

현존자연치아수와 만성폐쇄성폐질환과의 연관성

신혜선[†] · 안용순 · 임도선

을지대학교 보건과학대학 치위생학과

Association between the Number of Existing Permanent Teeth and Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Hye-Sun Shin[†], Yong-Soon Ahn, and Do-Seon Lim

Department of Dental Hygiene, College of Health Science, Eulji University, Seongnam 13135, Korea

The aim of this study was to evaluate whether the number of existing permanent teeth is associated with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in a representative sample of Korean adults. Data from 3,107 subjects who participated in the 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey were examined. The dependent variable was COPD and the independent variable was the number of existing permanent teeth. Spirometry results were classified into three groups (normal pattern, restrictive pattern, and obstructive pattern) by trained technicians. We used dichotomized COPD variables (no vs. yes). The number of existing permanent teeth was evaluated by oral examination and divided into 3 groups (0~19, 20~27, and 28). Demographic factors (age group and sex group), socioeconomic status (education and income), health behaviors (smoking and drinking), oral health and behavior (frequency of toothbrushing; periodontitis; decayed, missing, filled, permanent teeth index; and denture status), and general health status (body mass index, diabetes mellitus, and hypertension) were included as confounders in the analysis. Bivariate analysis and multivariate logistic regression analyses including confounders were applied, and all analyses considered a complex sampling design. Stratified analysis was performed by smoking status. After controlling for various confounders, there was a significant association between the number of existing permanent teeth and COPD (odds ratio [OR], 1.90; 95% confidence interval [CI], 1.20~3.00 for the 20~27 group; OR, 3.93; 95% CI, 1.75~8.84 for the 0~19 group). The association was more significant in current smokers (OR, 8.90; 95% CI, 2.53~31.33). Our data indicate that the number of existing permanent teeth was independently associated with COPD, especially in current smokers. Further longitudinal research is needed to determine whether oral health promotion plays a role in the improvement of lung function and prevention of COPD.

Key Words: Chronic obstructive pulmonary disease, National Health and Nutrition Examination Survey, Number of existing permanent teeth, Respiration disorders

서론

만성폐쇄성폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)은 흡연이나 대기 중 오염물질 등에 의해 기도에 비정상적인 만성염증반응이 반복되면서 폐 실질 조직이 파괴되어 기도의 염증으로 인해 기도가 좁아지는 질환이다. 질병 진행 정도에 따라 만성적인 기침, 가래, 호흡곤란 증상이 발생하고 이로 인한 운동능력 저하, 잦은 호흡기 감염 등의

문제로 발전하는 심각한 질환이지만, 질병이 상당히 진행될 때까지 별다른 자각증상이 없다¹⁾.

COPD는 전세계적으로 5번째 사망원인으로 꼽혀, 2020년에는 3대 사망원인에 이를 것으로 예측하고 있고²⁾, 우리나라에서는 COPD와 같은 호흡기계질환의 사망률은 인구 10만명당 27명으로 최근 20년 동안 꾸준히 10대 사망원인에 포함되고 있으며, 암, 뇌혈관질환, 심장질환, 당뇨병 다음으로 5위에 이르고 있다. 질병으로 인한 장애보정생존년수

Received: April 14, 2016, Revised: May 26, 2016, Accepted: May 26, 2016

ISSN 1598-4478 (Print) / ISSN 2233-7679 (Online)

[†]Correspondence to: Hye-Sun Shin

Department of Dental Hygiene, College of Health Science, Eulji University, 553 Sanseong-daero, Sujeong-gu, Seongnam 13135, Korea
Tel: +82-31-740-7247, Fax: +82-31-740-7352, E-mail: bbanna82@snu.ac.kr

Copyright © 2016 by Journal of Dental Hygiene Science

© 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>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

(disability adjusted life year) 역시 증가 추세로 직접의료비 발생도 높아 사회경제적으로도 큰 부담이 되고 있어, 적절한 치료시기를 놓쳐서는 안 되는 중요한 질환이다³⁾.

치주질환은 심혈관질환⁴⁾, 당뇨병⁵⁾, 류마티스 관절염⁶⁾, 만성호흡기질환⁷⁾ 등 다양한 전신질환과 관련이 있다고 보고되고 있다. 특히, 구강위생상태와 COPD와의 연관성에 대한 메커니즘은 정확히 알려져 있지 않지만 여러 가설이 제안되고 있다. 구강 내 박테리아는 호흡기 병원균과 함께 흡입되고, 그 후에 박테리아가 폐포상피(respiratory epithelium)에 부착하여 폐질환을 일으키는 것으로 보고있다⁸⁾. 특히, 구강위생상태가 안 좋은 사람에게서 치면세균막이 호흡관 내에 병원균에게 영양소를 제공하며⁹⁾, 치주질환은 호흡기 병원균에 의한 감염과 군집을 가능하게 하는 환경적 상태를 변화시킨다¹⁰⁾. 또한 치주질환과 관련된 사이토카인(cytokines)은 폐포상피를 변화시키고 감염을 촉진시키는 역할을 한다. 박테리아 내 타액과 음식 입자와 같은 구강인두 내용물들의 흡입은 치주질환과 호흡기 감염과 연관성이 있을 수 있다고 추론하고있다¹¹⁾.

