



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

이학 박사학위 논문

남녀 노인의 치아상태지표와
근감소증 및 골다공증의 연관성

아주대학교 대학원

의학과/사회보건학전공

조윤영

남녀 노인의 치아상태지표와
근감소증 및 골다공증의 연관성

지도교수 이 윤 환

이 논문을 이학 박사학위 논문으로 제출함.

2016년 8월

아 주 대 학 교 대 학 원

의학과/사회보건학전공

조 윤 영

조윤영의 이학 박사학위 논문을 인준함.

심사위원장 이 순 영 인

심 사 위 원 이 윤 환 인

심 사 위 원 이 정 근 인

심 사 위 원 정 윤 석 인

심 사 위 원 노 진 원 인

아 주 대 학 교 대 학 원

2016년 6월 21일

남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성

서론: 노인의 성별에 따른 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증과의 연관성 연구는 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 우리나라 65세 이상 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성을 보고자 한다.

연구방법: 본 연구는 국민건강영양조사 제 4기 2, 3차 년도와 제 5기 1차 년도의 자료를 통합하여 분석하였다. 이 중 건강설문조사, 영양조사, 검진조사(신체계측, 혈액검사, 구강검사, 골밀도 검사)를 모두 완료한 65세 이상 남성노인 806명, 여성노인 1037명을 최종 분석 대상으로 선정하여 치아상태지표에 따른 근감소증 및 골다공증의 오즈비(odds ratio)를 계산하였다. 또한 인구사회학적 특성 및 건강관련변수의 잠재적 혼란변수를 통제한 후, 치아상태지표에 따른 근감소증 및 골다공증의 오즈비(odds ratio)를 계산하였다.

연구결과: 대상자의 치아상태지표에 따른 근감소증 및 골다공증의 연관성 분석의 복합표본 로지스틱 회귀분석 결과, 65세 이상 남성노인에서 현존치아수 20개 기준 ‘20개 미만’ 군이 근감소증의 위험이 1.84배 높았다(OR, 1.84: 95% CI, 1.28-2.64). 65세 이상 여성노인에서는 현존치아수 20개 기준 ‘20개 미만’ 군이 골다공증의 위험이 1.61배였고(OR, 1.61: 95% CI, 1.14-2.27), 치아기능지수(Functioning teeth index, FS-T index)의 Tertiles 분류에서 치아건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아건강과 기능이 낮은 T₁에서 골다공증 위험이 2.35배였다(OR, 2.35: 95% CI, 1.52-3.65).

치아상태지표에 따른 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증과의 연관성 분석을 위해 복합표본 다항로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 65세 이상 남성노인에서 현존치아수 20개 기준 '20개 미만'에서 근감소증의 위험이 1.68배 높았다(OR, 1.68: 95% CI, 1.14-2.48). 65세 이상 여성노인에서는 현존치아수 20개 기준 '20개 미만'에서 골다공증의 위험이 1.66배(OR, 1.66: 95% CI, 1.18-2.35), FS-T index의 Tertiles 분류에서는 T₃을 기준으로 T₁에서 골다공증 위험이 2.42배였다(OR, 2.42: 95% CI, 1.58-3.71).

결론: 본 연구 결과 남성노인에서 현존치아수가 근감소증과 유의한 연관이 있었고, 여성노인에서는 현존치아수 및 치아기능지수가 골다공증과 유의한 연관이 있었다. 따라서 노인의 현존치아수와 치아기능 유지가 건강한 근육과 골에 중요한 요소임을 알 수 있었다. 향후 노인의 구강건강증진을 위한 관심 제고와 예방사업의 활성화가 필요할 것이다.

핵심어: 근감소증, 골다공증, 치아상태지표, 현존치아수, 우식경험영구치지수, 치아기능지수, 씹기 상태

차 례

국문요약	i
차례	iii
그림 차례	v
표 차례	vi
I. 서론	1
A. 연구배경	1
B. 연구목적	4
C. 문헌고찰	5
1. 노인의 구강건강	5
2. 근감소증	7
3. 골다공증	9
4. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증	10
II. 연구방법	13
A. 연구대상	13
B. 연구변수의 측정	14
1. 근감소증	14
2. 골다공증	15
3. 치아상태지표	15
4. 인구사회학적 특성과 건강관련지표	16
C. 연구모형	18
D. 분석방법	19
III. 연구결과	20
A. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증	20
B. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 치아상태지표	22
1. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 현존치아수	22

2. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 DMFT index	26
3. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 FS-T index	30
4. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 씹기 상태	34
C. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증	38
1. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 근감소증	38
2. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 골다공증	42
3. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 근감소성 골다공증	46
D. 대상자들의 근감소증 및 골다공증	50
E. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증	52
1. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증	52
2. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증의 연관성	54
3. 남녀 노인의 치아상태지표와 골다공증	58
4. 남녀 노인의 치아상태지표와 골다공증과의 연관성	60
5. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소성 골다공증	64
6. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소성 골다공증과의 연관성	66
F. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증: 복합표본 다항로지스틱 회귀분석	70
IV. 고찰	78
V. 결론	83
참고문헌	85
Supplements	99
ABSTRACT	104

그림 차례

Fig. 1. Research model 18



표 차례

Table 1. Dental health indices of older adults	20
Table 2. Sarcopenia, Osteoporosis, Sarco-osteoporosis of older adults	21
Table 3. General characteristics of subjects by number of remaining teeth in older men	23
Table 4. General characteristics of subjects by number of remaining teeth in older women	25
Table 5. General characteristics of subjects by DMFT index in older men	27
Table 6. General characteristics of subjects by DMFT index in older women	29
Table 7. General characteristics of subjects by Functioning teeth index in older men	31
Table 8. General characteristics of subjects by Functioning teeth index in older women	33
Table 9. General characteristics of subjects by chewing status in older men	35

Table 10. General characteristics of subjects by chewing status in older women	37
Table 11. General characteristics of subjects by sarcopenia in older men	39
Table 12. General characteristics of subjects by sarcopenia in older women	41
Table 13. General characteristics of subjects by osteoporosis in older men	43
Table 14. General characteristics of subjects by osteoporosis in older women	45
Table 15. General characteristics of subjects by sarco-osteoporosis in older men	47
Table 16. General characteristics of subjects by sarco-osteoporosis in older women	49
Table 17. Sarcopenia according to osteoporosis in older men	50
Table 18. Osteoporosis according to sarcopenia in older men	50
Table 19. Sarcopenia according to osteoporosis in older women	51

Table 20. Osteoporosis according to sarcopenia in older women	51
Table 21. Sarcopenia according to dental health indices in older men	52
Table 22. Sarcopenia according to dental health indices in older women	53
Table 23. Association of sarcopenia with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older adults	54
Table 24. Association of sarcopenia with DMFT index: Logistic regression analysis in older adults	55
Table 25. Association of sarcopenia with Functioning teeth index: Logistic regression analysis in older adults	56
Table 26. Association of sarcopenia with chewing status: Logistic regression analysis in older adults	57
Table 27. Osteoporosis according to dental health indices in older men ..	58
Table 28. Osteoporosis according to dental health indices in older women	59
Table 29. Association of osteoporosis with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older adults	60

Table 30. Association of osteoporosis with DMFT index: Logistic regression analysis in older adults	61
Table 31. Association of osteoporosis with Functioning teeth index: Logistic regression analysis in older adults	62
Table 32. Association of osteoporosis with chewing status: Logistic regression analysis in older adults	63
Table 33. Sarco-Osteoporosis according to dental health indices in older men	64
Table 34. Sarco-Osteoporosis according to dental health indices in older women	65
Table 35. Association of sarco-osteoporosis with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older adults	66
Table 36. Association of sarco-osteoporosis with DMFT index: Logistic regression analysis in older adults	67
Table 37. Association of sarco-osteoporosis with Functioning teeth index: Logistic regression analysis in older adults	68
Table 38. Association of sarco-osteoporosis with chewing status: Logistic regression analysis in older adults	69

Table 39. Association of sarco-osteoporosis with the number of remaining teeth: Multinomial logistic regression analysis in older adults	71
Table 40. Association of sarco-osteoporosis with DMFT index: Multinomial logistic regression analysis in older adults	73
Table 41. Association of sarco-osteoporosis with FS-T index: Multinomial logistic regression analysis in older adults	75
Table 42. Association of sarco-osteoporosis with chewing status: Multinomial logistic regression analysis in older adults	77
Supplement table 1. General characteristics of subjects by Osteopenia /Osteoporosis in older men	99
Supplement table 2. Association Osteopenia/Osteoporosis with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older men ..	100
Supplement table 3. Association Osteopenia/Osteoporosis with DMFT index: Logistic regression analysis in older men	101
Supplement table 4. Association Osteopenia/Osteoporosis with Functioning Teeth index: Logistic regression analysis in older men	102
Supplement table 5. Association Osteopenia/Osteoporosis with chewing status: Logistic regression analysis in older men	103

