



Original Article

최근 10년간 우리나라 청·중장년기 우식경험상실치아수의 변화 : 국민건강영양조사 2007년~2019년 자료

김규빈^{1†} · 위승연^{1‡} · 최연희^{2,3‡} · 정윤숙^{1‡}

¹경북대학교 과학기술대학 치위생학과 · ²경북대학교 치과대학 예방치과학교실 · ³경북대학교 치의학중개연구소

Changes in adult and middle-age Missing Teeth Index in Korea during the last 10 years: Data from 2007 to 2019 of the National Health and Nutrition Examination Survey

Gyu-Bin Kim^{1†} · Seung-Yeon Wi^{1‡} · Youn-Hee Choi^{2,3‡} · Yun-Sook Jung^{1‡}

¹Department of Dental Hygiene, College of Science & Technology, Kyungpook National University

²Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University

³Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Corresponding Author: Yun-Sook Jung, Department of Dental Hygiene, College of Science & Technology, Kyungpook National University, 2559, Gyeongsang-daero, Sangju-si, Gyeongsangbuk-do, 37224, Korea. Tel: +82-54-530-1425, Fax: +82-54-530-1429, E-mail: ysjung0313@knu.ac.kr

Corresponding Author: Youn-Hee Choi, Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu-si, 2177, Korea. Tel: +82-53-660-6871, E-mail: cyh1001@knu.ac.kr

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to determine the Missing Teeth (MT; mean number of missing permanent teeth) index experienced by year for adults between the ages of 19 and 64. **Methods:** This study was conducted by analyzing the raw data of participants in the 4th to 8th periods of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). For the statistical program, IBM SPSS / WIN 26 was used and an independent sample t-test was performed. **Results:** The average number of MT by year showed a decreasing trend. In 2007, 2008, 2010 and 2011, the average number of MT by sex was higher among females, and this was statistically significant ($p<0.05$). However, in 2019, males had a higher average number of MT than females, which was statistically significant ($p<0.05$). **Conclusions:** Males had a higher average number of MT than females in Korea, so it is considered that oral health programs or oral hygiene management according to sex are necessary.

Key Words: Adult, Dental caries, DMF Index, Middle-aged

색인: 성인, 우식경험영구치지수, 중장년, 치아우식증

서론

최근 구강보건 문제는 현대사회에서 중요한 정책과제로 다루어진다[1]. 치아의 상실은 구강조직의 3대 기능인 저작, 발음, 심미 기능에 모두 영향을 미친다. 그러므로 치아 발거에 대해 관심을 가지고 치아를 보존하기 위해 노력하여 구강건강을 보존하는 것이 가장 효율적인 구강건강 관리 방법이다[2].

Received June 03, 2022

Revised August 13, 2022

Accepted August 14, 2022

Copyright © 2022 by Journal of Korean Society of 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>)

[†] These authors contributed equally to this study and should be considered co-first authors.

[‡] These authors contributed equally to this study and should be considered co-correspondings.

치아 발거의 주원인이 되는 대표적인 구강질환은 치아우식증과 치주질환이 있다[3]. 이전 연구결과에 의하면 영구치아의 발거 원인으로는 치아우식증이 38.4%, 치주질환이 54.9%로 보고하였다[4]. 2007년 국민건강보험공단에서 발표한 건강보험통계 연보에 의하면, 한국인이 가장 많이 앓고 있는 질환 중 3위가 치주질환이고, 5위가 치아우식증이라 보고하였고[5] 통계청 조사에 의하면 국민건강영양조사의 구강 기능 중 대표적인 만성질환은 영구치 우식으로 나타나 있다[6]. 이처럼 치아우식증은 이환율이 가장 높은 치과 질환 중 하나로서 치아 상실의 주요 원인으로 보고되고 있다[7].

구강보건 문제와 개선방안을 마련하기 위해서는 구강건강실태를 조사하여 문제가 되는 상황을 파악하는데 기초자료로 활용할 수 있다.

