

# 한국 성인의 우울증 여부에 따른 신체활동과 치주질환 간 관련성

전혜림<sup>1</sup> · 배수명<sup>1,2,3</sup> · 이효진<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>강릉원주대학교 치과대학 치위생학과

<sup>2</sup>강릉원주대학교 치위생과학연구소

<sup>3</sup>강릉원주대학교 구강과학연구소

## 1. 서론

치주질환은 치은, 치주인대 및 치조골 등의 치아 지지 조직에 병적인 손상이 나타나는 질환이며, 전 세계 인구의 70%가 치주 조직에 한 가지 이상의 손상을 가지고 있을 정도로 흔한 구강질환이다<sup>1)</sup>. 이는 치면세균막, 치석과 같은 국소적 원인뿐만 아니라 영양상태의 이상, 내분비계 이상, 전신질환, 흡연, 스트레스와 같은 전신적 원인에 의해서도 영향을 받는 다인성 질환이다<sup>2)</sup>. 치주질환은 병원체 미생물에 의한 생산물이 생성되고, 뚜렷한 염증지표를 나타내며, 숙주 면역 반응에 의해서도 영향을 받으며, 개인 구강건강 행태에 의해서도 영향을 받는다<sup>3)</sup>. 치주질환은 35세 이상 성인에게서 치아상실의 대표적인 원인이며<sup>4)</sup>, 치주질환의 악화는 만성 및 전신 염증을 초래할 가능성이 있으며<sup>5)</sup>, 심혈관질환, 2형 당뇨병, 비만, 류마티스관절염, 골다공증, 호흡기 감염, 염증성 장 질환, 알츠하이머,

비알코올성 지방간, 만성신부전증, 특정 암 등과 치주질환의 관련성이 보고되었다<sup>6)</sup>.

신체활동과 만성질환 사이의 연관성에 관한 연구에서 규칙적인 신체활동은 혈압을 낮추고 콜레스테롤 수치를 개선하며 심장 기능을 강화하여 심혈관 건강을 개선하는데 도움이 되며 심혈관 질환(CVD) 발병의 위험을 낮춘다고 하였다<sup>7)</sup>. 규칙적인 운동은 제2형 당뇨병의 예방적 측면에서 인슐린 감수성, 포도당 대사를 개선하여 혈당 조절을 개선하고 합병증 위험을 낮추는 데 도움이 된다고 하였다. 이 밖에도 암, 골다공증, 만성 폐쇄성폐질환 등과 신체활동 사이의 연관성이 보고된 바 있다<sup>7)</sup>. 신체활동은 protiein-C 수치의 감소를 비롯한 염증성 인자를 줄이는 것과 관련이 있으며<sup>8)</sup>, 이 반응물질의 증가는 치주질환을 포함한 몇몇 전신질환과 관련이 있다는 선행연구가 존재한다<sup>9)</sup>. Sanders 등(2010)의 연구에서는 18세 이상 성인이 여가 시간에 신체활동을 하는 것은 치주질환의 염증성 반응에 대해 보호 작용을 하는 것으로 밝혀졌으며<sup>10)</sup>, Al-Zahrani 등(2005)은 비흡연자와 과거 흡연자에게서 일정 수준의 운동을 수행하는 것은 치주질환 유병률을 낮추는 것과 관련이 있다고 보고하였다<sup>11)</sup>.

신체활동과 우울증 간 관련성에 대한 연구에 따르면, 신체활동과 우울한 정서는 양방향적 관계를 보이

접수일: 2024년 6월 12일 최종수정일: 2024년 6월 26일

게재확정일: 2024년 6월 27일

교신저자: Hyo-Jin Lee Department of Dental Hygiene,

College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, Gangneung-si, 25457, Korea

Tel: 82-33-640-3028/ Fax: 82-33-642-6410/

E-mail: lechjin@gwnu.ac.kr

며, 주요 우울장애 환자들은 우울 증상, 높은 체질량 지수, 동반 신체질환, 낮은 자기효능감 등으로 인해 신체활동 저하가 나타나고, 반대로 신체활동의 저하는 우울 증상 악화에 기여하는 악순환을 보인다고 하였다<sup>12)</sup>. 성인 우울증 환자를 대상으로 실시한 또 다른 선행연구에서는 우울 증상이 심한 집단에서 신체활동 참여 수준이 낮은 것을 보여주었다<sup>13)</sup>. 해당 연구에서는 자기효능감이 낮을수록, 체질량 지수가 높을수록, 동반 신체질환이 존재할수록 신체 활동의 참여도가 낮아짐을 확인하였다. 또한, 서울시 소재 종합병원 내 정신건강의학과 외래 환자 대상으로 실시된 한 연구에서 우울증상이 신체활동과 유의한 음의 상관관계를 보인다고 보고하였다<sup>14)</sup>.

중등도 이상의 우울증은 65세 이상 노인에게서 치아상실도를 높인다는 선행연구가 존재하며<sup>15)</sup>, 강 등<sup>16)</sup>의 연구에 따르면 한국 성인 남녀 모두 치주질환과 우울증이 유의한 관련성을 가진다고 하였다. 우울 증상을 가지는 대상자는 그렇지 않은 대상자보다 치주질환에 걸릴 확률이 1.19배 더 높다는 선행연구의 결과가 보고되었다<sup>17)</sup>.