I. 서 론

A. 연구배경

노인에게 나타나는 신체적 특성으로는 다수의 생리적 변화와 근골격계의 약화 및 지방량의 증가이다. 근육량의 감소는 24세에서 50세까지 약 10%의 감소를 보이며, 50세에서 80세까지 약 30%이상의 손실을 보인다고 알려져 있다(Lexell 등, 1986). 하체근력 저하 또한 70대까지 10년마다 10-15%씩의 저하가 발생하며, 그 이후로는 10년 마다 25-40%로 매우 빠른 속도로 감소하게 된다고 보고되고 있다(Hughes 등, 2001; Goodpaster 등, 2006). 이러한 노화에 따른 근육량의 감소와 근력의 감소를 근감소증이라 한다. 근감소증은 근육강도의 감소, 신체활동의 장애와 사망률 증가를 발생시킨다(Marcell, 2003; Zamboni 등, 2008). Gallagher 등(1997)은 근육량의 감소가 연령 증가 뿐 아니라 성별의 특성에 따라서도 관련이 있으며, 남성에서 여성의 2배 정도 근육량의 감소를 경험한다고 보고하였고, Baumgartner 등(1999)의 연구에서 남성에서는 프리 테스토스테론(free testosterone), 신체활동, 심혈관 질환 및 인슐린 유사 성장인자-1(Insulin-like growth factor-1, IGF-1)이 유의한 예측인자이며, 여성에서는 총지방량과 신체활동이 근육량과 관련이 있었다.

연령증가에 따른 근육량 감소와 유사하게 골량 변화 또한 연령 증가와 함께 점진적인 감소를 보인다(Matkovic 등, 1994). 이러한 골량 감소로 인한 골구조의 변화와 골절 위험 증가의 질환을 골다공증이라 하는데, 국민건강영양조사(2008-2011년) 결과 우리나라 50세 이상 성인 5명 중 1명 (22.4%)이 골다공증이며, 연령 분류에 따른 유병률은 50대에서 8.8%, 60대 22.3%, 70대 이상 48.4%로 연령증가와 함께 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 또한 성별 분류 시 여자 37.5%, 남자 7.5%로 여자가 남자보다 5배 정도 높았다. 여성은 남성보다 최고골밀도가 낮고, 폐경 이후 에스트로젠 감소로 골소실이 많아져 높은 유병률을 보이

며, 남성에서도 고위험 음주, 높은 흡연률, 글루코코티코이드의 장기사용 등에 의한 이차성 골다공증이 발생으로 인한 골절이 증가되고 있다(Alswat와 Adler, 2012). 이와 같이 골다공증은 노인에서 높게 발생하는 건강문제이며, 골다공증으로 발생하는 골절은 통증 유발과 활동제한을 발생시키며, 사회적 고립과 우울, 삶의 질 저하를 발생시킨다(Lips와 van Schoor, 2005). Binkley와 Buehring(2009)은 노인에서의 근육량의 감소와 골량 감소가 공존하는 집단을 근감소증-골다공증(Sarco-Osteoporosis, SOP)이라고 처음으로 소개하며, 이 경우 근감소증과 골다공증 중 한 가지만 가진 경우보다 낙상 및 골절 위험성, 삶의 질 저하, 사망위험까지 높아질 수 있음을 제시하였다.

