 않았다(표 4).

표 3. 12-18세 청소년 남자대상자들의 각 요인별 비만의 오즈비

| 변수 | 분류 | 비만 여부* | | | | 오즈비 (95%신뢰구간) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 있음 | | 없음 | | |
| | | n | % | n | % | |
| 연령 | 16세 이상 | 58 | 20.4 | 250 | 79.6 | **1.6 (1.1-2.5)** |
| | 16세 미만 | 84 | 13.7 | 569 | 86.3 | 1.0 |
| 수면시간 | 7시간 미만 | 94 | 19.9 | 434 | 80.1 | **1.9 (1.2-2.9)** |
| | 7시간 이상 | 48 | 11.5 | 385 | 88.5 | 1.0 |
| 허리둘레† | 78.5cm 이상 | 77 | 88.8 | 11 | 11.2 | 105.3 (48.3-229.4) |
| | 78.5cm 미만 | 65 | 7.0 | 808 | 93.0 | 1.0 |
| 어머니 비만‡ | 있음 | 50 | 24.7 | 154 | 75.4 | 2.0 (1.2-3.1) |
| | 없음 | 78 | 14.2 | 553 | 85.8 | 1.0 |
| 에너지 섭취§ | 2000kcal 이상 | 75 | 19.3 | 446 | 86.3 | 0.7 (0.4-1.0) |
| | 2000kcal 미만 | 66 | 13.7 | 372 | 80.3 | 1.0 |
| 거주지 | 도시 | 118 | 16.7 | 646 | 83.4 | 1.1 (0.6-2.1) |
| | 농어촌 | 24 | 15.7 | 173 | 84.3 | 1.0 |
| 음주‖ | 음주경험 있음 | 63 | 20.6 | 287 | 79.5 | 1.6 (1.1-2.4) |
| | 음주경험 없음 | 79 | 13.6 | 530 | 86.4 | 1.0 |
| 교육정도 | 고등학교 이상 | 63 | 19.2 | 294 | 80.8 | 1.6 (1.0-2.4) |
| | 중학교 이하 | 77 | 13.0 | 521 | 87.0 | 1.0 |
| 흡연¶ | 현재흡연 | 16 | 23.3 | 63 | 76.8 | 1.6 (0.8-3.1) |
| | 과거흡연 | 10 | 13.3 | 77 | 86.7 | 0.8 (0.4-1.6) |
| | 비흡연 | 116 | 16.2 | 673 | 83.9 | 1.0 |
| 신체활동# | 비활동 | 13 | 14.4 | 101 | 85.6 | 0.7 (0.4-1.1) |
| | 중강도 활동 | 85 | 18.6 | 425 | 81.4 | 1.0 |
| | 고강도 활동 | 42 | 13.4 | 268 | 86.6 | 0.7 (0.4-1.5) |
| 소득수준** | 하 | 48 | 16.7 | 278 | 83.3 | 1.1 (0.7-1.6) |
| | 상 | 91 | 16.1 | 529 | 83.9 | 1.0 |

| 변수 | 분류 | 비만 여부 | | | | 오즈비 (95%신뢰구간) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 있음 | | 없음 | | |
| | | n | % | n | % | |
| 주관적 건강상태 | 보통 혹은 나쁨 | 54 | 17.8 | 272 | 82.2 | 1.2 (0.8-1.9) |
| | 좋음 | 86 | 15.1 | 547 | 84.9 | 1.0 |
| 간식섭취 | 하루3회 이상 | 9 | 11.9 | 95 | 88.1 | 0.9 (0.5-1.7) |
| | 하루2회 | 46 | 16.8 | 264 | 83.2 | 0.9 (0.5-1.5) |
| | 하루1회 이하 | 87 | 17.2 | 459 | 82.8 | 1.0 |
| 아침식사†† | | | | | | |
| | 식사안함 | 25 | 17.8 | 151 | 82.2 | 0.9 (0.5-1.6) |
| | 식사함 | 117 | 16.1 | 667 | 83.9 | 1.0 |

***** 비만: 성별 연령별 체질량지수≥95% 혹은 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

† 허리둘레: IDF (International Diabetes Federation)기준에 따라 허리둘레 ≥90%인 경우

‡ 어머니 비만: 어머니의 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

§ 에너지 섭취: 개인별 24시간 회상법을 이용하여 섭취한 모든 음식의 종류와 양을 조사한 뒤 개인의 1일 평균섭취량을 에너지섭취로 함

‖ 음주 여부: '지금까지 살아오면서 1잔 이상의 술을 마신 적이 있습니까?' 에 술을 마셔본적 없음을 음주경험 없음으로 정의함

¶ 흡연: '지금까지 담배를 한 두 모금이라도 피워 본 적이 있습니까?'를 질문했을 때 지금까지 없음으로 답한 경우를 비흡연으로 정의함

# 신체활동: IP5Q기준에 따라 총 신체활동의 MET-min/week로 계산하였으며 비활동은 600 MET-min/week이하; 활동은 1500MET-min/week이하; 고강도 활동은 1500MET-min/week이상으로 분류함