우리나라 2021년 우울증 환자 수는 933,481명으로 2017년 대비 35.1%가 증가 되었으며, 1인당 진료비 또한 매년 급격하게 증가해 왔다<sup>18)</sup>. 과거 노년층에서 큰 비율을 차지하였던 우울증이 청장년층에게서 뚜렷한 증가를 보이고 있으며, 전체 우울증 환자 수 또한 크게 증가한 것으로 보아 우울증으로 인한 진료비 부담은 더욱 커질 것으로 보인다. 우울증은 단순히 개개인의 정신건강에만 영향을 미치는 것이 아니라 일상 기능의 저하를 초래하여 사회경제적 문제와 건강행동 실천의 저하를 일으킬 수 있기 때문에 치주질환을 비롯한 여러 만성질환에 대한 진료비 부담 또한 증가될 것으로 사료된다.

지금까지 치주질환의 위험요인에 대한 대부분의 연구들은 치주질환과 흡연, 당뇨, 비만, 만성폐쇄성폐질환 등 만성질환과의 관련성을 보고하였으며<sup>19)</sup>, 치주질환이 우울증상과 신체활동에 영향을 미치는 요인이 될 수 있다고 보고하였으나, 우울 증상과 신체활동

을 주요 위험요인으로서 치주질환과의 관련성을 파악한 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구는 성인의 우울증상에 따라 신체활동과 치주염 간 연관성에 차이가 있는지 파악하고자 하며, 이를 통하여 우울증 환자의 구강건강 증진 및 유지관리를 위하여 신체활동을 포함한 건강행동에 대한 기초자료를 제공하는데 근거가 되고자 한다.

## 2. 연구대상 및 방법

### 2.1 연구 대상

본 연구에서는 2016년부터 2018년까지 질병관리청에서 실시한 제 7기 국민건강영양조사 3차년도에 수집된 원시자료를 이용하였다. 국민건강영양조사의 표본추출틀은 인구주택 총조사(2010)자료를 기본 추출틀로 사용되었고, 현재 모집단 특성을 반영할 수 있는 최신 정보 사용을 위해 공동주택공시가격 자료를 추가하여 기본 추출틀을 보완하여 시·도, 동·읍면, 주택유형(일반주택, 아파트)을 기준으로 추출틀을 층화하고, 주거면적 비율, 가구주 학력 비율 등을 내재적 층화 기준으로 사용하였다. 전국적으로 576개의 1차 표본 추출 단위(PSU)를 선정하여 13,248가구가 포함되었다. 본 연구에는 i) 만 19세 이상의 참여자 중 ii) 치주조직 검사를 받은 12,689명이 최종 연구 대상으로 포함되었으며, 우울증 평가를 포함하여 모든 변수에 공통적으로 응답한 7,983명을 최종 분석모형에서 고려하였다. 본 조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받아 진행되었고(3차 년도: 2018-01-03-P-A), 모든 대상자는 자발적으로 참여했으며 사전 동의를 제공했다.

### 2.2 변수

#### (1) 치주상태

본 연구에서 치주조직 상태를 평가하기 위하여 지

역사회치주지수(Community Periodontal Index, CPI)가 사용되었다. 지역사회치주지수는 구강을 육분악으로 나누어 조사하며, Code 0(건강 치주조직), Code 1(출혈 치주조직), Code 2(치석형성치주조직), Code 3(4-5mm의 천치주낭 존재), Code 4(6mm 이상의 심치주낭 존재)로 평가하여 이 중에서 Code 3과 4는 '치주질환군'으로 분류하였다. 치주상태는 CPI Probe (WHO Probe)를 사용하여 측정되었으며 공중보건치과의사를 중심으로 전문조사원으로 구성 수행되었다.

## (2) 신체활동

본 연구에서 신체활동 정도를 평가하기 위하여 국제신체활동설문(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)이 사용되었고, 이 도구에서 신체활동은 영역에 따라 업무 관련 신체활동, 장소 이동 관련 신체활동, 여가 관련 신체활동으로 분류되었다. 각 설문은 일주일 동안 10분 이상 지속하는 일 및 여가와 관련된 고강도 및 중강도 신체활동을 일주일에 며칠(일/주) 그리고 평균 지속시간을 시간과 분 단위로 응답하게 한다. 고강도 신체활동은 숨이 차거나 심장이 매우 빨리 뛰는 활동으로 정의되며, 중강도 신체활동은 약간 숨이 차거나 심장박동이 약간 빨라지는 활동을 의미한다. 장소이동과 관련된 신체활동은 장소를 이동할 때 최소 10분이상 계속 걷거나 자전거를 타는 활동을 의미한다. 본 연구에서는 총신체활동량을 계산하기 위하여 고강도 신체활동의 경우 8METs (metabolic equivalence), 중강도 신체활동의 경우 4METs를, 장소이동 신체활동의 경우 4METs를 각 신체활동의 실천 시간에 곱하여 총 신체활동량을 계산하였다. 총신체활동량은 '수행(MET>0)'과 '수행 안 함(MET=0)'으로 신체활동 수행 여부로 변환하여 분석에 사용하였다.