최근에는 Scannapieco 등¹²⁾과 Hayes 등¹⁰⁾의 연구를 시작으로 좋지 않은 구강건강상태와 COPD와의 연관성에 대해 많은 연구가 이루어지고 있다. 단면조사연구와 환자-대조군 연구를 통한 치주질환, 자연치아수, 구강건강행태 등과 COPD와의 관련성이 발표되고 있으며, 특히 치주질환이 COPD의 위험요인임을 일관성 있게 보고하고 있다¹³⁻¹⁵⁾. 또한 Barros 등¹⁶⁾의 코호트연구에서는 무치악이 COPD의 원인임을 보고하였다. 최근에는 2편의 임상시험을 통해 COPD 환자의 초기 치주치기로 인한 구강건강향상이 폐 기능을 향상시키고, 급성악화를 동반한 COPD의 빈도를 감소시켰다는 결과를 보여주었다^{17,18)}.

현재까지 국내에서 구강건강상태와 COPD에 대한 연구는 Jin 등¹⁹⁾과 Kim 등²⁰⁾의 연구 이외에는 없는 실정이다. Jin 등¹⁹⁾은 국민건강영양조사에서 치주질환과 COPD와의 관련성이 없는 것으로 보고하였고, 흡연상태를 층화분석한 결과에서도 관련성이 없는 것으로 보고하였다. Kim 등²⁰⁾의 연구에서는 대표적인 구강건강 문제인 치아우식증과 치주질환 등의 결과로 나타나는 치아상실로 인해 남은 자연치아수와 자연치아 쌍(pairs)을 이용하여 분석하였다. 총 28개 치아를 가진 사람에 비해 20개 미만의 치아를 가진 사람이 COPD가 4.18배 높았고, 자연치아 쌍이 10개 미만일 때 14개인 사람보다 4.74배 높았는데, 남성에서만 연관성을 보였다. 그러나 치주질환과 COPD의 중요한 공통 위험요인인 흡연에 대해 세부분석을 하지 않아 구체적인 관련성을 평가하기에는 미흡하였다. 또한 두 연구에서 사용한 COPD의 기준이

다르므로 직접적인 비교는 어려울 수 있다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 국민건강영양조사 제4기 2009년도 자료를 이용하여 40세 이상의 성인에서 다양한 혼란변수를 보정한 후 현존자연치아수와 COPD의 연관성을 평가하고, 흡연상태에 따른 층화분석을 시행하여 연관성을 보이는 구체적인 세부집단을 확인하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2009년 1월부터 2009년 12월까지 시행된 국민구강건강영양조사 원시자료를 이용하였다. 구강검진조사와 건강설문조사를 실시한 10,533명 중 구강검진과 건강설문 및 폐기능검사를 수행한 대상자 중 분석에 사용된 모든 변수들 중에서 결측치가 없는 40세 이상 성인 3,107명을 최종 연구대상자로 선정하였다.

본 조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받아 수행되었고(2009-01CON-03-2C)²¹⁾, 을지대학교 기관생명윤리위원회의 심의면제 승인을 받은 후 2차 분석을 실시하였다(EUIRB2016-25).

2. 연구방법

1) 현존자연치아수

현존자연치아수는 국민구강건강실태조사 검진기준에 혼란된 치과 의사가 조사하였다. 제3대구치를 제외한 28개 치아에서, 우식경험상실치면, 우식비경험상실치면, 미맹출치면을 제외하고 계산하여 현존자연치아수를 산출하였다. 현존자연치아수는 0~19개, 20~27개, 28개로 구분하였다.

2) 폐기능 검사(pulmonary function test)

폐기능 검사는 1022 Digital Computed Spirometry (Sensor Medics, Yorba Linda, CA, USA)를 사용하여 분석하였다. 폐기능 검사는 훈련된 조사가원이 최대로 공기를 들이마신 후 가능한 세고 빠르게 내쉬도록 교육하였고, 미국 흉부학회(American Thoracic Society)와 유럽호흡기학회(European Respiratory Society)의 최신 국제기준에 따라 진행되었다²²⁾.

폐기능 측정 항목은 가능한 최대로 공기를 들이마신 후 최대한 빠르고 세게 불어낸 공기의 양인 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC)의 기대치(predicted value)에 대한 비율과 공기를 불어낼 때 1초간 불어낸 공기의 양인 노력성 호기량(forced expiratory volume in one second,

FEV1)의 기대치에 대한 비율이었다.

FEV1과 FVC의 비가 0.7 이상이고, FVC가 정상추정치 0.8 이상인 경우 정상으로 판정하고, FEV1과 FVC의 비가 0.7 이상이고, FVC가 정상추정치 0.8 미만인 경우 제한성환기장애로 판정하였으며, FEV1과 FVC의 비가 0.7 미만은 폐쇄성환기장애로 판정하였다.