구강 보건정책의 수립이나 평가를 위해 사용되는 지표로 우식경험영구치치수(DMFT Index; Mean number of decayed, Missing and filled permanent teeth)를 주로 사용한다. 하지만 DMFT Index와 관련된 연구에서 특정 요인과 우식 치아의 관련성에 대한 연구[8-10]와 우식으로 인한 충전 치아에 관한 연구[11,12]에 비해 우식으로 인한 상실의 연구는 적은 편이다. 또한, 상실치아수와 관련된 선행연구들을 보면 대부분은 발거의 원인을 주제로 한 연구[1,2]이거나 특정 치아의 발거에 대해 알아보고자 하는 연구[13]이었으며 상실치아수에 대한 흐름을 파악한 연구는 드물었다.

국민건강영양조사 자료에서는 국민건강증진종합계획의 목표지표 설정 및 평가 근거자료 산출, 국가 간 비교 가능한 건강지표 산출 등의 목표로 구강 역학조사를 2007년도부터 시행하고 있다. 그러나 이 지표를 이용하여 치아 발거 현황을 중점으로 한 연구는 찾아보기 힘들었다. 치아 발거의 원인뿐만 아니라 현재 국민들의 치아 발거의 흐름이나 양상을 확인하는 것은 구강 건강증진 계획을 수립하는 것에 중요한 자료로 사용할 수 있을 것이다.

청중장년기는 대한민국의 생산연령인구로 2020년 기준 대한민국의 청중장년기 인구수는 총 34,838,175명으로 이는 총인구의 67.2%를 차지한다. 정[5]의 연구에 따르면 2009년 중장년층의 남성이 57.1%, 여성이 42.9%로 구강위생용품을 인지하고 있다고 보고하였고 2011년~2012년에 조사한 박 등[14]은 구강보건 지식과 구강보건실천 행태는 여성이 유의하게 높게 나타난다고 보고하였다. 또한, 한국인의 영구치 치아우식증 분포양상에 대한 이전 연구에 의하면 2000년도 연구결과 DMFT index가 모든 연령에서 남성보다 여성에서 유의하게 높다고 보고하였고[15], 제6기(2013년~2015년) 국민건강영양조사 자료를 이용한 김 등[16]의 연구결과에 의하면 치아우식증이 남성이 여성보다 유의하게 높다고 보고하였다. 이러한 차이는 시대적 흐름에 따라 성별 구강건강행태, 또는 질병 상태의 변화가 있는 것으로 생각된다.

따라서 본 연구는 국민건강영양조사 자료 중 2007년부터 2019년도까지 공개된 자료를 이용하여 우리나라 국민 중 청중장년층의 우식으로 인한 연도별 치아상실수 변화의 양상을 파악하고자 하였으며, 특히 성별에 따른 치아상실수 차이를 분석하여 구강건강증진을 위한 기초자료를 제공함으로써 청중장년층의 구강건강증진 향상에 이바지하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구에서는 제4기~제8기(2007년~2019년)에 실시된 국민건강영양조사의 원시자료를 이용하였다. 다만 2016년, 2017년, 2018년의 경우 7기 통합자료로 제공되어 한 개의 수치로 분석하였으며, 국민건강영양조사 자료에서 만 19세 이상 65세 미만인 인구 중 구강검사가 되지 않은 인구를 제외하여 남성 31,053명, 여성 40,451명으로 총 71,504명을 최종 분석 대상으로 결정하였다.

국민건강영양조사는 2007년부터 매년 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 심의 및 승인을 받아 수행되었고(승인번호: 2007-02CON-04-P, 2008-04EXP-01-C, 2009-01CON-03-2C, 2010-02CON-21-C, 2011-02CON-06-C, 2012-01EXP-01-2C, 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C) 이후 2015년, 2016년, 2017년은 생명윤리법 제2조 제1호 및 동법 시행규칙 제2조 제2항 제1호에 따라 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 질병관리청 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않고 수행하였으며, 2018년부터 인체유래물 수집, 원시자료 제3자 제공 등을 고려하여 다시 승인을 받아 수행되었다(승인번호: 2018-01-03-P-A, 2018-01-03-C-A).

2. 연구방법

국민건강영양조사의 구강검사에서 치아의 상태를 전치는 총 4개의 면, 구치는 총 5개의 면으로 나누어 치면 단위로 각각 조사되어 본 연구에 필요한 대상자별 우식경험상실치아는 우식경험상실치면으로 판정된 치면을 우식경험상실치아로, 즉 치아단위로 변환하여 분석을 진행하였다. 제3대구치는 분석에서 제외하였다.