****** 소득수준: 월가구균등화소득(월가구소득/$\sqrt{\text{가구원수}}$)을 성별. 연령별(5세단위) 이분위로 분류

†† 아침식사: 1일전 아침식사여부에 '예' 혹은 2일전 아침식사여부에 '예'로 응답한 대상자

표 4. 12-18세 청소년 여자 대상자들의 각 요인별 비만의 오즈비

| 변수 | 분류 | 비만여부* | | | | 오즈비 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 비만있음 | | 비만없음 | | (95%신뢰구간) |
| | | n | % | n | % | |
| 연령 | 15세 이상 | 31 | 9.2 | 380 | 90.8 | 1.1 (0.7-1.8) |
| | 15세 미만 | 40 | 8.5 | 531 | 91.5 | 1.0 |
| 수면시간 | 7시간 미만 | 48 | 10.6 | 444 | 89.5 | 1.7 (1.0-2.9) |
| | 7시간 이상 | 23 | 6.4 | 356 | 93.7 | 1.0 |
| 허리둘레† | 63.9cm 이상 | 64 | 74.1 | 21 | 25.9 | 268.3 (104.8-686.9) |
| | 63.9cm 미만 | 7 | 1.1 | 779 | 98.9 | 1.0 |
| 어머니 비만‡ | 있음 | 29 | 17.1 | 158 | 82.9 | 3.6 (2.0-6.5) |
| | 없음 | 31 | 5.5 | 555 | 94.5 | 1.0 |
| 에너지 섭취§ | 2000kcal 이상 | 25 | 10.7 | 231 | 89.3 | 1.4 (0.8-2.4) |
| | 2000kcal 미만 | 46 | 8.0 | 568 | 92.0 | 1.0 |
| 거주지 | 도시 | 55 | 8.6 | 664 | 91.4 | 0.8 (0.5-1.5) |
| | 농어촌 | 16 | 10.1 | 136 | 89.9 | 1.0 |
| 음주‖ | 음주경험 있음 | 26 | 9.3 | 262 | 90.7 | 1.1 (0.6-2.0) |
| | 음주경험 없음 | 45 | 8.6 | 537 | 91.4 | 1.0 |
| 교육정도 | 고등학교 이상 | 35 | 9.6 | 307 | 90.4 | 1.2 (0.7-2.0) |
| | 중학교 이하 | 36 | 8.2 | 489 | 91.8 | 1.0 |
| 흡연¶ | 현재흡연 | 3 | 9.9 | 23 | 90.1 | 1.1 (0.3-4.5) |
| | 과거흡연 | 2 | 3.2 | 44 | 96.8 | 0.3 (0.1-1.5) |
| | 비흡연 | 66 | 9.2 | 731 | 90.8 | 1.0 |
| 신체활동# | 비활동 | 9 | 3.8 | 210 | 96.2 | 0.8 (0.3-1.8) |
| | 중강도 활동 | 45 | 10.6 | 433 | 89.4 | 1.0 |
| | 고강도 활동 | 12 | 8.2 | 121 | 91.8 | 0.3 (0.2-0.7) |
| 소득수준** | 하 | 32 | 11.1 | 289 | 88.9 | 1.6 (0.9-3.0) |
| | 상 | 38 | 7.2 | 500 | 92.8 | 1.0 |
| 주관적 | 보통 혹은 나쁨 | 25 | 8.0 | 294 | 92.0 | 0.8 (0.5-1.5) |
| 건강상태 | 좋음 | 46 | 9.3 | 506 | 90.7 | 1.0 |

| 변수 | 분류 | 비만 여부 | | | | 오즈비 (95%신뢰구간) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 있음 | | 없음 | | |
| | | n | % | n | % | |
| 간식섭취 | 하루3회 이상 | 8 | 7.2 | 87 | 92.8 | 0.6 (0.3-1.4) |
| | 하루2회 | 16 | 6.2 | 249 | 93.8 | 1.0 (0.5-2.2) |
| | 하루1회 이하 | 47 | 10.4 | 462 | 89.6 | 1.0 |
| 아침식사†† | | | | | | |
| | 식사안함 | 8 | 4.1 | 164 | 95.9 | 2.6 (1.1-6.0) |
| | 식사함 | 63 | 10.0 | 636 | 90.0 | 1.0 |

***** 비만: 성별 연령별 체질량지수≥95% 혹은 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

† 허리둘레: IDF (International Diabetes Federation)기준에 따라 허리둘레 ≥90%인 경우

‡ 어머니 비만: 어머니의 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

§ 에너지 섭취: 개인별 24시간 회상법을 이용하여 섭취한 모든 음식의 종류와 양을 조사한 뒤 개인의 1일 평균섭취량을 에너지섭취로 함

‖ 음주 여부: '지금까지 살아오면서 1잔 이상의 술을 마신 적이 있습니까?' 에 술을 마셔본적 없음을 음주경험 없음으로 정의함

¶ 흡연: '지금까지 담배를 한 두 모금이라도 피워 본 적이 있습니까?'를 질문했을 때 지금까지 없음으로 답한 경우를 비흡연으로 정의함

# 신체활동: IP5Q기준에 따라 총 신체활동의 MET-min/week로 계산하였으며 비활동은 600 MET-min/week이하; 활동은 1500MET-min/week이하; 고강도 활동은 1500MET-min/week이상으로 분류함

****** 소득수준: 월가구균등화소득(월가구소득/$\sqrt{\text{가구원수}}$)을 성별. 연령별(5세단위) 이분위로 분류

†† 아침식사: 1일전 아침식사여부에 '예' 혹은 2일전 아침식사여부에 '예'로 응답한 대상자

## 4. 청소년 남녀별 수면시간과 비만의 관련성 분석

남자에서 수면시간을 7시간 미만, 7시간에서 8시간 미만, 8시간에서 9시간미만 그리고 9시간 이상으로 분류하였을 때 연령만 보정한 모형1에서 수면시간이 8시간에서 9시간 미만인 대상자에 비해 7시간 미만인 대상자들의 비만할 오즈비가 2.4(95%CI 1.4-4.3)로 높았다. 모형2에서 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만을 추가로 보정했을 때 오즈비는 2.7(1.5-5.0)이며 에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부와 같은 식이섭취변수를 추가 보정한 모형3에서 오즈비는 2.8(1.5-5.2)로 통계적으로 유의한 결과가 나타났다.

여자에서는 수면시간이 8시간에서 9시간 미만인 대상자에 비해 7시간 미만인 대상자들의 비만할 오즈비가 모형1에서는 2.0(0.9-4.4), 모형2에서는 오즈비가 2.2(0.8-6.3)이며 모형3에서 오즈비가 2.2(0.9-5.6)이였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 그리고 수면시간이 7시간 미만에서 9시간 이상까지 그룹단위로 증가할 때 비만의 위험이 증가하는 p for trend를 보았으며 남자 청소년에서는 p=0.0083 (모형3)로 통계적으로 유의한 결과가 나타났고, 여자 청소년에서는 p=0.1824 로 유의하지 않았다. 그 외 남자청소년에서 수면시간이 한 시간 증가할 때마다 비만의 오즈비가 0.7(95%CI 0.6-0.9)로 비만위험이 감소하였다 (표 5).

표 5. 수면시간에 따른 청소년 대상자들의 비만*의 오즈비

| | | | 통제한 오즈비(95%신뢰구간) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **남자** | **수면시간(시간)** | **n(비만자수)** | **모형1** | **모형2** | **모형3** |
| | 7 미만 | 217 (50) | **2.4 (1.4-4.3)** | **2.7 (1.5-5.0)** | **2.8 (1.5-5.2)** |
| | 7 ~ 8 미만 | 311 (44) | 1.4 (0.8-2.5) | 1.4 (0.7-2.5) | 1.3 (0.7-2.4) |
| | 8 ~ 9 미만 | 241 (27) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | 9 이상 | 192 (21) | 1.2 (0.6-2.3) | 1.4 (0.7-2.8) | 1.2 (0.6-2.4) |
| | 유의확률 값† | | 0.0106 | 0.0094 | 0.0083 |
| | 수면(시간)‡ | 961 (142) | 0.7 (0.6-0.9) | 0.8 (0.6-0.9) | 0.7 (0.6-0.9) |
| **여자** | | | | | |
| | 7 미만 | 225 (29) | 2.0 (0.9-4.4) | 2.2 (0.8-6.3) | 2.2 (0.9-5.6) |
| | 7 ~ 8 미만 | 238 (19) | 1.5 (0.6-3.4) | 1.8 (0.6-5.1) | 1.4 (0.6-3.8) |
| | 8 ~ 9 미만 | 207 (10) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | 9 이상 | 172 (13) | 1.0 (0.4-2.6) | 2.1 (0.7-6.1) | 1.6 (0.6-4.5) |
| | 유의확률 값 | | 0.0373 | 0.1022 | 0.1824 |
| | 수면(시간) | 871 (71) | 0.8 (0.7-0.9) | 0.8 (0.6-1.0) | 0.8 (0.6-1.0) |