한편, 노인에게 있어 구강건강은 전 생애 걸쳐 빈발하는 치아우식증과 치주 질환으로 인해 다수의 치아상실이라는 변화를 관찰할 수 있다(Petersen 등, 2005). 2014년 국민건강통계에 의하면 우리나라 65세 이상 노인이 보유한 평균 치아 개수는 17.4개로 2010년 16개에 비해 다소 증가하였으나, 만족스러운 저작을 위한 기준으로 알려진 20개 이상 자연치아를 보유한 비율이 50.5%였고, 구강 문제로 인해 저작 불편 또는 발음 불편을 호소하는 비율이 49.9%로 노인의 절반에서 저작 또는 발음 시 불편을 경험하는 것으로 나타났다. 구강의 건강은 전체 건강의 일부로 저작기능과 관련된 치아건강상태는 식품선택 시 영향을 미치며 (Marcenes 등, 2003; Hildebrandt 등, 1997; Sheiham 등, 2001), 치아상태의 악화는 영양섭취의 제한(Chauncey 등, 1984; Hollister와 Weintraub, 1993; Papas 등, 1989)과 체중의 변화를 준다(Ritchie 등, 2000). 또한 노인에게 흔히 관찰되는 치아 상실은 전신건강 뿐만 아니라 정신건강의 악화에 위험을 높이며(Shimazaki 등, 2003), 사회적인 핸디캡을 발생시킬 수 있다(Smith와 Sheiham, 1979).

2015년 고령자 통계자료에 의하면 우리나라 65세 이상 인구는 전체 인구의 13.1%이고, 2060년에는 40%대까지 증가함에 따라(Statistics Korea, 2015), 건강한 노년을 보내는 것에 대한 관심이 높아지고 있는 이러한 시점에서 노화와 관련된 근감소증, 골다공증, 구강건강은 이미 우리사회의 중요한 문제로 대두되고 있고, 이와 관련된 연구들이 활발히 진행되고 있다. 하지만 구강건강상태와 근감

소증과의 연구는 전무한 실정이며, 골다공증과 구강건강상태와의 연구는 대상자가 대부분 폐경기 여성으로 성별의 특성을 고려한 연구는 미흡한 실정이다.

근감소증과 골다공증은 남녀 모두에서 발생하는 질환이지만 역학적인 측면과 유병 위험요인 특성의 차이가 있어, 본 연구는 65세 이상 노인을 성별로 구분하여 개인의 구강건강상태를 예측할 수 있는 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성을 보고자 한다.



B. 연구목적

본 연구의 목적은 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증과의 연관성을 보고자 한다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 우리나라 65세 이상 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증의 연관성을 살펴본다.
- 우리나라 65세 이상 남녀 노인의 치아상태지표와 골다공증의 연관성을 살펴본다.
- 우리나라 65세 이상 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소성 골다공증의 연관성을 살펴본다.
- 대상자들의 인구사회학적 특성 및 건강관련지표의 잠재적 혼란변수를 통제된 상태에서 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증과의 연관성을 살펴본다.

C. 문헌고찰

1. 노인의 구강건강

일반적으로 노인의 구강은 다수의 치아우식 경험과 치주질환으로 높은 치아상실, 구강건조증, 구강암 등의 문제를 관찰할 수 있다. 많은 연구들에서 치아상실은 사회경제적 상태와 연관이 있다고 보고하고 있는데, 낮은 사회적 지위, 경제적 상태, 교육수준은 높은 경제적 상태, 사회적 지위, 교육수준보다 무치악의 확률을 높인다. 또한 심미적, 기능적 치열 유지를 위한 최소의 치아수는 20개로, 20개 이상 보유률도 낮은 사회경제적 상태의 사람보다 높은 사회경제적 상태의 사람에게 더 높은 것으로 보고되고 있다(Chen 등, 1997). 치아상실의 주요한 원인은 치아우식증과 치주질환이며(Shimazaki 등, 2003; Morita 등, 1994; Locker 등, 1996), 건강관련 행태의 흡연도 치아상실의 위험요인으로 보고되고 있다(Health and Services, 2000).

치아상실로 의치 사용률이 높게 나타나는데, 의치 사용과 관련된 문제로는 의치성 구내염과 의치성 증식이 가장 흔히 발생한다. Jeganathan과 Lin (1992)은 의치 사용과 관련된 구내염의 발생은 노인에게 발생하는 주요한 구강점막병변이며, 의치사용과 관련된 구내염 유병률은 전체 의치 착용자의 11-67%라고 보고하였다. 의치성 구내염은 의치의 위생상태와 의치의 plaque양과 강한 상관관계가 있고, 수면 중 의치사용과 의치균열 또한 위험요인이 된다(Vigild, 1987; Schou 등, 1987). 또한 낮은 교육수준, 흡연, 알코올 섭취 및 치과구강검진의 미수검은 의치성 구내염 발생을 높이는 요인으로 보고되고 있다(Hand와 Whitehill, 1986). 의치성 증식은 의치사용 시 통증발생과 장착유지문제로 인해 저작 불편을 발생시키며, 이러한 증상은 부분의치 사용자보다 총의치 사용자에게서 더 빈발하다(Fleishman 등, 1985; Jainkittivong 등, 2002).