우식경험상실치는 한 사람이 보유하고 있는 평균 우식경험상실치아의 수로 전체 조사대상자의 영구치 중 우식으로 인해 상실된 치아수의 합에서 전체 조사대상자의 수를 나누어 구한다.

연령은 생애주기로 시행되는 구강보건사업을 기준으로 분류하였으며, 영유아기(0~3세), 아동기(4~6세), 학령기(7~18세), 청년기(19~34세), 중장년기(35~64세), 노년기(65세 이상) 중 구강보건사업이 거의 유사하고 총인구 중 가장 많은 인구를 차지한 청중장년기(19~64세)로 정하였다.

3. 자료분석

수집된 자료의 분석은 IBM SPSS program(ver. 26.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 먼저 데이터베이스 중 구강검사가 되지 않은 케이스를 제외하고 만 19세 이상 65세 미만의 성인 71,504명의 케이스를 선택하였다. 성별에 따른 우식경험상실치아수 비교분석에는 독립변수를 성별로 설정하고 종속변수를 우식경험상실치아수로 설정하여 각 년도별로 성별에 따른 독립표본 t-검정을 시행하였다. 연도별 성별에 따른 우식경험상실치아수의 흐름을 파악하기 위해 2007년에서 2019년까지의 자료를 모두 같은 방법으로 분석을 진행하였다. 이때 통계적 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구결과

1. 일반적인 특성

대상자의 일반적 특성을 분석한 결과, 전체 대상자 중 남성은 31,053명(43.4%), 여성은 40,451명(56.6%)이었으며 연령은 19-34세는 18,523명(25.9%), 35-64세는 52,981명(74.1%)으로 나타났다. 연도별 총 연구대상자 수와 성별은 <Table 1>과 같다. 2007년 전체 2,198명 중 남성 913명(41.5%), 여성 1,285명(58.5%), 2008년 전체 5,184명 중 남성 2,213명(42.7%), 여성 2,971명(57.3%), 2009년 전체 5,747명 중 남성 2,513명(43.7%), 여성 3,232명(56.3%), 2010년 전체 4,810명 중 남성 2,057명(42.8%), 여성 2,753명(57.2%), 2011년 전체 4,518명 중 남성 1,926명(42.6%), 여성 2,592명(57.4%), 2012년 전체 4,198명 중 남성 1,731명(41.2%), 여성 2,467명(58.8%), 2013년 전체 4,150명 중 남성 1,795명(43.3%), 여성 2,355명(56.7%), 2014년 전체 3,719명 중 남성 1,532명(41.2%), 여성 2,187명(58.8%), 2015년 전체 3,675명 중 남성 1,592명(43.3%), 여성 2,083명(56.7%), 2016-2018년 전체 10,012명 중 남성 4,430명(44.2%), 여성 5,590명(55.8%), 2019년은 전체 4,037명 중 남성 1,818명(45.0%), 여성 2,219명(55.0%)으로 나타났다.

Table 1. Distribution of study population by sex and year

Unit: N(%)

Year	Total	Male	Female
2007	2,198	913 (41.5)	1,285 (58.5)
2008	5,184	2,213 (42.7)	2,971 (57.3)
2009	5,745	2,513 (43.7)	3,232 (56.3)
2010	4,810	2,057 (42.8)	2,753 (57.2)
2011	4,518	1,926 (42.6)	2,592 (57.4)
2012	4,198	1,731 (41.2)	2,467 (58.8)
2013	4,150	1,795 (43.3)	2,355 (56.7)
2014	3,719	1,532 (41.2)	2,187 (58.8)
2015	3,675	1,592 (43.3)	2,083 (56.7)
2016 - 2018	10,012	4,430 (44.2)	5,590 (55.8)
2019	4,037	1,818 (45.0)	2,219 (55.0)
Total	71,504	31,053 (43.4)	40,451 (56.6)

2. 연도별 평균 우식경험상실치아수

연도별 평균 우식경험상실치아수는 <Table 2>와 같다. 연도별 결과를 살펴보면 2007년에는 평균 1.41개, 2008년 1.34개, 2009년 1.47개, 2010년 1.20개, 2011년 1.23개, 2012년 1.24개, 2013년 1.11개, 2014년 1.17개, 2015년 1.26개, 2016-2018년 1.05개, 그리고 2019년은 1.3개로 나타났다.