모형1: 연령 보정

모형2: 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만 보정

모형3: 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만, 에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부 보정

* 비만 유병률: 체질량지수(BMI, kg/$m^2$) 기준으로 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 25 (kg/$m^2$)이상인 분율

† 유의확률 값: p for trend

‡ 수면시간이 1시간 증가 시(수면시간을 연속변수로 분석)

## 5. 전체 청소년 대상자의 연령별 수면시간과 비만의 관련성 분석

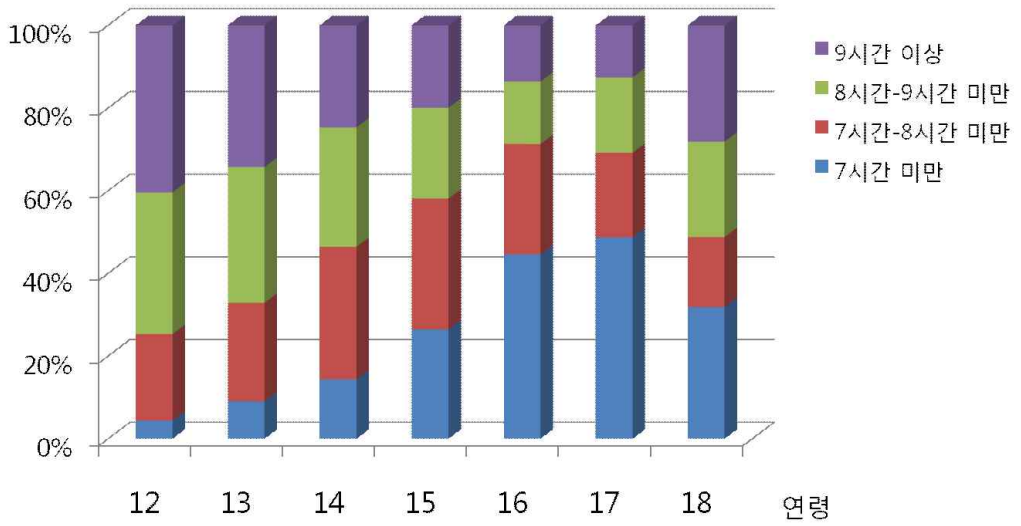



그림 3. 청소년 대상자의 연령별 수면시간 분포*

* 국민건강영양조사 제4기(2007-2009년) 3년 자료

대상자의 연령별 수면시간 분포를 보았을 때 청소년 남녀 모두에서 16세까지 9시간이상 수면하는 대상자가 감소하며 7시간 미만인 대상자가 증가하여 전체적으로 수면시간이 줄어드는 것을 볼 수 있다(그림 3).

그리하여 남자에서 16세 이상군과 16세 미만군으로 나뉘어서 수면시간별로 봤을 때 평균 체질량지수(Body mass index, $kg/m^2$)를 살펴보면, 남자의 경우 16세미만인 군에서 체질량지수가 22.8%로 가장 높았으며 이들 평균의 차이는 통계적으로 유의하였다($p<0.001$). 반면에 남자에서 수면시간이 7시간인 군에서

는 16세 이상 혹은 16세 미만인 그룹에서의 체질량지수 평균은 각각 21.7kg/$m^2$, 21.8kg/$m^2$로 거의 차이가 없었다(그림 4).

여자에서 7시간 미만 수면하는 경우 16세 미만의 체질량지수가 20.7kg/$m^2$에 비해 16세 이상에서 21.4kg/$m^2$로 높게 나타났으며 통계적으로 유의하지는 않았다. 16세 미만에서 9시간이상 수면하는 대상자의 체질량지수가 19.8kg/$m^2$로 가장 낮게 나타났고 두 연령그룹에서 모두 수면시간이 길어짐에 따라 체질량지수가 감소하는 것을 그림에서 나타냈다(그림 5).

수면시간과 비만의 관련성을 성별, 연령군별로 층화하여 분석해 봤을 때 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 에너지섭취, 간식섭취여부, 아침식사여부, 어머니비만을 통제한 후 다중로지스틱 회귀분석 결과, 남자에서 16세 미만인 대상자에서 비만의 오즈비가 2.2(0.9-5.5)이고 통계적으로 유의하지 않았으며 16세 이상인 남자 대상자에서 비만의 오즈비가 4.4(1.5-12.7)로 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 하지만 여자 청소년에서는 두 연령그룹에서는 차이를 보이지 않았다(표 6).