노인에게 높은 치아우식과 치주질환 유병률을 관찰할 수 있는데, 치아우식

과 치주질환은 저작불편, 영양문제, 당뇨병 위험을 증가시키고, 삶의 질을 저하시킨다(Saunders과 Meyerowitz, 2005). 노인의 치아우식은 사회경제적 요인과 구강보건행동 및 태도와 관련 있는데, 낮은 사회경제적 상태, 치과구강검진의 미수검, 흡연, 칫솔질 횟수의 낮음, 설탕섭취의 증가가 치아우식의 위험을 증가시키며(Beck, 1990; Vehkalahti와 Paunio, 1988), 치주질환과 관련된 위험요인으로는 불량한 구강위생상태, 구강내의 높은 치태(plaque), 낮은 경제적 수준, 치과구강검진의 미수검, 치아수의 저하, 흡연 등이 노인의 치주질환 유병률을 높인다고 보고되고 있다(Locker와 Leake, 1993; Ogawa 등, 2002).

타액선의 노화로 인한 타액 분비량 감소, 타액 점액도 저하가 구강건조증(Xerostomia)을 발생시키는데, 구강건조증으로 인해 저작, 연하, 발음의 문제와 연조직 외상, 치아우식의 위험을 증가시킨다(Anurag Gupta 등, 2006). 구강건조증은 연령증가와 여성노인과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되고 있고, 항우울제, 항정신병약물, 아스토핀, 베타차단제, 항히스타민제의 약물복용이 구강건조의 위험을 증가시키며, 건강행태의 흡연 또한 위험요인으로 보고되고 있다(Bergdahl과 Bergdahl, 2000; Thomson 등, 2000).

구강은 소화기계의 처음 시작되는 부분으로 저작기능, 소화기능, 심미적 기능, 발성의 보조기관으로 작용한다. 뿐만 아니라 전신건강유지의 중요한 요소로 구강건강이 악화되면 구강의 기능적, 심미적 문제 뿐 아니라, 대인관계의 사회적 문제를 야기 시켜 궁극적으로 삶의 질에 영향을 미치게 된다(Hebling과 Pereira, 2007). Boffano 등(2012)은 구강건강관련 삶의 질이 높을수록 일반적인 삶의 질이 높다고 보고하여 구강건강상태가 삶의 질에 영향을 미치는 중요한 요소이다.

2. 근감소증

일반적으로 노인에게 나타나는 신체적 변화는 골과 근육의 감소, 지방량 증가의 변화이다(Baumgartner, 2000; Gallagher 등, 1997). 이러한 노화에 따른 근육감소를 근감소증(sarcopenia)이라 하는데, 근감소증은 그리스어 기원인 muscle을 뜻하는 'sarco'와 감소의 뜻인 'penia'의 합성어로 노화와 관련된 근육의 양과 근력의 감소로 정의되고 있다(Rosenberg, 1989). 최근 근감소증에 대한 관심이 증가하고 있으나 골다공증, 비만과는 다르게 표준화된 진단기준이 없는 실정이다. 근육량 측정방법으로 자기 공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 사용하는 방법이 가장 정확하다고 알려져 있으나 검사의 편의성이 좋지 않을 뿐 아니라 비경제적 문제로 검사의 편의성과 낮은 방사선 조사량의 장점을 가진 이중에너지 방사선흡수법(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)이 각광받고 있다. 하지만 DXA로 인한 측정은 근육 내 지방침착 시 지방량에 영향을 받아 근육량을 과대평가 하는 제한점이 있다. 또 다른 측정방법은 전기저항측정법(bioelectrical impedance analysis, BIA)로 측정하는 방법인데 이는 손쉽게 측정할 수 있는 반면, 나이와 인종에 따라 근육량의 값이 크게 영향을 받는 문제점이 있다(홍상모와 최웅환, 2012).