Table 2. The number of missing teeth because of dental caries by year

Unit: Mean±SD

Year	Total (N=71,504)	Missing teeth index
2007	2,198	1.41 ± 2.97
2008	5,184	1.34 ± 2.82
2009	5,745	1.47 ± 3.16
2010	4,810	1.20 ± 2.92
2011	4,518	1.23 ± 2.79
2012	4,198	1.24 ± 2.70
2013	4,150	1.11 ± 2.61
2014	3,719	1.17 ± 2.09
2015	3,675	1.26 ± 2.77
2016 - 2018	10,012	1.05 ± 2.64
2019	4,037	1.30 ± 2.80

3. 연도별 성별에 따른 우식경험상실치아수

성별에 따른 각 연도의 평균 우식경험상실치아수는 <Table 3, Fig.1>과 같이 나타났다. 2007년 우식경험상실치아수는 남성 1.23개, 여성 1.54개로 여성이 더 높게 나타났고 통계적으로 유의하였다($p=0.014$). 2008년은 남성 1.19개, 여성 1.45개($p=0.001$), 2010년 남성 1.14개, 여성 1.34개($p=0.017$), 2011년에도 남성 1.11개, 여성 1.32개($p=0.013$)로 여성이 높았고 통계적으로 유의하였다. 또한 2009년은 남성 1.43개, 여성 1.51개로 나타났고($p=0.366$), 2012년 남성 1.18개, 여성 1.28개($p=0.271$), 2013년 남성 1.07개, 여성 1.14개($p=0.415$), 2015년 남성 1.23개, 여성 1.28개($p=0.633$)로 여성이 높았지만, 2014년은 남성 1.17개, 여성 1.16개로 남성이 높게 나타났다($p=0.973$). 하지만 통계적으로 유의하지 않았다.

이후 2016-2018년은 남성 1.07개, 여성 1.03개로 남성이 높게 나타났지만, 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.472$). 2019년도에는 우식경험상실치아수가 남성 1.42개, 여성 1.21개로 남성이 높은 것으로 나타났고 이는 통계적으로 유의하였다($p=0.024$).

Table 3. The number of missing teeth because of dental caries according to sex by year

Unit: Mean±SD

Year	Total (N=71,504)	Male	Female	p^*
2007	2,198	1.23 ± 2.83	1.54 ± 3.06	0.014
2008	5,184	1.19 ± 2.69	1.45 ± 2.90	0.001
2009	5,745	1.43 ± 3.10	1.51 ± 3.20	0.366
2010	4,810	1.14 ± 2.78	1.34 ± 3.02	0.017
2011	4,518	1.11 ± 2.52	1.32 ± 2.97	0.013
2012	4,198	1.18 ± 2.67	1.28 ± 2.72	0.271
2013	4,150	1.07 ± 2.66	1.14 ± 2.58	0.415
2014	3,719	1.17 ± 3.04	1.16 ± 2.63	0.973
2015	3,675	1.23 ± 2.78	1.28 ± 2.75	0.633
2016 - 2018	10,012	1.07 ± 2.77	1.03 ± 2.52	0.472
2019	4,037	1.42 ± 3.08	1.21 ± 2.55	0.024

