



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

신체활동 수준별
혈당조절양상과 상실치아 수의
관련성

연세대학교 보건대학원
역학건강증진학과 건강증진교육전공
임 지 향

신체활동 수준별
혈당조절양상과 상실치아 수의
관련성


지도 김희진 교수


이 논문을 보건학 석사 학위논문으로 제출함


2016년 12월 일

연세대학교 보건대학원
역학건강증진학과 건강증진교육전공
임 지 향

임지향의 보건학 석사 학위논문을 인준함

심사위원 김 희 진 

심사위원 지 선 하 

심사위원 윤 지 은 

연세대학교 보건대학원

2016년 12월 일

감사의 말씀

직장생활을 하면서 느끼게 된 배움에 대한 열정 하나로 대학원에 진학해 지난 5학기 동안 교수님들로부터 많은 가르침을 받고, 좋은 동기들을 사귀면서 행복한 학교생활을 했습니다.

이런 소중한 기회를 주신 역학건강증진교육과 교수님들께 감사의 말씀을 드리고 싶습니다.

학문적으로 미숙한 저의 석사학위논문을 위하여 아낌없는 가르침과 세심한 조언을 아끼지 않으셨던 김희진 지도교수님께 진심으로 깊은 감사를 드립니다. 4학기 이후 한 학기 휴학을 했던 탓에, 마지막 학기에는 남들보다 바쁘게 논문 준비를 했어야 했던 제 상황들을 많이 이해해주시고, 늘 곁에서 아낌없는 격려와 세심한 가르침을 주신 덕분에 이 논문을 완성할 수 있었습니다.

그리고 바쁘신 와중에도 부족한 부분을 채워주시고, 격려해주신 지선하 교수님과 따뜻한 마음으로 배려해주시고 지도해주신 윤지은 교수님께도 감사한 마음을 전하고 싶습니다.

또한 직장을 다니며 학업을 마칠 수 있도록 옆에서 많이 배려해 준 전 직장 동료들과 서로 격려하며 즐겁게 학교생활을 마칠 수 있도록 도와준 대학원 동기들에게도 고마움을 전하고 싶습니다.

무엇보다 늘 곁에서 버팀목이 되어주고, 항상 응원해준 가족들에게도 고맙습니다. 먼저 저를 이 세상에 존재하게 해주신 부모님과 나이가 들어갈수록 많이 의지하게 되는 든든한 큰언니와 작은언니, 먼 타국에서 선교활동 중이신 존경스러운 시부모님 그리고 마지막으로 학교를 무사히 졸업할 수 있도록 곁에서 많은 지원을 아끼지 않은 사랑하는 남편에게 고맙습니다. 지금은 잠시 떨어져있는 남편에게 멀리서나마 그 동안 정말 수고했고, 항상 진심으로 응원해줘서 고맙다는 말을 전하고 싶습니다.

대학원에 입학했던 그 초심을 잃지 않고, 항상 배움에 대한 열정을 갖고 살겠습니다.

2016년 12월
임 지 향 올림

차 례

국문 요약.....	v
I. 서론	
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	4
II. 문헌고찰	
1. 신체활동과 만성질환	5
1.1 신체활동과 만성질환의 관련성	5
1.2 신체활동과 당뇨병	6
1.3 신체활동 평가방법	6
2. 상실치아의 중요성	11
3. 혈당조절양상과 상실치아의 관련성	13
4. 신체활동과 상실치아 수의 관련성	15
III. 연구방법	
1. 연구모형(틀)	16
2. 연구대상	17
3. 변수의 선정 및 정의	21
4. 분석방법	26

IV. 연구결과	
1. 연구대상자의 일반적 특성	27
2. 상실치아 수에 따른 일반적 특성	30
3. 신체활동 수준에 따른 일반적 특성	33
4. 일반적 특성에 따른 혈당조절양상	36
5. 신체활동 수준에 따른 혈당조절양상	39
6. 혈당조절양상에 따른 상실치아 수	42
7. 신체활동 수준별 상실치아 수	45
8. 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아수의 관련성	47
V. 고찰 및 결론	52
참고문헌	57
Abstract	67

표 차례

<표 1> 신체활동 유형에 따른 신체활동량 산출 방법	23
<표 2> 연구대상자의 일반적 특성	28
<표 3> 상실치아 수에 따른 일반적 특성	31
<표 4> 신체활동 수준별 일반적 특성	34
<표 5> 일반적 특성에 따른 혈당조절양상	37
<표 6> 신체활동 수준에 따른 혈당조절양상	40
<표 7> 신체활동 수준 사분위수별 혈당조절양상	41
<표 8> 혈당조절양상에 따른 상실치아 수(5개 미만, 5개 이상)	42
<표 9> 혈당조절양상에 따른 상실치아 수(세부 분류)	44
<표 10> 상실치아 수에 따른 신체활동 종류별 MET평균	45
<표 11> 신체활동 수준 사분위수별 상실치아 수 분포	46
<표 12> 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성(전체)	48
<표 13> 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성(남성)	50
<표 14> 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성(여성)	51

그림 차례

<그림 1>	연구의 틀	16
<그림 2>	연구 대상자 선정 과정	20

국 문 요 약

신체활동 수준별

혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성

: 2014년 국민건강영양조사 자료를 이용하여

연구배경: 당뇨병은 여러 역학 연구를 통해 심한 치주질환의 위험인자(risk factor)로 알려져 있으며, 당뇨병환자는 치주질환 유병률이 높고, 상실치아가 많은 것으로 보고되고 있다.

치아 상실은 저작능력의 저하, 영양 불균형, 의사소통의 어려움 등 많은 문제를 발생시킬 수 있기 때문에 혈당을 조절하여 당뇨병을 예방하고, 치료하는 것은 매우 중요하다.

혈당을 조절하기 위한 방법으로 운동요법이 효과적인데, 신체활동은 혈당을 감소시키고 인슐린 감수성을 향상 시키며 당내성을 향상시키기 때문에 당뇨병으로 인한 합병증을 예방한다.

신체활동이 당뇨병환자의 혈당조절에 효과적이라는 것과 혈당이 조절됨으로써 치주질환이 개선된다는 연구는 있지만, 신체활동과 당뇨병 및 상실치아 수의 관련성에 관한 연구는 찾아보기 어려웠다. 따라서 이 연구에서는 신체활동 수준별로 당뇨병과 상실치아 수의 관련성을 알아보고자 한다.

연구대상 및 방법: 본 연구는 국민건강영양조사 제 6기 2차년도(2014년) 자료를 이용하여 만 30세 미만 대상자 2,264명을 제외한 만 30세 이상 5,286명을 대상으로 상실치아 수를 5개 미만, 5개 이상의 두 그룹으로 분류하여 분석하였다. 그 중 신체활동 변수에 결측이 있는 463명, 당뇨병 변수에 결측이 있는 461명, 혼란변수에 결측이 있

는 361명을 제외하여 최종적으로 4,001명을 연구대상자로 선정하였다. 신체활동 수준별 당뇨병과 상실치아 수의 관련성을 파악하기 위하여 Model 1에서는 보정하지 않았고, Model 2에서는 성별, 연령을 보정하였고, Model 3에서는 Model 2에 추가적으로 교육수준, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부를 보정하였다. Model 4에서는 Model 3에 추가적으로 1년간 구강검진여부를 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석(Multiple Logistic analysis)를 시행하였다.

연구결과: Model 1에서는 신체활동 수준별로 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성에서 남자 대상자 중 ‘신체활동 중하’ 군을 제외한 모든 군에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

전체 대상자의 경우, ‘신체활동 중상’ 군에서 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 당뇨병인 경우가 연령, 성별을 보정한 Model 2에서 상실치아가 5개 이상일 오즈비가 1.76배(95% Confidence Interval, CI: 1.00-3.10)높았지만, 이러한 유의성은 Model 3에서 사라졌다.

‘신체활동 상’ 군에서도 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 당뇨병인 경우 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 모두 높았다

Model 1에서는 당뇨병일 경우, 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 4.49배(95% CI: 2.72-7.41)높았고, Model 2에서는 2.33배(95% CI: 1.28-4.25), Model 3에서는 2.25배(95% CI: 1.17-4.32), Model 4에서는 2.25배(95% CI: 1.17-4.33) 높았다.

남성의 ‘신체활동 하’ 군에서 공복혈당장애인 경우 Model 2에서 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 2.12배(95% CI: 1.10-4.07), Model 3에서는 2.51배(95% CI: 1.21-5.22), Model 4에서는 2.61배(95% CI: 1.25-5.44)높았고, ‘신체활동 상’ 군에서는 당뇨병인 경우 Model 2에서 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 2.24배(95% CI: 1.12-4.47)높았지만, 이러한 유의성은 Model 3에서 사라졌다.

여성의 ‘신체활동 중상’ 군에서는 당뇨병인 경우 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 2.29배(95% CI 1.18-4.42)높았지만 역시 이러한 유의성은 Model 3에서 사라졌다.

결론: 공복혈당장애 혹은 당뇨병인 경우 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 상실치아 수가 5개 이상일 위험이 부분적으로 증가했다.

특히 남성 중 ‘신체활동 하’ 군에 속할 경우 혼란변수를 모두 보정한 후에도 공복혈당장애인 경우 상실치아 수가 5개 이상일 위험이 2.61배 증가함으로써 신체활동량이 적은 공복혈당장애인 남성의 경우 여성에 비해 상실치아 수가 많아질 위험이 크다.

또한 여성 중 ‘신체활동 증상’ 군에 속할 경우 연령, 성별을 보정하고도 당뇨병인 경우 상실치아 수가 5개 이상일 위험이 2.29배 증가하였다.

따라서 공복혈당장애 및 당뇨병 환자에게 구강건강향상을 위하여 혈당조절 뿐만 아니라, 신체활동량의 증가도 강조되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구는 신체활동 수준별로 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성을 알아보았다는 데에 의의가 있으며, 향후 신체활동과 혈당조절양상 및 상실치아 수에 관련된 요인을 다각적으로 고려한 후속 연구와 이를 적용한 구강건강 향상을 위한 신체활동의 역할에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

핵심어 : 신체활동 수준, 혈당조절양상, 상실치아 수, 국제신체활동설문지(GPAQ)

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

전 세계적으로 당뇨병 환자의 발생률은 꾸준히 증가하고 있으며, 이러한 경향은 우리나라도 예외는 아니다. 2014년 국민건강통계에 따르면 2005년부터 최근 10년간 약 9% 수준을 유지하다가 2013년 11.0%, 2014년 10.2%로 약 1~2% 증가하였다(국민건강영양조사 통계, 2014). 이는 우리나라도 생활양식이 점차 서구화되고 인구집단의 급속한 고령화 등으로 인해 당뇨병 등 만성질환의 유병률이 지속적으로 증가하고 있기 때문이다.

대한당뇨병학회 자료에 의하면, 2020년에는 당뇨병 환자 수가 424만명, 2050년에는 591만명에 이를 것으로 전망되고, 개인과 국가 차원의 꾸준한 관리가 필요한 질환임이 분명하다.

당뇨병의 합병증으로 인하여 체내 여러 대사장애가 유발되며, 이는 다양한 형태로 나타나는데, 그 중에서도 당뇨병의 주요 합병증 중 하나인 치주질환은 치주조직의 만성적인 감염으로, 심각한 경우에는 치아상실을 초래한다(Loe, 1993).

치아를 상실하게 되면 저작이 힘들어지고, 음식물 섭취의 어려움으로 영양의 불균형을 초래할 수 있으며, 발음과 외모에 영향을 줌으로써 대인관계 및 원활한 사회생활에 제한을 주어 사회적 소외감과 고립감을 촉진시키고(권호근, 2002), 더 나아가 개인의 삶의 질에 영향을 미치게 된다(김설희 등, 2004).

2010년 국민구강건강실태조사 결과에 따르면, 성인 인구의 치아상실률이 45-54세에서 27.98%, 55-64세에서 45.50%, 65-74세에서 57.87%, 75세 이상에서 74.66%이었으며, 2006년 국민구강건강실태조사와 비교하여 전반적으로 개선되는 추세이지만 여전히 중요한 구강건강문제의 한 가지로 나타나고 있다.

현재까지 많은 연구들이 당뇨병과 구강건강과의 관련성을 보고하였는데, 당뇨병은

치주염 유병위험을 유의하게 높이는 위험인자로 보고되었고, 혈당 수치와 치주염도 유의한 관련성이 있다고 하였다(김영숙 등, 2014).

Campus(2005)는 제 2형 당뇨병 환자에서 유의하게 낮은 잔존치울과 높은 치주염 유병위험을 보고하였고, Al-Khabbaz et al.(2014)는 제 2형 당뇨병과 치주부착소실 정도의 유의한 상관성을 입증하여 치주질환의 강력한 위험인자로 작용함을 밝혔다. 또한 당뇨병은 미흡한 구강건강관리, 흡연, 고령화 등으로 꾸준히 그 유병률이 증가하고 있으며, 35세 이상의 성인의 치아상실의 주된 원인으로 알려져 있어(Burt et al., 2005), 연령의 변화에 따른 기능치아 수의 저하에 주요 요인으로 작용한다.

당뇨병은 질병 자체보다는 합병증 야기라는 잠재적인 특성 때문에 삶의 질과 건강에 대해 그 위험도는 높다고 할 수 있으며, 따라서 적극적인 관리가 필요하다.

당뇨병의 관리와 치료 방법으로써 운동요법의 중요성은 매우 많은 연구들을 통해 입증되었으며, 관련 연구들이 공통적으로 주장하는 바는 운동요법이 비약물적 치료방법으로서 매우 효과적이라는 사실이다(Balducci et al., 2014).

많은 연구들을 통해 운동은 혈당 유지, 혈중지질과 혈압의 관리, 그리고 당뇨병의 합병증 예방에 가장 효과적이고 적합한 처치임이 분명하기에, 미국당뇨협회(American Diabetes Association: ADA), 유럽당뇨병협회(European Association for the Study of Diabetes; EASD) 및 국제당뇨병기구(International Diabetes federation: IDF)등 국제기관에서 운동요법을 필수적으로 권장하고 있다.

당뇨병 환자가 지속적인 신체적 활동을 할 경우 인슐린 저항성을 감소시켜 효과적인 혈당 관리를 가능하게하고, 혈압 개선, 혈중 콜레스테롤의 감소를 통해 대사증후군 및 여러 합병증의 위험을 감소시킨다.

이처럼 신체활동과 당뇨병의 관련성에 관한 연구는 이미 활발하며, 운동을 통한 생활습관의 교정이 제 2형 당뇨병의 진행을 지연시키고(Lindstrom et al., 2006), 제 2형 당뇨병 환자들의 체력 증가와 혈당 조절에 도움을 준다(Nishida et al., 2001)는 것이 이미 밝혀졌다. 그러나 혈당 수준이 같더라도 신체활동 수준이 높고 낮음에 따라 상설치아 수에는 다른 양상이 나타날 수 있을 것이다.

현재까지 혈당이 조절됨으로서 치주질환이 개선된 연구는 활발하지만, 신체활동 수

준별로 혈당조절양상과 상실치아의 관련성을 연구한 논문은 찾아보기 힘들다.

따라서 한국인의 특성을 반영하는 국민건강영양조사 자료를 활용한 신체활동 수준과 구강건강상태의 연관성을 분석한 연구가 필요하다고 판단되어 본 연구에서는 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성을 분석하여 신체활동의 역할을 알아보고, 당뇨병의 합병증 중 하나인 치주질환으로 인한 상실치아 수를 줄일 수 있는 방안의 기초가 되는 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

이 연구에서는 국민건강영양조사 제 6기 2차년도(2014년) 자료를 이용하여 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성을 분석하고자 한다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 인구사회학적, 건강행태적 특성을 파악한다.

둘째, 연구대상자의 신체활동 수준, 당뇨병, 상실치아 수를 파악한다.

셋째, 신체활동 수준별 당뇨병 상태와 당뇨병에 따른 상실치아 수, 신체활동 수준별 상실치아 수를 분석한다.

넷째, 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성을 분석한다.