## (3) 우울증 여부

본 연구에서는 우울증 평가 측정도구로 Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)가 사용되었다. PHQ-9는 9개의 질문으로 구성되어 있으며 참여자들이 최근 2주 동안 우울증과 관련한 해당 증상을 얼마

나 자주 겪었는지 알아보는 문항이다<sup>20</sup>. 각 문항당 0점부터 3점까지 배점 되었으며, 총점은 최저 0점, 최고 27점으로 산출된다. 해당 연구에서 우울증의 판정 기준은 10점 이상이며, 해당 기준은 선행 연구를 통하여 민감도와 특이도가 높게 확인된 바 있다<sup>21</sup>.

## (4) 공변량

본 연구에서 고려된 공변량은 세 그룹으로 분류된다. 첫 번째 사회인구학적 변수는 연령, 성별(남성과 여성), 교육 수준(대졸이상, 고졸, 중졸, 초졸이하), 가구 소득(월평균 가족 소득 기준: 상, 중상, 중하, 하)으로 구성되었다. 두 번째 변수는 치실 사용 여부(예, 아니오)와 치간 칫솔 사용 여부(예, 아니오)와 같은 구강 건강 행태와 현재 흡연 여부(현재, 과거 흡연, 비흡연)와 같은 일반 건강 행태가 고려되었다. 전신건강상태로는 고혈압과 당뇨병의 의사진단이 있는 경우를 유병자로 구분하였다.

## 2.3 분석방법

구강검사는 조사지역 중 일부를 추출하여 검사를 진행하여 제 7기로 통합되어 별도 가중치가 사용되었다. 개별가중치 요인이 사용되었고, 자료 분석은 복합표본설계(Complex sampling design)를 통해 분산값을 계산했다. 또한 조사대상자의 기본적 특성에 따라 치주질환 및 우울증 여부의 차이가 있는지 알아보기 위하여 교차분석 및 기술통계 분석을 실시하였다. 다변수 로지스틱 회귀분석을 통해 신체활동과 치주염 사이 연관성을 분석하고, 로지스틱 회귀 모형에서 공변수(연령, 성별, 교육 수준, 가구 소득, 현재 흡연 여부, 고혈압, 당뇨병)를 보정하였다. 연구대상자의 우울증 여부(PHQ-9 ≤ 9, PHQ-9 ≥ 10)에 따라 층화를 실시하여 신체활동과 치주질환간 연관성을 확인하고자 각 층에서 오즈비와 95% 신뢰구간을 산출하였다.

### 3. 연구결과

조사 대상자의 평균 연령은 비치주질환군이  $46.78 \pm 0.33$ 세로, 치주질환군  $58.87 \pm 0.33$ 세에 비해 적게 나타났다(Table 1). 치주질환의 유병률은 우울증 그룹에서 30.5%였으며, 비우울증 그룹보다 높게 나

타났다. 신체활동 실천 그룹에서의 치주염 유병률은 24.6%로, 미실천 그룹의 33.2%보다 낮게 나타났다. 신체활동 실천 대상자의 4.4%에서 우울증이 존재하였고, 미실천자 중 5.5%가 우울증이 있는 것으로 나타났다(Table 2). 치주질환자의 5.3%는 우울 증상이 있었으며, 이는 비치주질환자에 비해 높았다. 치주염과 신체

**Table 1. Univariate analysis of sociodemographic, oral and health behaviors, and systemic health status based on periodontitis**

Variables	Non-Periodontitis		Periodontitis		OR (95% CI) <sup>b</sup>
	n	% (SE) <sup>a</sup>	n	% (SE) <sup>a</sup>	
Age (n = 12689)	$46.78 \pm 0.33^c$		$58.87 \pm 0.33^c$		1.05 (1.04 - 1.052)
Gender (n = 12689)					
Male	3417	62.3 (0.9)	2128	37.7 (0.9)	1.39 (1.55 - 2.11)
Female	5291	74.7 (0.9)	1853	25.3 (0.9)	reference
Highest Diploma (n = 12110)					
Primary School	1172	50.7 (1.5)	1147	49.3 (1.5)	1.50 (1.21 - 1.87)
Middle School	654	54.9 (2.0)	522	45.1 (2.0)	1.54 (1.12 - 1.99)
High school	2827	72.4 (1.0)	1134	27.6 (1.0)	1.32 (1.13 - 1.54)
≥ University or College	3686	80.0 (0.9)	968	20.0 (0.9)	reference
Household income (n=12656)					
< 25%	1331	57.9 (1.6)	1009	42.1 (1.6)	0.93 (0.75 - 1.17)
25 - 50%	2011	65.6 (1.2)	1077	34.4 (1.2)	1.21 (1.01 - 1.45)
50 - 75%	2552	72.6 (1.0)	992	27.4 (1.0)	1.15 (0.973 - 1.36)
> 75%	2796	76.8 (1.0)	888	23.2 (1.0)	reference
Use of floss (n = 12571)					
No	6168	65.4 (0.8)	3368	34.6 (0.8)	1.43 (1.21 - 1.69)
Yes	2467	81.7 (1.0)	568	18.3 (1.0)	Reference
Use of interproximal tooth brush (n = 12571)					
No	6833	67.6 (0.8)	3355	32.4 (1.1)	1.04 (0.88 - 1.23)
Yes	1802	77.3 (1.1)	581	22.7 (1.1)	Reference
Smoking (n = 12571)					
Current smoker	1303	58.5 (1.4)	969	41.5 (1.4)	2.40 (1.95 - 2.95)