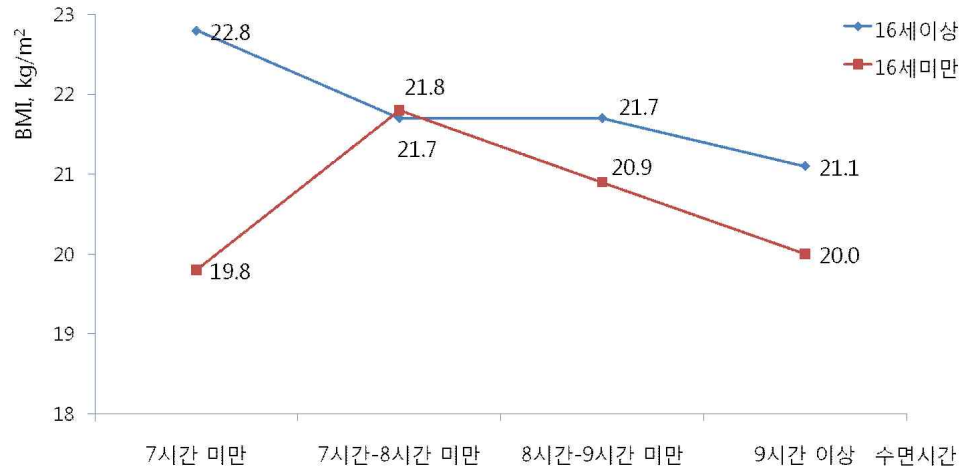



그림 4. 청소년 남자대상자의 연령군별 평균수면시간의 체질량지수 평균*†

* 국민건강영양조사 제4기(2007-2009년) 3년 자료

† 체질량지수(Body mass index, kg/m2): 체중(kg)을 신장의 제곱($m^2$)으로 나누어 산출

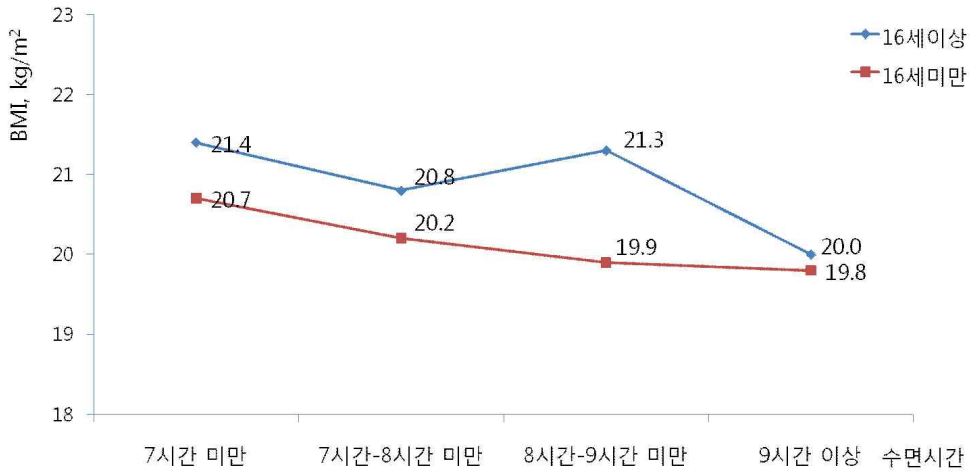



그림 5. 청소년 여자대상자의 연령군별 평균수면시간의 체질량지수 평균*†

* 국민건강영양조사 제4기(2007-2009년) 3년 자료

† 체질량지수(Body mass index, kg/m2): 체중(kg)을 신장의 제곱($m^2$)으로 나누어 산출

표 6. 청소년들의 성별 연령별 비만의 오즈비*†

| | | 연령 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 12-15세 | | 16-18세 | |
| 남자 | **수면시간(시간)** | **n(비만자수)** | 통제한 오즈비 (95%신뢰구간)* | **n(비만자수)** | 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) |
| | 7 미만 | 80 (17) | 2.2 (0.9-5.5) | 137 (33) | **4.4 (1.5-12.7)** |
| | 7 ~ 8 미만 | 229 (29) | 1.0 (0.5-2.1) | 82 (15) | 2.7 (0.7-9.8) |
| | 8 ~ 9 미만 | 190 (21) | 1.0 | 51 ( 6) | 1.0 |
| | 9 이상 | 154 (17) | 1.1 (0.5-2.5) | 38 ( 4) | 1.6 (0.3-8.1) |
| 여자 | | | | | |
| | 7 미만 | 108 ( 9) | 1.4 (0.3-6.5) | 146 (20) | 3.6 (0.4-29.5) |
| | 7 ~ 8 미만 | 172 (12) | 1.3 (0.3-5.5) | 66 ( 7) | 3.4 (0.4-26.3) |
| | 8 ~ 9 미만 | 157 ( 8) | 1.0 | 50 ( 2) | 1.0 |
| | 9 이상 | 134 (11) | 0.5 (0.5-5.8) | 38 ( 2) | 1.7 (0.1-20.0) |

* 비만 유병률: 체질량지수(BMI, kg/$m^2$) 기준으로 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 25 (kg/$m^2$)이상인 분율

† 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 에너지섭취, 간식섭취여부, 아침식사여부, 어머니비만을 보정함

# Ⅳ. 고 찰

본 연구는 제4기(2007-2009년) 국민건강영양조사 대상자 중 12세에서 18세 사이의 1,832명 (남자 961명, 여자 871명)을 대상으로 수면시간과 청소년 비만의 관련성에 대해 보고자 하였다.

전체 대상자를 남녀별로 일반적 특성을 비교한 결과, 성별에 따라 일반적 특성이 서로 달라 남녀 따로 분석을 시행하였고 수면시간을 4가지 그룹으로 분류하여 비만과의 관련성을 보고자 하였다. 또한 어머니 비만, 에너지 섭취, 거주지, 음주, 교육정도, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 간식섭취 빈도와 아침식사 등 요인들이 비만과의 상관관계여부에 미치는 영향을 단변량 분석을 통해 알아보고, 선별된 관련요인들이 수면시간에 따라 어떻게 영향을 주는지 다중회귀분석을 시행하여 수면시간과 비만과의 관련성을 보았다.

남자 청소년의 비만분율은 16.5%로 여자 청소년 비만분율 8.8%의 2배였다. 그리고 남자 청소년에서의 비만관련 위험요인으로 수면시간 외에 연령, 어머니 비만, 음주, 학력수준으로 나타났으며 여자 청소년에서는 연령, 고강도 신체활동, 아침식사 결식에서 나타났다. 사회경제적 요인, 식이섭취상태, 건강행태등 변수를 보정하였을 때 남자에서 평균 8시간 수면군에 비하여 7시간 미만 수면군에서의 비만의 오즈비가 2.8 (95%CI 1.3-4.8)로 통계적으로 유의한 수준이었다. 수면과 비만과의 관계에 있어서는 여러 연구에서 수면시간의 감소가 체질량지수 및 비만과 관련이 있다고 일관성 있게 보고되고 있다. 10-19세 청소년들을 대상으로 한 5,877명 대규모 연구에서 수면시간이 7시간 이상인 청소년에 비해서 7시간 미만인 청소년이 비만 위험이 증가를 보여주었다 (Bawazeer NM et al, 2009). 8,274여명의 6-7세 소아를 대상으로 Toyama Birth cohort 연구에서는 수면시간이 8시간 미만인 대상자를 10시간 이상 자는 대상자에 비교해 봤을 때 비만일 위험이 5.5배이고 여자에서는 2.1배라고

보고하였다(Sekine M et al, 2002). Chaput의 캐나다 아동을 대상으로 한 연구에서도 비슷한 결과를 보고하였다. 수면시간이 12시간 이상인 대상자들에 비해 10시간 미만인 대상자에서 비만의 오즈비는 남자에서는 5.7, 여자에서는 3.2로 남자에서 더 높았고(Chaput JP et al, 2007), 평균나이가 17세인 미국 청소년 4,486명을 대상으로 한 Knutson의 연구에서는 수면시간이 한 시간 감소할 때마다 과체중의 위험이 증가한다고 주장하였으며 이것은 남자 청소년에서는 나타나지만, 여자에서 통계적으로 유의하지 않았다고 하였다(Knutson KL, 2005). 이렇듯 대부분 연구에서는 적은 수면시간과 비만의 관련성을 보이고 있고, 여자보다 남자에서 비만과의 영향이 더 잘 나타나고 있다.

하지만 일부 연구에서는 다른 결과를 보이고 있다. 프랑스 3,127명의 성인을 대상으로 하는 연구에서는 교육수준, 신체활동, 과거흡연, 음주등 변수를 통제했을 때 여자에서 적은 수면시간이 체질량지수와 독립적으로 양의 상관관계를 보였다고 하였다(Cournot M et al, 2004). 한국인을 대상으로 하는 연구에서도 국내 성인여성 명을 대상으로 체질량지수가 25kg/$m^2$ 이상이거나 체지방이 30% 이상인 사람을 비만으로 정의했을 때 8시간 이상 수면을 취하는 여성이 7시간 미만 여성에 배해 비만일 오즈비가 2.2로 통계적으로 유의하게 나타나고 있어 기존에 발표된 대부분의 국외저널과 다른 양상을 보여 주었다(옥선명 등, 2008). 또한, 18세 이상 한국 성인에서 수면시간이 1시간 증가 시 비만위험이 감소하지만 사회경제적 요인과 건강관련요인들을 추가로 보정한 뒤 유의성이 사라진다고 보고한 연구도 있다(박영준 등, 2007).