II. 문헌고찰

1. 신체활동과 만성질환

1.1 신체활동과 만성질환의 관련성

운동은 신체적, 정신적인 측면 모두에서 다양한 범주의 이로운 효과를 제공할 수 있는 것으로 여겨진다. 실제로 중등도의 신체적 활동은 모든 원인에 의한, 특히 관상동맥 질환으로 인한 조기 사망 위험을 감소시켜준다고 보고되었다(Parrenbarger, 1986). 뿐만 아니라 규칙적인 운동이 근육과 관절의 기능을 향상시키고, 골량을 늘리며, 대사의 항상성 조절, 내분비 및 면역체계의 건강, 그리고 정신건강의 향상에 도움이 된다는 연구 보고들이 많다(신호철, 2004). 이에 따르면, 규칙적인 신체활동의 증대를 통하여 삶을 즐겁게 영위하고 위기를 극복할 수 있도록 하는 편익은 심혈관계 기능의 향상, 기초체력의 향상, 그리고 심리적 기능의 향상을 들 수 있으며, 이를 통하여 고혈압 및 각종 암 질환, 호흡기질환, 각종 근골격계 질환을 예방할 수 있다(Vouri, 1998).

규칙적으로 신체활동에 참여하는 것은 만성질환 위험을 감소시킬 뿐 아니라 전체 사망 위험률도 감소시킨다고 보고되고 있으며(Barengo et al., 2004), 고혈압(Palatini et al., 2011), 관상동맥 심장질환(Verdaet et al., 2004), 뇌졸중(Do et al., 2003), 그리고 당뇨병(Plotnikoff et al., 2010)와 같은 만성질환 위험 감소와 밀접한 관련성이 있다고 보고되었다.

Laaksonen 등(2002)의 연구에 따르면 신체활동이 활발한 사람은 좌식활동이 많은 사람보다 대사증후군 위험이 현저히 낮은 결과를 보이는데, 남성의 경우 신진대사 해당치인 4.5 (Metabolic Equivalent of Task, MET) 이상의 강도로 일주일에 3시간 이상 운동을 한 사람이 일주일에 1시간 이하로 운동한 사람에 비하여 대사증후군 위험이 48% 낮게 나타났으며, 60분 이상의 고강도 운동을 한 사람은 대사증후군 위험이 3분의 2 낮다고 보고하였다.

그 외 최근에는 과거에 운동으로 포함시키지 않았던 여가(leisure-time)신체활동 역시 건강에 이롭다고 알려져 있다(Vuillemon, 2005).

하지만 우리나라 국민들의 신체활동 실천율은 사회적, 환경적 요인 등이 복합적으로 작용하여 감소하고 있을 뿐만 아니라, 좌식활동시간이 지속적으로 늘어날 것으로 예측되고 있다.

실제 국민건강영양조사(2014)에 의하면 한국의 19세 이상 성인 유산소 신체활동 실천율은 2008년 75.4%, 2010년 71.4%, 2012년 67.4%, 2014년 57.1%로 점점 줄어드는 추세를 보이고 있다.

1.2 신체활동과 당뇨병

신체활동은 혈당을 감소시키고 인슐린 감수성과 당내성을 향상시키는 효과가 있어서 당뇨병에 의한 조기사망이나 합병증에 의한 만성질환 발병 또는 조기사망을 예방하는데 큰 역할을 한다(민경완 등, 2006)

혈당조절을 위해 인슐린을 사용하는 제 2형 당뇨병 환자의 경우, 가벼운 운동이 약 40%가량 고혈당증의 유병률을 낮춰준 사례도 있다(Manders et al., 2010).

미국 성인 당뇨병 환자 2,896명을 대상으로 실시한 걷기 운동이 당뇨병환자의 사망에 미치는 영향에 관한 연구에서도 저강도의 걷기 운동만으로도 당뇨병 환자의 사망률을 낮출 수 있다고 하였고(Gregg et al., 2003), 운동을 통한 근육 수축이 해당 세포의 포도당 흡수(cellular glucose uptake)를 증가시킨다고 하였다(Dohm, 2002; Henriksen, 2002).

이렇듯 당뇨병을 예방, 치료하기 위한 방법으로써 신체활동의 중요성은 입증되었고, 많은 연구 결과를 통해 운동의 유형, 강도, 시간, 그리고 빈도 등을 고려한 당뇨병 치료를 위한 신체활동 프로그램 개발의 중요성을 강조되고 있다.

1.3 신체활동 평가방법

하루 종일 소모하는 열량을 측정하여 신체활동량을 정확히 평가하는 것은 불가능하

다. 따라서 신체활동량을 측정하는 방법에는 심박수 관찰, 방사성 동위원소를 이용한 측정법, 1차원, 2차원, 혹은 3차원 동작감지기, 트레드밀을 이용한 단계적 운동부하검사 등의 객관적인 측정 방법들과 대상자 직접 관찰, 신체활동 일기, 신체활동 설문지 등의 주관적인 방법들이 있다(양윤준, 2004). 그 중에서도 면담이나 자기기입 방식의 설문지가 미국이나 유럽의 건강조사에서 개별적으로 사용되고 있으며, 세계보건기구(WHO)에서는 국제신체활동설문지 ‘International Physical Activity Questionnaire, IPAQ’과 ‘Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ’을 설문도구로 채택하여 국가간 비교가 가능하도록 하고 있다(김소영, 2010).

신체활동 평가에 사용되는 주요 방법들은 다음과 같다.

1.3.1 직접 열량 측정법(Direct calorimetry)

직접 열량 측정법이란 신체 내 모든 대사 과정으로 인하여 생산된 열을 직접적으로 측정하여 소모되는 에너지양이 얼마나 되는지, 즉 신체 대사율을 평가하는 방법이다. 하지만 이 측정법은 측정 결과의 정확도는 뛰어나지만 활동에 제한을 초래하며 고가의 장비 등의 어려움이 따른다(Seale et al., 1990).

1.3.2 간접 열량 측정법(indirect calorimetry)

간접 열량 측정법이란 체내에서 발생한 에너지 소모량을 간접적으로 측정하는 방법으로서, 호흡 시의 산소 소모량, 이산화탄소 생성과 질소 배출량을 가스 분석에 의하여 측정한다. 이 측정 방법은 대사량 측정에 있어서 정확성 및 타당도가 입증되었으며, 사용법이 쉽기 때문에 많이 사용되고 있다(Lev, Cohen & Singer, 2010).

1.3.3 직접 관찰법(direct observation)

직접 관찰법이란 신체 활동의 종류 및 강도 등과 같은 활동 상황을 직접 관찰하여 관찰자가 대상자의 신체 활동을 작성하는 방법이며, 주로 어린이나 청소년을 대상으로 유용하게 이루어진다. 이 관찰법은 신체활동을 정확하게 기록할 수 있지만, 자료수집 기간과 인력 및 비용이 많이 소요된다(McKenzie, Marshall, Sallis & Conway,

2000).

1.3.4 심박수 모니터(heart rate monitor)

심박수 측정법은 주로 손목이나 가슴부위에 부착하여 심장의 전기적 활동을 측정하는 것으로 신체활동량, 강도 및 에너지 소모량 측정 뿐 아니라 신체활동과 관련된 생리학적인 반응에 대한 직접적인 결과(indicator)로 제공되기 때문에 에너지 소비량 등의 측정이 가능하다. 심박수 모니터의 장점은 휴대가 용이하고 장시간 활동의 측정이 가능하여 일상생활에서 일어나는 에너지 소비량을 쉽게 측정할 수 있다는 것이다 (Eston, Rowlands, & Ingledeew, 1998). 하지만 감정 및 심리상태나 환경에 의한 신체의 변화 등에 영향을 받기 쉽기 때문에 측정의 오차가 생길 수 있다는 단점이 있다.

1.3.5 가속도계(accelerometer)

가속도계는 3차원의 신체 움직임을 측정하는 도구로서 장비 내에 초소형 컴퓨터가 내장되어있어 신체활동량 및 에너지 소비량을 추정할 수 있다. 즉, 가속도계는 신체활동량을 측정하기 위해 많이 사용되는 방법 중 하나이며, 이 장치는 주로 다차원의 신체 가속을 평가하기 위해 고안되었다. 또한 신체활동의 강도나 신체활동 시간, 특정구간의 가속에 대한 정보 수집이 가능하고 데이터를 컴퓨터의 해당 프로그램을 통해 다운로드 받을 수 있다(Crouter et al., 2006; Eston et al., 1998).

1.3.6 보수계(pedometers)

보수계는 신체활동을 목적으로 하는 활동을 도보 수에 의해 기록되며 만약 걷는 폭이 제시되었다면 걸었던 거리를 추정할 수 있다. 또한 도보 수를 통하여 신체활동량을 측정하며, 신체활동 에너지 소비량(physical activity energy expenditure) 및 이동거리의 요소들을 추정할 수 있다(Washburn, Chin & Montoye, 1980; 송윤미, 2005).

1.3.7 신체활동 기록(physical activity records, logs)

기록(records)은 일정한 기간 동안 수행한 신체활동의 내용 및 강도와 같은 정보를

개개인에 의해 일기형식으로 작성하는 것이다(Ainsworth, Richardson, Jacobs, Leon & Sternfeld, 1999). 각 활동에 대한 기간이나 내용은 특정화된 시간대(예: 매 15분)를 두고 작성되어 정확하다는 장점이 있다. 하지만 신체활동을 기록하는데 많은 노력이 요구되며, 신체활동 기록으로 인하여 일상생활에 영향을 끼칠 수 있다는 단점이 있다. 로그(logs)는 기록(records)과 유사한 방법으로 평소의 신체 활동을 상세히 작성하고 이를 토대로 계산하는데 목적이 있으나 모든 활동을 기록하는 일기형식과는 달리 주로 특정화되고 구조화된 활동 체크리스트 형태를 나타낸다. 이러한 신체활동 기록이나 로그 등은 각 활동에 해당하는 신체활동 강도(MET)에 수행 시간을 곱하여 총 에너지 소비량(예, MET·min·day)을 추정할 수 있다(Durante & Ainsworth, 1996; Matthews et al., 2013)

1.3.8 설문지

신체활동 설문지는 일정기간 동안의 신체활동에 대한 정보를 수집하여 신체 활동시 에너지 소모량, 활동 시간 및 강도 등을 평가하는 측정하는 방법이다. 신체활동은 주로 기간(분/일), 빈도(일/주), 강도(저강도, 중강도, 고강도)등으로 제시되는데, 여러가지 측정방법들은 연구의 목적(생리학적, 생화학적, 생체 역학적)에 따라 다르기 때문에 측정 목적과 대상에 맞게 평가 방법들을 선택해야 한다. 신체활동 설문지는 단시간에 대상자의 신체활동 측정이 가능하므로 대규모의 역학 연구에서 많이 사용된다(김두희, 1993).

1.3.8.1 국제신체활동 설문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)

IPAQ는 설문을 작성하는 시점에서 지난 7일 동안 10분 이상 실시한 격렬한 신체활동, 중등도 활동이 각각 며칠(주당 일수), 평균 시간(일당 시간, 분)에 대한 문항으로 구성되어 있다. IPAQ은 단문형(short-form)과 장문형(long-form)의 두 가지 형태로 나뉘며 용도에 따라 자가 기입식과 전화 인터뷰 형식으로 나누어진다. 단문형은 7개의 문항으로 국가 혹은 지역관리 시스템에서 신체활동량을 측정할 목적으로 사용하기 용이한 형태이며, 장문형은 27개의 문항으로 더 자세한 정보와 평가를 목적으로 이용

된다(김병성, 2006). 문항에서 제시한 기간이 지난 7일로 제한되어있기 때문에 평상시의 신체활동과 유사하지 않아도 주 단위의 신체활동량을 평가하는데 있어서 유용하지만 지난 7일의 신체활동 패턴이 평상시와 다를 경우, 한 번의 설문조사만으로는 일상 생활에서 수행하는 신체활동을 토대로 신체활동량 혹은 에너지 소비량을 평가하기 어렵다는 단점이 있다(신성현, 2005). 하지만 2013년도까지는 국민건강영양조사에서 IPAQ 설문지만을 이용하여 신체활동에 관한 설문이 이루어졌기 때문에 현재까지 한국에서는 IPAQ을 이용한 연구가 대부분이다.

1.3.8.2 국제신체활동 설문지(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)

GPAQ은 WHO에서 2002년에 개발한 신체활동설문지로서 영역별(직업, 장소 이동, 여가활동, 좌식활동)로 신체활동량을 측정하는 도구이다. GPAQ은 설문지로 현재 50개 국가에서 사용하고 있는 표준화된 설문지이며 평소 일주일 동안 10분간 지속적으로 시행한 고강도와 중강도 활동을 각각 며칠(일/주), 평균 몇 시간(시간, 분)이었는지 응답할 수 있도록 구성되어 있다. 또한 IPAQ과는 달리 '지난 7일'이 아닌 '평소 일주일'의 활동을 설문하기 때문에 대상자가 설문지를 작성하는 시점과 큰 영향을 미치지 않으며, 설문 결과의 영역별 해석이 가능하다는 장점을 가지고 있다(Armstrong, 2006). 이러한 장점 때문에 외국에서는 이미 GPAQ 설문지를 이용한 연구가 활발하며, 2014년도부터는 국내 국민건강영양조사 역시 GPAQ 설문지를 이용하였기 때문에 이를 통한 연구가 증가하고 있다.

2. 상실치아의 중요성

구강질환은 만성질환임에도 불구하고 다른 만성질환에 비해 생명에 지장이 없다는 이유로 심각하게 받아들여지지 않고 단순한 노화에 따른 결과로 받아들여지고 있다. 그러나 구강질환으로 인해 음식섭취에 많은 제약을 일으켜 식사의 양과 질이 떨어지고 저작능력이 저하되며 영양섭취가 잘 되지 않아 건강을 유지하기 어려워진다(조경희, 2011).

Locker 등(1997)은 구강질환으로 장애가 발생하는 경우 일상생활에 영향을 미치고 연령이 증가함에 따라 심각한 기능장애를 가져올 수 있어 구강건강을 제외한 건강은 완벽한 건강이라 할 수 없다고 하였다.

뿐만 아니라, 치아를 상실하게 되면 치아 주변 부위에 변화가 일어나게 되고, 악관절 이상 등이 발생하여 저작능력이 저하되어 음식 섭취의 양과 질이 떨어짐으로써 영양의 불균형을 초래하게 되며(양재호, 2008), 구강건강 기능의 장애가 발생되어 발음의 부정확성으로 인한 의사소통의 어려움과 심미적 영향을 주어 사회관계에 문제를 일으키게 된다(최규일 등, 2010),

이는 사회적 소외감과 고립을 촉진시켜, 삶의 질에 부정적 영향을 미치게 될 것이다(김설희 등, 2004).

상실치아와 전신질환에 관한 연구 결과들을 보면, 성동경(2003)의 연구에서 결손치가 없는 사람에 비해 있는 경우에 뇌졸중과 뇌혈관질환의 발생위험률이 높게 나타났다.

독일의 45-75세 인구 1,710명을 대상으로 연구한 결과 치아상실과 장기간의 치주염은 남성에서 동맥경화증과의 관련성을 보였다(Desvarieux, 2004).

일본 도쿄의 80세 이상 노인 59명(남자 24명, 여자 35명)을 대상으로 한 연구결과 20개 이상의 자연치를 가진다는 것은 남자 노인에서는 생존률을 높이는데 관련성을 보였지만, 여자 노인에서는 관련성을 보이지 않았다고 하였다(Morita, 2006). 일본 후쿠오카의 공동 시설에 거주하는 85세 노인 207명을 조사한 결과 평균 잔존치아 수는 6.7개이며, 이는 여성의 5.1개에 비해 남성이 8.9개로 높은 수치를 나타내었고, 20개

이상의 잔존치아를 가진 대상자가 19개 이하의 잔존치아를 가진 대상자보다 주관적인 신체 건강상태가 더 좋은 것으로 나타났다(Akifusa et al., 2005).

치주질환과 상실치아를 결합해서 본 연구로는, 천혜원(2011)의 연구에서 만성질환 발생에 대한 치주질환과 상실치아의 결합효과를 보았을 때 고혈압, 고지혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 당뇨, 골다공증과 상실치아가 모두 관련이 있는 것으로 나타났다. 이는 성동경(2003)의 연구에서 상실치아와 치주질환을 동시에 가지고 있을 경우 뇌졸중 발생률이 유의하게 높다는 결과와 일치하며, 특히 치주질환 및 상실치아가 전혀 없는 군에 비해 두 가지의 구강질환을 모두 가지고 있는 경우 만성질환 발생이 증가되었다.

3. 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성

당뇨병은 여러 역학 연구를 통해 심한 치주질환의 위험인자(risk factor)로 알려져 있다(백영지, 2011). 치주질환은 당뇨병의 주요 합병증일 뿐만 아니라(Loe, 1993), 치아 우식증과 함께 구강 내에서 발생하는 대표적인 만성질환으로 치은 출혈 및 치은 출혈 및 치은 퇴축, 치주낭 형성 및 치조골 파괴 등과 같은 치주조직의 파괴 및 치아 상실을 야기하며 대부분 성인에서 나타난다(Moore, 1998).