Past smoker	1634	62.7 (1.2)	988	37.3 (1.2)	1.27 (1.05 – 1.53)
Non-smoker	5699	74.7(0.9)	1978	25.3(0.9)	reference
Physical activity (n = 12121)					
Yes	2829	75.4 (1.1)	985	24.6 (1.1)	0.94 (0.80 – 1.12)
No	5517	66.8 (0.8)	2790	33.2 (0.8)	reference
Hypertension (n = 12687)					
Normal	7151	74.4 (0.7)	2560	25.6 (0.7)	1.03 (0.86 – 1.22)
Hypertention	1556	52.8 (1.3)	1420	47.2 (1.3)	reference
Diabetes (n = 12684)					
Normal	8140	71.7 (0.8)	3343	28.3 (0.8)	0.69 (0.56 – 0.55)
Diabetes	565	47.2 (1.9)	636	52.8 (1.9)	reference
Depression (n = 7983)					
Yes (PHQ-9 ≥ 10)	287	69.5 (2.9)	138	30.5 (2.9)	1.05 (1.04 – 1.05)
No (PHQ-9 ≤ 9)	5292	70.5 (1.0)	2266	29.5 (1.0)	reference

<sup>a</sup>Weighted percentage ± standard error.

<sup>b</sup>Crude odds ratio and 95% confidence interval for periodontitis

<sup>c</sup>Weighted mean and standard error.

<sup>d</sup>Household income: monthly average family equivalent income.

(= monthly average household income/ $\sqrt{\text{the number of household members}}$ )

Performing physical activity was defined as (MET>0)

Depression was defined as PHQ-9 ≥ 10

**Table 2. Univariate analysis of sociodemographic, oral and health behaviors, and systemic health status variables based on depression**

Variables	Non-depression (PHQ-9 ≤ 9)		Depression (PHQ-9 ≥ 10)		OR (95% CI) <sup>b</sup>
	n	% (SE) <sup>a</sup>	n	% (SE) <sup>a</sup>	
Age (n = 7983)	50.05 ± 0.36 <sup>b</sup>		51.99 ± 1.05 <sup>b</sup>		
Gender (n = 7983)					
Male	3328	96.8 (0.4)	128	3.2 (0.4)	1.36 (1.16–1.60)
Female	4230	93.6 (0.5)	297	6.4 (0.5)	reference
Highest Diploma (n = 7980)					
Primary School	1282	90.63 (1.0)	144	9.7 (1.0)	1.46 (1.17–1.84)
Middle School	738	94.2 (1.0)	44	5.8 (1.0)	1.52 (1.18–1.95)
High school	2574	95.9 (0.5)	122	4.1 (0.5)	1.32 (1.13–1.55)
≥ University or College	2962	96.3 (0.4)	114	3.7 (0.4)	reference
Household income <sup>c</sup> (n = 7966)					
< 25%	1227	89.3 (1.0)	165	10.7 (1.0)	0.93 (0.74–1.16)

25 - 50%	1827	94.4 (0.7)	111	5.6 (0.7)	1.21 (1.01-1.45)
50 - 75%	2161	95.7 (0.5)	96	4.3 (0.5)	1.17 (0.99-1.39)
> 75%	2327	97.9 (0.3)	52	2.1 (0.3)	reference
Use of floss (n = 7965)					
No	5676	94.6 (0.4)	346	5.4 (0.4)	1.47 (1.25-1.73)
Yes	1864	95.8 (0.6)	79	4.2 (0.6)	reference
Use of interproximal tooth brush (n = 7965)					
No	6103	95.0 (0.4)	333	5.0 (0.4)	1.03 (0.84-1.21)
Yes	1473	94.3 (0.7)	92	5.7 (0.7)	reference
Smoking (n = 7965)					
Current smoker	1328	92.4 (0.8)	116	7.6 (0.8)	2.34 (1.90-2.89)
Past smoker	1592	95.9 (0.6)	71	4.1 (0.6)	1.30 (1.07-1.57)
Non-smoker	4620	95.2 (0.4)	238	4.8 (0.4)	reference
Physical activity (n = 7980)					
Yes	2433	95.6 (0.5)	103	4.4 (0.5)	0.96 (0.82-1.16)
No	5122	94.5 (0.4)	322	5.5 (0.4)	reference
Hypertension (n = 7983)					
Normal	5829	95.4 (0.3)	296	4.6 (0.3)	1.02 (0.86-1.22)
Hypertention	1729	93.1 (0.8)	129	6.9 (0.8)	reference
Diabetes (n = 7983)					
Normal	6882	95.3 (0.3)	360	4.7 (0.3)	0.69 (1.25-1.73)
Diabetes	676	91.0 (1.3)	65	9.0 (1.3)	reference
Periodontal status (n = 7983)					
Periodontitis	2266	94.7 (0.6)	138	5.3 (0.6)	1.05 (1.04-1.05)
Non-periodontitis	5292	95.0 (0.4)	287	5.0 (0.4)	reference

<sup>a</sup>Weighted percentage  $\pm$  standard error.