근감소증 진단은 보편적으로 Baumgartner 등이 1998년 제시한 방법이 사용되고 있는데, Baumgartner 등은 DEXA로 측정된 사지근육량(appendicular skeletal muscle mass, ASM)을 신장의 제곱으로 나누어 신장이 증가할수록 사지근육량이 증가하는 것을 보정하였다. 이렇게 산출된 $ASM/height^2$ 의 값을 18-40세의 젊은 남녀의 평균값보다 2 표준편차 이하인 경우 근감소증으로 정의하였다(Baumgartner 등, 1998). 또 다른 방법으로는 Janssen 등(2002)이 미국국민건강영양조사(National Health and Nutrition Examination Survey III)자료를 이용하여 노인의 근감소증과 기능장애의 관계를 분석한 연구로, BIA를 이용하여 총근육량을 측정하고, 이 값을 체중으로 보정한 후 젊은 연령 기준 집단의 평균값보다 1-2 표준편차사이를 Class I 근감소증, 2 표준편차 미만을 Class II 근

감소증이라고 정의하는 방법이 있다. 하지만, European Working Group on Sarcopenia in Older People(EWGSOP)에서는 근감소증 진단에 있어 근육량 감소의 측정 뿐 아니라 근력의 측정, 신체기능평가가 함께 평가되어야 한다고 하였다(Cruz-Jentoft 등, 2010). 서구에서는 근감소증의 연구가 활발히 진행되나 한국을 비롯한 아시아 국가에서의 근감소증 연구는 아직 부족한 실정이다. 우리나라 65세 이상 지역사회노인 565명을 대상으로 $ASM/height^2$ 의 지표를 사용하여 근감소증의 유병률을 측정한 결과 남자 35.3%, 여자 13.4%였고, $ASM/weight$ 를 사용했을 때는 유병률이 남자 38.3%, 여자 62.6%였다(Kim 등, 2010). 또한 서울지역에서 $ASM/height^2$ 의 지표로 60세 이상 노인의 근감소증 유병률을 조사한 연구에서는 남자 6.3%, 여자 4.1%로(Kim 등, 2009), 진단지표에 따라 유병률에 많은 차이를 보였다. 따라서 근감소증 진단기준의 정립과 측정방법의 표준화가 필요한 실정이다. 근육의 감소는 성별에 따라 다른 특성을 보이는데, 남녀 근육량의 특징을 분석한 연구에서 남성이 여성보다 전체 근육량이 많은 반면, 근육감소량이 크다고 하였다(김현수, 2012). 이는 사춘기 이후 테스토스테론의 증가와 함께 근육량이 많아지고, 중년이후에는 테스토스테론의 감소와 함께 근육량이 감소되는 단백동화작용을 가지는 테스토스테론의 영향으로 기인된 결과이다(Visser 등, 1998).

근감소증은 신체장애와 기능장애를 발생시키며, 넘어짐의 위험인자로 알려져 있다(Baumgartner 등, 1998; Baumgartner 등, 1999; Janssen 등, 2002). 또한 근육량은 기초대사량을 결정하는데 중요한 인자로 기초대사량의 저하로 인한 만성질환 발생을 증가시키며(Ravussin 등, 1986), 사망의 위험을 높인다고 보고되고 있다(Miller 등, 2002; Enoki 등, 2007). 단백질 섭취량이 권장량 미만인 노인에서 근육량과 근력의 유의한 감소가 있고(Castaneda 등, 1995), 노인에게 근감소 예방을 위해 단백질을 권장량 이상 섭취해야 한다고 보고되고 있다(Campbell 등, 2001). 호르몬 또한 근육과 관련이 있는데 성장호르몬/IGF-I의 감소는 내장지방의 증가와 근육량 감소, 골밀도 감소를 발생시키며(Moller와 Jorgensen, 2009), 노인에서의 상대적 고코티졸혈증이 근감소증의 요인으로 알려져 있다

(Nass와 Thorner, 2002). 또한 비타민 D 결핍환자에서 흔히 근위부 근력 약화가 보고되고 있으며(Visser 등, 2003), 생활습관과 관련된 근감소 위험요인으로는 영양불량, 신체활동의 저하, 알코올 섭취, 흡연(Rom 등, 2012; Visvanathan과 Chapman, 2010)등이 있다. 반면, 좋은 영양 상태와 운동은 노인의 근감소를 예방하는 것으로 보고되고 있다(Visvanathan과 Chapman, 2010). 아시아 일부 국가에서 시행된 연구에서는 흡연, 만성질환, 저체중, 신체활동 저하, 상지의 신체기능이 근감소와 연관이 있다고 보고하고(Lee 등, 2007), 한국 남 노인에서 근감소증의 위험요인을 평가한 연구에서는 연령, 체질량지수, 1일 에너지 섭취량이 근감소증과 유의하게 관련이 있었다(이상교 등, 2014).