당뇨병은 임상적으로 명백하게 치주 영역에서 조직 대사에 영향을 주는 것으로 보이는데(Lacopino, 2001), 당뇨병환자에게 뚜렷하게 보이는 변화는 외부에 대한 방어기전의 저하와 그에 따른 감염에 대한 감수성 증가이며 결국 치은비대(Gingival enlargement), 치은폴립(Gingival polyp) 및 농양(Abscess)형성, 치주질환, 치아동요도의 증가 등의 치주조직 변화이다(Newman, 2006). 이러한 기전에 대해서 고혈당과 혈당조절상태도 관여하는 것이다(Novak, 2006).

증가된 혈당 수준은 교원질의 회복 및 잇몸의 섬유아세포 합성을 손상시켜 결국 치주 섬유와지지 치조골의 손실을 초래하고, 또한 고혈당 상태의 산물인 Advanced Glication End products(AGEs)는 더 많은 병원성의 치은 하 세균총을 조직하며, 식세포 이동과 단핵세포, 다형 핵세포의 활동에 영향을 미친다. 따라서 당뇨병 자체가 치은염(gingivitis)이나 치주염(periodontitis)을 유발하지는 않고, 구강 내 치석, 치태와 같은 국소요인에 대한 치주조직의 반응이 변화되어 치주질환이 유발되는 것이다(Kiran, 2005).

이러한 이유로 당뇨병 환자는 건강인에 비해 상실치아가 많고, 구강상태가 불량하여 치주질환 유병률이 높은 것으로 보고되며(Tanwir, 2009), Pinson(1995)은 당뇨병환자가 건강인에 비해 치태지수가 높아 치주질환을 유의하게 증가시킨다고 보고하였다.

Taylor(1996)은 혈당조절이 되지 않은 당뇨병환자는 치은 염증, 치은 부착소실과 심 치주조직의 파괴가 높다고 하였다. 뿐만 아니라, 비조절성 당뇨병 환자의 경우 백혈구의 기능이 저하되어 감염에 대한 저항성이 감소되기 때문에 감염의 기회가 증가되고

따라서 파괴적 치주질환이 많이 발병하여 상실치아가 증가한다(강현경 등, 2007).

그 외 당뇨병 유병 여부에 따른 기능치아 수 퍼센타일 곡선 변화를 본 연구(박금자, 2012) 중 2006년 90th 퍼센타일 곡선에서 당뇨군의 경우 20세에서 26개의 치아에서 50세에 20개의 치아를, 55세에서 8개의 치아로 급격한 감소를 보여주고 있으며, 비당뇨군의 경우 20세에서 25개 치아, 50세 22개 치아, 65세에서 8개의 치아로 현저한 감소를 보였고, 2010년에는 당뇨군의 경우 20세 27.5개의 치아에서 50세에 10개의 치아, 55세 8개의 뚜렷한 감소를 보이다가, 60세 이후에는 서서히 감소하는 변화를 보여주고 있다. 이는 정상군에 비해 당뇨병환자군에서 기능치아 수의 감소가 확연히 빠르다는 것을 보여주고 있고, 연도별 변화에서는 40-45세, 50-60세에서 기능치아 수가 크게 증가함을 알 수 있다. 이로써 연령이 증가함으로써 당뇨병의 발병률이 증가하고, 당뇨병으로 인한 잔존 기능치아 수 또한 감소함을 알 수 있다.

최근에는 만성 치주질환이 당뇨병의 위험을 증가시킨다는 연구도 있다(Williams, 2008; Amar, 2003).

치주질환 유발로 인하여 세균과 그 독소가 직접 혈관을 타고 돌아다니면서 전신 면역염증을 일으키거나, 치주병소에서 만들어진 염증매개물질(IL-1, IL-6, TNF-a) 및 CRP(C-reactive protein)등이 혈류를 타고 전신의 각 조직에 전달되는 것이다(Nagasawa, 2010; Deshpande, 2011).

이렇듯 당뇨병과 치주질환은 서로 영향을 미쳐, 당뇨병은 치주염을 악화시키고, 치주염은 혈당조절을 더욱 어렵게 만드는 악순환을 거듭하고 있다(Khader, 2006).

4. 신체활동과 상실치아 수의 관련성

상실치아와 신체활동에 관한 연구 중, Georgios Tsakos(2015)은 영국의 전향적 코호트 연구 자료를 이용한 단면연구를 통하여 3,166명의 60세 이상 대상자의 신체능력(Mean gait speed), 인지능력(Mean word recall)의 감소와 상실치아의 관련성을 연구한 결과 무치아 환자군의 경우 자연치아가 있는 군 보다 10년 후 신체능력, 인지능력이 확연히 감소하였으며, 무치아는 훗날 기능장애의 중요한 조기지표임을 시사했다. Zhu(2015)의 연구에 따르면 연령, 인종, 가족의 수입 및 재산, 흡연, 대사증후군 유무와 함께 신체적 활동(Physical activity) 또한 상실치아 수에 유의한 관련성을 보인다. 하지만 Zhu(2015) 연구에서는 혈당조절상태를 고려한 분석은 시행하지 않았다. 이렇듯 현재까지는 신체활동과 상실치아 수의 관련성에 대한 연구는 부족한 실정이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구모형(틀)

본 연구의 틀은 다음과 같다.

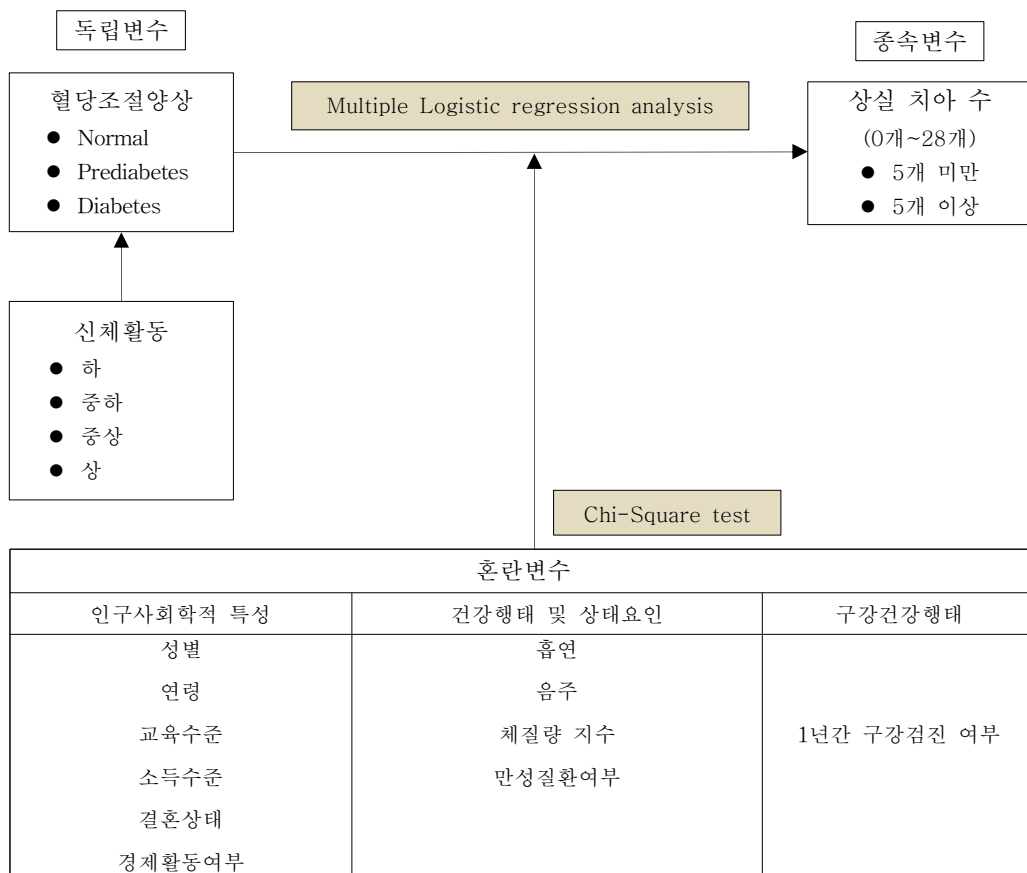


그림 1. 연구의 틀

2. 연구대상

본 연구는 보건복지부 주관으로 수행된 질병관리본부의 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 제6기 2차년도(2014년) 원시자료를 사용하였다.

국민건강영양조사의 표본 추출틀은 표본설계 시점에서 가용한 가장 최근 시점의 인구주택총조사 자료를 사용하였고, 이를 통해 목표 모집단인 대한민국에 거주하는 만 1세 이상 국민에 대하여 대표성 있는 표본을 추출할 수 있도록 하였다.

표본추출방법은 조사구 및 가구를 1, 2차 추출단위로 하는 2단계 층화집락표본추출방법을 적용하였고, 제 6기(2013-2015)의 경우 시도, 동·읍면, 주택유형(일반주택, 아파트)을 기준으로 추출틀을 층화하고, 주거면적 비율, 가구주 학력 비율 등을 내재적 층화 기준으로 사용하였다.

조사구는 연간 192개, 제6기(2014-2015) 3년간 576개를 추출하였다. 표본 조사구 내에서 양로원, 군대, 교도소 등의 시설 및 외국인 가구 등을 제외한 적절가구 중 계통추출법을 이용하여 20개 표본가구를 선정하였다. 표본가구 내에서는 적정가구원 요건을 만족하는 만 1세 이상의 모든 가구원을 조사대상자로 선정하였다.

국민건강영양조사는 가구원확인조사, 건강설문조사, 검진조사, 영양조사를 통해 조사자료를 수집하고 있다. 가구원확인조사는 국민건강영양조사 수행을 위한 기초조사로, 표본설계를 통해 선정된 지역 내 모든 거처와 가구를 파악하고, 건강설문조사 및 검진조사에 참여할 가구 및 가구원을 선정하는 조사이다. 가구원확인조사를 통해 추출틀 작성 시점 이후의 대상지역 및 거주가구의 변동사항이 업데이트되고, 조사시점 기준의 적격가구 중 20가구를 조사대상 가구로, 조사대상가구의 만 1세 이상 적격가구원을 대상으로 선정하며, 조사시점 기준의 추출률 및 응답률을 이용하여 가중치를 계산하고, 대상가구 및 대상자의 인적사항과 거주지 관련 정보를 이용하여 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 수행 시 이동검진센터 또는 가구 방문 일시 예약, 검진 및 영양 결과지 발송 등 일련의 조사수행 과정 완료를 위한 정보로 활용하였다.

건강설문조사는 조사방법에 따라 가구조사, 건강면접조사, 건강행태조사로 구분할 수 있다. 가구조사는 가구원수, 세대유형, 가구소득, 국적 등을 가구 내 성인(만 19세이상) 1인에게 면접 조사한다. 건강면접조사 및 건강행태조사 항목은 연령에 따라 차이가 있고, 건강면접조사는 이환, 의료이용, 활동제한, 교육 및 경제활동, 신체활동 등을, 건강행태조사는 자기기입식방법으로 흡연, 음주, 정신건강, 안전의식, 구강건강 등을 조사하였다.

검진조사는 신체계측, 혈압 및 맥박 측정, 혈액 및 소변검사, 구강검사, 폐기능검사, 시력 및 굴절검사, 색각검사, 청력검사(2008년 7월-2014년 4월), 근력검사로 구성하였다. 검사항목은 연령에 따라 차이가 있어, 신체계측과 구강검사는 만 1세이상, 혈압 및 맥박 측정, 혈액 및 소변검사, 근력검사는 만 10세이상에 대하여 실시하였다. 또한 시력 및 굴절검사, 색각검사는 만 19-49세, 폐기능검사는 만 40-79세, 청력검사는 만 40세 이상에 대하여 실시하였다.

영양조사는 식생활 행태, 식이보충제, 영양지식, 식품안정성 등에 관한 현황과 조사 1일 전 식품섭취내용(24시간 회상법) 등으로 구성하였고, 만19-64세를 대상으로 112항목의 음식에 대한 식품섭취빈도조사를 추가로 실시하였다.

건강설문조사와 검진조사는 이동검진센터에서 실시하였으며 영양조사는 대상 가구를 직접 방문하여 실시하였다. 건강설문조사의 교육 및 경제활동, 이환, 의료이용 항목, 영양조사의 전체 항목은 면접방법으로 조사하였으며, 건강설문조사 항목 중 흡연, 음주 등 건강행태영역은 자기기입식으로 조사하였다.

구강검진은 질병관리본부 구강역학조사관과 시, 도에서 지원받은 공중보건치과의를 전문조사원으로 구성하여 수행하였다. 2009년 대학예방치과, 구강보건학회와 MOU를 체결하여 구강검진을 위한 협력체계를 구축한 이후, 치과용 유닛체어와 컴프레셔 장비를 지원받아 이동검진차량에서 구강검진을 수행하였다.

구강검진은 질병관리본부 구강역학조사관과 시, 도에서 지원받은 공중보건치과의를 전문조사원으로 구성하여 수행하였다. 2009년 대학예방치과, 구강보건학회와 MOU를 체결하여 구강검진을 위한 협력체계를 구축한 이후, 치과용 유닛체어와 컴프레셔 장비를 지원받아 이동검진차량에서 구강검진을 수행하였다. 구강검진을 시행하기 전 사탕니 받치 경험이나 임플란트 식립 경험 및 심미재료 충전경험이 있는지 확인한 후,

위치가 어디인지 기억하고 있으면 기록해 두었다가 치아 상태 검사 시에 최종 확인하였다. 모바일 서랍에 있는 일회용 치경으로 치아상태 및 보철 상태를 검사하였으며, 우식, 충진, 결손, 전색등의 치아 상태와 보철물 상태를 확인한 후, 연필로 기록지에 적절한 코드를 기재하였다(국민건강영양조사 제 6기 검진조사 지침서, 2014).

전체 조사대상자 9,701명 중 추출된 표본조사구 내의 건강 설문조사, 검진조사, 영양조사 중 한 개 이상 실시자 7,550명에서 만 30세 미만 대상자 2,264명을 제외하여 만 30세 이상 실시자 5,286명을 대상으로 하였다. 그 중 신체활동 변수에 결측이 있는 463명, 당뇨변수에 결측이 있는 461명, 혼란변수에 결측이 있는 361명을 제외하여 최종적으로 4,001명의 연구대상자를 최종적으로 선정하였다.

본 연구는 연세대학교 보건대학원 생명윤리심의위원회에서 심의를 면제 받았으며(과제번호: 2-1040939-AB-N-01-2016-337), 생명윤리심의위원회의 규정을 준수하였다.

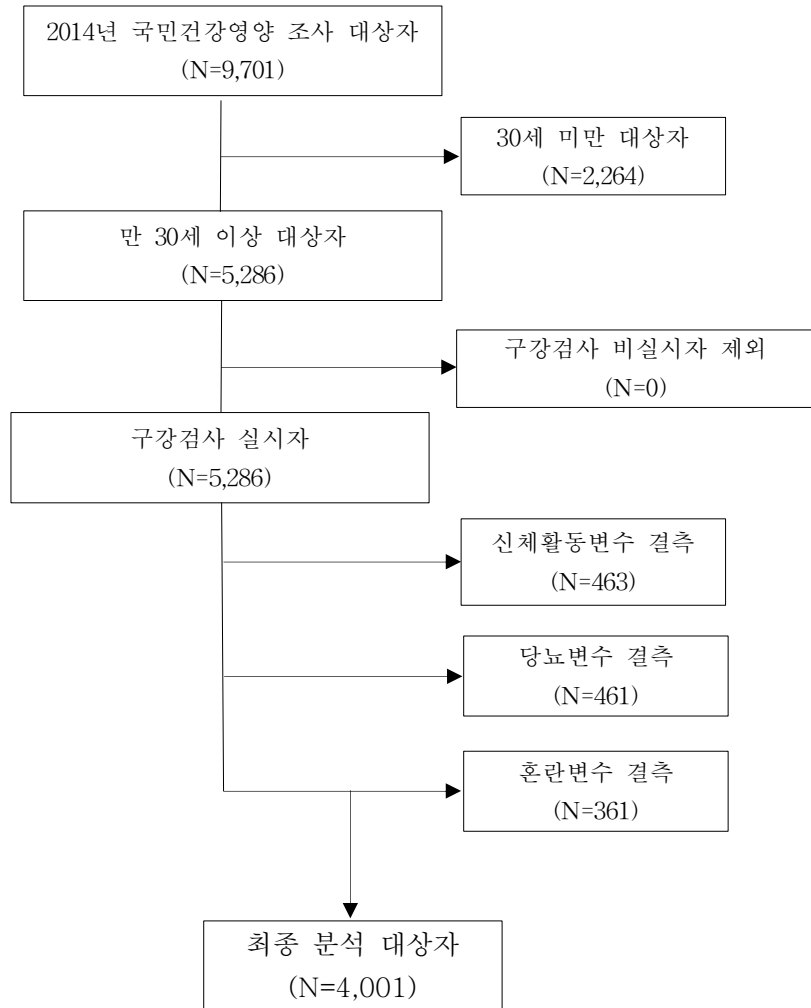


그림 2. 연구 대상자 선정 과정

3. 변수의 선정 및 정의

3.1. 인구사회학적 요인

연구대상자의 일반사항으로 성별, 연령, 소득수준, 교육수준, 결혼상태, 경제활동과 같은 인구사회학적 변수를 수집하기 위하여 건강설문의 가구조사 항목을 이용하였다.