<sup>b</sup>Crude odds ratio and 95% confidence interval for Non-Depression

<sup>c</sup>Household income: monthly average family equivalent income.

(= monthly average household income/ $\sqrt{\text{the number of household members}}$ )

활동 간 연관성에 대해서는 Table 3에 제시하였고, 치주염과 신체활동 간 연관성은 우울증 여부에 따라 다르게 나타났다. 우울 증상이 있는 자 중 신체활동을 하지 않는 그룹은 실천하는 그룹에 비해 치주염에 걸릴 확률이 2.65배(95% confidence intervals: 1.17-6.01) 높게 나타났다. 반면 비우울증 그룹에서는 신체활동과 치주질환 간 유의한 연관성이 없는 것으로 나타났다.

## 4. 고찰

본 연구는 한국 성인에서 우울 증상 여부에 따라 치주질환과 신체활동의 연관성을 확인하고자 하였고, 그 결과 우울증이 있는 집단에서 치주질환과 신체활동의 연관성이 유의한 것으로 나타났으며, 우울 증상이 없거나 우울 증상을 고려하지 않았을 때에는 유의

**Table 3. Association of periodontitis with non-physical activity according to depression**

Group	Age-adjusted model		Multivariable model	
	Adjusted OR	95% CI	Adjusted OR	95% CI
Total	1.07	0.95 - 1.21	1.06	0.93 - 1.20
Depression	2.24	1.09 - 4.56	2.65	1.17 - 6.01
Non-depression	1.06	0.91 - 1.24	1.04	0.87 - 1.23

Depression was defined as PHQ-9 score  $\geq 10$ .

The multivariable logistic regression model was adjusted for sociodemographic variables (age, gender, educational level, and household income), oral health behaviors (use of floss and inter-proximal toothbrush), health behaviors (current smoking), and systemic health status (hypertension and diabetes).

한 연관성이 없는 것으로 나타났다.

알츠하이머<sup>22)</sup> 및 류마티스 관절염 등<sup>23)</sup> 만성적 전신질환과 치주질환의 관련성을 보고한 선행 연구에서는 치주질환으로 인한 염증 인자의 악화가 전신적 염증의 잠재적인 매커니즘일 수 있다고 설명한 바 있다. 신체활동과 전신질환, 특히 염증성 질환 사이의 상호작용은 protein-C 수치와 같은 염증 인자의 변화로 설명될 수 있고<sup>24)</sup>, 신체활동과 치주질환의 매커니즘 또한 염증 인자와 관련이 있다고 보고되었다<sup>9,25)</sup>. 규칙적인 신체활동은 치주 조직의 염증을 감소시켜서<sup>9,26)</sup>, 치주염의 발병 위험을 낮추는 데 기여할 수 있다고 사료된다. Bawadi 등<sup>27)</sup>의 연구에서 낮은 신체활동 수준과 열악한 식습관은 치주질환 발병률 증가와 유의미한 관련이 있는 것으로 나타났고, Merchant 등<sup>28)</sup>의 연구에서 교란 요인을 보정한 후 지속적인 신체 활동과 치주염 사이의 관련성을 알아본 결과 선행적인 역관계가 나타나는 것을 보고하며 걷기를 포함한 신체활동은 치주 건강에 도움이 될 수 있다고 제안하였다. Mohammad 등<sup>11)</sup>의 선행 연구에서 비흡연자와 과거 흡연자에게서 권고 수준 이상의 운동을 하는 것이 치주질환 유병률 감소에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 사회인구학적 특성 및 치주염의 주요 위험 요인과는 독립적으로 권고 수준 이상의 신체 활동을 오랜 기간 유지하는 것이 치주염 발병률과 강한 관련성을 나타낸다고 하였다.

우울증과 신체질환의 연관성을 설명하는 연구에서 우울증 환자들은 그렇지 않은 집단에 비해 좌식 생활을 더 많이 하는 것으로 나타났<sup>29,30)</sup>. Coen 등<sup>30)</sup>은

추적관찰 기간 중에 우울증이 새로 발생한 사람은 우울증이 없는 그룹보다 더 앉아서 생활하는 경향이 있고, 우울증이 완치된 사람은 우울증이 없는 그룹에 비해 신체 활동이 증가하는 결과를 신체활동의 항우울 효과로 설명하였다. 또 다른 연구에서는 규칙적인 신체활동이 성인의 우울증 발병을 낮춘다고 보고하였으며<sup>31)</sup>, 규칙적으로 유산소 운동을 하는 것이 우울증 증상을 개선하는데 도움이 되는 것으로 설명하였다<sup>31)</sup>. 신체활동이 우울증을 감소시킨다는 메커니즘은 운동 후 엔도르핀 수치의 증가가 정신적 문제의 발생을 감소시키고<sup>32)</sup>, 신체활동의 증가가 체력의 증진과 자존감 향상에 관련이 있다고 설명하였다<sup>33)</sup>.

