Korean Journal of Clinical Dental Hygiene

Original Article

제 8기 국민건강영양조사 자료를 활용한 만 40세 이상 한국 성인의 폐쇄성 수면 무호흡증 위험과 구강건강 지표와의 연관성

박희경[1], 김한나[2*]

[1]청주대학교 보건의료과학대학 치위생학과

[2]연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 치위생학과

Received: February 20, 2025
Revised: March 10, 2025
Accepted: March 11, 2025

Association between Risk of Obstructive Sleep Apnea and Oral Health Indicators among Korean Adults Aged ≥40 Years Using the 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Hee-Kyeong Bak[1], Han-Na Kim[2*]

[1]Department of Dental Hygiene, College of Health & Medical Sciences, Cheongju University, Cheongju, 28503, Korea

[2]Department of Dental Hygiene, College of Software and Digital Health Convergence, Yonsei University, Wonju 26493, Korea

*Corresponding Author: 김한나, (26493) 강원도 원주시 연세대길1 연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 치위생학과, Tel: (033) 760-5561, Fax: (033) 760-5575, E-mail: hannakim@yonsei.ac.kr

Abstract

Objective: The purpose of this study was to investigate the relationship between risk factors for obstructive sleep apnea (OSA) and oral health indicators among adults aged ≥40 years, using data from the 8th Korea National Health and Nutrition Examination Survey. **Methods:** The study participants (n=8,603) were adults aged ≥40 years who responded to both OSA-related questions and all variables related to oral health status. Using the STOP B-28 questionnaire, participants were classified into the normal OSA (n=2,750) and OSA risk (n=5,853) groups. Statistical analyses were performed using complex sample cross-tabulation and logistic regression analyses. **Results:** The risk factors for OSA included sex (male), age (≥40 years), low education level, frequent drinking, hypertension, dyslipidemia, sinusitis, obesity, and increased neck circumference (≥40 cm). The risk of OSA was 1.370-fold higher in participants who reported chewing discomfort than in those who did not (p<0.01). The risk was also 1.165-fold higher in those with a higher number of remaining natural teeth than in those with fewer teeth (p<0.05). **Conclusions:** Among oral health-related factors, chewing discomfort and the number of remaining natural teeth were associated with an increased risk of OSA, indicating that oral health management and prevention may contribute to a reduction in the risk of OSA.

Copyright © 2025 by Korean Journal of Clinical Dental Hygiene. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0)

Key words: Korea national health and nutrition examination survey, Obstructive sleep apnea, Oral health, Sleep disorder

색 인: 국민건강영양조사, 폐쇄성 수면 무호흡증, 구강건강, 수면장애

1. 서론

폐쇄성 수면 무호흡증(Obstructive sleep apnea, OSA)은 전 세계 약 10억 명에게 영향을 주는 수면 장애로 임상에서 흔하게 접할 수 있다. OSA는 수면 중 상기도의 반복적인 부분 또는 완전 폐쇄로 혈중 산소가 저하되어 호흡이 중단(10초 이상의 일시적 무호흡)되는 현상이다(1). 이러한 OSA는 다양한 건강 문제를 야기할 수 있다. 일상생활에서 수면의 질을 떨어뜨리고 과도한 주간 졸음, 집중력 저하, 기억력 감퇴, 우울감 등을 일으켜 삶의 질을 저하시킨다(2). 수면 중 상기도가 반복적으로 폐쇄되는 과정은 내과적 합병증과 심혈관계 질환 및 대사증후군 등 다양한 성인병과도 밀접한 관련이 있다(3). 특히 40세 이상의 성인에서 유병률이 증가하는 경향을 보이며, 노화에 따른 상기도 근육의 감소, 체중 증가, 그리고 다양한 건강 위험요인의 축적과 관련 지어 볼 수 있다. OSA가 국가 차원의 중요한 건강 이슈로 인식되고 있으며, 2019년부터 질병관리청에서 매년 실시하는 국민건강영양조사에 OSA 선별도구를 도입하여 위험인자를 조사하기 시작했다. 이는 OSA의 위험요인을 파악하고 예방하는 것은 공중 보건학적 관점에서도 매우 중요한 과제임을 보여주고 있다(4).

OSA 환자에서 수면 중 발생하는 저산소혈증과 수면 분절은 교감신경을 활성화시키고 산화 스트레스와 염증 반응을 증가시킨다. 이러한 변화는 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨, 뇌졸중 등을 유발하는 주요 기전으로 추측된다(5). 이러한 염증 반응은 구강 건강과도 연관 지어 볼 수 있다. 전신적 염증 상태는 치주 조직의 염증 반응을 악화시키고, 치주 질환의 진행을 가속화할 수 있다. 전신질환과 치주염 사이에 관한 선행연구는 여러 차례 보고된 바 있다(6, 7). 수면이 부족하면 호르몬 변화와 면역력 저하로 감염에 취약해지며, 집중력 저하, 만성피로감 증가, 스트레스 증가로 인한 코르티졸 분비 증가, 인지기능 저하, 염증성 바이오 마커의 발현 등 신체기능의 변화로 인한 다양한 질병에 이환되기 쉽다(8). Do KY와 Lee ES(8)의 연구에 따르면 수면 시간이 적을 수록 만성 염증성 질환인 치주염 위험도가 1.37배 높은 것을 확인하며 수면 시간과 치주염 간의 상관관계를 확인한 연구가 있었다. 명확한 인과관계를 밝히긴 어려우나 선행 연구들에 따르면, OSA 환자의 51%가 턱관절 장애 증상 및 두통을 호소하는 경우가 있고(9), OSA가 심할수록 구강건조증이 증가하며 구강 작열감 등의 구강 내 통증을 경험한 연구 결과도 있었다(10). 이처럼 구강 건강과 OSA의 관계도 배제할 수 없다. 구강건강을 포함한 다양한 측면에서 접근하여 OSA와 전신건강 및 구강건강의 관계를 확인할 필요가 있다. 지금까지 OSA의 구강 내 장치치료와 관련된 연구는 많았으나(11) OSA와 구강건강의 연관성을 다룬 연구들은 주로 소규모 임상 연구나 특정 인구집단에 국한되어 있으며, 한국 성인을 대상으로 한 대표성 있는 대규모 표본을 활용한 연구는 부족한 실정이다. 특히 주관적 구강건강 상태와 OSA 위험 여부 간의 연관성을 포괄적으로 분석한 연구는 찾아보기 어렵다.