본 조사에서는 국민건강영양조사의 폐기능 검사 결과자료인 기능 정상(normal), 제한성환기장애(restrictive pattern), 폐쇄성환기장애(obstructive pattern) 3단계로 구분하였다. 분석을 위해 정상과 제한성환기장애는 COPD 없음으로, 폐쇄성환기장애는 COPD 있음으로 구분하였다. 이 기준은 우리나라 COPD의 유병률 지표로 이용되고 있다.

3) 혼란변수의 정의

혼란변수에는 성, 연령의 인구학적 요인, 소득수준과 교육수준의 사회경제적 위치 요인, 흡연, 음주의 건강행태 요인, 하루 평균 칫솔질 횟수, 치주질환, 우식경험영구치지수(decayed, missing, filled, permanent teeth index; DMFT index), 의치장착상태의 구강건강 및 행태 요인, 체질량지수(body mass index, BMI), 당뇨병, 고혈압의 전신건강상태 요인이 포함되었다.

연령은 40~64세, 65세 이상으로 구분하였다. 소득수준은 가구 월소득을 가구원 수로 보정한 월평균 가구균등화소득을 사분위수에 근거하여 상, 중, 중하, 하로 분류하였고, 교육수준은 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 이상으로 구분하였다.

흡연여부는 현재흡연여부를 기준으로 비흡연, 과거흡연, 현재흡연으로 분류하였다. 음주는 1년간 월평균 음주빈도를 물어본 후, 비음주군과 경도 음주군을 비음주군, 중등도 음주군과 고도 음주군을 음주군으로 구분하였다. 일일 칫솔질 횟수는 3회 미만, 3회 이상으로 구분하였다.

치주상태는 구강 내 상·하악을 3분악 단위로 측정하였다. 검사표준치아는 상·하악의 좌·우측 제1·2대구치, 상악 우측 중절치, 하악 좌측 중절치로 하여 치주낭 깊이를 측정하였다. 치주낭 측정값에 근거하여 치주상태는 Code 0: 건전 치주조직, Code 1: 출혈 치주조직, Code 2: 치석형성 치주조직, Code 3: 천치주낭형성 치주조직(4~5 mm), Code 4: 심치주낭형성 치주조직(6 mm 이상)으로 기록하였다. Code 1과 2는 정상, Code 3과 4는 치주질환으로 구분하였다. DMFT index는 삼분위수로 나누어 0~4개, 5~9개, 10개 이상으로 구분하였다. 의치장착상태는 의치를 장착하지 않은 군, 부분의치를 장착한 군, 전부의치를 장착한 군으로 구분하였다.

BMI는 체중(kg)을 신장(m²)으로 나누어 계산하였으며,

25.0 미만은 정상, 25.0 이상은 비만으로 분류하였다. 당뇨병 유무는 공복혈당(fasting plasma glucose, FPG)이 100 mg/dl 이상에서 125 mg/dl 이하는 정상, FPG가 126 mg/dl 이상이거나 당뇨병약을 복용하는 경우 당뇨병으로 하였다. 고혈압 유무는 수축기혈압(systolic blood pressure)이 140 mmHg 이상 혹은 이완기혈압(diastolic blood pressure)이 90 mmHg 이상 혹은 혈압조절제를 복용하는 경우 고혈압으로 하였다.

3. 분석방법

자료는 국민건강영양조사 원시자료 분석지침에 따라 분석하였다. 통계분석은 모집단의 대표성을 위해 복합표본설계방법인 층화집락표본추출법으로 모집단을 선정하여, 복합표본분석방법(complex sampling analysis)을 활용하였다. 층화 변수는 분산 추정층(KSTRATA), 집락 변수는 조사구(PSU), 가중치 변수는 건강설문, 검진, 폐기능 연관성 가중치를 적용하여 계획파일을 생성하였다. 독립 변수는 현존 자연치아수로 하였고, 종속 변수는 COPD로 하였다.

COPD에 대한 기본적인 변수들의 분포는 복합표본 카이제곱 검정(chi-square test)을 통해 각 집단의 비율과 표준오차를 검정하였다. 연령군, 성별, 소득수준, 교육수준, 흡연, 음주, 하루 평균 칫솔질 횟수, 치주질환, BMI, 당뇨병, 고혈압은 혼란변수로 보정하여 분석하였다. 세 범주로 나뉜 현존자연치아수와 COPD와의 연관성을 보기 위해, 다양한 혼란변수를 보정한 복합표본 다중로지스틱회귀 분석(multivariable logistic regression analysis)을 이용하였다. 연령군, 성별, 소득수준, 교육수준의 인구사회학적, 사회경제적 위치 변수를 모형에 포함한 Model 1, Model 1에 음주, 흡연 건강행태요인을 추가로 포함한 Model 2, Model 2에 하루 평균 칫솔질 횟수와 치주질환 구강건강 및 행태요인을 추가한 Model 3, Model 3에 BMI, 당뇨병, 고혈압의 전신건강상태 요인을 포함한 최종 Model 4를 통해 연관성을 파악하였다. COPD의 가장 강력한 위험요인인 흡연상태를 제외한 연관성을 파악하기 위해 흡연상태별 층화분석(stratified analysis)을 시행하였다. 통계분석은 IBM SPSS Statistics ver. 19.0 프로그램(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였다.