더욱이, Teychenne는 우울증이라는 정신적 문제가 교감신경을 자극하여 타액유출을 감소시켜 치주질환의 발생에 영향을 줄 수 있을 것이라고 설명하였다<sup>34)</sup>. 또 다른 연구에서는 우울과 치주건강의 연관성에 대한 메커니즘으로, 심리적 요인이 구강관리의 소홀로 이어져 치주질환에 영향을 미쳤을 것이라고 설명하면서<sup>35)</sup>, 우울증 환자의 정기적인 치과 방문에 대한 동기 부여와 관심의 감소가 구강위생의 소홀에 영향을 미쳤을 것으로 해석하였다. 우울과 치주질환의 관련성에 대한 또 다른 설명은 우울증이 숙주의 면역 반응을 변화시켜서 염증 전구물질이 생성된 결과로 전신건강이 악화될 수 있으며, 이러한 기전이 치주건강에 영향을 미쳤을 것이라고 설명한다<sup>36)</sup>.

본 연구에서는 다변수 로지스틱 회귀분석을 통해 신체활동과 치주질환 간 연관성은 유의한 결과로 나타나지 않았으나, 우울증 여부로 층화를 하여 분석한

결과 유의한 연관성이 나타난 것으로 보아 치주질환과 신체활동의 관련성을 설명할 때 우울증은 반드시 고려하여 설명되어야 하는 변수임을 의미한다. 앞서 기술한 바와 같이 우울증은 신체활동과 치주질환 각각에 대하여 연관성이 있음이 제기되어 왔고, 최근에는 신체활동과 치주질환의 연관성에 대하여 보고하는 연구가 존재한 바 있다. 본 연구의 결과까지 고려하여 종합해보면, 우울 증상의 존재 여부에 따라 신체활동과 치주질환의 관련성에는 차이가 있을 수 있다고 판단된다. 따라서 우울증이 있는 환자에게 치주질환의 예방과 관리를 위하여 적절한 신체활동을 더욱 권고할 필요가 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면연구로 우울 여부에 따라 신체활동의 실천과 치주질환 유병여부의 인과관계 증명은 어려울 것이다. 둘째, 본 연구에서는 자가 보고 우울 증상을 증화 변수로 사용하였기 때문에 우울증의 진단 기준이 객관적이지 못할 수 있다는 제한점을 가지지만, 연구에서 사용된 도구인 PHQ-9는 우울증 진단 도구로서 그 민감도와 특이도가 검증된 바 있다. 셋째, 이 연구에서는 CPI Probe를 사용하여 지역사회치주지수로 치주상태를 평가하였다. 지역사회치주지수 검사의 대상 치아와 측정 기준으로 인해 치주질환이 과대 평가 혹은 과소 평가되었을 가능성이 존재하므로, 임상부착수준과 탐침 후 출혈 수준을 고려하여 객관적인 치주건강 상태를 평가하는 연구가 추가로 시행될 필요가 있을 것으로 사료된다. 이러한 제한점에도 불구하고, 현재까지 치주질환과 연관성이 있다고 여겨지는 우울 증상에 따라 증화를 실시하여 신체활동과 치주질환 간 연관성을 확인한 연구는 거의 없는 실정므로, 한국 성인의 대표성을 갖는 국민건강영양조사 데이터로 확인한 본 연구의 결과를 바탕으로 추가적인 사람 대상 종단 연구가 시행될 수 있다면 본 연구의 결과를 해석하고 기전을 이해하는데 더욱 도움이 될 것으로 판단된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 한국 성인의 우울 증상 여부에 따라 신체활동과 치주질환 간 연관성에 차이가 있는 것으로 나타났으며, 우울 증상이 있는 경우 신체활동을 실천 여부가 치주염과 유의하게 연관이 있는 것으로 나타났다. 신체활동은 치주질환에 대한 보호요인으로 고려될 수 있으므로, 특히 우울증이 있는 경우 치주질환의 예방과 관리를 위하여 적극적인 신체활동의 실천이 권고된다.

## Notes

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

### ORCID

Hye\_Rim Jeon, <https://orcid.org/0009-0009-6528-4095>

Soo-Myoung Bae, <https://orcid.org/0000-0002-1802-4129>

Hyo-Jin Lee, <https://orcid.org/0000-0002-3465-1747>

## REFERENCES

1. Oppermann, RV, et al. Epidemiology of periodontal diseases in adults from Latin America. *Periodontol* 2000 2015;67(1):13-33. <https://doi.org/10.1111/prd.12061>
2. Papapanou, PN, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018;89Suppl1:S173-S182. <https://doi.org/10.1002/jper.12061>