*by independent samples t-test

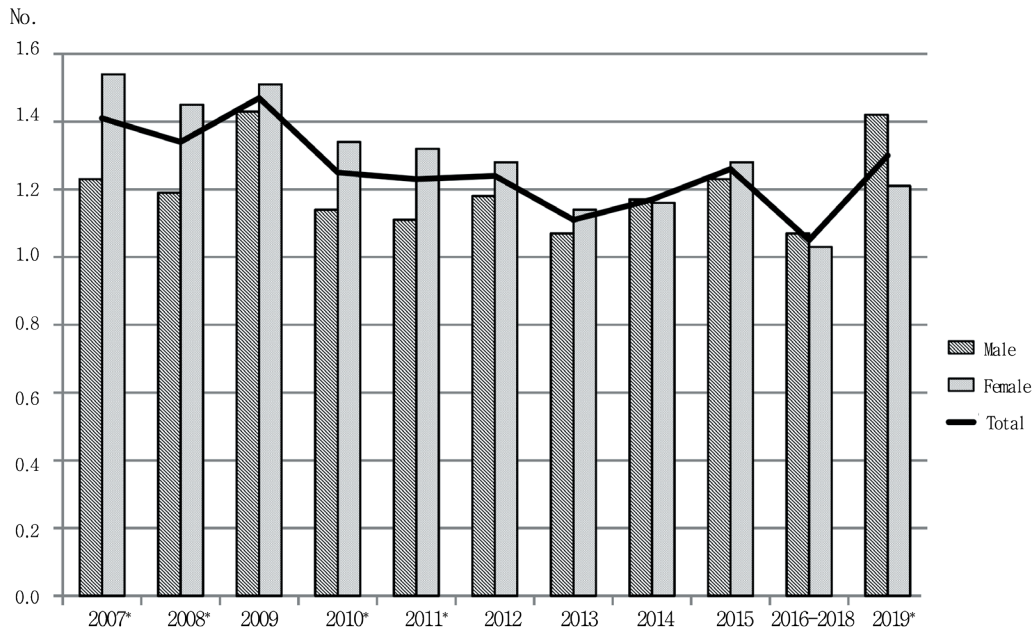


Fig. 1. Distribution of missing teeth due to caries by year (* $p<0.05$)

총괄 및 고안

치아우식에 대한 선행연구들을 살펴보면 우식치아와 특정 요인과의 관련성에 대한 연구[8-10]이거나 충전치아와 관련된 보철에 관한 연구[11,12]가 대부분이었으며 상실치아에 관한 연구에서는 발거 원인에 관한 연구[1,2,13]가 주를 이루고 있다. 이에 반해, 우식으로 인한 상실치아에 관한 연구는 드물었으며 더욱이 성별에 따라 우식경험상실치아 수의 흐름을 파악한 연구는 거의 없는 실정이다.

생애주기의 기준은 다음과 같은데 청년기는 19~34세, 중/장년기는 35~64세이고 이때, 시행하는 구강보건사업으로는 직장별 계속구강건강사업, 보조구강위생용품 사용법 교육, 금연교육 등을 시행하고 있다. 청년기와 중/장년기의 구강보건사업이 거의 유사하여 본 연구에서 청중장년기의 성별에 따른 우식경험상실치아수의 흐름을 분석하였다.

본 연구는 2007년~2019년 국민건강영양조사를 활용하여 연도별 성별 영구치의 우식경험상실치아수를 알아보고자 하였다 조사자 중 남성은 43.4%, 여성은 56.6%로 여성이 조금 더 많았으며, 청년층은 25.9% 중 남성은 44.4%, 여성은 55.6%였고, 중장년층은 74.1% 중 남성은 43.1%, 여성은 56.9%였다.

연구결과 2007년, 2008년, 2010년, 2011년은 남성보다 여성의 우식경험상실치아수가 더 많은 것으로 나타났고, 2014년, 2016-2018년은 우식경험상실치아수가 남성이 여성보다 많아지는 경향을 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다. 2019년도에는 우식경험상실치아수가 남성이 여성보다 많은 것으로 나타났고 통계적으로 유의하게 나타났($p<0.05$)<Table 3>. 이는 과거에 비해 최근에 우식경험상실치아수의 성별 차이가 반전되는 경향이 있는 것을 의미한다.

이 등[2]의 1996년 이래 성별 영구치의 발거원인비중을 보면, 남성보다 여성의 우식경험상실치아 수가 더 많았고 치아우식증도 남성보다 여성이 많았다. 2002년~2007년간의 자료를 활용한 이[1]의 연구 결과에 의하면 2007년 국민건강영양조사 결과는 남성보다 여성의 우식경험상실치아수가 많이 나타났으며, 2007년~2009년에 조사한 장 등[9]의 연구에서 우식경험영구치지수(DMFT)가 남성이 6.47, 여성이 8.00으로 여성이 통계적으로 유의하게 높게 나타나 본 연구결과의 같은 시기와 유사하게 나타났다.