3. 골다공증

세계보건기구(WHO)는 골다공증을 “골량의 감소와 미세구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계 질환으로 결과적으로 뼈가 약해져서 부러지기 쉬운 상태가 되는 질환”으로 정의하고, 미국국립보건원(NIH)에서는 이를 축약하여 “골강도의 약화로 골절의 위험성이 증가하게 되는 골격계 질환”으로 규정하였다. 골강도는 골량과 골질에 의해 결정된다. 골량은 주로 골밀도에 의해 표현되는데, 현재 골밀도를 측정하여 골다공증을 진단하고 있다. 측정부위는 요추와 대퇴골 부위가 가장 많이 측정되며, 임상적으로 골다공증성 골절이 흔히 발생하는 부위이다. 이 부위에서 측정된 골밀도 중 낮은 수치를 기준으로 진단한다. 골밀도는 나이, 성별, 종족간의 정상 평균값과 비교하여 해석한다. T-값은 ‘(환자의 측정값 - 젊은 집단의 평균값) / 표준편차’로 골절에 대한 절대적인 위험도를 나타내기 위해 골량이 가장 높은 젊은 연령층의 골밀도와 비교한 값이다. 이에 비해 Z-값은 ‘(환자의 측정값 - 동일 연령집단의 평균값) / 표준편차’로 같은 연령대의 평균골밀도와 비교한 수치이다. 세계보건기구(WHO)에서는 골밀도 검사결과 ‘T-값 \geq

-1.0' 을 정상, '-1.0 > T-값 > -2.5' 을 골감소증(osteopenia), 'T-값 ≤ -2.5' 을 골다공증(osteoporosis)으로 구분하고 있다(WHO, 1994). 일반적으로 남성보다 여성에서 골다공증의 유병률이 높으며, 폐경기 여성의 골소실 속도는 급격해진다 (Albright 등, 1941). 이는 에스트로젠 결핍, 신장에서의 1,25(OH)₂ Vit D 생성 저하, 파골세포의 분화 촉진에 의한 원인이라고 보고되고 있다(김종철 등, 1996; Gallagher 등, 1980; Horowitz, 1993).

골다공증은 주요한 공중보건 문제이며, 노인인구에서는 생명을 위협하는 와상과 관련된 심각한 합병증을 증가시킨다. 이러한 골다공증의 위험요인 중 유전적 요인으로는 백인 또는 아시아인, 어머니의 골절 병력, 작은 체구, 45세 이하의 조기폐경을 들 수 있고, 생활습관 및 영양관련 요인으로는 흡연, 과도한 알코올 섭취, 지속되는 활동저하, 저체중이 있다. 질병관련 요인으로는 소화 흡수장애, 부갑상선기능항진증, 갑상선기능항진증, 당뇨병, 만성신부전증 등이 있으며, 갑상선호르몬의 과다사용, 항응고제, 인산결합 제산제등이 골다공증의 위험요소로 알려져 있다(정호연, 2008).

4. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증

구강건강상태가 저작기능에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 무치악일수록 저작불편문제가 높아지며(Fontijn-Tekamp 등, 1996), 연하곤란의 문제 또한 높게 경험하는 것으로 보고되고 있다(Semba 등, 2006; Hildebrandt 등, 1997; Tsakos 등, 2010). 치아 상실로 인한 저작, 연하곤란의 문제의 발생은 식이의 질과 영양섭취에 영향을 미치며(Moynihan과 Bradbury, 2001), 영양상태의 악화를 발생시킨다(De Marchi 등, 2008). 무치악자에서 영양적 도구인 Mini Nutrition Assessment(MNA) 점수가 낮아 불량한 영양 상태를 볼 수 있으며(De Marchi 등, 2008; Lamy 등; 1999), 영양소 섭취 패턴에서는 무치악자이거나 치아수가 적

은 사람이 치아수가 많은 사람보다 야채류, 어류 등의 주요한 영양소를 적게 섭취한다고 보고되고 있다(Joshipura 등, 1996; Yoshihara 등, 2005). 또한 무치악자는 유치악자보다 단백질, 비전분 다당류, 칼슘, 니아신, 비타민 C를 적게 섭취고(Sheiham 등, 2001), 콜레스테롤과 포화지방은 더 섭취하는 것으로 보고되고 있다(Joshipura 등, 1996). 이러한 영양섭취 패턴이 전신건강에 영향을 미치며, 건강한 근육과 뼈의 유지에 영향을 미친다.