- org/10.1002/JPER.17-0721
3. Nico Geurs, et al. American Academy of Periodontology Task Force Report on the Update to the 1999 Classification of Periodontal Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2015;86(7):835 – 838. <https://doi.org/10.1902/jop.2015.157001>
  4. Burt B, Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. Position paper: epidemiology of periodontal diseases. *J Periodontol* 2015;76(8):1406 – 1419. <https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.8.1406>
  5. Hajishengallis G, Chavakis T. Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. *Nat Rev Immunol* 2021;21(7):426 – 440. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00488-6>
  6. Hajishengallis G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: Evidence, mechanisms, and implications. *Periodontol 2000* 2022;89(1):9–18. <https://doi.org/10.1111/prd.12430>
  7. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25Suppl3:1 – 72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
  8. Malali E, et al. Levels of C-reactive protein and protein C in periodontitis patients with and without cardiovascular disease. *Pathophysiol Haemost Thromb* 2010;37(1):49–54. <https://doi.org/10.1159/000318189>
  9. Beck JD, et al. Periodontal profile class is associated with prevalent diabetes, coronary heart disease, stroke, and systemic markers of C-reactive protein and interleukin-6. *J Periodontol* 2018;89(2):157 – 165. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0426>
  10. Sanders AE, et al. Physical activity, inflammatory biomarkers in gingival crevicular fluid and periodontitis. *J Clin Periodontol* 2009;36(5):388 – 395. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01394.x>
  11. Al-Zahrani MS, et al. Increased physical activity reduces prevalence of periodontitis. *J Dent* 2005;33(9):703 – 710. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2005.01.004>
  12. Beck JS, Cognitive Therapy: Basics and Beyond. *J Psychother Pract Res* 1997;6(1):71–80.
  13. Vancampfort D, et al. What are the factors that influence physical activity participation in individuals with depression? A review of physical activity correlates from 59 studies. *Psychiatria Danubina* 2015;27(3): 210–224.
  14. Kim Jiu, Hwang Boyoung, Factors Related to Physical Activity in Midlife and Old Women with Depression. *J Korean Acad Psychiatr Ment Health Nurs*. 2022;31(2):254–263. <https://doi.org/10.12934/jkpmhn.2022.31.2.254>
  15. Skośkiewicz–Malinowska K, et al. Oral health condition and occurrence of depression in the elderly. *Medicine* 2018;97(41):e12490.
  16. Kang JY. The Relationship Depressive symptoms and Periodontal Disease in Korean Adults 2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Unpublished Master's thesis. Hanyang University, Seoul, 2017.
  17. Nascimento GG, et al. Is there an association between depression and periodontitis? A birth cohort study. *J Clin Periodontol* 2019;46(1):31–39. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13039>
  18. Retrieved January 30, 2024, from <http://www.hira.or.kr>. 건강보험심사평가원, 최근 5년 (2017~2021년) 우울증과 불안장애 진료현황 분석. hwp(2022).
  19. Jung ES, et al. Association between oral health status and chronic obstructive pulmonary disease in Korean adults. *Int Dent J* 2020;70(3):208–213.

<https://doi.org/10.1111/idj.12535>

20. Choi, Hong Seok, et al. Standardization of the Korean Version of Patient Health Questionnaire-9 as a Screening Instrument for Major Depressive Disorder. *J Korean Acad Fam Med* 2007;28,2:114-119.
21. Park SJ, et al. Reliability and validity of the Korean version of the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Anxiety and mood* 2010;6(2):119-124.
22. Teixeira, FB, et al. Periodontitis and Alzheimer's Disease: A Possible Comorbidity between Oral Chronic Inflammatory Condition and Neuroinflammation. *Front Aging Neurosci* 2017;9:327. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00327>
23. Potempa J, et al. The case for periodontitis in the pathogenesis of rheumatoid arthritis. *Nat Rev Rheumatol* 2017;13(10):606-620. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2017.132>
24. Gleeson M, et al. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nat Rev Immunol* 2011;11(9):607-615. <https://doi.org/10.1038/nri3041>
25. Ferreira RO, et al. Physical Activity Reduces the Prevalence of Periodontal Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol* 2019;10:234. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00234>
26. Ferreira RO, et al. Physical Activity Reduces the Prevalence of Periodontal Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol* 2019;10:234. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00234>
27. Bawadi HA, et al. The association between periodontal disease, physical activity and healthy diet among adults in Jordan. *J Periodontal Res* 2011;46(1):74-81. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.2010.01314.x>
28. Merchant AT, et al. Increased physical activity decreases periodontitis risk in men. *Eur J Epidemiol* 2003;18(9):891-898. <https://doi.org/10.1023/a:1025622815579>
29. Weyerer S, Kupfer B. Physical exercise and psychological health. *Sports Med* 1994;17(2):108-116. <https://doi.org/10.2165/00007256-199417020-00003>
30. Teychenne M., et al. Physical activity and likelihood of depression in adults: a review. *Prev Med* 2008;46(5): 397-411. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.01.009>
31. Thorén P, et al. Endorphins and exercise: physiological mechanisms and clinical implications. *Med Sci Sports Exerc.* 1990;22(4):417-428.
32. Stewart AL, et al. Long-term functioning and well-being outcomes associated with physical activity and exercise in patients with chronic conditions in the Medical Outcomes Study. *J Clin Epidemiol.* 1994;47(7):719-730. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(94\)90169-4](https://doi.org/10.1016/0895-4356(94)90169-4)
33. Boyapati L, Wang HL. The role of stress in periodontal disease and wound healing. *Periodontol* 2000 2007;44:195-210. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2007.00211.x>
34. Kurer JR, et al. Psychological mood of regular dental attenders in relation to oral hygiene behaviour and gingival health. *J Clin Periodontol* 1995;22(1):52-55. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1995.tb01770.x>
35. Irwin M, et al. Reduction of immune function in life stress and depression. *Biol Psychiatry* 1990;27(1):22-30. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(90\)90016-u](https://doi.org/10.1016/0006-3223(90)90016-u)