본 연구는 제4기 국민건강영양조사 자료로 분석한 것으로 2차 자료를 이용하기 때문에 변수이용에 제한이 있다. 수면시간에 대해서 자가보고 형식으로 조사하였고 객관적인 수면의 질이 평가되지 않았다는 점이다. 하지만 수면시간을 일회적으로 측정한 수면검사에 비해서 자가보고 수면시간을 평소 자신의 생활환경 속에서 인지된 평균 수면시간인 장점이 있고 선행연구에서 자가보고 수면시간과 액티그래피(actigrapy)로 측정한 수면시간과 큰 차이가 없다는 것이 보고된바 있다(Lockley SW, 1999; Hauri PJ et al, 1992). 그 외에 만성적

인 수면부족 시 높은 혈압과 높은 심박수에 노출이 되며 고혈압도 수면시간과 높은 관련성을 보이기 때문에(Folkow B, 1990) 수면시간과 비만의 관련성에 영향을 미칠 수 있었을 것이다. 보정변수로 혈압을 고려했지만 국민건강영양조사 자료에서 청소년들의 혈압이 측정되지 않아 사용할 수 없게 되었다.

본 연구에서는 수면시간과 비만과의 관계가 여자보다는 남자에서 잘 나타났고 이는 외국연구(Chaput JP et al, 2007; Knutson KL, 2005; Sekine M et al, 2002)에서 여자 소아청소년들보다 남자에서 비만이 짧은 수면시간과의 관련성이 더 뚜렷하게 나타난 것과 유사한 결과로 생각한다. 본 연구에서는 남자와 여자의 비만분율은 2배 정도 차이가 있었으며 남자의 비만분율이 훨씬 높게 나타났으며 여자 청소년의 평균 체질량지수는 20.5kg/$m^2$로 이러한 한국 여자들의 날씬한 체형은 수면시간과 비만의 관련성을 약화 시켰을 가능성이 있다.

수면시간이 짧을수록 비만한 경향에 대해서는 아직 명확한 기전을 알 수 없지만 선행연구들에서 몇 가지 제시하는 이론이 있다. Spiegel등은 수면부족 메카니즘연구에서 수면이 식욕억제 호르몬인 렙틴을 감소시키고, 식욕을 증가시키는 호르몬인 그렐린은 증가시켜, 칼로리가 높고, 탄수화물이 많은 음식에 대한 식욕을 증가시킬 가능성을 제시하였다(Spiegel K et al, 2004). 또한, 부적절한 수면은 야간 콜티졸 분비를 증가시켜 인슐린 저항성을 조장한다. 그리고 수면은 예민함, 피곤함, 스트레스와 관련성이 있고, 수면시간이 짧아지면, 이로 인해 규칙적인 식생활과 신체활동이 부족하게 되어 비만을 유발할 수 있다고 제안하기도 하였다. 그러나 이러한 현상들은 서로 복잡하게 얽혀 있어서 수면이 비만 발생에 미치는 영향이 있지만(Chapeu JP et al, 2006) 짧은 수면시간과 열량섭취의 관련성에 대한 역학적 연구자료가 아직 제한적이고 그 결과가 서로 다르게 나타나고 있다(Shi Z et al, 2008; Rontoyanni VG et al, 2007). 중국인을 대상으로 하는 역학연구에서는 수면시간이 짧은 사람들은 수면시간이 더 긴 사람들에 비해 열량섭취율이 더 높음을 보고하였다(Shi Z et al, 2008). 미국에서 시행한 실험연구에서도 수면시간이 부족할 때 지방섭취량이 증가 하는 것이라고 하였다(Weiss A et al, 2010). 이런 결과는 백인경등이 한

국인들 대상으로 한 수면시간과 열량섭취의 관계와 유사한 결과이다. 즉 짧은 수면시간이 과잉 열량섭취 및 운동부족가 비만과 관련될 수 있다는 결과를 보여주었다.

본 연구에서는 사회경제적, 건강행태 관련 변수를 통제하였을 때의 수면시간과 비만과의 관련성이 에너지섭취, 아침식사와 간식섭취를 추가로 보정하였을 때 유의성이 사라지지 않았고 에너지섭취에 따라 대상자를 나누어서 분석을 했을 때에도 큰 변화가 없었다. 에너지 섭취가 수면시간과 비만이 상관관계가 있다고 주장하는 기존의 연구결과와 다른 양상을 보여준다.

본 연구의 제한점은 첫째, 단면연구 디자인의 단점 때문에 수면시간과 비만과의 시간적 선후관계를 분명하게 제시할 수 없어서 인과관계를 설명할 수 없다는 것이다. 그러나 선행연구에서 관련성이 있었던 변수와 함께, 식이섭취와 간식섭취를 통제한 결과 청소년 남자에서 수면시간이 비만에 관여하는 잠재적인 요인임을 지지해 주고 있다는 점에서 의미가 있다.

둘째, 조사된 수면시간이 자기기입 형태로 응답자의 기억에 의존하고 있다는 점에서 정보편견(recall bias)이 있을 수 있다.

셋째, 수면에 영향을 줄 수 있는 정신질환, 우울증 및 수면의 질을 결정할 수 있는 수면무호흡증 등의 영향에 대하여 통제하지 못하였다. 선행연구에서 보여주었던 정신적 질환과 수면무호흡증이 수면시간의 관련성을 고려하였을 때, 이들 변수를 통제하지 못한 점은 이들 변수가 수면시간과 비만사이에 혼란변수로서 작용할 가능성을 배제할 수 없게 한다. 하지만 본 연구대상자는 청소년들로 다른 연령그룹에 비하여 흔하지 않게 나타나 그 영향이 크지 않을 것으로 예상이 된다. 향후 불안, 우울과 같은 정신질환과 수면무호흡증 대상자를 고려한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

넷째, 본 연구는 2007년부터 2009년까지 서로 다른 계절과 다른 시기에 조사하였고 또 각각 다른 대상자를 합하여 분석하여 변수가 동일한 기준으로 조사되지 않았고, 이로 인해 좀 더 세분화된 통제는 불가능하였다.