따라서 본 연구에서는 제8기 국민건강영양조사(2019-2021)에 참여한 만 40세 이상의 한국 성인을 대상으로 OSA 위험 인자와 구강건강 지표 간의 상호 연관성을 파악하고자 한다. OSA의 조기 발견과 예방의 중요성을 강조하며, 효과적인 치료 전략 수립을 위한 근거 자료를 제공하고자 한다. 또한, 구강건강과 통합적 관리가 OSA 위험도와 관련이 있음을 강조하고자 한다. 이를 바탕으로 효과적인 건강증진 전략 수립을 위한 기초자료로 활용되길 기대한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

본 연구는 대규모 데이터인 제8기 국민건강영양조사(2019-2021) 원시 자료를 이용하여 분석하였으며, 이 조사는 질병관리청 연구윤리심의위원회 승인을 받아 수행되었다(2018-01-03-C-A, 2018-01-03-2C-A, 2018-01-03-3C-A). 조사대상은 제 8기 전체 참여자 22,559명 중 만 40세 미만인 8,725명을 제외하였고, 주요 변수인 구강건강 상태에 대한 응답이 누락되거나 해당되지 않는 2,794명을 제외하였다. 이어서 인구사회학적 변수 및 사회경제적 변수에 결측 값이 있는 2,437명을 추가로 제외하여 최종 연구대상자는 8,603명으로 하였다(Figure 1). 본 연구는 이차자료분석 연구로 00대학교 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의 면제 건으로 승인을 받았다(IRB no. 1041107-202406-HR-020-01).

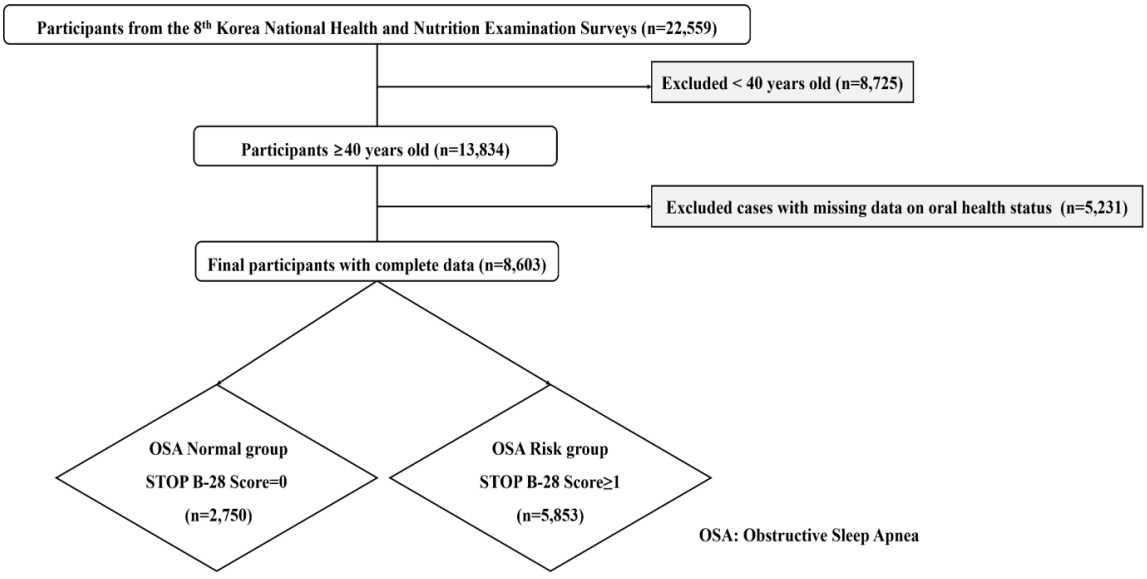


Figure 1. Flow chart of the study participants.

2.2. 연구방법

국민건강영양조사에서 수집된 자료 중 인구사회학적 요인, 건강행태 및 상태 요인, 검진조사 요인들을 고려하였다. 인구사회학적 요인으로 성별, 연령, 결혼 여부, 가구 소득 수준, 건강보험 종류, 교육 수준을 고려하였고, 건강행태 요인으로는 음주, 흡연을 고려하였다. 건강상태 요인으로는 각 질환(고혈압, 이상지질혈증, 당뇨병, 우울증, 부비동염, 중이염)의 의사진단 여부, 비만, 목둘레, 폐쇄성 수면 무호흡증의 의사 진단 여부를 포함하였다. 이 중, 연령, 건강보험 종류, 교육, 음주, 흡연 여부, 비만 여부, 목둘레에 대하여 변수의 구분을 연구 목적에 맞게 재 분류하였다(Table 1). 음주 여부는 "술을 얼마나 자주 마십니까?"라는 질문에 최근 1년간 전혀 마시지 않은 경우에는 '비음주자', '월 4회 미만', '주 2회 이상 음주'로 구분하였다. 흡연 여부는 "현재 일반담배(궐련)를 피우십니까?"라는 질문에 과거엔 피웠으나 현재 피우지 않거나 흡연 경험이 없는 경우,'(현재) 비흡연자'로 분류하였다. 매일 또는 가끔 흡연하는 경우, '(현재) 흡연자'로 구분하였다. 비만 유병 여부는 국민건강영양조사에서 평가한 비만의 기준에 따라 '저체중'은 동일하게 적용하였고, 정상 및 비만전단계는 '정상', 체질량지수가 25 kg/m^2 이상인 경우 '비만'으로 정의하였다.