인구통계학적 변수로서 성별은 ‘남’과 ‘여’, 연령은 ‘30-39세’, ‘40-49’, ‘50-59세’, ‘60-69세’, ‘70세 이상’으로 범주화 하였다.

사회경제학적 변수로서 소득수준은 가구소득 사분위수를 기준으로 ‘상’, ‘중상’, ‘중하’, ‘하’로 분류하였으며, 교육수준은 ‘중졸 이하’, ‘고졸’, ‘대졸’이상으로 구분하였다. 결혼상태는 ‘미혼’, ‘기혼(유배우)’, ‘기혼(사별, 이혼, 별거)’ 세 그룹으로 범주화하였다.

경제활동은 ‘비취업자’, ‘취업자’ 로 구분하였다.

3.2 건강행태 및 상태요인

건강행태학적 변수는 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환과 관련된 변수를 선정하였으며 모두 건강 설문조사를 이용하여 자기기입식으로 조사되었다.

흡연은 “현재 담배를 피우십니까?” 라는 질문에 현재흡연군: ‘피움’, ‘가끔피움’, 과거흡연군: ‘과거에는 피웠으나 현재 피우지 않음’, 비흡연군: ‘피운적 없음’ 세 그룹으로 분류하였다.

음주는 ‘월간 음주여부’로 정의하였는데, 비음주군: ‘평생 비음주’, ‘최근 1년간 월 1잔 미만 음주’, 음주군: ‘최근 1년간 월 1잔 이상 음주’으로 구분하였다.

체질량지수(BMI)는 저체중(underweight): 18.5kg/m^2 미만, 정상체중(normal) : 18.5kg/m^2 이상 25kg/m^2 미만, 비만(obese) : 25kg/m^2 이상으로 세 그룹으로 나누었

다.

만성질환 여부는 건강설문 이환조사에서 “의사에게 진단을 받았음” 항목에서 ‘있음’과 ‘없음’으로 구분하였다(고혈압, 당뇨병, 이상지혈증, 뇌졸중, 심근경색증, 협심증, 위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암 유무 사용).

3.3 구강건강행태

1년간 구강검진 여부는 “최근 1년 동안 입안에 특별한 문제는 없으나 구강건강상태를 알아보기 위하여 구강검진을 받은 적이 있습니까?”라는 질문으로 검진 ‘예’: 검진함, ‘아니오’: 검진안함 두 그룹으로 분류하였다.

3.4 신체활동

본 연구에서는 WHO의 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)의 한글판 국제신체활동설문지를 이용하였다. 국내에서는 이미 한글판 GPAQ에 대한 신뢰도와 타당도가 검증되었으며 kappa 계수 .416~.669로 유의하게 높은 값을 보였고, Spearman's Rho의 값은 .642~.762였다.

현재 GPAQ은 50개 국가에서 사용하고 있는 표준화된 설문지이며 ‘지난 7일’의 신체활동량을 기준으로 묻는 IPAQ과는 달리 ‘평소 일주일’의 활동을 설문하며, 결과마다 영역별 해석이 가능하다는 장점을 가지고 있다(Armstrong & Bull, 2006; Bull, Maslin, & Armstrong, 2009).

GPAQ은 만성질환 위험요인 조사를 위한 방법(STEPS)의 일환으로 개발된 설문지로서 총 16문항으로 이루어져 있으며 영역별(일과 관련된 활동/6문항, 장소 이동 시 활동/3문항, 여가활동/6문항, 좌식활동/1문항)로 신체활동량을 측정할 수 있다(WHO, 2006). 설문은 연구자와 대상자간의 인터뷰 형태로 평소 일 주일 동안 10분간 지속적

으로 시행한 일관 관련된 고강도와 중강도 활동을 각각 몇 일(일/주), 장소 이동 시 활동, 일주일 동안 10분간 지속적으로 한 고강도와 중강도 여가활동 및 좌식활동의 시간을 각각 평균 몇 시간(시간(hour)이고 분(min))이었는지를 분으로 환산하였다.

총 신체활동량은 GPAQ의 점수 산출방법(WHO, 2006)을 참고하여 산출하였다.

표 1. 신체활동 유형에 따른 신체활동량 산출 방법

신체활동량 (MET Levels)		산출방법
GPAQ	고강도 활동(일, 여가)	$8.0 * \text{고강도(hour)} * \text{일(day)}$
	중강도 활동(일, 여가)	$4.0 * \text{중강도(hour)} * \text{일(day)}$
	장소 이동 시 활동	$4.0 * \text{장소 이동 시(hour)} * \text{일(day)}$
	좌식 활동	앉아서 보내는 시간(min) * 일(day)
	총 신체활동	고강도 활동+중강도 활동+장소 이동 시 활동
GPAQ (걷기)	걷기	$3.0 * \text{걷기(hour)} * \text{일(day)}$
	총 신체활동(걷기포함)	고강도 활동+중강도 활동+장소 이동 시 활동+걷기

GPAQ 체계에 따라 각 신체활동의 강도를 정량화하기 위하여 MET (kcal/hour/kg, Metabolic Equivalent of Task, 신진대사 해당치)을 이용하였으며, 총 활동량은 MET (운동강도), 운동시간, 체중의 곱으로 계산되어 정량화하였다. 각 활동에 대한 평균 MET의 값은 장소 이동 시와 중강도 활동은 4.0 METs, 고강도 활동 8.0 METs로 정하여 계산하였다(WHO, 2006).

추가적으로 유산소 운동의 한 종류인 걷기는 저강도 활동으로 포함이 되는데, 본 연구에서는 걷기의 평균 MET 값을 3.0 METs로 정하여 총 신체활동량을 도출하였다.

3.5 당뇨병 및 공복혈당장애

공복혈당장애의 진단은 당뇨병의 진단 기준에 따르는데, 학자/국가/학회에 따라 진단 기준에는 약간의 차이가 있다.

통상적으로 세계보건기구 (WHO)/ 미국당뇨병학회(ADA)/ 국제당뇨병학회(IDF)에서

제시하는 기준을 적용한다. 1997년 미국당뇨병협회(ADA)에서 기존의 내당능장애 대신 공복혈당장애라는 개념을 등장시켰으며, 이는 내당능장애와 마찬가지로 정상과 당뇨병의 중간적 당 대사 이상 상태를 진단하는 역할을 하게 되었다.

본 연구에서는 공복혈당장애 및 당뇨병의 분류에 미국당뇨병학회의 진단기준을 따랐다.

1) 정상

- ① 공복혈당 < 100mg/dL
- ② 당뇨병으로 진단 받지 않음
- ③ 인슐린 주사 또는 혈당강하제 복용하지 않음에 모두 해당.

2) 공복혈당장애

- ① $100\text{mg/dL} \leq \text{공복혈당} < 125\text{ mg/dL}$
- ② 당뇨병으로 진단 받지 않음
- ③ 인슐린 주사 또는 혈당강하제 복용하지 않음에 모두 해당.

3) 당뇨병

- ① 공복혈당이 126mg/dL 이상이거나
- ② 의사진단을 받았거나
- ③ 혈당강하제 복용 또는 인슐린주사를 투여 받음에 모두 해당.

3.6 상실치아 수

2014년 국민건강통계에 따라 상실치아 수를 5개 미만, 5개 이상 두 그룹으로 분류하였다.

상실치아의 조작적 정의는 주로 기능적으로 회복을 했더라도 자신 고유의 치아를 제외한 모든 치아를 상실치아로 정의하였다.

검진조사의 구강검사에서 치아상태 및 치료필요 항목 중 상하좌우 제 3대구치를 제외한 28개의 치아를 대상으로 우식경험상실치면, 우식비경험상실치면을 합쳐서 상실치아를 구하고, 미맹출치면, 기록불가치면은 상실치아 수에 포함하지 않았다.

우식경험상실치면의 지침은 우식증으로 인하여 발거된 치아를 우식경험상실치면으로 판정하였고, 임플란트 고정체가 매식되어 있는 경우에도 병력에 따라 우식경험 상실치면으로 판정하였다. 우식비경험상실치면으로 기록되는 경우는 외상원인 발거치아, 교정치료용 발거치아(제 1소구치와 제2소구치의 구분이 모호한 경우, 제1소구치가 발거된 것으로 본다.), 치주병원인의 발거치아, 보철준비용 발거치아로 정의하였다.

우식경험 상실치면과 우식비경험상실치면은 치아 전체를 상실하였을 때에 부여하는 부호로서, 파절 등으로 일부 치면이 상실된 경우를 의미하는 것이 아니다. 원인을 기억하지 못하는 영구치의 상실치면은 X로 기록하고 입력하되, 분석과정에서 전치의 상실은 우식비경험상실치면으로, 구치는 우식경험 상실치면으로 처리하였다.

4. 분석방법

본 연구는 SPSS 21.0 Window Program을 이용하였으며, 유의성 검정은 $p < 0.05$ 으로 설정하였으며, 국민건강영양조사 제 6기 1차년도 2014년도 원시자료를 사용하였다.

1) 연구대상자의 일반적인 특징으로 인구사회학적 요인과 건강행태 및 상태요인을 파악하기 위해 기술빈도와 Chi-square test를 사용하였다.

2) 신체활동수준과 혈당조절양상, 상실치아 수 각각의 관련성을 알아보기 위하여 교차분석을 사용하였다.

3) 관련요인에 따른 신체활동 수준별 당뇨병과 상실치아 수의 관련성을 분석하기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석(Multiple Logistic regression analysis)를 사용하였으며, 오즈비(Odds Ratio, OR)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)을 산출하고 유의성을 확인하였다.

IV. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

국민건강영양조사 제6기 1차년도인 2014년 조사대상인 전체 7,550명 중 우리나라 성인의 신체활동 수준별 당뇨병과 상실치아 수의 관련성 연구의 대상자의 최종 분석 대상자는 4,001명으로, 남자 1,693명, 여자 2,308명이며 평균연령은 남자 50.03세, 여자 50.94세이다.

<표 2>는 전체 대상자와 남녀별 인구사회학적 특성 및 건강행태 및 상태요인과 구강행태요인에 대한 분석결과이다.

연령은 30-39세는 24.6%, 40-49세는 23.7%, 50-59세는 25.0%, 60-69세는 14.7%, 70세 이상은 10%로 성별에 유의한 차이가 없었다.

남자의 경우 교육수준 ‘대졸이상’, 결혼상태 ‘미혼, 기혼(유배우)’, 경제활동여부 ‘취업자’, 흡연 ‘과거흡연군’, ‘현재흡연군’, 음주 ‘음주군’, 체질량지수 ‘비만’, 만성질환 ‘있음’, 신체활동량 ‘상’, 혈당조절양상 ‘공복혈당장애’, ‘당뇨병’이 높았으며, 이러한 차이는 유의하였다. 그러나 소득수준, 1년간 구강검진여부, 상실치아 수(5개 미만, 5개이상 기준)는 성별에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

신체활동 수준이 ‘하’인 경우는 전체 975명으로 22.7%, ‘중하’인 경우는 1,025명으로 24.6%, ‘중상’인 경우는 985명으로 24.9%, ‘상’인 경우는 1,016명으로 27.7%였다. 이 중 남자는 여자에 비해 신체활동량이 ‘상’인 경우가 많았고, 여자는 ‘하’, ‘중하’, ‘중상’인 경우가 남자보다 많았으며, 모두 성별에 따라 유의한 차이가 있었다.

혈당조절양상은 ‘정상’인 경우가 총 2,479명으로 63.3%이고, 여자가 더 많았고, ‘공복혈당장애’의 경우 총 957명으로 24.6%이고, ‘당뇨병’은 총 565명으로 12.1%이며, ‘공복혈당장애’ 및 ‘당뇨병’의 경우 남자가 여자에 비해 비율이 높았으며, 모두 성별에 따른 유의한 차이를 보였다. 상실치아 수가 5개 미만인 경우는 총 2,960명으로 80.3%이고 5개 이상은 총 1,041명으로 19.7%이었으며, 이는 성별에 따라 유의한 차이는 없었다.

표 2. 연구대상자의 일반적 특성

변 수	전체	남자	여자	p-value
	(N=4,001) N(%)	(N=1,693) N(%)	(N=2,308) N(%)	
인구사회학적 특성				
연령				0.177
30-39세	809(24.6)	341(25.3)	468(24.0)	
40-49세	798(25.7)	326(26.2)	472(25.3)	
50-59세	901(25.0)	366(25.5)	535(24.5)	
60-69세	834(14.7)	371(14.1)	463(15.1)	
70세 이상	659(10.0)	289(8.9)	370(11.1)	
교육수준				<0.001
중졸이하	1,504(30.0)	538(24.8)	966(34.9)	
고졸	1,239(34.0)	518(33.0)	721(35.0)	
대졸	1,258(36.0)	637(42.2)	621(30.1)	
소득수준				0.766
하	933(23.8)	397(24.3)	536(23.4)	
중하	1,024(25.7)	436(26.0)	588(25.4)	
중상	1,027(24.8)	434(24.7)	593(25.0)	
상	1,017(25.7)	426(25.1)	591(26.2)	
결혼상태				<0.001
미혼	241(7.8)	144(11.0)	97(4.8)	
기혼(유배우)	3,229(81.7)	1,442(83.6)	1,787(79.8)	
기혼 (사별, 이혼, 별거)	531(10.5)	107(5.4)	424(15.4)	
경제활동여부				<0.001
비취업자	1,588(33.8)	401(17.2)	1,187(49.6)	
취업자	2,413(66.2)	1,292(82.8)	1,121(50.4)	
건강행태 및 상태요인				
흡연				<0.001
비흡연군	2,410(55.4)	315(19.2)	2,095(89.9)	
과거흡연군	796(24.4)	697(45.3)	99(4.5)	
현재흡연군	795(20.2)	681(35.5)	114(5.7)	
음주				<0.001
비음주군	1,930(43.4)	487(26.7)	1,443(59.3)	
음주군	2,071(56.6)	1,206(73.3)	865(40.7)	
체질량지수(kg/m ²)				<0.001
저체중 (BMI < 18.5)	129(3.1)	40(1.9)	89(4.3)	
정상체중 (18.5 ≤ BMI < 25)	2,555(63.6)	1,012(58.7)	1,543(68.2)	
비만 (25 ≤ BMI)	1,317(33.3)	641(39.4)	767(27.5)	
만성질환 여부				0.004
없음	2,404(66.7)	1,043(69.0)	1,361(64.5)	
있음	1,597(33.3)	650(31.0)	947(35.5)	

표 2. 연구대상자의 일반적 특성 (계속)

구강건강행태				
1년간 구강검진 여부				0.301
없음	2,833(70.0)	1,207(70.9)	1,626(69.2)	
있음	1,168(30.0)	486(29.1)	682(30.8)	
신체활동량				<0.001
하 (25%미만)	975(22.7)	399(22.6)	576(22.8)	
중하 (25%-50%)	1,025(24.6)	377(21.5)	648(27.5)	
중상(50%-75이상)	985(24.9)	381(22.6)	604(27.2)	
상 (75%)	1,016(27.7)	536(33.2)	480(22.5)	
혈당조절양상				<0.001
정상	2,479(63.3)	915(56.3)	1,564(70.0)	
공복혈당장애	957(24.6)	492(29.7)	465(19.8)	
당뇨병	565(12.1)	286(14.0)	279(10.2)	
상실치아 수				
5개 미만	2,960(80.3)	1,210(79.5)	1,750(81.2)	0.182
5개 이상	1041(19.7)	483(20.5)	558(18.8)	

2. 상실치아 수에 따른 일반적 특성

우리나라 만 30세 이상의 성인의 상실치아 수는 5개 미만과 5개 이상으로 두 그룹으로 나누었다.