이후의 우식경험상실 치아 관련 연구는 거의 없었으나 구강건강행태 관련 연구결과를 살펴보면 2012년에 조사한 박 등[14]의 연구에서는 남성보다 여성이 구강보건실천 점수가 유의하게 높게 나타났다. 2013년~2014년 문 등[3]의 연구에 따르면 청중년층 여성이 64.2%, 남성이 59.8%로 개인구강관리보조용품을 사용한다는 결과를 나타냈으며, 일률적인 구강보건교육을 시행하는 것이 아니라 인구사회학적 특성을 고려한 구

강보건교육이 필요함을 주장하고 있었다. 또한 2016년 김 등[17]의 연구결과를 보면 남성이 2.91 ± 0.53 점, 여성은 3.07 ± 0.48 점으로 여성이 올바른 칫솔질 점수가 더 높게 나타났으며, 구강위생용품의 사용 점수는 남성 2.49 ± 0.69 점, 여성은 2.61 ± 0.69 점으로 올바른 칫솔질 점수와 구강위생용품의 사용 점수 둘 다 남성보다 여성의 점수가 더 높은 결과를 보였다. 종합해 볼 때 연구결과에서 최근 청중장년기 여성의 우식경험상실치아수가 남성보다 낮게 나타난 것은 구강건강관련 관심과 행태가 여성이 높았기 때문으로 생각된다. 따라서 구강보건 지식과 구강보건실천 행태의 중요성을 알고 구강보건사업을 더욱 체계적으로 개발하고 홍보되어야 할 것이며, 더 나아가 보다 구체적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 단면연구로 설계되어 연도별 성별에 따른 우식경험상실치아수의 차이를 증명하기에는 한계가 있다. 따라서 연도별 변화에 대한 심층적인 분석을 필요로 하며, 이러한 변화 양상이 나타나는 원인을 규명하는 추가적인 연구가 필요하다. 또한 2019년도도의 결과에서 우식경험상실치아수의 증가 양상이 확인되었으나 국민건강영양조사 제8기의 자료 중 일부인 2019년도만을 조사하여 더 정확한 연도별 양상을 확인하기 위해서는 앞으로 공개될 자료를 포함하여 추가적인 분석이 필요하다. 그러나 이 연구는 우리나라 국민을 대표하는 자료인 국민건강영양조사 자료를 활용하여 우리나라 청중장년층의 우식경험상실치아수의 연도별 흐름을 파악하여 성별에 따라 어떠한 양상을 나타내는지 분석한 자료라는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있다. 청중장년층의 상실치아를 감소시키기 위해서는 우선 현재 우식경험상실치아 상황을 파악하는 것이 중요하며 추가적인 분석을 통해 성별과 청중장년기에 적합한 구강보건사업이 개발되어 청중장년층의 구강건강증진 효과를 기대할 수 있다.

이 연구는 우리나라 국민 중 청중장년층의 우식으로 인한 연도별 치아상실수 변화의 양상과 성별에 따른 치아상실수 차이를 분석하여 인구의 대다수를 차지하는 청중장년층의 구강건강증진 향상을 위해 구강보건 문제를 파악하고 청중장년기의 구강보건사업을 개선하는데 이바지하고자 실시하였다.

결론

본 연구는 성별과 청중장년기의 구강보건사업을 개발, 홍보하여 구강질환의 예방과 구강건강을 증진 시킬 수 있는 기초자료로 활용될 수 있도록 제4기~제8기의 국민건강영양조사 자료를 분석하여 수행하였다. 전체 조사자 중 청중장년기에 속하는 19세~64세를 연구대상으로 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 조사된 대상자 중 남성보다 여성이, 청년기보다 중장년기가 많았다.
2. 연도별 평균 우식경험상실치아수는 2018년도까지 줄어드는 양상을 보였다.
3. 성별 연도별 평균 우식경험상실치아수는 2007년, 2008년, 2010년, 2011년에는 우식경험상실치아수가 여성이 많았으며 이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).
4. 2019년도에 우식경험상실치아수가 남성이 많았으며 이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