만 40세 이상의 OSA의 위험요인을 가진 대상자들을 OSA 위험 정도에 따라 정상군과 위험군으로 분류하였다. OSA위험도

분류 기준은 기존 STOP BANG Questionnaire를 변형한 STOP-B28 Questionnaire (Snoring, Tiredness, Observed Apnea, Blood Pressure, Body Mass Index＞28 kg/m^2)를 사용하였다(12). STOP-B28의 주요 항목(코골이, 피곤함, 수면무호흡 목격자, 고혈압, 체질량지수(＞28 kg/m^2))에 해당하는 경우, 각 1점씩 부여하였다. STOP-B28 도구의 진단 성능에 관한 연구에 따르면 1점을 기준으로 설정하였을 때 높은 민감도와 경증 이상의 OSA 분류에 80% 이상의 정확도를 보였다(13). 이에 따라 본 연구에서는 평가한 점수가 1점 이상일 경우 OSA 위험군(5,853명), 0점인 경우 OSA 정상군(2,750명)으로 분류하였다. 구강건강 상태를 나타내는 변수에는 최근 1년간 치통 경험 유무, 본인인지 구강건강 상태, 저작 불편감, 말하기 불편감, 현존 자연치아 수(제3대구치를 포함한 자연치아 수의 총합)를 포함하였다. 저작 불편감과 말하기 불편감은 국민건강영양조사의 변수 BM7, BM8을 이용하였다. 설문 항목에 포함된 질문은 '현재 치아나 틀니, 잇몸 등 입안의 문제로, 음식을 씹는 데에 불편감을 느끼십니까?'와 '현재 치아나 틀니, 잇몸 등 입안의 문제로, 명확히 발음을 하는 데에 불편감을 느끼십니까?'이며, 응답에 따라 '불편함', '보통', '불편하지 않음'으로 구분하였다. 대상자의 연령을 10년 단위로 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70세 이상으로 분류한 후, 각 연령대에 따라 현존 자연치아 수의 평균과 중위수를 산출하였다. 연령대별로 현존 자연치아 수를 '중위수 미만인 경우 (＜Median)'와 '중위수 이상인 경우(≥Median)'로 구분하였다(14).

통계 분석은 SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하여 수행되었으며, 모형의 설명력을 평가하기 위한 Nagelkerke의 의사결정계수(R^2)는 0.359로 나타났다. 국민건강영양조사 이용지침서에 따라 집락, 가중치를 고려한 복합표본설계를 반영하여 분석하였고, 통계적 유의수준은 p＜0.05로 평가하였다. 본 연구에서는 OSA 정상군과 위험군에 따른 인구사회학적, 건강행태 및 상태, 주관적 구강건강 상태 변수들 간의 교차분석을 수행하였다. 인구 사회학적요인, 건강행태 및 상태, 주관적 구강건강상태 중 OSA 위험에 영향을 주는 요인을 확인하기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. OSA의 유병 위험도(Odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)을 산출하여 OSA 위험여부와 주관적 구강건강 상태 간 연관성을 확인하였다.

3. 연구결과

3.1. OSA 위험군에 따른 변수별 분포

각 변수에 따른 OSA 정상군과 위험군의 복합표본 교차분석 결과는 Table 1과 같다. 유의한 변수는 성별, 연령, 소득수준, 건강보험 상태, 교육 수준, 음주 여부, 흡연 여부, 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨병, 비만, 목둘레, OSA 의사진단 여부, 본인인지 구강건강 상태, 저작 불편감, 말하기 불편감으로 나타났다. OSA 위험군에서 남성의 비율(57.1%)이 정상군(43.6%)에 비해 유의하게 높았다(p<0.001). 인구사회학적 변수에서는 연령 분포, 소득 수준, 건강 보험 종류, 교육 수준에서 유의한 차이가 관찰되었다(p<0.001). OSA 위험군에서 60-69세는 23.4%, 70세 이상은 16.4%로 60세 이상의 비율이 더 높게 나타났다. 정상군에서는 60-69세 19.5%, 70세 이상 7.9%로 위험군에 비해 상대적으로 적었다. OSA 위험군에서 저소득층의 비율(17.3%)과 중학교 이하 학력의 비율(30.3%)이 정상군보다 더 높았다. 국민건강보험 상태에서는 의료급여 수급자의 비율이 OSA 위험군(4.3%)에서 정상군(2.3%)보다 유의하게 높았다(p<0.001). 반면, 결혼 상태에 따른 OSA 위험도 차이는 유의하지 않았다(p=0.396).

건강 관련 행태에서는 OSA 위험군에서 주 2회 이상 음주자의 비율(28.2%, p<0.001), OSA 위험군의 흡연자 비율(20.7%, p<0.05)이 정상군보다 높게 나타났다. 고혈압 의사진단을 받은 경우, OSA 위험군이 될 비율은 42.0%, 정상군은 1.9%이었다. 이상지질혈증 (위험군 31.2% vs. 정상군 14.6%), 당뇨병 (위험군 14.6% vs. 정상군 6.7%)의 유병률도 OSA 위험군에서 모두 유의하게 높았다(p<0.001). 하지만, 우울증(p=0.121), 부비동염(p=0.160), 중이염(p=0.093)의 의사 진단 여부와 OSA 위험도 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. OSA 위험군에서 비만의 비율(47.2%)이 정상군(20.9%)보다 높았다. 목둘레 40 cm 이상의 비율은 OSA 위험군(14.5%)에서 정상군(3.8%)보다 높게 나타났다(p<0.001). OSA 의사 진단 여부에서는 위험군과 정상

군 모두 진단을 받지 않은 자가 현저히 높았다(p<0.001)(Table 1).

구강 관련 변수에서는 주관적 구강건강 상태, 저작 불편감, 말하기 불편감에서 유의한 차이가 관찰되었다(p<0.001). OSA 위험군에서 구강건강 상태가 나쁘다고 응답한 비율(40.7%)이 정상(35.1%)보다 높았다. OSA 위험군에서 저작 불편함(24.7%), 말하기 불편감(7.2%)을 느끼는 경우가 정상군보다 유의하게 높았다(p<0.001). 반면, 교차분석 결과에서 지난 1년간 치통 경험(p=0.083)과 현존 치아 수(p=0.088)에 따른 OSA 위험의 유의한 차이는 관찰되지 않았다(Table 1).

Table 1. Distribution of variables based on the risk group of obstructive sleep apnea (continued)