이러한 제한점에도 불구하고 한국인을 대표할 수 있는 자료를 이용하였고,

세 개 년도를 합하여 연구 대상자의 규모가 큰 장점을 가지며, 특히 각 연령군과 성별로 일반적 특성을 파악하여 그 그룹에 유의한 혼란변수들을 각각 통제하여 분석하였고 선행연구에서 반영되지 않았으나, 비만에 영향을 줄 수 있는 변수로 일상생활 활동 및 식이습관 및 섭취량이 통제 되었으며, 어머니 비만과 소득수준과 같은 인구사회학적 변수가 포함이 되었다.

그리고 기존연구들과 동일하게 본 연구에서는 한국의 청소년에서 남자 청소년의 수면시간이 7시간 미만일 때 비만의 위험이 증가한다는 상관관계를 보였지만 여자 청소년에서는 상관관계를 관찰 할 수 없었다.

본 단면 연구를 토대로 향후 수면시간과 비만과의 인과관계에 대해 더욱 깊이 있는 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

# Ⅴ. 결 론

본 연구는 남녀별 수면시간과 비만과의 관련성을 알아보고자 한국 청소년을 대상으로 시행한 단면연구이다.

국민건강영양조사 제4기 조사대상중에서 12-18세 청소년 1,832명을 대상자로 하였고 다중 로지스틱 회귀분석으로 수면시간에 따른 청소년들의 비만을 통제한 오즈비로 계산하였으며 통계적 유의성을 보았다.

남자 청소년에서 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만, 에너지섭취, 아침식사, 간식섭취를 통제하였을 때 수면시간이 “8시간 이상 9시간 미만”인 대상자들에 비해 수면시간이 “7시간 미만인 군”은 비만의 오즈비는 2.8 이고 수면시간이 증가 시 비만 위험이 0.7 감소하며 통계적 유의성을 보였다. 하지만, 12-18세 여자 청소년에서는 수면시간이 “8시간 이상 9시간 미만인 군”에 비해 “7시간 미만” 수면하는 대상자들의 비만일 오즈비는 2.2 이며, 통계적 유의성은 보이지 않았다.

본 연구 결과는 남자 청소년에서 수면시간이 “7시간 미만”인 대상자는 “8시간 이상 9시간 미만”인 경우에 비하여 비만일 가능성이 높다는 것을 함의한다. 다만 본 연구는 단면연구로서 여러 가지 제한점이 있으며 향후 이들 관계의 인과 관계를 밝히기 위해서는 코호트 연구와 RCT 연구가 필요할 것으로 생각한다.

# 참 고 문 헌


강재헌. 소아비만, 웅진, 2006

대한비만학회(2001), 임상비만학, 고려의학, 2001

박영준, 이원철, 임현우, 박용문. 우리나라 성인에서 수면 시간과 비만과의 관련성. 예방의학회지 2007;40(6):454-60

백인경, 신철. 수면시간과 비만, 열량영양소 섭취비율 및 신체 활동량과의 관련성. 대한 지역사회영양학지 2011;16(3):315-23

옥선명, 주상연, 최환석, 박혜민, 정규인, 송찬희. 성인여성에서 수면시간과 비만과의 관련성. 대한비만학회지 2008;17(3):110-6

한국영양학회(2005). 한국인 영양섭취기준, 2005

홍성철, 황승욱, 현인숙. 제주도 고등학교 학생들의 비만 정도, 심혈관 위험인자, 소아비만과의 관련성, 보건교육 건강증진학회지 2003;20(2):113-25

Ayas NT, White DP, Al-Delaimy WK, Manson JE, Stampfer MJ, Speizer FE, Stampfer MJ, Hu FB. A prospective study of self-reported sleep duration and incident diabetes in women. Diabetes Care 2003;26(2):380-4

Barlow SE. Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. Pediatrics 2007;120(4):S164-S92

Bawazeer NM, Al-Daghri NM, Valsamakis G, Al-Rubeaan KA, Sabico SL, Huang TT, Mastorakos GP, Kumar S. Sleep duration and quality associated with obesity among Arab children. Obesity(Silver Spring) 2009;17(12):2251-3

Chaput JP, Després JP, Bouchard C, Tremblay A. Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity: results from the Québec Family Study. Obesity 2007;15(1):253-61

Cournot M, Ruidavets JB, Marquie JC, Esquirol Y, Baracat B, Ferrières J. Environmental factors associated with body mass index in a population of Southern France. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2004;11(4):291-7

Craig CL, Marshall A, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc 2003;35(8):1381-95

Currie C, Roberts C, Morgan A, Smith R, Settertobulte W, Samdal O, Rasmussen VB. Young People''s Health in Context: International Report from the HBSC 2001/2002 Survey, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. 2004

Currie C, Currie D, Gabhainn SN. Inequalities in Young People''s Health: Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) International Report from the 2005/2006 Survey, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. 2008

Deitel M. Overweight and obesity worldwide now estimated to involve 1.7 billion people. Obes Surg 2003;13:329-30

Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. Lancet 2002;360(9331):473-82

Erickson HC, Tomlin E & Swain, MA. Modeling and role-modeling: Atheory and paradigm for nursing. Lexington, SC: Pine Press of Lexington. 1988

Folkow B. "Structural factor" in primary and secondary hypertension. Hypertension 1990;16(1):89-101

Gottlieb DJ, Redline S, Nieto FJ, Baldwin CM, Newman AB, Resnick HE, Punjabi NM. Association of usual sleep duration with hypertension: the Sleep Heart Health Study. Sleep 2006;29(8):1009-14

Gottlieb DJ, Punjabi NM, Newman AB, Resnick He, Redline S, Baldwin CM, Nieto FJ. Association of sleep time with diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. Arch Intern Med 2005;165(8):863-7

Hauri PJ, Wisbey J. Wrist actigraphy in insomnia. Sleep 1992(4);15:293-301

Hitze B, Bosy-Westphal A, Bielfeldt F, Settler U, Plachta-Danielzik S, Pfeuffer M, Schrezenmeir J, Mönig H, Müller MJ. Determinants and impact of sleep duration in children and adolescents: data of the Kiel Obesity Prevention Study. Eur J Clin Nutr 2009;63(6):739-46

Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Hear Study. Circulation 1983;67(5):968-77

International physical activity questionnaire. 2005 http://www.ipaq.ki.se/

Jee SH, Sull JW, Park J, Lee SY, Ohrr H, Guallar E, Samet JM. Body-mass index and mortality in Korean men and women. N Engl J Med 2006;355(8):779-87

Kim J, Kim HM, Kim KM, Kim DJ. The association of sleep duration and type 2 diabetes in Korean male adults with abdominal obesity: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2005. Diabetes Res Clin Pract 2009;86(2):e34-e36

Kim J, Jo I. Age-dependent association between sleep duration and hypertension in the adult Korean population. Am J Hypertens 2010;23(12): 1286-91

Knutson KL. Sex differences in the association between sleep and body mass index in adolescents. J Pediatr 2005;147:830-4

Kripke DF, Garfinkel L, Wingard DL, Klauber MR, Marler MR. Mortality associated with sleep duration and insomnia. Arch Gen Psychiatry 2002;59(2):131-6