36. Kroenke K, et al. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med.* 2001;16(9):606–613. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
37. Spitzer RL, et al. Validation and utility of a self-report version of PRIME-MD: the PHQ primary care study. *Primary Care Evaluation of Mental Disorders, Patient Health Questionnaire, JAMA* 1999;282(18):1737–44. <https://doi.org/10.1001/jama.282.18.1737>
38. Kim SR, Nam SH. Comparison of Diagnosed Depression and Self-Reported Depression Symptom as a Risk Factor of Periodontitis: Analysis of 2016–2018 Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(3):871. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030871>

## 초록

**연구의 배경 및 목적:** 본 연구는 한국 성인을 대표하는 표본을 대상으로 우울증에 따른 신체활동과 치주염의 연관성을 조사하고자 하였다. 한국 성인의 우울 증상에 따라 신체활동과 치주염 간 연관성에 차이가 있는지 파악하고자 하며, 이를 통하여 우울증 환자의 구강건강 증진 및 유지관리를 위하여 신체활동을 포함한 건강행동에 대한 기초자료를 제공하는데 근거가 되고자 한다.

**연구 방법:** 제7기 국민건강영양조사(2016~2018년)에 참여한 총 12,689명의 대상자를 조사하였다. 우울증은 PHQ-9  $\geq$  10으로 정의했다. 치주 상태는 지역 사회 치주지수(CPI)를 사용하였다. 치주염은 코드 3 이상으로 설정했다. 구강검사는 조사지역 중 일부를 추출하여 검사를 진행하여 제 7기로 통합되어 별도 가중치가 사용되었다. 개별가중치 요인이 사용되었고, 자료 분석은 복합표본설계(Complex sampling design)를 통해 분산값을 계산했다. 신체활동은 일과 여가, 장소이동과 관련된 신체활동으로 구분되며, 본 연구에서는 일과 여가에서 약간 숨이 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 활동 이상을 하는 경우와 장소이동 신체활동을 모두 포함하는 총신체활동량으로 정의하였다. 총신체활동량은 신체활동 실천 일수와 시간을 고려하여 강도에 따라 가중치를 부여하여 산출하였고, 산출된 값의 분포를 고려하여 총신체활동을 하는 집단과 하지 않는 집단으로 나누었다. 다변량 로지스틱회귀분석을 실시하고자, 사회인구학적 변수(연령, 성별, 교육수준 및 가구소득), 구강 및 건강행동(치실 및 치간칫솔 사용, 현재 흡연), 전신건강상태(당뇨병 및 고혈압) 변수를 보정하였다. 우울증 여부에 따라 층화분석을 실시하여 신체활동과 치주염 간 연관성 차이를 분석하였다.

**결과:** 다변수 로지스틱회귀모형에서 우울증이 있는 대상자 중 신체활동을 하지 않는 집단은 신체활동을 하는 집단보다 치주질환의 위험성이 2.65배(오즈비 = 2.65, 95% 신뢰구간 = 1.17-6.01) 높은 것으로 나타났다.

**결론:** 우울증이 있는 경우 신체활동은 치주염과 유의하게 관련이 있는 것으로 나타났다.

## ABSTRACT

## Association between physical activity and periodontitis according to depression among Korean adults

Hye-Rim Jeon<sup>1</sup> · Soo-Myoung Bae<sup>1,2,3</sup> · Hyo-Jin Lee<sup>1,2,3†</sup>

<sup>1</sup>Department of Dental Hygiene, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University

<sup>2</sup>Research Institute of Dental Hygiene Science, Gangneung-Wonju National University

<sup>3</sup>Research Institute of Oral Science, Gangneung-Wonju National University

**Background:** This study aimed to investigate the association between physical activity and periodontitis based on depression status in a representative sample of Korean adults.

**Methods:** A total of 12,689 subjects who participated in the 7th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2016–2018) were examined. Depression was defined as a PHQ-9 score  $\geq 10$ . Periodontal status was assessed using the community periodontal index, with periodontitis defined as a code  $\geq 3$ . Physical activity categories were divided into a physical activity group and a non-physical activity group, considering the number of days and minutes spent on moderate and vigorous activities. Moderate activity was defined as causing slight breathlessness or a slightly elevated heart rate, while vigorous activity was defined as causing significant breathlessness or a rapid heart rate. Multivariable logistic regression analyses were adjusted for sociodemographic variables (age, sex, education level, and household income), oral and general health behaviors (use of floss and interdental proximal brush, current smoking), and systemic health status (diabetes and hypertension). All analyses utilized a complex sampling design, and subgroup analysis was performed to estimate associations stratified by depression (PHQ-9  $\leq 9$  and  $\geq 10$ ).

**Results:** Multivariable regression analysis revealed that among participants with depression, those who did not engage in physical activity were 2.65 times more likely to have periodontitis (odds ratio = 2.65, 95% confidence interval = 1.17–6.01).

**Conclusion:** The study findings suggest that individuals who participate in any form of physical activity may be significantly less likely to develop periodontitis, particularly within the group experiencing depression.

**Key words:** Depression, Periodontitis, Physical activity