Variables	Contents	OSA normal group (STOP B-28 score=0)	OSA risk group (STOP B-28 score≥1)	p-value*
		N (%)	N (%)	
Total		2,750 (32.0)	5,853 (68.0)	
Gender	Male	1,105 (43.6)	3,042 (57.1)	<0.001
	Female	1,645 (56.4)	2,811 (42.9)	
Age (yrs)	40-49	939 (39.0)	1,372 (29.7)	<0.001
	50-59	856 (33.7)	1,478 (30.5)	
	60-69	617 (19.5)	1,571 (23.4)	
	≥70	338 (7.9)	1,432 (16.4)	
Marital status	Married	2,617 (94.6)	5,625 (95.2)	0.396
	Unmarried	133 (5.4)	228 (4.8)	
Income level	Upper	940 (36.1)	1,539 (29.9)	<0.001
	Mid-upper	788 (30.2)	1,520 (28.6)	
	Mid-low	673 (22.9)	1,488 (24.2)	
	Low	349 (10.7)	1,306 (17.3)	
Status of national health insurance	The self-employed and employees	2,688 (97.7)	5,543 (95.7)	<0.001
	Medical assistance	62 (2.3)	310 (4.3)	
Education level	≥College	1,094 (42.4)	1,718 (34.5)	<0.001
	High school	1,029 (39.5)	1,885 (35.2)	
	≤Middle school	627 (18.1)	2,250 (30.3)	
Drinking frequency in the last year	Non-drinker	679 (23.2)	1,498 (22.9)	<0.001
	<4 times a month	1,578 (57.9)	2,832 (48.9)	
	≥Twice a week	493 (19.0)	1,523 (28.2)	
Smoking status	Non-smoker	2,337 (83.1)	4,806 (79.3)	<0.05
	Smoker	413 (16.9)	1,047 (20.7)	
Hypertension	No	2,691 (98.1)	3,139 (58.0)	<0.001
	Yes	59 (1.9)	2,714 (42.0)	
Dyslipidemia	No	2,295 (85.4)	3,930 (68.8)	<0.001
	Yes	455 (14.6)	1,923 (31.2)	
Diabetes	No	2,542 (93.3)	4,914 (85.4)	<0.001
	Yes	208 (6.7)	939 (14.6)	
Depression	No	2,636 (95.8)	5,516 (95.0)	0.121
	Yes	114 (4.2)	337 (5.0)	
Sinusitis	No	2,609 (94.9)	5,502 (94.1)	0.160
	Yes	141 (5.1)	351 (5.9)	
Otitis media	No	2,634 (96.1)	5,577 (95.2)	0.093
	Yes	116 (3.9)	276 (4.8)	
Obesity	Underweight	105 (3.6)	106 (1.8)	<0.001
	Normal	2,087 (75.5)	3,073 (51.0)	
	Obese	558 (20.9)	2,674 (47.2)	
Neck circumference	<40 cm	2,667 (96.2)	5,131 (85.5)	<0.001
	≥40 cm	83 (3.8)	722 (14.5)	

Table 1. Distribution of variables based on the risk group of obstructive sleep apnea

Variables	Contents	OSA normal group (STOP B-28 Score=0)	OSA risk group (STOP B-28 score≥1)	*p*-value*
		N (%)	N (%)	
Diagnosis of OSA	No	2,747 (99.9)	5,805 (99.0)	<0.001
	Yes	3 (0.1)	48 (1.0)	
Experience of toothache for the past one year	No	2,057 (74.4)	4,271 (72.4)	0.083
	Yes	693 (25.6)	1,582 (27.6)	
Self-reported oral health	Good	1,767 (64.9)	3,491 (59.3)	<0.001
	Bad	983 (35.1)	2,362 (40.7)	
Chewing difficulty	No discomfort	1,777 (65.9)	3,243 (56.5)	<0.001
	Normal	451 (16.1)	1,076 (18.8)	
	Discomfort	522 (18.0)	1,534 (24.7)	
Speaking difficulty	No discomfort	2,382 (88.3)	4,709 (82.7)	<0.001
	Normal	214 (7.0)	642 (10.2)	
	Discomfort	154 (4.7)	502 (7.2)	
Present teeth**	≥Median	1,086 (37.8)	2,418 (40.0)	0.088
	<Median	1,664 (62.2)	3,435 (60.0)	

*Complex samples chi-square test
**Each age groups' median number of present teeth: 40s, 28; 50s, 27; 60s, 25; ≥70 years, 20

3.2. 인구사회학적 요소와 OSA 위험 정도 간의 연관성

OSA 위험요소에 따른 위험군과 정상군에 대하여 인구사회학적 요소, 건강행태 및 상태, 구강건강 상태 변수 모두 보정하고, 복합표본 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과는 Table 2~4와 같다. 성별에서 여성에 비해 남성이 OSA 위험이 1.269배(95% CI: 1.087-1.482) 더 높았다. 연령대는 70세 이상을 기준으로 했을 때, 40대가 1.326배(95% CI: 1.007-1.747) 더 높았으며, 50대와 60대는 유의한 차이가 없었다. 결혼 여부, 소득 수준, 건강보험 종류에서는 유의하지 않았다. 교육 수준에서는 중졸 이하가 대졸 이상에 비해 OSA 위험이 1.247배(95% CI: 1.020-1.524) 더 높게 나타났다(p<0.05) (Table 2).

Table 2. Association between sociodemographic factors and obstructive sleep apnea risk status

Variables	Contents	B	Adjusted OR (95% CI)	*p*-value
Gender (Ref. Female)	Male	0.238	1.269 (1.087-1.482)	<0.05
Age (Ref. ≥70)	40-49	0.282	1.326 (1.007-1.747)	<0.05
	50-59	0.122	1.130 (0.878-1.453)	0.341
	60-69	-0.054	0.947 (0.749-1.199)	0.652
Marital status (Ref. Unmarried)	Married	0.144	1.155 (0.865-1.541)	0.328
Income level (Ref. Upper)	Low	0.151	1.163 (0.915-1.478)	0.216
	Mid-low	-0.003	0.997 (0.829-1.200)	0.976
	Mid-upper	0.094	1.098 (0.947-1.274)	0.214
Status of national health insurance (Ref. The self-employed and employees)	Medical assistance	0.218	1.244 (0.816-1.894)	0.309
Education level (Ref. ≥College)	≤Middle school	0.22	1.247 (1.020-1.524)	<0.05
	High school	-0.005	0.995 (0.863-1.147)	0.946

Results of logistic regression analyses, Dependent variables, OSA risk status; Reference category, Normal group; Nagelkerke, 0.359
Model was adjusted for sociodemographic status variables, health behaviors and status, and oral health status variables

3.3. 건강행태 및 상태와 OSA 위험 정도 간의 연관성

OSA 고위험군은 주 2회 이상 음주를 하는 경우, 비음주자에 비해 1.470배(95% CI: 1.216-1.776, p<0.001), 고혈압이 있는 경우, 없는 경우에 비해 32.412배(95% CI: 22.851-45.974, p<0.001), 이상지질혈증이 있는 경우, 없는 경우에 비해 1.303배(95% CI: 1.112-1.527, p<0.05) 더 높게 나타났다. 비만과 목둘레 크기에서도 유의한 결과가 나타났다. 비만의 경우 저체중에 비해 OSA 위험이 2.697배(95% CI: 1.830-3.975), 목둘레가 40 cm 이상인 경우에는 40 cm 미만에 비해 OSA 위험이 1.952배(95% CI: 1.417-2.690) 더 높았다(p<0.001). 또한, 부비동염이 있는 경우 1.295배 높았으나 중이염이 있는 경우는 유의한 차이가 없었다(Table 3).