Moon JS, Lee SY, Nam CM, Choi JM, Choe BK, Seo JW, Oh K, Jang MJ, Hwang SS, Yoo MH, Kim YT, Lee CG. 2007 Korean National Growth Charts: review of developmental process and an outlook. Korean J Pediatr 2008;51(1):1-25

Li C, Ford ES, Mokdad AH, Cook S. Recent trends in waist circumference and waist-height ratio among US children and adolescents. Pediatrics 2006;118(5):e1390-e8

Lockley SW, Skene DJ, Arendt J. Comparison between subjective and actigraphic measurement of sleep and sleep rhythms. J Sleep Res 1999;8(3):175-83

National Task Force on the Prevention and Treatment Obesity. Overweight, obesity, and health risk. National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity. Arch Intern Med 2000;160(7):898-904

Oh K, Jang MJ, Lee NY, Moon JS, Lee CG, Yoo MH, Kim YT. Prevalence and trends in obesity among Korean children and adolescents in 1997 and 2005. Korean J Pediatr 2008;51(9):950-5

Patel SR, Ayas NT, Malborta MR, White DP, Schemhammer ES, Speizer FE, Stampfer MJ, HuFB. A prospective study of sleep duration and mortality risk in women. Sleep 2004;27(3):440-4

Rontoyanni VG, Baic S, Cooper AR. Association between nocturnal sleep duration, body fatness, and dietary intake in Greek women. Nutrition 2007:23(11-12):773-7

Sekine M, Yamagami T, Handa K, Saito T, Nanri S, Kawaminami K, Tokui N, Yoshida K, Kagamimori S. A dose-response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. Child Care Health Dev 2002;28(2):163-70

Shi Z, McEvoy M, Luu J, Attia J. Dietary fat and sleep duration in Chinese men and women. Int J Obes (Lond) 2008:32(12):1835-40

Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E. Brief communication; sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. Ann Intern Med 2004;141(11):846-50

Weiss A, Xu F, Storfer-Isser A, Thomas A, Ievers-Landis CE, Redline S. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. Sleep 2010:33(9):1201-19

Wolfenden L, Wiggers J, Tursand'Espaignet E, Bell AC. How useful are systematic reviews of child obesity interventions? Obes Rev 2010;11(2):159-65

# 부 록

표 1. 성별 식이섭취에 따른 비만의 오즈비[*†]

| | | 수면시간 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 남자 | n(비만자수) | 7시간미만 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) | 7-8시간미만 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) | 8-9시간미만 | 9시간이상 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) |
| **아침식사[‡]** | | | | | |
| 식사함 | 171 (37) | 2.9 (1.5-6.0) | 1.7 (0.9-3.1) | 1.0 | 1.4 (0.6-3.0) |
| 식사안함 | 201 (19) | 3.1 (0.6-15.1) | 0.5 (0.1-5.6) | 1.0 | 2.3 (0.2-22.2) |
| **간식섭취[§]** | | | | | |
| 하루2회이상 | 414 (55) | 2.5 (0.9-6.6) | 1.3 (0.4-3.7) | 1.0 | 1.1 (0.3-4.3) |
| 하루2회미만 | 546 (87) | 2.8 (1.2-6.2) | 1.3 (0.6-2.8) | 1.0 | 1.5 (0.6-3.4) |
| **에너지 섭취[‖]** | | | | | |
| 2000kcal이상 | 505 (65) | 2.8 (1.2-6.7) | 1.4 (0.6-3.2) | 1.0 | 0.8 (0.2-2.6) |
| 2000kcal이하 | 447 (75) | 3.1 (1.2-7.9) | 1.1 (0.4-3.1) | 1.0 | 2.0 (0.7-5.2) |
| 여자 | | | | | |
| **아침식사** | | | | | |
| 식사함 | 669 (63) | 2.0 (0.7-6.0) | 1.9 (0.6-5.6) | 1.0 | 1.8 (0.6-5.9) |
| 식사안함 | 172 ( 8) | - | - | 1.0 | - |
| **간식섭취** | | | | | |
| 하루2회이상 | 360 (24) | 0.7 (0.1-3.4) | 0.2 (0.02-2.1) | 1.0 | 1.7 (0.3-8.7) |
| 하루2회미만 | 509 (47) | 4.0 (1.3-12.5) | 3.2 (0.9-11.3) | 1.0 | 1.7 (0.4-7.0) |
| **에너지 섭취** | | | | | |
| 2000kcal이상 | 254 (25) | 2.6 (0.2-28.8) | 7.3 (0.8-67.5) | 1.0 | 8.4 (0.9-74.8) |
| 2000kcal이하 | 614 (46) | 2.4 (0.7-7.6) | 0.9 (0.3-3.2) | 1.0 | 1.2 (0.3-4.7) |

* 연령, 거주지, 음주, 흡연, 소득수준, 신체활동, 주관적 건강상태, 에너지섭취, 간식섭취여부, 어머니비만을 보정함

† 비만: 성별 연령별 체질량지수≥95% 혹은 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

‡ 아침식사: 1일전 아침식사여부에 '예' 혹은 2일전 아침식사여부에 '예'로 응답한 대상자

§ 간식섭취: 하루 평균 간식을 섭취하는 횟수로 분류함

‖ 에너지 섭취: 개인별 24시간 회상법을 이용하여 섭취한 모든 음식의 종류와 양을 조사한 뒤 개인의 1일 평균섭취량을 에너지섭취로 함

표 2. 청소년들의 성별 어머니 비만별 비만의 오즈비

| | 어머니 비만여부* | | | |
|---|---|---|---|---|
| 남자 | 비만 없음 | | 비만 있음 | |
| **수면시간(시간)** | **n(비만자수)** | **통제한 오즈비** (95%신뢰구간)† | **n(비만자수)** | **통제한 오즈비** (95%신뢰구간) |
| 7 미만 | 156 (31) | **2.8 (1.3-5.8)** | 41 (14) | 2.0 (0.6-6.5) |
| 7 ~ 8 미만 | 204 (25) | 1.8 (0.9-3.6) | 60 (13) | 1.0 (0.3-2.9) |
| 8 ~ 9 미만 | 154 (13) | 1.0 | 56 (12) | 1.0 |
| 9 이상 | 117 ( 9) | 1.0 (0.4-2.8) | 47 (11) | 1.8 (0.5-5.9) |
| 여자 | | | | |
| 7 미만 | 168 (12) | 3.2 (1.0-10.0) | 55 (10) | 1.5 (0.3-6.8) |
| 7 ~ 8 미만 | 159 ( 8) | 3.4 (0.9-12.9) | 55 ( 9) | 0.9 (0.2-3.8) |
| 8 ~ 9 미만 | 142 ( 4) | 1.0 | 43 ( 4) | 1.0 |
| 9 이상 | 117 ( 7) | 2.1 (0.6-7.3) | 34 ( 6) | 1.2 (0.2-6.4) |