결 과

1. 연구대상 특성에 따른 COPD 분포

연구대상자의 전체 3,107명 중 COPD 환자는 343명으로 11.0%에 해당하였다. COPD는 65세 미만에서보다 65세 이상에서 뚜렷이 높았고(p<0.001), 여자 4.6%에 비해 남자

Table 1. Characteristics of the Participants by COPD (n=3,107)

| Variable | n | COPD classification | | p-value |
|----------------------------|-------|---------------------|----------------|---------|
| | | No (n=2,764) | Yes (n=343) | |
| Age group (y) | | | | < 0.001 |
| 40~64 | 2,292 | 93.6 (0.5) | 6.4 (0.5) | |
| ≥65 | 815 | 78.4 (1.7) | 21.6 (1.7) | |
| Gender | | | | < 0.001 |
| Male | 1,374 | 86.6 (0.9) | 13.4 (0.9) | |
| Female | 1,933 | 95.4 (0.6) | 4.6 (0.6) | |
| Income | | | | 0.315 |
| I (lower) | 733 | 89.6 (1.1) | 10.4 (1.1) | |
| II | 785 | 91.1 (1.3) | 8.9 (1.3) | |
| III | 769 | 92.5 (0.9) | 7.5 (0.9) | |
| IV (higher) | 820 | 90.8 (1.0) | 9.2 (1.0) | |
| Education | | | | < 0.001 |
| Primary school | 1,082 | 86.4 (1.3) | 13.6 (1.3) | |
| Middle school | 520 | 89.2 (1.4) | 10.8 (1.4) | |
| High school | 887 | 93.6 (0.9) | 6.4 (0.9) | |
| College | 618 | 94.1 (0.9) | 5.9 (0.9) | |
| Smoking status | | | | < 0.001 |
| Never smoker | 1,798 | 95.1 (0.5) | 4.9 (0.5) | |
| Former smoker | 671 | 87.8 (1.3) | 12.2 (1.3) | |
| Current smoker | 638 | 85.3 (1.4) | 14.7 (1.4) | |
| Drinking | | | | 0.633 |
| None/slight | 1,766 | 90.8 (0.7) | 9.2 (0.7) | |
| Moderate/heavy | 1,341 | 91.3 (0.7) | 8.7 (0.7) | |
| Frequency of toothbrushing | | | | 0.066 |
| < 3 | 1,788 | 90.2 (0.7) | 9.8 (0.7) | |
| ≥ 3 | 1,319 | 92.1 (0.8) | 7.9 (0.8) | |
| Periodontitis | | | | 0.069 |
| No | 1,812 | 91.9 (0.7) | 8.1 (0.7) | |
| Yes | 1,295 | 89.9 (0.8) | 10.1 (0.8) | |
| DMFT index | | | | 0.093 |
| Low (0~4) | 1,128 | 91.6 (0.9) | 8.4 (0.9) | |
| Medium (5~9) | 1,103 | 91.9 (0.9) | 8.1 (0.9) | |
| High (≥10) | 876 | 88.8 (1.1) | 11.2 (1.1) | |
| Denture status | | | | < 0.001 |
| Dentate | 2,581 | 92.6 (0.5) | 7.4 (0.5) | |
| RPD | 391 | 83.3 (2.1) | 16.7 (2.1) | |
| CD | 135 | 71.6 (4.5) | 28.4 (4.5) | |
| Body mass index | | | | < 0.001 |
| < 25 | 1,903 | 89.2 (0.7) | 10.8 (0.7) | |
| ≥ 25 | 1,204 | 93.7 (0.7) | 6.3 (0.7) | |
| Diabetes | | | | 0.317 |
| No | 2,715 | 91.2 (0.6) | 8.8 (0.6) | |
| Yes | 392 | 89.6 (1.6) | 10.4 (1.6) | |
| Hypertension | | | | < 0.001 |
| No | 1,894 | 92.8 (0.6) | 7.2 (0.6) | |
| Yes | 1,213 | 88.2 (1.0) | 11.8 (1.0) | |

Table 1. Continued

| Variable | n | COPD classification | | p-value |
|--|-------|---------------------|----------------|---------|
| | | No (n=2,764) | Yes (n=343) | |
| The number of existing permanent teeth | | | | < 0.001 |
| 0~19 | 588 | 79.0 (2.0) | 21.0 (2.0) | |
| 20~27 | 1,623 | 91.2 (0.7) | 8.8 (0.7) | |
| 28 | 896 | 96.1 (0.7) | 3.9 (0.7) | |

Values expressed unweighted n (%). Data are presents as percent and standard error (SE).

COPD: chronic obstructive pulmonary disease, DMFT index: decayed, missing, filled permanent teeth index, RPD: removable partial denture, CD: complete denture.

Obtained from chi-square test.