Table 3. Association between health status and health-related behavior variables and obstructive sleep apnea risk status

Variables	Contents	B	Adjusted OR (95% CI)	p-value
Drinking frequency in the last year (Ref. Non-drinker)	≥Twice a week	0.385	1.470 (1.216-1.776)	<0.001
	<4 times a month	-0.021	0.979 (0.836-1.147)	0.797
Smoking status (Ref. Non-smoker)	Smoker	0.053	1.055 (0.869-1.280)	0.588
Hypertension (Ref. No)	Yes	3.479	32.412 (22.851-45.974)	<0.001
Dyslipidemia (Ref. No)	Yes	0.265	1.303 (1.112-1.527)	<0.05
Diabetes (Ref. No)	Yes	-0.134	0.875 (0.698-1.096)	0.244
Depression (Ref. No)	Yes	0.16	1.174 (0.882-1.561)	0.271
Sinusitis (Ref. No)	Yes	0.259	1.295 (1.001-1.677)	<0.05
Otitis media (Ref. No)	Yes	0.15	1.161 (0.847-1.592)	0.352
Obesity (Ref. Underweight)	Obese	0.992	2.697 (1.830-3.975)	<0.001
	Normal	0.132	1.141 (0.784-1.662)	0.490
Neck circumference (Ref. <40 cm)	≥40cm	0.669	1.952 (1.417-2.690)	<0.001
Diagnosis of OSA (Ref. No)	Yes	1.89	6.620 (1.903-23.032)	<0.05

Results of logistic regression analyses, Dependent variables, OSA risk status; Reference category, Normal group; Nagelkerke, 0.359
Model was adjusted for sociodemographic status variables, health behaviors and status, and oral health status variables

3.4. 주관적 구강건강상태와 OSA 위험 정도 간의 연관성

구강건강 요인 중에서는 씹기가 불편한 경우 불편하지 않은 경우에 비해 OSA 위험이 1.370배(95% CI: 1.135-1.653) 더 높았고(p<0.001),, 현존 자연치아 수가 많은 그룹(≥Median)인 경우 현존 자연치아 수가 적은 그룹에 비해 1.165배(95% CI: 1.012-1.341) 더 높게 OSA 위험도가 나타났다(p<0.05). 하지만, 1년 이내 치통 경험 유무, 본인인지 구강건강 상태, 말하기 불편감에서는 유의하지 않았다(Table 4).

Table 4. Association between self-perceived oral health status variables and obstructive sleep apnea risk status

Variables	Contents	B	Adjusted OR (95% CI)	p-value
Experience of toothache for the past one year (Ref. No)	Yes	-0.045	0.956 (0.826-1.106)	0.544
Self-reported oral health (Ref. Good)	Bad	0.076	1.079 (0.922-1.264)	0.341
Chewing difficulty (Ref. No discomfort)	Discomfort	0.315	1.370 (1.135-1.653)	<0.001
	Normal	0.189	1.208 (1.013-1.441)	<0.05
Speaking difficulty (Ref. No discomfort)	Discomfort	-0.032	0.969 (0.704-1.333)	0.846
	Normal	0.132	1.141 (0.905-1.437)	0.263
Present teeth** (Ref. <Median)	≥Median	0.153	1.165 (1.012-1.341)	<0.05

Results of logistic regression analyses, Dependent variables, OSA risk status; Reference category, Normal group; Nagelkerke, 0.359
*Model was adjusted for sociodemographic status variables, health behaviors and status, and oral health status variables
**Each age groups 'median number of present teeth: 40s, 28; 50s, 27; 60s, 25; ≥70 years, 20

4. 고안

본 연구는 STOP-B28 도구를 활용하여 파악한 OSA 위험 여부와 주관적 구강건강 상태와의 연관성을 확인하고자 국민의 대표성과 신뢰성을 갖춘 대규모 데이터인 국민건강영양조사 자료를 분석하였다(15). OSA는 성인 남성의 4%, 성인 여성에서 2%정도의 유병률을 보이는 질환으로 널리 알려져 있다(16). 우리나라의 40-69세 성인을 대상으로 조사한 연구 결과에 따르면 경증 OSA 유병률은 남성 27%, 여성 16%로 나타났다. 주로 중년 이후의 남성에게 나타난다고 볼 수 있다(17). 본 연구에서도 유사한 결과가 나타났으며, 이는 성별에 따른 상기도 해부학적 구조의 차이와 호르몬의 영향 때문으로 추정된다(18). 국가 차원에서는 중년 남성에 대한 OSA 진단 및 치료를 적극적으로 권장할 필요가 있다고 본다. 연령별 분포에서는 연령이 증가할 수록 점차 비율이 증가할 것이라 예상했지만, 50대에서 비율이 가장 높게 나타났다. 이는 여성의 폐경기가 연령 증가에 따른 비율 증가 원인이 될 것이라 추측된다. 폐경 전에는 여성호르몬에 의한 기도 보호작용이 있고 남성에 비해 코골이 증상을 숨기려는 경향과 OSA 치료에 대한 소극적인 태도로 인해 발생 빈도가 뚜렷하게 나타나지 않았을 수 있다(19). 성별에서는 40대 이상의 중년 남성이 OSA 위험도가 높으며, 50대 중에서는 여성도 주의 깊게 고려할 필요가 있다고 생각된다.