***** 어머니 비만: 어머니의 체질량지수 ≥25kg/$m^2$ 인 경우

**†** 연령, 거주지, 음주, 흡연, 소득수준, 신체활동, 주관적 건강상태, 에너지섭취, 간식섭취여부, 어머니비만을 보정함

표 3. 남자 청소년들의 성별 신체활동수준별 비만의 오즈비*

| 수면시간(시간) | 신체활동† | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 비활동 | | 중강도 활동 | | 고강도 활동 | |
| | n(비만자수) | 통제한 오즈비 (95%신뢰구간)† | n(비만자수) | 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) | n(비만자수) | 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) |
| **모형1** | | | | | | |
| 7 미만 | 24 (9) | 70.2 (0.6-99.99) | 115 (30) | **3.8 (1.6-9.1)** | 73 (10) | 1.2 (0.4-3.5) |
| 7 ~ 8 미만 | 31 (2) | 7.1 (0.1-661.3) | 168 (28) | **2.3 (1.1-5.2)** | 107 (13) | 0.6 (0.2-1.7) |
| 8 ~ 9 미만 | 34 (1) | 1.0 | 129 (14) | 1.0 | 71 (12) | 1.0 |
| 9 이상 | 25 (1) | 8.8 (0.4-216.6) | 98 (13) | 2.3 (0.9-5.7) | 59 ( 7) | 0.5 (0.1-2.0) |
| **모형2** | | | | | | |
| 7 미만 | 24 (9) | 87.2 (0.2-99.99) | 113 (29) | **3.8 (1.5-9.3)** | 71 (10) | 1.3 (0.4-4.1) |
| 7 ~ 8 미만 | 31 (2) | 9.5 (0.1-99.99) | 165 (27) | 2.2 (1.0-5.1) | 106 (13) | 0.6 (0.2-1.6) |
| 8 ~ 9 미만 | 34 (1) | 1.0 | 129 (14) | 1.0 | 70 (12) | 1.0 |
| 9 이상 | 25 (1) | 12.7 (0.4-464.2) | 97 (13) | 2.1 (0.8-5.8) | 59 ( 7) | 0.5 (0.1-2.1) |

모형1: 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만 보정
모형2: 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만, 에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부 보정
* 비만 유병률: 체질량지수(BMI, kg/$m^2$) 기준으로 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 25 (kg/$m^2$)이상인 분율
† 신체활동: IP5Q기준에 따라 총 신체활동의 MET-min/week로 계산하였으며 비활동은 600 MET-min/week 이하; 중강도 활동은 1500 MET-min/week 이하; 고강도 활동은 1500 MET-min/week 이상으로 분류함

표 4. 여자 청소년들의 성별 신체활동수준별 비만의 오즈비*

| 수면시간(시간) | 신체활동† 비활동 n(비만자수) | 비활동 통제한 오즈비 (95%신뢰구간)† | 중강도 활동 n(비만자수) | 중강도 활동 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) | 고강도 활동 n(비만자수) | 고강도 활동 통제한 오즈비 (95%신뢰구간) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **모형1** | | | | | | |
| 7 미만 | 65 (2) | 0.3 (0.03-3.4) | 141 (24) | **3.6 (1.1-12.3)** | 46 (3) | 2.0 (0.1-32.6) |
| 7 ~ 8 미만 | 59 (2) | 0.8 (0.1-6.0) | 139 (10) | 2.0 (0.5-8.6) | 28 (4) | 4.8 (0.6-39.2) |
| 8 ~ 9 미만 | 45 (2) | 1.0 | 119 ( 6) | 1.0 | 33 (1) | 1.0 |
| 9 이상 | 50 (3) | 1.0 (0.1-11.0) | 79 ( 5) | 1.7 (0.3-8.9) | 26 (4) | 4.6 (0.4-51.3) |
| **모형2** | | | | | | |
| 7 미만 | 65 (2) | 0.2 (0.02-2.6) | 140 (24) | **3.3 (1.0-11.2)** | 46 (3) | 2.7 (0.1-66.3) |
| 7 ~ 8 미만 | 59 (2) | 0.7 (0.1-6.1) | 138 (10) | 2.1 (0.5-8.8) | 28 (4) | 5.4 (0.4-67.0) |
| 8 ~ 9 미만 | 44 (2) | 1.0 | 118 ( 6) | 1.0 | 33 (1) | - |
| 9 이상 | 49 (3) | 1.5 (0.1-15.9) | 79 ( 5) | 1.9 (0.4-9.9) | 26 (4) | 5.7 (0.4-88.6) |

모형1: 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만 보정
모형2: 연령, 거주지, 음주, 흡연, 신체활동, 소득수준, 주관적 건강상태, 어머니비만, 에너지섭취, 아침식사여부, 간식섭취여부 보정
* 비만 유병률: 체질량지수(BMI, kg/$m^2$) 기준으로 성별 연령별 체질량 지수 ≥95%, 혹은 25 (kg/$m^2$)이상인 분율
† 신체활동: IP5Q기준에 따라 총 신체활동의 MET-min/week로 계산하였으며 비활동은 600 MET-min/week 이하; 중강도 활동은 1500 MET-min/week 이하; 고강도 활동은 1500 MET-min/week 이상으로 분류함

# =ABSTRACT=

## Sleeping duration and obesity in Korean adolescents

Wenying Cui
Graduate school of Public Health
Yonsei University, Seoul, Korea

Directed by Professor Heechoul Ohrr M.D. MPH, Ph.D

**Objectives:** Obesity is known as an important public health problem in the world. Adequate sleep is a critical factor for adolescent's health and health-related behaviors. However, the association of sleep duration and obesity in adolescents is not clear. To assess the association of the sleep duration with obesity this study is carried out in Korean population-based data.

**Methods:** The data from the 2007 to 2009 Korean National Health and Nutrition Survey were used. For this study, 2,358 subjects aged 12-18 years who had the medical examination were analysed. We excluded those 526 people whose information for average sleeping hours or heights or weights had not been measured. The final sample consisted of 1,832 people (961 males and 871 females) in this study. We divided participants' sleep duration into 4 groups(less then 7 hours, 7≤ <8 hour, 8≤ <9 hour and more than 9 hours) to investigate the association with obesity in Multi-logistic regression analysis.

**Results:** The proportion of adolescent obesity has been estimated to be 16.5% in men and 8.8% in women. Comparing with subjects who sleep 8≤ <9 hours as the reference group, the subjects who sleep less then 7 hours are more likely to be obese(odds ratio 2.8, 95%CI 1.5-5.2) in men which is statistically significant. But this relationship is not observed in women.

**Conclusions:** In this study, we have observed adolescent males who sleep less than 7 hours seem to be associated with higher risk of being obese. However, this association has not been observed in adolescent females. In conclusion, further prospective studies or RCT are needed to confirm the relationship between sleep duration and obesity among adolescents in the future.