본 연구 결과를 종합해 볼 때 성별에 따라 우식경험상실치아수의 변화를 보였으므로 성별에 따른 체계적인 구강보건사업이 생애주기별로 시행되어야 할 것으로 사료된다. 더불어 성별에 따라 구강관리용품 사용도 적극적으로 활용시키기 위한 기초자료로 사용되어 구강건강 예방 및 증진에 도움이 되었으면 한다. 또한 성별에 따라 우식경험상실치아수의 변화 양상이 나타나는 원인을 규명하는 심층적 분석이 이루어져야 할 것이다.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgements

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (No. 2020R1G1A1102449).

Authorship

Conceptualization: GB Kim, SY Wi, YH Choi, YS Jung; Data collection: GB Kim, SY Wi; Formal analysis: GB Kim, SY Wi; Writing - original draft: GB Kim, SY Wi, YH Choi, YS Jung; Writing - review & editing: GB Kim, SY Wi, YH Choi, YS Jung

References

1. Lee BH. Reasons for extraction of permanent teeth in private dental clinics. *J Dent Hyg Sci* 2008;8(1):1-6.
2. Lee SK, Lee KW, Chang KW. Reasons for extracted permanent teeth in Korean population. *J Korean Acad Oral Health* 2001;25(2):139-63.
3. Moon JE, Lee EJ. Relation to use of oral hygiene devices in the adults. *J Korean Soc Dent Hyg* 2016;16(3):427-34. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2016.16.03.427>
4. Ha JE, Bae KH. Reasons for extraction of permanent teeth in Korea. *J Korean Acad Oral Health* 2012;36(1):32-7.
5. Jung GO. A survey about the use of oral hygiene device and awareness some of the middle age people. *J Korean Soc Dent Hyg* 2009;9(4):580-92.
6. Statistics Korea. Permanent dental caries prevalence trend[Internet]. [cited 2022 May 04]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_11702_N116&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=117_11702_B01_009&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do.
7. Yoon MS, Yoon HY. A study on dental caries activity test targeting female undergraduates in their 20s. *J Dent Hyg Sci* 2010;10(6):465-72.
8. Jang JH. The relationship of psychosocial factors, dietary habits and DMFT index in adolescents. *J Korean Soc health Educ Promot* 2009;26(4):23-33.
9. Jang YJ, Kim NS. Relationship of oral health behavior to subjective oral health status and the DMFT index in Korean adults. *J Korean Soc Dent Hyg* 2011;11(4):499-509.
10. Ra SJ, Shin HJ, Shin JH, Kim DH, Bae KH, Lee SM, et al. Correlation between caries prevalence in primary and permanent dentition. *J Korean Acad Oral Health* 2004;28(2):212-27.
11. Jeong HJ, Lee JH. The association of subjective oral health awareness with dental caries, dental prostheses, periodontal status of Korean adults. *J Korean Acad Oral Health* 2019;43(1):8-13. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2019.43.1.8>
12. Lee JD, Kim JS. A study on the correlation between oral health status and dental prosthetic treatment. *J Tech Dent* 2008;30(1):109-19.
13. Lee YH, Kwon HK, Kim BI. The dental caries experience of Korean in 2000 by tooth and surface type. *J Korean Acad Oral Health* 2004;28(3):315-23.
14. Park HR, Moon SJ. Connections between the subjective awareness characteristics of oral health of certain adults and their oral health knowledge and practice behavior of oral health. *Jour. of KoCon.a.* 2013;13(1):300-10. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.01.300>
15. Lee YH. Caries experience pattern in permanent teeth in Korea - the significant caries index and caries experience by tooth and surface types in 2000[Doctoral dissertation]. Seoul: Univ. of Yonsei, 2002.
16. Kim SK. Association of dental caries with health lifestyle in adults. *J Dent Hyg Sci* 2015;15(3):333-9. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.3.333>
17. Kim KH, Jung YS. Effect of oral health knowledge on oral health promotion behavior in adult. *J Korean Soc Dent Hyg* 2021;21(2):141-50. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20210014>