<표 3>의 결과, 상실치아 수에 따른 그룹의 분석은 성별, 체질량지수를 제외한 모든 관련요인에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

연령을 범주화하여 그룹별로 분석한 결과 30-39세가 상실치아 수가 5개 미만인 그룹이 793명(30.0%)으로 가장 많았고, 70세 이상이 215명(3.9%)으로 가장 적었다. 반면에 30-39세가 상실치아 수가 5개 이상인 그룹이 16명(2.5%)으로 제일 적었고, 70세이상은 444명(35.0%)으로 가장 많았으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$).

교육수준은 대졸에서 상실치아 수가 5개 미만 그룹이 1149명(41.6%)로 가장 많았고, 중졸이하에서 상실치아 수가 5개 이상인 그룹이 692명(60.7%)으로 가장 많았다.

소득수준은 상에서 상실치아 수 5개 미만 그룹이 789명(26.7%)으로 가장 많았고, 중하에서 상실치아 수 5개 이상 그룹이 290명(28.9%)으로 가장 많았다.

결혼상태에서는 기혼(유배우)가 상실치아 수 5개 미만 그룹이 2457명(83.2%)으로 가장 많았고, 동시에 5개 이상 그룹도 772명(75.4%)으로 가장 많았다.

경제활동여부는 취업자의 경우 상실치아 수 5개 미만 그룹이 1930명(70.3%)로 가장 많았고, 비업자의 경우 상실치아 수 5개 이상 그룹이 558명(50.4%)로 더 많았다.

흡연여부는 비흡연군이 1827명(56.3%)으로 상실치아 수 5개 미만 그룹이 가장 많았고, 동시에 상실치아 5개 이상 그룹도 583명(51.5%)로 가장 많았다.

음주여부는 음주군이 상실치아 수 5개 미만 그룹에서 1607명(59.1%)로 가장 많았고, 비음주군은 5개 이상 그룹에서 577명(53.3%)로 가장 많았다.

만성질환질환이 없는 경우 상실치아 5개 미만 그룹에서 2024명(72.9%)로 가장 많았고, 만성질환이 있을 경우 상실치아 수가 5개 이상 그룹이 661명(58.7%)로 가장 많았다.

1년간 구강검진을 안한 그룹에서 상실치아 5개 미만 및 5개 이상 그룹에 해당되는 경우가 많았다.

표 3. 상실치아 수에 따른 일반적 특성

변 수	상실치아 수		p-value
	5개 미만 (N=2,960) N(%)	5개 이상 (N=1,041) N(%)	
인구사회학적 특성			
성별			0.182
남	1,210(48.3)	483(50.9)	
여	1,750(51.7)	558(49.1)	
연령			<0.001
30-39세	793(30.0)	16(2.5)	
40-49세	750(29.9)	48(8.4)	
50-59세	740(25.8)	161(21.4)	
60-69세	462(10.3)	372(32.6)	
70세 이상	215(3.9)	444(35.0)	
교육수준			<0.001
중졸이하	812(22.4)	692(60.7)	
고졸	999(35.9)	240(26.2)	
대졸	1,149(41.6)	109(13.1)	
소득수준			0.007
하	669(23.1)	264(26.5)	
중하	734(24.9)	290(28.9)	
중상	768(25.3)	259(23.1)	
상	789(26.7)	228(21.5)	
결혼상태			<0.001
미혼	222(9.1)	19(2.4)	
기혼(유배우)	2,457(83.2)	772(75.4)	
기혼 (사별, 이혼, 별거)	281(7.7)	250(22.2)	
경제활동여부			<0.001
비취업자	1,030(29.7)	558(50.4)	
취업자	1,930(70.3)	483(49.6)	
건강행태 및 상태요인			
흡연			0.001
비흡연군	1,827(56.3)	583(51.5)	
과거흡연군	596(24.7)	200(23.1)	
현재흡연군	537(19.0)	258(25.4)	
음주			<0.001
비음주군	1,353(40.9)	577(53.3)	
음주군	1,607(59.1)	464(46.7)	
체질량지수(kg/m ²)			0.099
저체중 (BMI < 18.5)	102(3.3)	27(2.5)	
정상 체중 (18.5 ≤ BMI < 25)	1,922(64.1)	633(61.4)	
비만 (25 ≤ BMI)	936(32.6)	381(36.2)	
만성질환 여부			<0.001
없음	2,024(72.9)	380(41.3)	
있음	936(27.1)	661(58.7)	

표 3. 상실치아 수에 따른 일반적 특성 (계속)

구강건강행태			
1년간 구강검진 여부			0.003
없음	2,023(68.9)	810(74.6)	
있음	937(31.1)	231(25.4)	

3. 신체활동 수준별 일반적 특성

연구대상자의 신체활동별 일반적인 특성에 관한 분석은 <표 4>와 같다.

<표 4>의 분석결과 소득수준, 경제활동여부를 제외한 모든 관련요인에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

신체활동 수준 '상'은 남자에서 536명(33.2%)으로 가장 많았고, 여자는 '중하'가 648명(27.5%)로 가장 많았고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

연령을 범주화하여 그룹별로 분석한 결과 30-39세, 40-49세, 50-59세는 신체활동 '상'이 가장 많았고, 60-69세와 70세 이상은 신체활동 '하'가 가장 많았다($P<0.001$).

교육수준은 중졸이하는 신체활동 '하'가 가장 많았고, 고졸이상은 신체활동 '상'이 가장 많고, 대졸이상은 신체활동 '중상'이 가장 많았다($P<0.001$). 결혼상태는 미혼인 경우와 기혼(유배우)는 신체활동 '상'이 가장 많았고, 기혼(사별, 이혼, 별거)는 신체활동 '하'가 가장 많았다.

흡연여부는 비흡연군은 신체활동 '중하'가 가장 많았고, 과거흡연군과 현재흡연군은 신체활동 '상'이 가장 많았다($P<0.001$). 음주여부는 비음주군은 신체활동 '중하'가 가장 많았고, 음주군은 신체활동 '상'이 가장 많았다($P<0.001$).

체질량지수(BMI)는 저체중인 경우 신체활동 '중하'가 가장 많았고, 정상 체중은 신체활동 '상'이 가장 많았으며, 비만인 경우 신체활동 '하'가 가장 많았다($P<0.001$). 만성질환여부는 만성질환이 없는 경우에는 신체활동 '상'이 가장 많았고, 만성질환이 있는 경우에는 신체활동 '하'가 가장 많았다($P<0.001$).

1년간 구강검진을 하지 않은 경우는 신체활동 '하'가 가장 많았고, 구강검진을 시행한 경우는 신체활동 '상'이 가장 많았으며 이 또한 통계적으로 유의했다($P<0.001$).

표 4. 신체활동 수준별 일반적 특성

변 수	전체	하	중하	중상	상	p-value
	(N=4,001) N(%)	25% 미만 (N=975) N(%)	25-50% (N=1,025) N(%)	50%-75% (N=985) N(%)	75%이상 (N=1,016) N(%)	
인구사회학적 특성						
성별						<0.001
남	1,693(100)	399(22.6)	377(21.5)	381(22.6)	536(33.2)	
여	2,308(100)	576(22.8)	648(27.5)	604(27.2)	480(22.5)	
연령						<0.001
30-39세	809(100)	158(19.7)	188(22.5)	216(26.2)	247(31.7)	
40-49세	798(100)	153(19.8)	211(24.9)	203(25.3)	231(30.1)	
50-59세	901(100)	186(18.5)	242(25.9)	234(26.1)	239(28.5)	
60-69세	834(100)	232(27.8)	223(26.2)	187(22.7)	192(23.3)	
70세 이상	659(100)	246(38.5)	161(23.4)	145(21.5)	107(16.6)	
교육수준						<0.001
중졸이하	1,504(100)	517(33.7)	390(24.9)	322(21.7)	275(19.8)	
고졸	1,239(100)	245(19.1)	320(24.6)	281(22.6)	393(33.8)	
대졸	1,258(100)	213(17.1)	315(24.3)	382(29.9)	348(28.6)	
소득수준						0.126
하	933(100)	258(26.1)	233(24.2)	201(22.3)	241(27.5)	
중하	1,024(100)	262(23.6)	268(25.5)	239(23.9)	255(26.9)	
중상	1,027(100)	223(19.6)	269(25.4)	258(25.3)	277(29.7)	
상	1,017(100)	232(21.9)	255(23.2)	287(28.1)	243(26.9)	
결혼상태						0.005
미혼	241(100)	44(19.3)	62(25.0)	65(27.1)	70(28.6)	
기혼(유배우)	3,229(100)	753(22.1)	830(24.6)	785(24.5)	861(28.7)	
기혼 (사별,이혼,별거)	531(100)	178(30.3)	133(24.0)	135(26.5)	85(19.2)	
경제활동여부						0.076
비취업자	1,588(100)	395(22.4)	426(26.7)	393(25.7)	374(25.3)	
취업자	2,413(100)	580(22.9)	599(23.5)	592(24.6)	642(29.0)	
건강행태 및 상태요인						
흡연						<0.001
비흡연군	2,410(100)	586(21.9)	665(27.0)	630(27.2)	529(23.9)	
과거흡연군	796(100)	208(24.9)	185(21.7)	160(21.4)	243(31.9)	
현재흡연군	795(100)	181(22.4)	175(21.3)	195(23.1)	244(33.3)	
음주						<0.001
비음주군	1,930(100)	515(25.0)	522(26.3)	476(25.2)	417(23.4)	
음주군	2,071(100)	460(21.0)	503(23.2)	509(24.7)	599(31.0)	
체질량지수(kg/m ²)						0.005
저체중 (BMI < 18.5)	129(100)	31(24.4)	47(35.8)	26(18.6)	25(21.2)	
정상 체중 (18.5 ≤ BMI < 25)	2,555(100)	607(21.8)	642(24.3)	665(26.8)	641(27.1)	
비만 (25 ≤ BMI)	1,317(100)	337(24.4)	336(24.1)	294(22.0)	350(29.6)	

표 4. 신체활동 수준별 일반적 특성(계속)

만성질환 여부						<0.001
없음	2,404(100)	514(20.4)	611(24.5)	614(25.8)	665(29.3)	
있음	1,597(100)	461(27.4)	414(24.7)	371(23.3)	351(24.6)	
구강건강행태						
1년간 구강검진 여부						<0.001
없음	2,833(100)	780(25.6)	712(23.6)	661(24.0)	680(26.8)	
있음	1,168(100)	195(16.1)	313(26.9)	324(27.1)	336(29.9)	

4. 일반적 특성에 따른 혈당조절양상

연구대상자의 혈당조절양상에 따른 일반적인 특성에 관한 분석은 <표 5>와 같다.

<표 5>의 분석결과 모든 관련요인에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

성별에서는 당뇨병이 남자에서 286명(14.0%), 여자에서 279명(10.2%)로 남자가 여자보다 많았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

연령을 범주화하여 분석한 결과 모든 군에서 정상인 경우가 가장 많았고, 교육수준의 경우 대졸인 경우가 920명(72.6%)으로 정상인 경우가 가장 많았고, ‘중졸이하’인 경우 당뇨병이 333명(21.3%)으로 가장 많았다.

소득수준은 ‘하’인 경우 당뇨병이 163명(16.0%)으로 가장 많았고, 결혼상태는 기혼(유배우)인 경우 정상이 2,024명(63.9%)으로 가장 많았고, 미혼인 경우 당뇨병이 20명(8.1%)으로 가장 적었다.

경제활동 여부는 비취업자, 취업자 모두 정상군이 가장 많았고, 흡연여부에서는 비흡연군이 1,606(68.7%)으로 정상군이 가장 많았으며, 당뇨병이 286명(10.0%)으로 가장 적었다.

음주여부에서는 음주군에서 정상이 1266명(61.9%)으로 가장 많았고, 음주군에서 당뇨병이 265명(11.0%)으로 가장 적었다.

체질량지수(BMI)는 정상체중에서 1,738명(69.7%)으로 정상군이 가장 많았고, 저체중에서 당뇨병이 7명(4.2%)으로 가장 낮았으며, 만성질환이 있는 경우 당뇨병이 492명(29.6%)으로 가장 많았고, 만성질환이 없는 경우 정상이 1,766명(72.5%)로 가장 많았다.

1년간 구강검진 여부에서는 구강검진을 하지 않은 경우가 정상이 1,724명(61.8%)으로 가장 많았고, 구강검진을 한 경우가 당뇨병이 149명(10.6%)으로 가장 적었다.

표 5. 일반적 특성에 따른 혈당조절양상

변 수	전체	정상	공복혈당장애	당뇨병	p-value
	(N=,4001) N(%)	(N=2,479) N(%)	(N=957) N(%)	(N=565) N(%)	
인구사회학적 특성					
성별					<0.001
남	1,693(100)	915(56.3)	492(29.7)	286(14.0)	
여	2,308(100)	1,564(70.0)	465(19.8)	279(10.2)	
연령					<0.001
30-39세	809(100)	663(80.8)	127(17.0)	19(2.2)	
40-49세	798(100)	568(68.3)	177(24.2)	53(7.6)	
50-59세	901(100)	532(57.1)	265(30.9)	104(12.0)	
60-69세	803(100)	399(46.4)	235(28.9)	200(24.7)	
70세 이상	659(100)	317(47.6)	153(22.8)	189(29.6)	
교육수준					<0.001
중졸이하	1,504(100)	776(50.8)	395(27.9)	333(21.3)	
고졸	1,239(100)	783(64.4)	314(25.9)	142(9.7)	
대졸	1,258(100)	920(72.6)	248(20.7)	90(6.6)	
소득수준					0.025
하	933(100)	570(61.3)	200(22.8)	163(16.0)	
중하	1,024(100)	631(63.6)	268(25.9)	125(10.5)	
중상	1,027(100)	647(65.7)	242(24.2)	138(10.1)	
상	1,017(100)	631(62.6)	247(25.4)	139(11.9)	
결혼상태					<0.001
미혼	241(100)	175(72.1)	46(19.8)	20(8.1)	
기혼(유배우)	3,229(100)	2,024(63.9)	783(24.9)	422(11.2)	
기혼 (사별,이혼,별거)	531(100)	280(52.3)	128(26.0)	123(21.7)	
경제활동여부					<0.001
비취업자	1,588(100)	926(60.9)	345(21.8)	317(17.4)	
취업자	2,413(100)	1,553(64.6)	612(26.1)	248(9.4)	
건강행태 및 상태요인					
흡연					<0.001
비흡연군	2,410(100)	1,606(68.7)	518(21.3)	286(10.0)	
과거흡연군	796(100)	440(55.2)	224(30.7)	132(14.0)	
현재흡연군	795(100)	433(58.2)	215(26.4)	147(15.4)	
음주					0.001
비음주군	1,930(100)	1,213(65.1)	417(21.5)	300(13.4)	
음주군	2,071(100)	1,266(61.9)	540(27.0)	265(11.0)	
체질량지수 (BMI)					<0.001
저체중 (BMI < 18.5)	129(100)	110(85.6)	12(10.3)	7(4.2)	
정상 체중 (18.5 ≤ BMI < 25)	2,555(100)	1,738(69.7)	524(20.8)	293(9.6)	
비만 (25 ≤ BMI)	1,317(100)	631(49.0)	421(33.4)	265(12.1)	
만성질환 여부					<0.001
없음	2,404(100)	1,766(72.5)	565(24.2)	73(3.3)	
있음	1,597(100)	713(44.9)	392(25.5)	492(29.6)	

표 5. 일반적 특성에 따른 혈당조절양상 (계속)

구강건강행태					
1년간 구강검진 여부					0.024
없음	2,833(100)	1,724(61.8)	693(25.4)	416(12.7)	
있음	1,168(100)	755(66.7)	264(22.7)	149(10.6)	

5. 신체활동 수준에 따른 혈당조절양상

1) 신체활동 수준에 따른 혈당조절양상

본 연구 대상자에서 남자와 여자 모두 정상군에서 신체활동량이 가장 많았다. 남자의 평균 신체활동량은 1839.20 ± 91.03 MET-hour/wk이고, 여자는 1263.63 ± 59.57 MET-hour/wk이며 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

남자의 경우 장소이동시간, 여가 중강도 신체활동, 걷기를 제외하고는 혈당조절양상에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 여자의 경우 일 고강도 신체활동과 걷기를 제외하고는 모두 혈당조절양상에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

걷기를 포함한 신체활동량은 남자는 2241.35 ± 97.00 MET-hour/wk로 여자의 평균인 1705.91 ± 65.35 MET-hour/wk보다 높았고, 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