음주와 흡연은 위험인자로 고려해야 할 생활 습관 중 하나이다. 하지만, 본 연구에서는 음주 습관에서만 유의한 차이를 확인하였다. 알코올의 중추신경계 억제 효과가 호흡 중추에 영향을 준다. 인두 근육의 긴장도를 조절하는 호흡중추에 영향을 주면 수면 중 상기도 폐쇄 가능성이 증가한다. Taveira KVM et al.(20)의 메타분석 결과에 따르면 음주하는 경우 OSA 발생 위험이 1.33배 더 높게 나타났으며 음주 습관은 OSA와 밀접한 관련이 있다고 본다. 알코올은 건강한 남성의 산소 포화도 저하 및 무호흡 발병 횟수의 증가와 매우 관련이 있다. 본 연구에서도 음주 빈도가 높은 경우, OSA 위험군이 될 가능성이 1.47배 높게 나타났다. 다양한 진단 방법으로 OSA 진단 및 위험군에 대한 분류가 이루어져 결과 수치를 직접 비교하기에는 어려움이 있다. 하지만, 기존 메타분석 및 선행 연구에 따르면 알코올 섭취량이 많을수록 그렇지 않은 남성에 비해 중증도가 높은 OSA 범주에 속할 확률이 높아지는 것과 유의한 관련이 있음을 보여주고 있기 때문에 잦은 음주 습관을 OSA 발병의 위험요소로 간주할 수 있다고 사료된다(20, 21). 그러므로 OSA 위험을 낮추기 위해 금주와 같은 생활 습관의 개선이 필요하다. OSA 선별도구 문항 중, 고혈압, 체질량지수가 포함되어 있으며 이들은 OSA와 직접적인 연관이 있다고 볼 수 있다. 또한, 고혈압과 OSA와의 관계를 입증하기 위한 연구도 활발하게 이루어지고 있다(22). OSA 환자는 수면 중 반복적인 상기도 폐쇄로 인한 저산소증과 재산소화 과정을 겪으며, 교감신경계를 활성화되고 혈관수축을 유발하여 혈압 상승을 초래한다. 반복적인 저산소증은 산화 스트레스를 증가시키고 고혈압과 더불어 이상지질혈증 발생에도 영향을 주는 것으로 볼 수 있다(23). 선행 연구에서 OSA 환자는 총 콜레스테롤, 저밀도, 고밀도 콜레스테롤 및 중성지방을 포함한 이상지질혈증 수치가 높게 나타났다(24). 또한, BMI 수치가 높을수록 구강 구조 및 안면의 변화가 일어날 수 있고, 코골이 증상과 함께 OSA가 악화될 수 있다. 비만 또는 굵은 목둘레의 경우 상기도 주변에 축적된 지방이 증가하면서 상기도가 좁아지기 때문이다(25). 이러한 연구 결과들을 종합하였을 때, 고혈압, 이상지질혈증, 비만 모두 OSA와 관련이 높다. 이미 OSA 증상이 있는 환자에게는 혈압을 낮추고 체중 감량하는 것이 OSA의 비수술적 치료 방법이 될 수 있다고 사료된다. OSA 증상이 없더라도 예방적 차원에서 식이요법, 규칙적인 신체활동 등을 통해 대사증후군 및 비만을 예방하는 것이 OSA 발생률을 줄일 수 있을 것이다.

OSA와 주관적 구강건강 상태와 관련하여 저작 불편감이 있을수록 OSA 위험이 1.37배 높게 나타났다. 치주질환, 구강 건조증, 치아 우식 등은 저작 불편감에 영향을 미치는 요소가 될 수 있다(26). Russo D et al.(27)의 연구에서도 OSA 환자에서 저작 기능 저하가 보고되었으며, 이는 본 연구 결과와 일치하는 경향을 보였다. OSA 환자들의 수면 중 호흡 패턴이 비강에서 구강 호흡으로 변화하면 구강건조증을 유발할 수 있다(28). 이는 구강호흡 시 타액 분비 감소로 인한 자정작용 저하, 구강 내 산소 농도 변화에 따른 혐기성 세균 증가, 그리고 OSA로 인한 전신적 산화 스트레스 증가와 면역반응 변화가 구강 내 염증 반응을 촉진하는 기전에 기인한다(29). 또한, OSA로 인한 산화 스트레스와 염증이 구강 관련 통증을 일으킬 수 있다. 선행연구에 따르면 OSA 환자들의 치주염 발생 위험이 정상인보다 약 1.7배 높았다(30). 정상적인 수면이 이루어지지 않으면, 염증 지

표의 수치가 상승하고 염증 반응이 진행된다. OSA를 겪는 환자에게서 염증성 사이토카인의 수치가 증가하며 치주질환에도 영향을 주는 것으로 해석할 수 있다(31). 반면, OSA 위험군에서 현존 치아 수가 적을수록 위험도가 높을 것이라 예상했지만, 기존 연구와 반대의 결과가 나타났다. 현존 치아 수가 중위수보다 많은 경우, 즉 치아 수가 많은 그룹일수록 OSA 위험군이 될 가능성이 높았다. 이러한 결과는 OSA와 골격적 변화를 통해 해석할 수 있다(32). 치주질환으로 인해 치아 상실을 하였을 때 일어나는 골격의 변화가 OSA 발생률을 증가시킬 가능성이 있기 때문이다. 치아 상실로 인한 골 변화 연구 결과, 발치 부위 치조골 흡수로 인해 상악은 수축되고 하악은 확장되어 무치악 환자에게서 반대교합 또는 절단 교합이 나타나는 경향이 있다고 밝혔다(33, 34). 하악의 전방 이동은 상기도를 확장시키고 수면 중 기도 확보에 도움을 주며, 실제 외과적 치료방법으로 골격 수술이 동반되는 경우가 있다(35). 본 연구에서는 현존 치아 수가 적을 때 OSA 위험도가 낮은 것으로 확인되었고, 이는 골격적 변화와 교합의 변화로 인한 수면 중 기도 확보가 다소 용이해지면서 OSA 발생이 감소할 것으로 사료해보았다. 치아교정치료가 OSA 위험도를 낮추는데 도움이 되는 것으로 교정학적 관점에서도 접근할 수 있다. OSA 위험군에서 구강 내 통증은 염증 반응과 함께 고려할 수 있지만, 현존 치아 수는 치주질환보다는 골격적인 변화의 원인이 더 크게 작용한다고 생각된다. 구강관련 지표가 OSA의 명확한 위험인자라고 단정지을 수 없기에 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 본다.

본 연구의 제한점으로는 다음과 같은 사항들을 고려할 수 있다. 첫째, 시간적 변화를 추적하는 전향적 코호트 연구가 아닌 단면 연구의 특성상 OSA와 구강건강 지표 간의 명확한 인과관계를 규명하기 어렵다. 둘째, STOP B-28 설문을 통한 OSA 위험군 분류는 실제 수면다원검사를 통한 진단과는 차이가 있을 수 있다. 셋째, 구강건강 상태에 대한 평가가 주관적인 설문에 기반하고 있어, 객관적인 임상 검사 결과와는 차이가 있을 수 있다. 이러한 제한점을 보완하기 위해 향후 연구에서는 전향적 코호트 연구를 통해 OSA와 구강건강 간의 인과관계를 보다 명확히 규명할 필요가 있다. 또한 객관적인 진단 도구를 개발하고 이를 활용한 연구가 필요하다. 국민건강영양조사의 검진 문항에 객관적인 구강건강 평가가 포함될 필요가 있다. 하지만, 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구에는 몇 가지 의의가 있다. 첫째, 전반적인 건강 상태 및 구강 건강 상태를 모두 고려하여 위험요인이 될 수 있는 여러 변수들과 OSA 위험군과의 상관 관계를 확인하고자 하였다. 둘째, 이전 연구에서 적용된 선별도구인 STOP-BANG 설문이 아닌 STOP B-28을 적용함으로써 위험 요인 고려 변수 중 연령의 중복 제한 문제를 해결하였다. 중복 제한 문제를 해결하였다. OSA는 해부, 생리학적 요인, 이 외 위험요인 등 여러 측면에서 확인해야 한다. 또한, OSA 위험요인과 구강 건강 지표 사이의 밀접한 연관성이 있다고 판단하였다.