13.4%로 약 3배 높았으며(p < 0.001), 교육수준이 낮을수록 증가하는 경향을 보였다(p < 0.001). 현재흡연군이 COPD 환자일 비율이 14.7%로 과거흡연군 12.2%, 비흡연군 4.9%에 비해 높게 나타났다(p < 0.001). COPD의 분포는 현존자연치아수가 적을수록 점점 높아지며, 자연치아수만 가진 군보다 부분의치나 전체의치를 장착한 군에서 점점 높아져 유의한 차이를 보였다(p < 0.001). 한편, 치주질환을 가진 사람과 DMFT index가 높은 사람에게서 높게 나타났으나 유의한 차이는 없었다. COPD 환자의 분포는 비만군 6.3%에 비해 정상군에서 10.8%로 높았고, 고혈압이 없는 군 7.2%에 비해 있는 군이 11.8%로 높았다(p < 0.001). 그러나 COPD는 소득수준, 음주행태, 칫솔질 횟수, 당뇨병 유무와는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

2. 현존자연치아수와 COPD와의 연관성

전체 연구대상자에서 인구사회학적 특성, 사회경제적 위치, 건강행태, 구강건강 및 행태, 전신건강상태 요인 등 혼란변수를 순차적으로 투입하여 보정한 모든 모형에서 현존자연치아수는 COPD와 일관성 있게 연관성이 있었다. 연령, 성별, 소득수준, 교육수준을 보정한 기본모형(Model 1)에서 현존자연치아수와 COPD와의 연관성을 확인할 수 있었다. 흡연상태와 음주행태를 포함한 Model 2에서 Model 1보다 교차비(odds ratio, OR)가 다소 감소한 것을 확인할 수 있었으나, Model 3과 Model 4에서 OR이 점점 증가하며 모든 모형에서 연관성은 유지되었다. 모든 혼란변수를 보정한 Model 4에서 현존자연치아수가 0~19개군이 모든 현존자연치아수를 가진 군에 비해 COPD에 걸릴 위험이 3.93배 높았고, 현존자연치아수가 20~27개군이 1.90배 높아, 현존자연치아수가 적은 군일수록 COPD에 걸릴 위험이 더 높은 것을 확인할 수 있었다(OR, 3.93; 95% confidence interval

Table 2. Adjusted Association of the Number of Existing Permanent Teeth with COPD (n=3,107)

| The number of existing permanent teeth | n | OR (95% CI) | | | |
|--|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Model 1 | Model 2 | Model 3 | Model 4 |
| 0~19 | 1,022 | 3.39 (2.04~5.64) ^a | 3.14 (1.85~5.35) ^a | 3.59 (1.63~7.87) ^a | 3.93 (1.75~8.84) ^a |
| 20~27 | 758 | 1.83 (1.21~2.77) ^a | 1.80 (1.17~2.77) ^a | 1.89 (1.21~2.95) ^a | 1.90 (1.20~3.00) ^a |
| 28 | 1,327 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Model 1: adjusted for age group, sex, income, and education level. Model 2: adjusted for all variables in model 1 and smoking status and alcohol consumption. Model 3: adjusted for all variables in model 2 and frequency of toothbrushing, periodontitis, DMFT index, and denture status. Model 4: adjusted for all variables in model 3 and body mass index, diabetes mellitus, and hypertension.

COPD: chronic obstructive pulmonary disease, OR: odds ratio, CI: confidence interval, DMFT index: decayed, missing, filled permanent teeth index.

^aStatistical significance at p < 0.05.

Table 3. Smoking-Stratified Adjusted Association of the Number of Existing Permanent Teeth with COPD (n=3,107)

| Stratum | n | OR (95% CI) |
|----------------|-----|--------------------------------|
| Never smoker | | |
| 0~19 | 319 | 3.01 (0.86~10.54) |
| 20~27 | 914 | 1.76 (0.85~3.64) |
| 28 | 565 | 1 |
| Former smoker | | |
| 0~19 | 139 | 1.50 (0.43~5.30) |
| 20~27 | 368 | 2.25 (0.86~5.89) |
| 28 | 164 | 1 |
| Current smoker | | |
| 0~19 | 130 | 8.90 (2.53~31.33) ^a |
| 20~27 | 341 | 1.73 (0.83~3.60) |
| 28 | 167 | 1 |

ORs are adjusted for age group, sex, income, and education level, smoking status, alcohol consumption, frequency of toothbrushing, periodontitis, DMFT index, denture status, body mass index, diabetes mellitus, and hypertension except the smoking status.

COPD: chronic obstructive pulmonary disease, OR: odds ratio, CI: confidence interval, DMFT index: decayed, missing, filled permanent teeth index.

^aStatistical significance at p < 0.05.

[CI], 1.75~8.84) for 0~19개; OR, 1.90; 95% CI, 1.20~3.00 for 20~27개; Table 2).

3. 흡연상태에 따른 현존자연치아수와 COPD와의 연관성

흡연상태에 따라 층화분석을 한 결과, 현재 흡연군에서만 현존자연치아수와 COPD와의 연관성을 확인할 수 있었다. 현존자연치아수가 0~19개군은 모든 현존자연치아수를 가진 군에 비해 COPD에 걸릴 위험이 8.90배 높아 유의한 차이를 보였고, 20~28개군은 1.73배 높았지만 통계적으로 유의하지 않았다(OR, 8.90; 95% CI, 2.53~31.33). 비흡연군

에서는 COPD에 걸릴 위험이 0~19개군이 3.01배, 20~27개군이 1.76배 높았으나, 모두 유의하지 않았고, 과거흡연군에서도 COPD에 걸릴 위험이 0~19개인 군이 1.50배, 20~27개군이 2.25배 높았으나, 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3).