표 6. 신체활동 수준에 따른 혈당조절양상

Type of Physical Activity (MET-hour/wk)	남자			p-value	여자			p-value
	정상 (N=915)	공복혈당장애 (N=492)	당뇨병 (N=286)		정상 (N=1564)	공복혈당장애 (N=465)	당뇨병 (N=279)	
Work								
Vigorous	146.00±30.07	339.92±131.29	19.93±11.98	<0.001	31.97±8.03	100.13±54.47	20.26±19.21	0.391
Moderate	381.49±61.30	305.06±59.10	131.11±40.66	<0.001	352.53±40.78	259.26±78.05	71.22±21.20	<0.001
Total Work	527.49±91.37	644.98±190.39	151.04±52.64		384.50±48.81	359.39±132.52	91.48±40.41	
Transportation	600.62±28.45	566.28±54.52	453.73±57.63	0.056	544.56±23.78	552.74±64.24	353.06±35.09	<0.001
Leisure time								
Vigorous	439.62±40.59	315.51±45.10	249.04±63.80	0.016	143.43±15.70	61.57±15.72	129.99±46.01	<0.001
Moderate	271.46±19.18	224.84±23.95	297.29±42.76	0.173	191.12±9.72	134.27±18.79	123.75±25.01	<0.001
Total Leisure time	711.08±59.77	540.35±69.05	546.33±106.56		334.55±25.42	195.84±34.51	253.74±71.02	
Total physical activity †	1,839.20±91.03	1,751.62±180.46	1,151.11±107.38	<0.001	1,263.63±59.57	1,107.99±156.63	698.31±71.06	<0.001
Walking	402.15±29.50	469.18±51.79	441.95±85.86	0.457	442.28±22.60	383.70±46.77	427.71±61.06	0.533
Total physical activity, including walking ‡	2,241.35±97.00	2,220.81±188.04	1,593.07±140.44	<0.001	1,705.91±65.35	1,491.70±167.11	1,126.03±99.64	<0.001
Sedentary time (min/day)	449.40±8.82	401.75±13.84	416.30±19.68	0.007	433.79±6.89	369.85±11.29	392.12±15.37	<0.001

Mean±SD

† Total physical activity: Total Work+Transportation+Total Leisure time

‡ Total physical activity, including walking: Total Work+Transportation+Total Leisure time+Walking

2) 신체활동 수준 사분위수별 혈당조절양상

우리나라 성인의 신체활동 수준에 따른 혈당조절양상에는 유의한 차이가 있었으며, 남자와 여자를 분류하여 분석한 결과, 신체활동 수준 ‘하’에 해당하는 당뇨병 환자의 비율이, 신체활동 ‘중하’, ‘중상’, ‘상’의 당뇨병 환자 비율에 비해 높은 것으로 나타났다.

표 7. 신체활동 수준 사분위수별 혈당조절양상

변수	전체							p-value
	남자			여자				
	정상 (N=915) N(%)	공복혈당장애 (N=492) N(%)	당뇨병 (N=286) N(%)	정상 (N=1,564) N(%)	공복혈당장애 (N=465) N(%)	당뇨병 (N=279) N(%)		
신체활동수준							<0.001	<0.001
하	215(55.4)	103(27.3)	81(17.3)	345(60.6)	127(22.6)	104(16.8)		
중하	199(55.6)	111(31.2)	67(13.2)	438(69.9)	136(20.1)	74(9.9)		
중상	204(54.9)	114(30.8)	63(14.4)	427(74.0)	117(18.2)	60(7.8)		
상	297(58.3)	164(29.7)	75(12.0)	354(74.8)	85(18.3)	41(7.0)		

6. 혈당조절양상에 따른 상실치아 수

1) 상실치아 수 5개 미만, 5개 이상 분류

연구 대상자의 혈당조절양상에 따른 상실치아 수를 남, 녀로 나누어 살펴본 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 결과는 다음과 같다(표 8).

혈당조절양상이 정상, 공복혈당장애, 당뇨병인 경우 모두 상실치아 수가 5개 미만인 경우가 많았고, 혈당조절양상이 정상인 경우보다 당뇨병인 경우, 상실치아 수가 5개 이상인 비율이 증가하고, 이는 여자에게서 더 확연한 차이를 보인다.

표 8. 혈당조절양상에 따른 상실치아 수 (5개 미만, 5개 이상)

변수	전체					
	남자		p-value	여자		p-value
	5개 미만 (N=1210) N(%)	5개 이상 (N=483) N(%)		5개 미만 (N=1750) N(%)	5개 이상 (N=558) N(%)	
혈당조절양상			<0.001			<0.001
정상	701(84.0)	214(16.0)		1,263(85.2)	301(14.8)	
공복혈당장애	357(79.4)	135(20.6)		339(78.5)	126(21.5)	
당뇨병	152(61.3)	134(38.7)		148(58.5)	131(41.5)	

2) 상실치아 수 0개, 1-4개, 5-10개, 11개 이상 분류 (세부 분류)

상실치아 수를 0개, 1-4개, 5-10개, 11개-28개 네 그룹으로 세분화하여 분석한 결과는 다음과 같고 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다(표 9).

혈당조절양상이 정상인 경우, 남녀 공통적으로 상실치아 수가 0개, 1-4개인 경우가 차례대로 많았으며, 공복혈당장애의 경우 상실치아 수가 0개, 1-4개 경우가 마찬가지로 차례대로 많았지만, 5-10개인 경우에 비해 11-28개인 경우가 증가했다.

남자 대상자 중 당뇨병인 경우 상실치아 수가 0개인 경우보다 1-4개인 경우가 많았으며, 11-28개인 경우가 82명(22.3%)로 두 번째로 많았다.

여자 대상자 중 당뇨병인 경우는 상실치아 수가 0개인 경우가 72명(31.8%)로 가장 많았고, 1-4개인 경우가 76명(26.8%), 그 다음으로 11-28개인 경우가 79명(24.1%)이었다.

표 9. 혈당조절양상에 따른 상실치아 수 (세부 분류)

변수	전체									
	남자 (1693명)					여자 (2308명)				
	0개	1-4개	5-10개	11-28개	<i>p</i> -value	0개	1-4개	5-10개	11-28개	<i>p</i> -value
	(N=674)	(N=536)	(N=213)	(N=270)		(N=992)	(N=758)	(N=269)	(N=289)	
N(%)	N(%)	N(%)	N(%)		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)		
혈당조절양상					P<0.001					P<0.001
정상	405(50.4)	296(33.6)	105(8.7)	109(7.2)		746(51.6)	517(33.6)	154(8.2)	147(6.6)	
공복혈당장애	207(48.3)	150(31.1)	56(9.7)	79(11.0)		174(41.8)	165(36.8)	63(10.2)	63(11.3)	
당뇨병	62(26.6)	90(34.7)	52(16.4)	82(22.3)		72(31.8)	76(26.8)	52(17.4)	79(24.1)	

7. 신체활동 수준별 상실치아 수

1) 상실치아 수에 따른 신체활동 종류별 MET 평균

본 연구 대상자의 상실치아 수를 5개 미만, 5개 이상 두 그룹으로 나누고, 신체활동 수준을 항목별로 세분화하여 평균비교를 하였을 때, 일 중강도 신체활동량, 여가 고강도 신체활동량, 걷기, 좌식활동 모두 통계적 유의한 차이를 보였다.

총 신체활동량의 경우 5개 미만군이 평균 1515.54±65.34 MET-hour/wk이었고, 5개 이상군은 평균 1132.59±85.93 MET-hour/wk으로 5개 미만군이 평균 총 신체활동량이 많았고, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.001$).

걸기를 포함한 총 신체활동량 또한 5개 미만군의 평균이 높았고, 이 또한 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.001$).

표 10. 상실치아 수에 따른 신체활동 종류별 MET 평균

Type of Physical Activity (MET-hour/wk)	상실치아 수		p-value
	5개 미만 (N=2960)	5개 이상 (N=1041)	
Work			
Vigorous	117.63±26.82	59.80±26.54	0.063
Moderate	363.98±36.50	159.44±41.35	<0.001
Total Work	481.61±63.32	219.24±67.89	
Transportation	539.95±25.49	549.08±38.68	0.833
Leisure time			
Vigorous	258.29±21.59	153.81±27.80	0.002
Moderate	235.68±10.87	210.45±21.26	0.274
Total Leisure time	279.88±32.46	364.26±49.06	
Total physical activity †	1,515.54±65.34	1,132.59±85.93	<0.001
Walking	472.86±23.19	372.07±25.19	0.002
Total physical activity, including walking ‡	1,988.40±70.47	1,504.65±93.61	<0.001
Sedentary time (min/day)	435.42±6.68	409.61±11.09	0.031

Mean±SD

† Total physical activity: Total Work+Transportation+Total Leisure time

‡ Total physical activity, including walking: Total Work+Transportation+Total Leisure time+Walking

2) 신체활동 수준 사분위수별 상실치아 수 분포

본 연구대상자의 신체활동 수준을 사분위수 ‘하’, ‘중하’, ‘중상’, ‘상’으로 나누고, 상실치아 수를 5개 미만, 5개 이상 두 그룹으로 나누어 분석한 결과 모든 신체활동수준군에서 상실치아 수가 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$).

상실치아 수 5개 미만군의 경우 신체활동수준 ‘상’이 799명(83.7%)로 가장 많았고, 상실치아 수 5개 이상군의 경우 신체활동수준 ‘하’가 343명(26.7%)로 가장 많았으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$).

표 11. 신체활동 수준 사분위수별 상실치아 수 분포

변 수	하	중하	중상	상	<i>p</i> -value
	25% 미만	25-50%	50%-75%	75%이상	
	N=975	N=1025	N=985	N=1016	
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
상실치아 수					<0.001
5개 미만	632(73.3)	765(80.7)	764(82.7)	799(83.7)	
5개 이상	343(26.7)	260(19.3)	221(17.3)	217(16.3)	

8. 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성

전체 연구대상 4,001명에 대하여 다중 로지스틱 회귀분석을 이용하여 신체활동 수준별 당뇨병과 상실치아 수의 관련성을 분석하였다.

Model 1에서는 보정하지 않았고, Model 2에서는 성별과 연령을 보정하였고, Model 3에서는 Model 2에 추가적으로 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부를, Model 4에서는 Model 3에 추가적으로 1년간 구강검진여부를 보정하였다.

<표 12>, <표 13>, <표 14>의 모든 Model 1에서 <표 13>의 남자 대상자 중 ‘신체활동 중하’ 군을 제외하고는 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

전체 연구 대상자의 신체활동수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성은 <표 12>와 같다.

남녀 대상자 전체의 결과를 보면, 모두 Model 1에서 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 공복혈당장애 및 당뇨병에서 상실치아 5개 이상일 오즈비가 증가한 것을 알 수 있으며, ‘신체활동 중상’ 군에서 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 당뇨병인 경우가 연령, 성별을 보정한 Model 2에서 상실치아가 5개 이상일 오즈비가 1.76배(95% Confidence Interval, CI: 1.00-3.10)높았지만, 이러한 유의성은 Model 3에서 사라졌다.

‘신체활동 상’ 군에서는 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 당뇨병인 경우 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 Model 1부터 Model 4까지 모두 높았다.

Model 1에서는 당뇨병일 경우, 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 4.49배(95% CI: 2.72-7.41)높았고, Model 2에서는 2.33배(95% CI: 1.28-4.25), Model 3에서는 2.25배(95% CI: 1.17-4.32), Model 4에서는 2.25배(95% CI: 1.17-4.33) 높았다.

표 12. 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성(전체)

변 수	혈당조절양상			<i>p</i> for Trend
	정상	공복혈당장애	당뇨병	
신체활동 하	560	230	185	
Model 1	1 [Reference]	1.43(0.97-2.11)	3.15(2.11-4.7)	.000
Model 2	1 [Reference]	1.19(0.74-1.91)	1.14(0.70-1.85)	.753
Model 3	1 [Reference]	1.22(0.75-1.99)	1.11(0.69-1.78)	.709
Model 4	1 [Reference]	1.22(0.75-1.99)	1.11(0.69-1.77)	.711
신체활동 중하	637	247	141	
Model 1	1 [Reference]	1.24(0.83-1.86)	2.32(1.44-3.73)	.003
Model 2	1 [Reference]	0.84(0.52-1.36)	0.72(0.41-1.25)	.487
Model 3	1 [Reference]	0.90(0.55-1.48)	0.74(0.40-1.37)	.631
Model 4	1 [Reference]	0.92(0.57-1.49)	0.76(0.41-1.41)	.683
신체활동 중상	631	231	123	
Model 1	1 [Reference]	1.44(0.95-2.18)	4.86(3.01-7.86)	.008
Model 2	1 [Reference]	0.85(0.51-1.42)	1.76(1.00-3.10)	.067
Model 3	1 [Reference]	0.74(0.41-1.35)	1.32(0.73-2.39)	.232
Model 4	1 [Reference]	0.74(0.41-1.35)	1.32(0.73-2.39)	.236
신체활동 상	651	249	116	
Model 1	1 [Reference]	1.74(1.12-2.71)	4.49(2.72-7.41)	.000
Model 2	1 [Reference]	1.30(0.76-2.25)	2.33(1.28-4.25)	.023
Model 3	1 [Reference]	1.25(0.73-2.15)	2.25(1.17-4.32)	.052
Model 4	1 [Reference]	1.25(0.73-2.15)	2.25(1.17-4.33)	.053

Model 1: 보정 없음.

Model 2: 연령, 성별 보정.

Model 3: 연령, 성별, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부 보정.

Model 4: 연령, 성별, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부, 1년간 구강검진여부 보정.

남성의 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성 분석결과는 <표 13>과 같다.

남성의 분석결과를 보면, ‘신체활동 중하’ 군을 제외하고는 모두 Model 1에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

남성의 ‘신체활동 하’ 군에서 공복혈당장애인 경우 Model 2에서 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 2.12배(95% CI: 1.10-4.07), Model 3에서는 2.51배(95% CI: 1.21-5.22), Model 4에서는 2.61배(95% CI: 1.25-5.44)높았다.

남성의 경우 ‘신체활동 하’ 군의 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 다른 군의 대상자가 공복혈당장애에 속할 때보다 크게 높았으며, 이는 당뇨병에 해당했을 때와 비슷한 오즈비였다. 신체활동량이 적은 공복혈당장애인 남성의 경우 여성에 비해 상실치아 수가 많아질 위험이 큰 것이다.

‘신체활동 상’ 군에서는 당뇨병인 경우 Model 2에서 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 2.24배(95% CI: 1.12-4.47)높았지만, 이러한 유의성은 Model 3에서 사라졌다.

여성의 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성 분석결과는 <표 14>와 같다.

여성의 분석결과를 보면, 모두 Model 1에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 여성의 ‘신체활동 중상’ 군에서는 당뇨병일 경우 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 2.29배(95% CI 1.18-4.42)높았지만, 이러한 유의성은 Model 3에서 사라졌다.

표 13. 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성(남성)

변 수	혈당조절양상			p for Trend
	정상	공복혈당장애	당뇨병	
신체활동 하	215	103	81	
Model 1	1 [Reference]	1.97(1.08-3.59)	3.85(2.12-6.99)	.000
Model 2	1 [Reference]	2.12(1.10-4.07)	1.56(0.82-2.97)	.060
Model 3	1 [Reference]	2.51(1.21-5.22)	1.53(0.79-2.97)	.038
Model 4	1 [Reference]	2.61(1.25-5.44)	1.60(0.81-3.13)	.029
신체활동 중하	199	111	67	
Model 1	1 [Reference]	0.94(0.47-1.88)	2.19(1.02-4.68)	.080
Model 2	1 [Reference]	0.83(0.36-1.94)	0.66(0.26-1.69)	.689
Model 3	1 [Reference]	1.04(0.42-2.57)	0.76(0.26-2.21)	.837
Model 4	1 [Reference]	1.06(0.44-2.55)	0.83(0.28-2.47)	.912
신체활동 중상	204	114	63	
Model 1	1 [Reference]	0.98(0.53-1.8)	2.52(1.29-4.93)	.019
Model 2	1 [Reference]	0.72(0.33-1.55)	1.35(0.59-3.09)	.409
Model 3	1 [Reference]	0.65(0.25-1.70)	1.01(0.39-2.62)	.614
Model 4	1 [Reference]	0.65(0.24-1.72)	1.00(0.38-2.64)	.624
신체활동 상	297	164	75	
Model 1	1 [Reference]	1.68(0.99-2.84)	4.64(2.54-8.48)	.000
Model 2	1 [Reference]	1.27(0.69-2.36)	2.24(1.12-4.47)	.075
Model 3	1 [Reference]	1.18(0.62-2.24)	2.02(0.95-4.28)	.187
Model 4	1 [Reference]	1.18(0.62-2.24)	2.02(0.96-4.26)	.183

Model 1: 보정 없음.