결론적으로, 본 연구는 OSA 위험과 주관적 구강건강 상태 간의 유의미한 연관성을 확인하였으며, 이는 구강건강 관리가 OSA 예방에 기여할 수 있음을 시사한다. 특히 저작 불편감과 현존 자연치아 수가 OSA 위험과 관련이 있다는 점은 주목할 만하다. 이러한 연구 결과는 OSA 예방을 위한 구강건강 관리의 중요성을 강조하고, 관련 정책 수립의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한, OSA 위험이 있는 환자의 평가와 관리에 있어 구강건강 상태의 평가가 포함되어야 함을 제안한다. 향후 연구에서는 OSA 위험군을 좀 더 세분화하여 고위험군에 영향을 주는 요인을 파악하고자 한다. 후속 연구를 바탕으로 OSA와 구강건강의 관계에 대한 이해를 높이고, 통합적 접근을 통해 OSA위험도와 구강 문제를 개선할 수 있기를 기대한다.

5. 결론

본 연구에서는 국민건강영양조사 제8기 자료를 이용하여, 만 40세 이상 한국 성인의 폐쇄성 수면 무호흡증 위험여부와 주관적 구강건강 지표와의 상관 관계를 분석하였다. 인구사회학적 특성, 건강 관련 요인, 주관적 구강건강 관련 요인에 해당하는 다양한 변수를 보정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, OSA의 위험요인으로 성별(남성), 연령(40대이상), 교육수준(중졸이하), 주 2회 이상의 음주 습관, 만성질환의 의사진단 여부(고혈압, 이상지질혈증), 비만, 목둘레(40 cm 이상)를 고려할 수 있다.

둘째, OSA 위험 여부는 주관적 구강 건강 상태와 유의미한 연관성이 있었다. 주관적 구강건강과 관련된 요인 중에서는 저

https://doi.org/10.12972/kjcdh.2025.13.1.4

작 불편감, 현존 자연치아 수가 OSA 위험 증가와 관련이 있었다. 씹기가 불편한 경우 불편하지 않은 경우에 비해 OSA 위험이 1.370배 더 높았고, 현존 자연치아 수가 많은 그룹인 경우 현존 자연치아 수가 적은 그룹에 비해 1.165배 더 높게 나타났다.

본 연구에서 OSA 위험요인과 구강건강 상태는 밀접한 연관성을 확인하여 OSA의 치료가 구강건강을 개선하는데 도움이 될 수 있다는 것을 확인하였다. 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 수면 중 구호흡이 있는 환자에게 구강건조증 예방 및 치주염 관리에 관한 교육이 도움이 될 수 있다. 둘째, 저작 불편감을 호소하는 환자의 경우, OSA 선별검사를 통한 조기 발견의 가능성을 고려할 필요가 있다. 셋째, 치과 치료와 수면의학 간 협력 체계 구축이 가능하다면 OSA 예방 및 관리, 구강건강 관리에 도움이 될 수 있다. OSA에 대한 인식 제고와 적극적인 개입이 환자의 전반적인 건강 증진에 기여할 수 있을 것이라 기대해본다.

Author contributions

Conceptualization: HK Bak and HN Kim. Methodology: HN Kim and HN Kim. Formal analysis: HK Bak and HN Kim. Supervision: HN Kim. Writing—original draft: HK Bak. Writing—review & editing: HN Kim

References

1. Lévy P, Kohler M, McNicholas WT, Barbé F, McEvoy RD, Somers VK, et al. Obstructive sleep apnoea syndrome. Nat Rev Dis Primers 2015;1(1):1-21. 10.1038/nrdp.2015.15.
2. Veasey SC, Rosen IM. Obstructive sleep apnea in adults. N Engl J Med 2019;380(15):1442-1449. 10.1056/NEJMcp1816152.
3. Arnaud C, Bochaton T, Pépin JL, Belaidi E. Obstructive sleep apnoea and cardiovascular consequences: pathophysiological mechanisms. Arch Cardiovasc Dis 2020;113(5):350-358. 10.1016/j.acvd.2020.03.005.
4. Shin MA, Park JY. Factors affecting quality of life in obese adults with obstructive sleep apnea risk factors: using data from the 2019-2020 korea national health and nutrition examination survey. Health & Welfare 2023;25(4):73-93. 10.23948/kshw.2023.12.25.4.73.
5. Kohler M, Stradling JR. CrossTalk proposal: most of the cardiovascular consequences of OSA are due to increased sympathetic activity. J Physiol 2012;590(12):2813–2815. 10.1113/jphysiol.2012.229633.
6. Jung JO. Effects of metabolic syndrome on periodontal diseases in Korean adults. J Dent Hyg Sci 2012;12(3):245-252. 10.17135/jdhs.2012.12.3.245.
7. Winning L, Linden GJ. Periodontitis and systemic disease: association or causality?. Current oral health reports 2017;4(1):1-7. 10.1007/s40496-017-0121-7.
8. Do KY, Lee ES. Relationship between sleep duration and periodontitis in Korean adult women: Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014. J Dent Hyg Sci 2017;17(4):298-305. 10.17135/jdhs.2017.17.4.298.
9. Alessandri-Bonetti A, Scarano E, Fiorita A, Cordaro M, Gallenzi P. Prevalence of signs and symptoms of temporo-mandibular disorder in patients with sleep apnea. Sleep Breath 2021;25(4);2001-2006. 10.1007/s11325-021-02337-9.
10. Kreivi HR, Virkkula P, Lehto JT, Brander PE. Upper airway symptoms in primary snoring and in sleep apnea. Acta Otolaryngol 2012;132(5):510-518. 10.3109/00016489.2011.644252.
11. Fagundes NCF, Minervini G, Alonso BF, Nucci L, Grassia V, d'Apuzzo F, et al. Patient-reported outcomes while managing obstructive sleep apnea with oral appliances: a scoping review. J Evid Based Dent Pract 2023;23(1):101786. 10.1016/j.jebdp.2022.101786.