고 찰

COPD는 질병위험에 대한 낮은 인지도와 높은 질병 부담 비용 및 사회적 손실에도 불구하고 기타 만성질환에 비해 효과적인 국가 관리체계와 관련 정책이 미흡한 실정으로 적절한 관리시스템이 시급하다. 또한 질병의 중증도가 상승할수록 의료비용의 손실이 높아져 적절한 치료시기를 놓치지 않는 것이 중요하고 유병자를 조기에 찾아내어 조기 치료 및 질병을 예방할 수 있는 대책이 필요하다.

본 연구 결과, 우리나라 성인 40세 이상을 대상으로 인구사회학적 특성, 사회경제적 위치, 건강행태, 구강건강 및 행태, 전신건강상태 등 다양한 혼란변수를 보정한 후, 현존자연치아수와 COPD가 서로 연관성이 있음을 확인하였다.

흡연은 치주질환과 COPD의 중요한 위험요인이²³⁾ 혼란변수이자 효과변경인자(effect modifier)로서 역할을 하기 때문에²⁴⁾ 이 둘 사이의 연관성에 대한 분석을 할 때 반드시 흡연상태에 대해 고려할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 흡연상태를 혼란변수로 모형에 넣어 구강건강상태를 나타내는 대표적인 지표인 현존자연치아수와 COPD와의 연관성을 확인하였다. 흡연상태와 음주행태를 동시에 추가한 다중로지스틱회귀분석에서 인구사회학적 특성과 사회경제적 위치를 포함한 모형에 비해 OR이 감소하여, 독립변수와 종속변수 사이에 흡연과 음주가 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 흡연과 음주 각각의 변수를 투입한 모형에서는 음주행태에 비해 흡연상태에서 OR이 보다 많이 감소하여 흡연이 더욱 부정적인 영향을 미치는 것으로 추정하였

다(표 제시하지 않음).

최종 모형에서 COPD가 있을 확률이 20~27개군은 1.90배, 0~19개군은 3.93배 높아서, 치아수가 적을수록 OR이 높아져 위험이 증가되는 것을 알 수 있었고, 이와 같은 결과는 Kim 등²⁰⁾의 연구에서도 나타났다. 이 결과에서 대표적인 구강건강상태를 나타내는 지표인 치아우식증과 치주질환의 결과로 나타나는 치아상실, 즉 현존자연치아수는 임상적으로 시사하는 바가 크다. 일반적으로 사람들은 현존자연치아수가 적기 때문에 의치를 장착하는 것으로 추정된다. 본 연구의 결과에서도 의치장착상태는 현존자연치아수가 자연치아만 가진 사람들에 비해 의치를 장착할수록 COPD일 확률이 커지며, 부분의치보다 전부의치일 경우에 더욱 확률이 커졌다. 의치에 형성된 바이오필름(biofilm)은 박테리아, 효모, 곰팡이균 등의 거처를 제공해 줄 수 있고, 자연치아의 바이오필름과 유사하게 조직화된 구조나 함유하고 있는 미생물의 형태나 수도 복잡적이라고 한다²⁵⁾. 따라서 의치의 바이오필름의 축적으로 인해 치아가 많이 상실된 사람일수록 COPD의 위험도 높아질 수 있다고 생각되었다.

본 연구에서 흡연상태를 층화분석한 결과, 현재흡연군에서만 COPD가 있을 확률이 약 8배 높아지는 결과를 보였다. Barros 등¹⁶⁾의 전향적 코호트 연구결과에서 무치약자에서 COPD 발생률(incidence)이 2.28배 높은 결과를 보였으며, Hyman과 Reid²⁴⁾는 현재흡연군에서 4 mm 이상의 부착소실(loss of attachment)을 가진 사람이 COPD일 확률이 3.71배 높다고 보고하였다. 이와 다르게, Katancik 등²⁶⁾의 연구에서는 과거흡연자에서 부착소실을 가진 사람이 COPD일 확률이 더 높게 나타났다. Wang 등²⁷⁾의 환자-대조군 연구에서는 COPD군에서 자연치아수와 치면세균막지수에서 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 연령, 성별, BMI를 보정한 후 흡연상태를 층화분석한 결과, 비흡연군에서만 자연치아수가 적을수록 COPD가 있을 확률이 1.05배 높았고, 치면세균막지수가 높을수록 2.34배 높은 연관성을 보였다. 또한 Liu 등¹⁵⁾의 환자-대조군 연구에서도 과거흡연자와 비흡연자에서 적은 자연치아수, 높은 치면세균막지수, 칫솔질횟수가 적은 군에서 COPD 악화와 연관성을 보였다. Si 등¹³⁾의 환자-대조군 연구에서는 비흡연자에서만 자연치아수가 2.64배 높은 결과를 보이고, 치면세균막지수는 현재흡연자와 과거흡연자에서 각각 8.28배, 5.89배 높은 결과를 보였다. Sharma와 Shamsuddin²⁸⁾은 흡연을 할 경우 세균의 섬모활동을 정지시킴으로써 폐렴, COPD와 같은 호흡기 질환의 위험을 약 4배 더 증가시킨다고 하였다. 흡연상태에 따른 결과는 연구마다 다른 결과들을 보여주고 있어 이것에 대한 추후연구가 필요하겠다.