Model 2: 연령, 성별 보정.

Model 3: 연령, 성별, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부 보정.

Model 4: 연령, 성별, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부, 1년간 구강검진여부 보정.

표 14. 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성(여성)

변 수	혈당조절양상			<i>p</i> for Trend
	정상	공복혈당장애	당뇨병	
신체활동 하	345	127	104	
Model 1	1 [Reference]	1.11(0.69-1.79)	2.77(1.62-4.75)	.001
Model 2	1 [Reference]	0.65(0.37-1.14)	0.81(0.43-1.56)	.315
Model 3	1 [Reference]	0.64(0.35-1.18)	0.85(0.42-1.72)	.352
Model 4	1 [Reference]	0.64(0.35-1.18)	0.86(0.42-1.76)	.348
신체활동 중하	438	136	74	
Model 1	1 [Reference]	1.59(1.00-2.51)	2.37(1.33-4.24)	.009
Model 2	1 [Reference]	0.86(0.51-1.47)	0.79(0.43-1.46)	.721
Model 3	1 [Reference]	0.92(0.53-1.59)	0.77(0.37-1.60)	.778
Model 4	1 [Reference]	0.93(0.54-1.60)	0.77(0.37-1.61)	.788
신체활동 중상	427	117	60	
Model 1	1 [Reference]	1.97(1.13-3.45)	9.75(5.18-18.34)	.000
Model 2	1 [Reference]	0.98(0.55-1.74)	2.29(1.18-4.42)	.034
Model 3	1 [Reference]	0.83(0.44-1.58)	1.73(0.81-3.69)	.194
Model 4	1 [Reference]	0.84(0.44-1.59)	1.74(0.81-3.76)	.193
신체활동 상	354	85	41	
Model 1	1 [Reference]	1.60(0.76-3.34)	3.38(1.45-7.85)	.017
Model 2	1 [Reference]	1.29(0.49-3.39)	2.22(0.66-7.49)	.423
Model 3	1 [Reference]	1.29(0.48-3.49)	2.24(0.63-7.97)	.456
Model 4	1 [Reference]	1.32(0.49-3.57)	2.14(0.58-7.91)	.510

Model 1: 보정 없음.

Model 2: 연령, 성별 보정.

Model 3: 연령, 성별, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부 보정.

Model 4: 연령, 성별, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부, 1년간 구강검진여부 보정.

V. 고찰 및 결론

이 연구에서는 국민건강영양조사 제 6기 2차년도(2014년도) 원시자료를 사용하여 우리나라 30세 이상의 대상자 4,001명(남자 1,693명, 여성 2,308명)을 대상으로 신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 연관성을 분석하였다.

신체활동 수준을 네 가지 그룹으로 나누는 기준은 WHO의 GPAQ(Global Physical Activity Questionnaire) Analysis Guidelines를 참고하여 특정 퍼센트로 나누는 방법 중 신체활동량을 사분위수로 나누어 분석하는 방법을 선택한 것이다.

상실치아 수에 따른 신체활동 종류별 MET평균을 비교하였을 때, 모든 종류의 신체활동에서 여성에 비해 남성이 평균이 높게 나타났다.

이는 한 대학병원에서 운영하는 체육센터를 방문한 중년기 성인을 대상으로 신체활동, 심혈관 위험도 및 인슐린 저항성과의 관계 연구에서 조사한 신체활동량에서 남녀를 비교한 결과 남성이 여성의 신체활동량보다 훨씬 많은 것으로 나타난 연구의 결과와 일치한다(박지연, 2009). 하지만 GPAQ으로 신체활동을 측정하는 경우 가사일에 소요되는 신체활동량이 반영되지 않기 때문에 여성의 신체활동량이 적지 않음에도 불구하고 남성보다 낮게 측정되었을 가능성도 배제할 수는 없다.

신체활동 양상은 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 흡연여부, 음주여부, 체질량지수, 만성질환 여부, 1년간 구강검진 여부에 따라 유의한 차이가 있었는데, 김성연(2013)의 연구에서는 신체활동양상은 소득수준, 교육수준, 흡연, 음주에 따라서 유의한 차이가 있었다는 것과 비교하였을 때 더 다양한 항목에서 유의한 차이를 보였다.

신체활동 수준 사분위수별로 ‘신체활동 하’, ‘신체활동 중하’, ‘신체활동 중상’, ‘신체활동 상’으로 나누었을 때 ‘신체활동 중하’(24.6%)가 가장 많았고, ‘신체활동 하’(22.7%)가 뒤를 이었는데, 기존 다수의 논문들은 IPAQ 설문지를 이용하여 신체활동 수준을 ‘비활동’, ‘최소한의 활동’, ‘건강증진 활동’으로 나누어 분석하였고, 기존 GPAQ 설문지를 이용한 논문에서는 신체활동수준을 신체활동량 중앙값, 평균값을 기준으로 두 그룹으로 나누거나 특정 퍼센트를 기준으로 충분한 운동을 한 그룹과 충분하지 않은 운

동을 한 그룹으로 나누어 신체활동 수준을 비교하였기 때문에 각 그룹의 구성 비율을 정확하게 비교하는 것에는 어려움이 있다.

하지만, 성인을 이용한 다른 결과에서도 신체활동량이 적은 ‘비활동’ 그룹이 가장 많은 부분을 차지한다고 나타나(이계화, 2007; 조성환, 2008) 우리나라 성인의 신체활동 부족 현상이 심각함을 동일하게 의미하므로 같은 맥락의 결과라고 할 수 있다.

신체활동 수준에 따른 혈당조절양상의 결과로 남녀를 구분하여 분석한 결과, 남성의 경우 혈당조절양상이 정상인 경우(1839.20±91.03)가 가장 신체활동량이 많고, 당뇨병인 경우(1151.11±107.38)가 가장 신체활동량이 적었다.

여성의 경우도 마찬가지로 정상인 경우(1263.63±59.57)가 가장 신체활동량이 많고, 당뇨병인 경우(698.31±71.06)가 가장 신체활동량이 적었다.

이로써 의료전문가들로 부터의 지속적인 권장에도 불구하고, 대부분의 당뇨병 환자들은 운동 수준이 낮다는 것을 알 수 있다.

혈당조절양상을 보면 전체 연구 대상자 중 정상이 62.0%, 공복혈당장애 24.0%, 당뇨병 14.1%의 유병률을 보였으며, 제 4기 국민건강영양조사를 분석한 결과인 20세 이상의 성인에서 공복혈당장애 18.5%, 당뇨병 9.7%에 비해 공복혈당장애와 당뇨병의 유병률이 증가되었음을 알 수 있다.

혈당조절양상은 성별, 연령, 교육수준, 소득수준, 결혼상태, 경제활동여부, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환여부, 1년간 구강검진 여부에 따라 유의한 차이를 보였는데, 백영지(2011) 연구의 당뇨병 상태에 따르면 인구사회학적, 건강행태 및 만성질환의 특징이 연령, 성별, 결혼상태, 교육수준, 소득수준, 경제활동, 흡연, 음주, 체질량지수, 만성질환 여부에서 유의한 차이가 있었던 것과 일치한다.

혈당조절양상에 따른 상실치아 수는 유의한 차이를 보이는데, 혈당조절양상이 정상일 경우보다 당뇨병인 경우, 상실치아 수가 5개 이상인 비율이 증가하게 되며, 이는 여자에게서 더 큰 증가율을 보였다.

주은주(2011)의 연구에서 당뇨병환자의 상실치 유무를 남, 녀로 구분하여 분석한 결과, 남자 당뇨병환자의 상실치아 보유율은 89.4%였고, 여자 당뇨병환자의 상실치아 보유율은 88.5%로 여자에 비해 남자가 상실치아 보유율이 높았다는 점에서 차이를 보였지만,

상실치아 수의 기준이 다르므로 정확한 비교는 어렵다.

신체활동과 상실치아 수의 관련성을 관찰한 결과에서, 신체활동 종류별 MET평균을 보면 상실치아 수가 5개 미만인 군은 $1,515.54 \pm 65.34$, 상실치아 수가 5개 이상인 군은 $1,132.59 \pm 85.93$ 으로 상실치아 수가 적을수록 총 신체활동량이 많은 것을 알 수 있고, 신체활동 수준 사부위수별 구분에서도 마찬가지로 상실치아 수가 5개 미만인 군은 신체활동 수준이 '상'인 경우가 799명(83.7%)로 가장 많고, 상실치아 수가 5개 이상인 군은 신체활동 수준이 '하'인 경우가 343(26.7%)로 가장 많았다. 이는 Zyu et al.(2015) 연구는 미국국민건강영양조사(NHNES)의 단면연구로써 신체활동과 자연치아 수의 관련성을 조사하였다. 자연치아를 28개 보유한 경우에는 고강도의 활동(Vigorously active)을 한 성인이 $52.5 \pm 1.8\%$ 로 가장 많았고, 좌식활동(Sedentary)을 하는 경우는 $30.2 \pm 1.6\%$ 로 가장 적지만, 상실치아 수가 많아질수록 좌식활동(Sedentary)을 하는 인구가 늘고, 고강도의 활동(Vigorously active)을 하는 인구가 감소한다고 하였다.

신체활동을 분류하는 기준에도 차이가 있고, 보유한 자연치아 수가 신체활동과의 관련성을 연구한 연구라는 점에서 본 연구와 차이점은 있으나, 신체활동량이 감소할수록 상실치아 수가 증가한다는 결과를 얻었다는 점에서 같은 맥락의 결과라고 할 수 있다.

신체활동 수준별 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성을 분석한 결과 전체 대상자의 경우 '신체활동 중상'에서 연령과 성별을 보정한 Model 2 중 당뇨병일 경우 정상에 비해 상실치아 수가 5개 이상에 속할 오즈비가 1.76배(95% CI : 1.00-3.10) 높으며, '신체활동 상'에서는 연령과 성별을 보정한 Model 2 뿐만 아니라, Model 3, Model 4에서도 당뇨병일 경우 정상에 비해 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 높았다.

이는 당뇨병 환자는 건강인에 비해 상실치아가 많다는 것을 보여주며, 기존 Tanwir(2009)의 논문과 일치하는 결과였다.

남자의 경우 '신체활동 하'이고, 공복혈당장애인 경우 정상군에 비해 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 확연히 높았다.

Model 2의 경우 오즈비가 2.12배(95% CI : 1.10-4.07)이고, Model 3에서는 2.51배(95% CI : 1.21-5.22), Model 4에서는 2.61배(95% CI : 1.25-5.44)이다.

이는 당뇨병 전단계인 공복혈당장애여도 신체활동량이 적은 경우 상실치아가 5개 이상일 오즈비가 모두 2배 이상으로 증가한 것이다.

전체 대상자 및 여자와는 다르게 남성의 경우, ‘신체활동 하’ 군에서 당뇨병인 군보다 공복혈당장애 군에서 상실치아가 5개 이상일 오즈비가 확연히 높다는 것은 특징적이라고 볼 수 있다. 또한 이 결과는 신체활동의 중요성을 알려주는 것이다.

또한 ‘신체활동 상’의 Model 2에서 당뇨병 군이 정상군에 비해 상실치아 5개 이상일 오즈비가 2.24배(95% CI : 1.12-4.47) 높았다.

여성의 경우는 ‘신체활동 하’, ‘신체활동 중하’, ‘신체활동 중상’에서 모두 혈당조절양상이 정상인 경우에 비해 공복혈당장애 및 당뇨병인 경우가 상실치아 수가 5개 이상에 속할 오즈비가 점차 감소는 반대의 결과가 나왔지만, 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 따라서 당뇨병환자는 정상군에 비해 치주조직의 소실이 유의하게 증가되고 혈당조절이 되지 않을수록 심한 치주질환이 증가되어(Khader 등, 2006), 상실치아가 증가될 수 있는 가능성을 높여준 기존의 논문과는 일치 하지 않았다.

또한 여자의 경우 ‘신체활동 상’에서만 정상군에 비해 공복혈당장애의 경우 및 당뇨병인 경우에 상실치아 수가 5개 이상일 오즈비가 모두 점차 증가하였지만 이 또한 통계적으로 유의하지 않았다.

선행연구에서는 신체활동 수준과 당뇨병 혹은 당뇨병과 치주질환 및 상실치아에 관한 단면연구가 대부분이어서 세 가지 요소의 관련성을 보지는 못하였다. 뿐만 아니라 2014년도부터 국민건강영양조사에서 신체활동 부분을 GPAQ설문지로 변경한 후로는 아직까지는 GPAQ을 이용한 단면연구가 많지 않은 상황에서 신체활동량을 WHO GPAQ 기준을 이용하여 측정하고 분류한 후 혈당조절양상 및 상실치아 수의 관련성을 파악했다는 것은 이 연구의 장점이라고 생각된다.

특히 남자대상자 중 ‘신체활동 하’에 속하고 공복혈당장애인 경우 정상에 비해 모두 2배 이상으로 상실치아 5개 이상에 속할 오즈비가 높아진다는 것을 관찰함으로써 남성의 경우 당뇨병 전 단계인 공복혈당장애인 경우 신체활동 수준이 낮았을 때, 여성에 비해 상실치아 수에 영향을 많이 받는다는 것을 알 수 있었다.

이 같은 연구결과를 토대로 공복혈당장애 및 당뇨병 환자에게 구강건강향상을 위하여

혈당조절 뿐만 아니라, 신체활동량의 증가도 강조되어야 한다고 생각한다.

선행연구에 따라 신체활동의 증가로 인하여 혈당조절능력을 증가되고, 혈당조절이 잘 될수록 치주질환 이환율은 낮아지며, 이로 인해 상실치아 수도 감소될 수 있다는 가설을 세울 수 있지만, 현재까지는 근거자료가 미흡하기 때문에 추후에 당뇨병과 상실치아 발생의 인과관계를 파악할 수 있는 전향적 연구가 필요하며, 이어 신체활동과 치주질환 및 상실치아의 관계의 인과관계를 파악할 수 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

이 연구의 제한점은 첫째, 단면연구라는 점에서 신체활동 수준과 혈당조절양상 및 상실치아 수의 관련성의 원인과 결과를 명확하게 규명하지 못한다는 점이다. 그러나 선행연구에서 밝혀진 관련성을 토대로 신체활동과 당뇨병의 상실치아 수 관련성을 분석하고 변수들을 통제한 결과에서 부분적으로 신체활동 수준에 따른 당뇨병과 상실치아 수의 차이를 관찰했다는 점에서 의미가 있다.

둘째, 2014년도 국민건강영양조사에 명시된 신체활동은 국제신체활동 설문지(GPAQ)를 적용한 것인데, WHO GPAQ 기준에 따라 신체활동 수준을 특정 퍼센트로 나누어 분석하였으나, 다수의 논문이 기존의 IPAQ 설문지를 기준으로 신체활동 수준을 연구했을 뿐만 아니라, GPAQ 설문지를 이용한 연구에서는 신체활동 수준을 대상자의 평균 신체활동량의 평균 혹은 중앙값으로 나누어 분석했다는 점에서 본 연구와 차이점이 있으므로 결과를 비교하기에는 어려움이 있다. 하지만 이미 국제적으로는 물론이고 한국에서도 GPAQ 설문지를 이용한 논문이 증가하고 있는 추세라 국내의 신체활동 관련 연구로 자리 잡을 수 있을 것이라는 점에서 의미가 있다.

본 연구는 신체활동 수준별로 혈당조절양상과 상실치아 수의 관련성을 알아보았다는 데에 의미가 있으며, 향후 신체활동과 혈당조절양상 및 상실치아 수에 관련된 요인을 다각적으로 고려한 후속 연구와 이를 적용하여 상실치아 수 감소를 위한 지속적인 노력이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강현경, 김경미, 김수화 외 9명. 치주과학. 3판. 서울: 고문사, 2007.
- 권호근. 저소득층 노인 틀니 치료 사업을 위한 기초조사 연구. 보건복지부, 2002.
- 김두희. 신체활동량 및 신체적합도. 건강통계자료 수집 및 측정의 표준화 연구. 대한 예방의학회, 1993.
- 김병성. 한국어판 국제신체활동 설문지 소개. 가정의학회지 2006;27(4)
- 김설희, 임선아, 박수정, 김동기. 구강건강영향지수를 이용한 삶의 질과 관련된 구강건강평가. 대한구강보건학회지 2004;28(4):559-69
- 김소영. 국제신체활동설문도구로 측정한 신체활동도와 건강관련 삶의 질의 관련성 [석사학위논문]. 연세대학교; 2010.
- 김성연. 신체활동 수준별 저항성 운동 참여수준과 대사증후군의 관련성 [석사학위논문]. 연세대학교; 2013.
- 김영숙, 전지현, 민희홍. 당뇨와 지역사회치주지수의 관련성: 제 5기 국민건강영양조사. 한국치위생학회지 2014;14(6):805-12
- 김예영. 8주간의 유산소운동과 resveratrol 섭취가 제2형 당뇨병 여성 노인의 체력, 심혈관 기능 및 인슐린 저항성에 미치는 영향 [박사학위논문]. 경희대학교; 2016.