12. Gomes T, Benedetti A, Lafontaine AL, Kimoff RJ, Robinson A, Kaminska M. Validation of STOP, STOP-BANG, STOP-BAG, STOP-B28, and GOAL screening tools for identification of obstructive sleep apnea in patients with Parkinson disease. J Clin Sleep Med 2023;19(1):45-54. 10.5664/jcsm.10262.
13. Martins EF, Martinez D, Cortes AL, Nascimento N, Brendler J. Exploring the STOP-BANG questionnaire for obstructive sleep apnea screening in seniors. J Clin Sleep Med 2020;16(2):199-206. 10.5664/jcsm.8166.
14. Kim HN, Ha TG, Kim MJ, Jun EJ, Jeong SH, Kim JB. Factors related to number of present teeth in Korean elderly adults aged 55-84 years. Int J Dent Hyg 2016;14(2):151-158. 10.1111/idh.12151.
15. Im DH, Yang YS, Choi HR, Choi SJ, Nahm HJ, Han KJ, et al. Prevalence of allergic disease in Korean adults: Results from the Korea national health and nutrition examination survey (2010–2012). Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2017;60(10):504-511. 10.3342/kjorl-hns.2017.00185.
16. Yoon DW, Kim JK, Shin C. Epidemiology and etiology of obstructive sleep apnea. Korean J Med 2015;89(1):6-12. 10.3904/kjm.2015.89.1.6.
17. Kim GL, Kim YJ, Lee JG, Yi YH, Tak YJ, Lee SH, et al. Gender, age and clinical characteristics of older adults with high-risk of obstructive sleep apnea assessed by the stop-bang questionnaire. Korean J Geriatr Gerontol 2023;24(2):72-79. 10.15656/kjcg.2023.24.2.72.
18. Choi SJ, Kim DY, Hwang YH, Jo HJ, Joo EY. Sex differences in etiologies of sleep disorders. J Sleep Med 2020;17(2):138-147. 10.13078/jsm.200023.
19. Park HR, Nam HW. Obstructive sleep apnea syndrome in women. J Sleep Med 2010;7(2):32-36. 10.13078/jksrs.10006.
20. Taveira KVM, Kuntze MM, Berretta F, de Souza BDM, Godolfim LR, Demathe T, et al. Association between obstructive sleep apnea and alcohol, caffeine and tobacco: A meta‐analysis. J Oral Rehabil 2018;45(11):890-902. 10.1111/joor.12686.
21. Stelmach-Mardas M, Mardas M, Iqbal K, Kostrzewska M, Piorunek T. Dietary and cardio-metabolic risk factors in patients with Obstructive Sleep Apnea: cross-sectional study. PeerJ 2017;5:e3259. 10.7717/peerj.3259.
22. Torres G, Sánchez-de-la-Torre M, Barbé F. Relationship between OSA and hypertension. Chest 2015;148(3):824-832. 10.1378/chest.15-0136.
23. Gonzaga C, Bertolami A, Bertolami M, Amodeo C, Calhoun D. Obstructive sleep apnea, hypertension and cardiovascular diseases. J Hum Hypertens 2015;29(12):705-712. 10.1038/jhh.2015.15.
24. Czerniawska J, Bieleń P, Pływaczewski R, Czystowska M, Korzybski D, Śliwiński P, et al. Metabolic abnormalities in obstructive sleep apnea patients. Adv Respir Med 2008;76(5):340-347. 10.5603/ARM.27875.
25. Hamilton GS, Joosten SA. Obstructive sleep apnoea and obesity. Aust Fam Physician 2017;46(7):460-463.
26. Yang CM, Baek JW. Association of depression with chewing problems in Koreans: A cross-sectional study using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016. J Dent Rehab App Sci 2020;36(1):12-20. 10.14368/jdras.2020.36.1.12.
27. Russo D, Almeida, LE, Ronsivalle V, Cicciù M, Cervino G, Marrapodi MM, et al. Impact of obstructive sleep apnea on masticatory muscle function. J Contemp Dent Pract 2024;25(11):997-1000. 10.5005/jp-journals-10024-3783.
28. Lee SH, Choi JH, Shin C, Lee HM, Kwon SY, Lee SH. How does open mouth breathing influence upper airway anatomy?. Laryngoscope 2007;117(6):1102-1106. 10.1097/MLG.0b013e318042aef7.
29. Raoof M, Verhoeff MC, Kooshki R, Aarab G, Lobbezoo F. Self-reported oral moistening disorders in obstructive sleep apnoea: A scoping review. J Oral Rehabil 2024;51(1):226-239. 10.1111/joor.13532.

30. Keller JJ, Wu CS, Chen YH, Lin HC. Association between obstructive sleep apnoea and chronic periodontitis: a population-based study. J Clin Periodontol 2013;40(2):111-117. 10.1111/jcpe.12036.
31. Hara ES, Matsuka Y, Minakuchi H, Clark GT, Kuboki T. Occlusal dysesthesia: a qualitative systematic review of the epidemiology, aetiology and management. J Oral Rehabil 2012;39(8):630-638. 10.1111/j.1365-2842.2012.02300.x.
32. Alqahtani ND, Algowaifly MI, Almehizia FA, Alraddadi ZA, Al-Sehaibany FS, Almosa NA, et al. The characteristics of dental occlusion in patients with moderate to severe obstructive sleep apnea in Saudi Arabia. Saudi Med J 2018;39(9):928-934. 10.15537/smj.2018.9.22750.
33. Lee DH. Flapless implant surgery on atrophied alveolar ridge in a patient with growth disorder. J Dent Rehab App Sci 2014;30(2):170-175. 10.14368/jdras.2014.30.2.170.
34. Kim SH, Kim HJ, Park SW, Lim HP, Park C, Jang WH. Complete denture fabrication of a skeletal class III edentulous patient considering anterior neutral zone: a case report. J Dent Rehab App Sci 2024;40(2):91-99. 10.14368/jdras.2024.40.2.91.
35. Lim KO, Park JH, An JS. Bimaxillary surgical orthodontic treatment combined with bimaxillary anterior segmental osteotomy of skeletal class iii malocclusion patient: case report. Clin J Korean Assoc Orthod 2020;10(1):55-67. 10.33777/cjkao.2020.10.1.55.