현존자연치아수와 COPD와의 연구 중 Kim 등²⁰⁾의 연구를 제외하고는 국내외 연구를 확인할 수 없어 자세한 결과 비교는 어렵다. 그러나 구강위생관리행태와 치면세균막 감소 등의 축적된 효과들은 치아우식증과 치주질환을 감소시켜 결국 자연치아수를 건강하게 유지시킬 수 있는 요인이 된다. Kressin 등²⁹⁾은 칫솔질, 치실 사용, 정기적인 치과방문과 같은 구강건강관련행동들은 더 많은 자연치아수를 유지하게 도울 수 있다고 보여주었다.

Wang 등²⁷⁾은 적절하지 않은 칫솔질 방법, 규칙적인 스케일링, 구강건강관련지식 부족과 같은 올바르게 않은 구강건강행태는 COPD 증가와 관련 있음을 보고하면서, 정기적인 치과방문과 구강건강관련지식은 COPD의 예방과 관리에 중요하다고 주장하였다. Zhou 등¹⁸⁾의 2년간의 무작위 임상시험결과에서도 간단한 치주치료를 통해 타액 내 박테리아 양과 치면세균막 수를 감소시킬 수 있었고 스케일링은 부작용이 없는 비교적 간단한 처치로 COPD를 위한 비용효과적인 치료가 될 것으로 주장하였다. 또한 구강건강을 증진시켜 COPD 환자에서의 삶의 질을 증진시키는 것이 중요하다고 하였다³⁰⁾.

본 연구의 제한점으로는 단면연구설계 방법을 이용한 것으로 주요 변수간의 선후관계를 명확히 밝힐 수 없다. 그러나 대표성을 갖는 국민건강영양조사의 원시자료를 이용하여 다양한 혼란변수를 보정한 후 현존자연치아수와 COPD에 대한 연관성을 확인하였다는 점과 현존자연치아수와 COPD와의 연관성을 파악하는 데 중요한 위험요인인 흡연을 고려하여 분석했다는 점에서 의의가 있다. 추후 전향적인 코호트연구와 무작위임상시험연구를 통하여 상호 인과관계를 명확히 밝히고, 두 변수간의 메커니즘을 확인할 필요가 있겠다.

요 약

본 연구는 2009년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 우리나라 성인에서 다양한 혼란변수를 보정한 후 현존자연치아수와 COPD와의 연관성을 알아보고자 하였다. 40세 이상 성인 3,107명을 대상으로 구강검진과 폐기능검사를 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 폐기능검사에 의한 COPD 유병률은 11%였다. 현존자연치아수를 0~19개군, 20~27개군, 28개군으로 나누었을 때, COPD의 분포는 현존자연치아수가 0~19개인 군에서 21.0%로 가장 높았다. 둘째, COPD는 65세 이상군, 남자, 교육수준이 낮을수록, 정상적인 BMI를 갖는 군, 고혈압군에서 높았다(p<0.001). 셋째, 인구사회학적 특성, 사회경제적 위치, 건강관련행태,

구강건강 및 행태, 전신건강상태를 보정한 다중로지스틱 회귀분석에서는 현존자연치아수 20~27개군(OR, 1.90)과 0~19개군(OR, 3.93)에서 COPD와 연관성을 보여, 현존자연치아수가 적을수록 COPD의 위험이 증가함을 확인하였다. 특히 치주질환과 COPD의 중요한 위험요인인 흡연 상태에 따른 층화분석결과, 현재흡연군에서만 모든 치아를 가지고 있는 군에 비해 0~19개 치아를 가진 군에서 OR이 8.90배 높은 결과를 보여 강한 연관성을 보여주었다(OR, 8.90; 95% CI, 2.53~31.33). 본 연구 결과를 통해 현존자연치아수는 COPD와 연관성이 있음을 확인하였다.