민경완, 박성우. 운동과 제2형 당뇨병. 당뇨병학회지 2006;30:1-9

박금자. 2000-2010년 사이 한국 성인의 기능치아수의 변화 [박사학위논문]. 연세대학교; 2012.

박지연. 중년기 성인의 신체활동, 심혈관 위험도 및 인슐린 저항성과의 관계 [석사학위논문]. 계명대학교; 2009.

백영지. 성인 공복혈당장애 및 당뇨병과 치주질환의 관련성 연구 [석사학위논문]. 연세대학교; 2011.

보건복지부. 2010년 국민구강건강실태조사. 보건복지부, 2010.

성동경. 구강질환이 심혈관질환 발생에 미치는 영향 [박사학위논문]. 연세대학교; 2003.

송윤미. 신체활동 및 에너지 소비량 추정 방법. 코칭능력개발지 2005;7(3):159-68

신호철. 신체활동도를 측정해야하는 이유. 가정의학회지 2004;25(11):376-9

신성현, 양윤준, 윤영숙, 오상우, 이연숙, 김두희, 김윤희, 이서영. 자가 기입식 신체활동 설문지 개발. 임상건강증진학회지 2005;5(3):178-89

양윤준. 신체활동 측정방법에는 어떤 방법이 있는가. 가정의학회지 2004;25(11):S380-2

양재호, 이재봉, 여인성. 치과보철학. 고문사, 2008.

이계화, 김철환, 신호철, 박용우, 성은주. 신체활동도와 건강관련 삶의 질과의 연관성- 일개 건강검진 수검자들을 대상으로. 가정의학회지 2007;28(6):451-59

조경희. 구강건강상태가 삶의 질에 미치는 영향 [석사학위논문]. 대구한의대학교; 2011.

조성환, 함상근, 서유나, 김기욱, 김종용, 박진아. 신체활동량과 비알코올성 지방간과의 관계. 가정의학회지 2008;29(7):513-19

주운주. 당뇨병환자의 구강건강행태가 치주질환 및 상실치 유무에 미치는 영향. 한국치위생학회지 2011;11(4):511-22

질병관리본부. 제 6기 2차년도(2014년) 국민건강영양조사 통계, 2014

질병관리본부. 국민건강영양조사 원시자료 이용 지침서, 2014.

최규일, 김지현. 치아상실 후 주관적 구강건강인식 수준과 구강건강관련 삶의 질과의 연관성. 한국치과생사학회지 2010;12(1):1-11

천혜원. 구강질환과 만성질환의 관련요인 분석 [석사학위논문]. 원광대학교; 2010.

Al-Khabbaz AK. Type 2 diabetes mellitus and periodontal disease severity. Oral Health Prev Dent 2014;12(1):77-82

Ainsworth BE, Richardson MT, Jacobs DR, Leon AS, ternfeld B. Accuracy of

recall of occupational physical activity by questionnaire. *Journal of Clinical Epidemiology* 1999;52(3):219-27

Armstrong T, Bull F. Development of the world health organization global physical activity questionnaire (GPAQ). *Journal of Public Health* 2006;14(2):66-70

Akifusa S, Soh I, Ansai T, Hamasaki T, Takata Y, Yohida A, et al. Relationship of number of remaining teeth to health-related quality of life in community-dwelling elderly. *Gerodontology* 2005;22(2):91-7

Amar S, Han X. The impact of periodontal infection on systemic diseases. *Med Sci Monit* 2003;9(12):RA291-9

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2010. *Diabetes Care*, 2010;33(supple 1):s11-61.

Burt B. Position paper epidemiology of periodontal diseases. *J Periodontol* 2005;76(8):1406-19

Balducci S, acchetti M, Haxhi J, Orlando G, D'Errico V, Fallucca S, Menini G, Pugliese G. Physical exercise as therapy for type 2 diabetes mellitus. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews* 2014;30(S1):13-23

Barengo NC, Hu G, Lakka TA, Pekkarinen H, Nissinen A, Tuomilehto J. Low physical activity as a predictor for total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men and women in Finland. *European Heart Journal* 2004;25(24):2204-11

- Campus G, Salem A, Uzzau S, Baldoni E, Tonolo G. Diabetes and periodontal disease: a case-control study. *J Periodontol* 2005;76(3):418-25
- Crouter SE, Churilla JR, Bassett DR. Estimating energy expenditure using accelerometers. *European Journal of Applied Physiology* 2006;98(6):601-12
- Do Lee C, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk a meta-analysis. *Stroke* 2003;34(10):2475-81
- Dohm GL. Invited review: Regulation of skeletal muscle GLUT-4 expression by exercise. *Journal of applied physiology* 2002;93(2):782-7
- Durante R, Ainsworth BE. The recall of physical activity: using a cognitive model of the question-answering process. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1996;28(10):1282-91
- Desvarieux M, Schwahn C, Volzke H, Demmer RT, Lüdemann J, Kessler C, et al. Gender differences in the relationship between periodontal disease, tooth loss, and atherosclerosis. *Stroke* 2004;35(9):2029-35
- Deshpande K, Jain A, Sharma R, Prashar S, Jain R. Diabetes and Periodontitis. *J Indian Soc Periodontol* 2011;14(4):207-12
- Eston RG, Rowlands AV, Ingledeew DK. Validity of heart rate, pedometry and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of Applied Physiology* 1998;84(1):362-71

Tsakos G, Watt RG, Rouxel PL, Oliveira C, Demakakos P. Tooth Loss Associated with Physical and Cognitive Decline in Older Adults. *The American Geriatrics Society* 2015;JAGS:63:91-9

Gregg EW, Gerzoff RB, Caspersen CJ, Williamson DF, Narayan K. Relationship of walking to mortality among US adults with diabetes. *Archives of Internal Medicine* 2003;163(12):1440

Henriksen EJ. Invited review: Effects of acute exercise and exercise training on insulin resistance. *Journal of applied physiology* 2002;93(2):788-96

Kiran M, Arpak N, Unsal E, Erdogan MF. The effect of improved periodontal health on metabolic control in type 2 diabetes mellitus. *J Clin Periodontol* 2005;32:266-72

Khader YS, Dauod AS, El-Qaderi SS, Alkafajei A, Batayha WQ. Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. *J Diabetes Complications* 2006;20:59-68

Löe, H. Periodontal disease. The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1993;16(1):329-34

Lindstrom J, Ilanne-Parikka P, Peltonen M, Aunola S, Eriksson JG, Hemio K, Laakso M. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *The Lancet* 2006;368(9548):1673-79

Laaksonen DE, Lakka HM, Salonen JT, Niskanen LK, Rauramaa R, Lakka TA. Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2002;25(9):1612-18

Lev S, Cohen J, Singer P. Indirect Calorimetry Measurements in the Ventilated Critically Ill Patient: Facts and Controversies—The Heat is On. *Critical Care Clinics* 2010;26(4):e1-9

Locker D, Jokovic A, Pryne B. Life circumstances, lifestyles and oral health among older Canadian. *Community Dent Health* 1997;14:214-20

Lacopino AM. Periodontitis and diabetes interrelationship: Role of inflammation. *Ann Periodontol* 2001;6:125-37

Manders RJF, Van Dijk JWM, Van Loon LJC. Low-intensity exercise reduces the prevalence of hyperglycemia in type 2 diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2010;42(2):219

McKenzie TL, Marshall SJ, Sallis JF, Conway TL. Leisure-time physical activity in school environments: an observational study using SOPLAY. *Preventive Medicine* 2000;30(1):70-77

Matthews CE, Keadle SK, Sampson J, Lyden K, Bowles HR, Moore SC, Fowke JH. Validation of a Previous-Day Recall Measure of Active and Sedentary Behaviors. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2013;45(8):

1629-38.

- Morita I, Nakagaki H, Kato K, Murakami T, Tsuboi S, Hayashizaki J, et al. Relationship between survival rates and numbers of natural teeth in an elderly Japanese population. *Gerodontology* 2006;23(4):214-8
- Moore PA, Weyant RJ, Mongelluzzo MB, Myers DE, Rossie K, Guggenheimer J, et al. Type 1 diabetes mellitus and oral health: assessment of tooth loss and edentulism. *J Public Health Dent* 1998;58:135-142
- Nagasawa T, Noda M, Katagiri S, Takaichi M, Takahashi Y, Wara Aswapati N, et al. Relationship between periodontitis and diabetes importance of a clinical study to prove the vicious cycle. *Inter Med* 2010;49:881-5
- Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Carranza's clinical Periodontology *Odonto-Stomatologie* 2006;10:285-8, 320-2
- Novak KF, Taylor GW, Dawson DR, Ferguson JE, Novak MJ: Periodontitis and gestational diabetes mellitus: exploring the link in NHANES III. *J Public Health Dent* 2006;66:163-8
- Nishida Y, Higaki Y, Tokuyama K, Fujimi K, Kiyonaga A, Shindo M, Tanaka H. Effect of mild exercise training on glucose effectiveness in healthy men. *Diabetes Care* 2001;24(6):1008-13
- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC. Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med*

1986;314:605-13

Palatini P, Puato M, Rattazzi M, Pauletto P. Effect of regular physical activity on carotid intima-media thickness. Results from a 6-year prospective study in the early stage of hypertension. *Blood Pressure* 2011;20(1):37-44

Plotnikoff RC, Lippke S, Courneya K, Birkett N, Sigal R. Physical activity and diabetes: An application of the theory of planned behaviour to explain physical activity for Type 1 and Type 2 diabetes in an adult population sample. *Psychology and Health* 2010;25(1):7-23

Pinson M, Hoffman WH, Garnick JJ, Litaker MS. Periodontal disease and type I diabetes mellitus in children and adolescents, *J Clin Periodontol*, 1995;22(2):118-23

Seale JL, Rumpler WV, Conway JM, Miles CW. Comparison of doubly labeled water, intake-balance, and direct-and indirect calorimetry methods for measuring energy expenditure in adult men. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1990;52(1):66-71

Taylor GW, Burt BA, Becker MP, Genco RJ, Shlossman M, Knowler WC, Pettitt DJ. Severe periodontitis and risk for poor glycemic control in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Periodontol* 1996; 67(10):1085-93

Tanwir F, Altamash M, Gustafsson A. Effect of diabetes on periodontal status of a population with poor oral health, *Acta Odontol Scand*. 2009;67(3):129-33

- Vouri I. "Does physical Activity Enhance Health?". Patient Education and Counseling 1998;33:95-103
- Verdaet D, Dendale P, De Bacquer D, Delanghe J, Block P, De Backer G. Association between leisure time physical activity and markers of chronic inflammation related to coronary heart disease. Atherosclerosis 2004; 176(2):303-10
- Vuillemin A, Boini S, Bertrais S, Tessier S, Oppert JM, Hercberg S, et al. Leisure time physical activity and health-related quality of life. Prev Med 2005;41(2):562-9
- Washburn R, Chin MK, Montoye HJ. Accuracy of pedometer in walking and running. Research Quarterly for Exercise and Sport 1980;51(4):695-702
- Williams RC, Barnett AH, Claffey N, Davis M, Gadsby R, Kellett M, Lip GY, Thackray S. The potential impact of periodontal disease on general health: a consensus view. Curr Med Res Opin 2008;24(6):1635-43
- WHO(2006). Global physical activity Questionnaire(Version 2.0)
- Zhu Y, Hollis JH. Associations between the number of natural teeth and metabolic syndrome in adults. J Clin Periodontol 2015;42:113-20

= ABSTRACT =

The Correlation between Blood Glucose Control
and Number of Tooth Loss
according to Physical Activity Levels
: Utilizing the 2014 Korea National Health and Nutrition
Examination Survey

Jihyang Lim
Graduate School of
Public Health
Yonsei University

(Directed by Professor Heejin Kimm, M.D., Ph.D.)

Research Background: According to various epidemiological studies, diabetes is known as a risk factor of severe periodontal diseases, and it is reported that diabetic patients have a high prevalence of periodontal diseases and high number of tooth loss.

Since tooth loss can issue various problems such as degradation of chewing and speaking abilities, as well as nutrient imbalance, preventing and treating diabetes by controlling blood glucose level is critical.

Exercise therapy is effective in controlling blood glucose. Since physical activities reduce blood glucose, improve insulin sensitivity, and enhance glucose tolerance, it prevents onset of complications caused by diabetes.

Although there are studies that physical activities are effective in controlling blood glucose level of diabetic patients and that periodontal diseases are improved by controlling the blood glucose level, it was difficult to find studies on relationship between physical activities, diabetes, and the number of tooth loss.

Therefore, this study is to research the relationship between diabetes and the number of tooth loss according to physical activity levels.

Research Subjects and Methods: This study utilized the data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey VI, second year (2014), and excluded 2,264 subjects who were under 30 years of age to select 5,286 subjects who were 30 years of age or older; then it analyzed the data by dividing the study subjects into two groups: one group with tooth loss of below 5 and another group with 5 tooth loss or more. Among them, 463 were excluded for missing factors of physical activities, 461 for missing factors of diabetes, and 361 for missing factors of confusion variables, bringing the final number of research subjects selected to 4,001.

In order to determine the relationship between diabetes and number of tooth loss depending on physical activity levels, this study did not revise any values in Model 1, revised gender and age in Model 2, and additionally revised education level, income level, marriage status, status of economic participation, smoking, drinking, body mass index, and status of chronic diseases in Model 3. In Model 4, this study conducted Multiple Logistic Analysis by correcting the Model 3 with status of dental inspections in less than a year.

Research Results: In Model 1, there was statistical significance on the relationship between blood glucose control and the number of tooth loss in every physical activity level with exception to the group of men in below average physical activity level group.

For all subjects, compared to subjects in normal blood glucose control group within 'above average physical activity level' group, subjects with diabetes had 1.76 times higher odds ratio (95% Confidence Interval, CI: 1.00–3.10) of having 5 or more tooth loss in Model 2 which had corrections for gender and age. However, this significance disappeared in Model 3.

The subjects in the 'excellent physical activity level' group with diabetes also displayed higher odds ratio of having tooth loss of 5 or more compared to those with normal blood glucose control.

Subjects with diabetes had 4.49 times the odds ratio (95% CI: 2.72–7.41) of having 5 or more tooth loss in Model 1, 2.33 times (95% CI: 1.28–4.25) in Model 2, 2.25 times (95% CI: 1.17–4.32) in Model 3, and 2.25 times (95% CI: 1.17–4.33) in Model 4.

In males with impaired fasting glucose in the 'poor physical activity level' group, the odds ratio of having 5 or more tooth loss was 1.12 times (95% CI: 1.10–4.07) in Model 2, 2.51 times (95% CI: 1.21–5.22) in Model 3, and 2.61 time (95% CI: 1.25–5.44) in Model 4. Subjects with diabetes in the 'excellent physical activity level' group displayed high odds ratio of having 5 or more tooth loss at 2.24 times (95% CI: 1.12–4.47) in Model 2, but this significance disappeared in Model 3.

The female subjects with diabetes in the 'above average physical activity level' group displayed high odds ratio of having 5 or more tooth loss at 2.29 times (95% CI 1.18–4.42), but this significance also disappeared in Model 3.

Conclusion: Subjects with impaired fasting glucose and diabetes displayed

partially increased odds ratio of having 5 or more tooth loss compared to those with normal blood glucose control, and there was significant difference depending on physical activity level.

This study is significant in that it researched into the relationship between blood glucose control and the number of tooth loss based on physical activity level.

Henceforward, follow-up research that takes into consideration the various factors related to physical activity, blood glucose control, and number of tooth loss is needed, as well as applying the above information for the research on the role of physical activity in efforts to improve oral health including the reduction of number of tooth loss.

Keywords: Physical Activity Level, Blood Glucose Control, The Number of Tooth Loss, Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)