References

1. Fishman AP: Fishman's pulmonary disease and disorders. McGraw-Hill Health Professions Division, New York, 2007.
2. Murray CJ, Lopez AD: Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020-Global Burden of Disease Study. *Lancet* 349: 1498-1504, 1997.
3. Korea Statistics: Cause of death. Korea Statistics, Daejeon, 2013.
4. Ying Ouyang X, Mei Xiao W, Chu Y, Ying Zhou S: Influence of periodontal intervention therapy on risk of cardiovascular disease. *Periodontol* 2000 56: 227-257, 2001.
5. Taiyeb-Ali TB, Raman RP, Vaithilingam RD: Relationship between periodontal disease and diabetes mellitus- an Asian perspective. *Periodontol* 2000 56: 258-268, 2011.
6. Martinez-Martinez RE, Abud-Mendoza C, Patino-Marin N, Rizo-Rodriguez JC, Little JW, Loyola-Rodriguez JP: Detection of periodontal bacterial DNA in serum and synovial fluid in refractory rheumatoid arthritis patients. *J Clin Periodontol* 36: 1004-1010, 2009.
7. Scannapieco FA, Bush RB, Paju S: Associations between periodontal disease and risk for nosocomial bacterial pneumonia and chronic obstructive pulmonary disease-A systematic review. *Ann Periodontol* 8: 54-69, 2003.
8. Scannapieco FA, Wang B, Shiau HJ: Oral bacteria and respiratory infection: effects on respiratory pathogen adhesion and epithelial cell proinflammatory cytokine production. *Ann Periodontol* 6: 78-86, 2001.
9. Gunen H, Hacievliyagil SS, Yetkin O, Gulbas G, Mutlu LC, Pehlivan E: Prevalence of COPD: first epidemiological study of a large region in Turkey. *Eur J Intern Med* 19: 499-504, 2008.
10. Hayes C, Sparrow D, Cohen M, Vokonas PS, Garcia RI: The association between alveolar bone loss and pulmonary function- the VA Dental Longitudinal Study. *Ann Periodontol* 3: 257-261, 1998.
11. Page RC: Periodontitis and respiratory diseases: discussion, conclusions, and recommendations. *Ann Periodontol* 6: 87-90, 2001.
12. Scannapieco FA, Papandonatos GD, Dunford RG: Associations between oral conditions and respiratory disease in a national sample survey population. *Ann Periodontol* 3: 251-256, 1998.
13. Si Y, Fan H, Song Y, Zhou X, Zhang J, Wang Z: Association between periodontitis and chronic obstructive pulmonary disease in a Chinese population. *J Periodontol* 83: 1288-1296, 2012.
14. Oztekin G, Baser U, Kucukcoskun M, et al.: The association between periodontal disease and chronic obstructive pulmonary disease: a case control study. *COPD* 11: 424-430, 2014.
15. Liu Z, Zhang W, Zhang J, et al.: Oral hygiene, periodontal health and chronic obstructive pulmonary disease exacerbations. *J Clin Periodontol* 39: 45-52, 2012.
16. Barros SP, Suruki R, Loewy ZG, Beck JD, Offenbacher S: A cohort study of the impact of tooth loss and periodontal disease on respiratory events among COPD subjects-modulatory role of systemic biomarkers of inflammation. *PloS One* 8: e68592, 2013.
17. Kucukcoskun M, Baser U, Oztekin G, Kiyani E, Yalcin F: Initial periodontal treatment for prevention of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations. *J Periodontol* 84: 863-870, 2013.
18. Zhou X, Han J, Liu Z, Song Y, Wang Z, Sun Z: Effects of periodontal treatment on lung function and exacerbation frequency in patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic periodontitis-a 2-year pilot randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 41: 564-572, 2014.
19. Jin HJ, Kim EK, An SY, Im SU, Song KB, Choi YH: Relationship between periodontal status and chronic obstructive pulmonary disease. *J Korean Acad Dent Health* 37: 147-153, 2013.
20. Kim SW, Han K, Kim SY, Park CK, Rhee CK, Yoon HK: The relationship between the number of natural teeth and airflow obstruction: a cross-sectional study using data from the Korean National Health and Nutrition Examination

- Survey. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 11: 13-21, 2016.
21. Ministry of Health and Welfare: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2012. Ministry of Health and Welfare, Sejong, 2010.
 22. You KH: Education and quality control of pulmonary function test in the National Health and Nutrition Examination Survey. *The Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Disease*, Cheongju, p.9, 2014.
 23. Hyman J: The importance of assessing confounding and effect modification in research involving periodontal disease and systemic diseases. *J Clin Periodontol* 33: 102-103, 2006.
 24. Hyman JJ, Reid BC: Cigarette smoking, periodontal disease: and chronic obstructive pulmonary disease. *J Periodontol* 75: 9-15, 2004.
 25. Glass RT, Conrad RS, Bullard JW, et al.: Evaluation of microbial flora found in previously worn prostheses from the Northeast and Southwest regions of the United States. *J Prosthet Dent* 103: 384-389, 2010.
 26. Katancik JA, Kritchevsky S, Weyant RJ, et al.: Periodontitis and airway obstruction. *J Periodontol* 76: 2161-2167, 2005.
 27. Wang Z, Zhou X, Zhang J, et al.: Periodontal health, oral health behaviours, and chronic obstructive pulmonary disease. *J Clin Periodontol* 36: 750-755, 2009.
 28. Sharma N, Shamsuddin H: Association between respiratory disease in hospitalized patients and periodontal disease: a cross-sectional study. *J Periodontol* 82: 1155-1160, 2011.
 29. Kressin NR, Boehmer U, Nunn ME, Spiro A 3rd: Increased preventive practices lead to greater tooth retention. *J Dent Res* 82: 223-227, 2003.
 30. Zhou X, Wang Z, Song Y, Zhang J, Wang C: Periodontal health and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* 105: 67-73, 2011.