전신적 골다공증의 특성과 비슷하게 50세 이후 구강에서 하악의 피질골 다공성과 골감소를 관찰할 수 있다. 다공성은 하악의 골체부보다 치조골 부위에서 더욱 증가하며, 골감소량은 여성이 남성보다 많은 것으로 보고되고 있다(Groen 등, 1960). 또한 전환골(forearm), 척추골(vertebrae), 대퇴골(femur)의 전신 골밀도와 악골의 골밀도가 연관이 있으며(Riggs 등, 1981; Goldberg 등, 1988), 골다공증 환자에서 하악골의 골밀도 감소와 우각부 피질골 두께의 감소를 보인다(Kribbs 등, 1989).

골다공증은 치아상태지표와도 연관이 있다고 보고되고 있는데(Mulligan과 Sobel, 2005; Nicopoulou-Karayianni 등, 2009; Wactawski-Wende, 2001), 폐경 후 여성의 구강상태와 골감소의 연관성을 본 연구에서 골감소가 없는 정상군의 상실 치아수는 평균 6.8개, 골감소증군은 10.5개, 골다공증군은 16.5개로 골감소에 따라 치아상실의 증가를 보였고(Mohammad 등, 2003), 구치부 치아상실과 척추의 골밀도는 유의한 관련이 있으며, 치아 상실은 요추골절의 높은 유병률과 관련이 있다고 보고하였다(Taguchi 등, 1999). 또한, 치아상실의 주된 원인인 치아우식과 골도 관련이 있다고 보고되고 있는데, Henriques과 Neto(2011)의 연구에서 치아우식을 나타내는 대표적인 지수인 DMFT index는 척추 골량과 유의한 관련이 있으며, 여성의 평균 이하의 골량은 DMFT index를 증가시키며, 또한 그로 인한 치아상실이 발생한다고 하였다. 국내에서 시행된 50세 이상 남성, 폐경 후 여성의 골밀도와 치아상실의 연관성 연구에서도 폐경 후 여성의 높은 골다공증 유병이 적은 치아수 보유와 유의한 관련이 있는 것으로 보고하였다(Jang 등, 2015).

치아상태지표와 근감소증과의 연관성 연구는 미흡한 실정인데, 최근 일본에서 연구된 구강건강과 근감소증과의 연관성 연구에서 저작능력과 근육량은 유의한 연관이 있으며, 저작능력의 저하는 근감소증의 위험을 증가시키는 것으로 보고하였다(Murakami 등, 2015).



II. 연구방법

A. 연구대상

본 연구는 우리나라 65세 이상 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성을 파악하기 위해 2008-2010년도 보건복지부와 질병관리본부에서 시행한 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 자료를 이용하여 시도된 이차 자료 분석의 단면 조사연구로 국민건강영양조사 제 4기 (2007-2009)와 제 5기 (2010-2012)의 원시자료를 해당기관의 공식적 승인 하에 이용하였다. 이 중 근감소증, 골다공증 산출을 위한 골밀도 및 체지방 검사가 2008년 7월부터 2011년 5월까지 실시되었기에 제 4기의 2, 3차 년도 (2008-2009)와 제 5기의 1차 년도 (2010)의 자료를 통합하여 최종 분석하였다. 국민건강영양조사는 대한민국에 거주하는 모든 가구와 국민을 목표모집단으로 하며, 제 4기의 2, 3차 년도 (2008-2009)조사는 인구주택총조사(통계청)의 조사구를 추출틀로 활용하여 각각 표본조사구 200개를 추출하여 4,600가구를 대상으로 조사를 실시하였고, 제 5기의 1차 년도 (2010)는 주민등록인구의 통반리조사구와 아파트시세조사 자료의 아파트단지조사구를 추출틀로 활용하여 192조사구 3,800가구를 대상으로 조사하였다. 조사방법으로는 순환표본조사(Rolling Survey Sampling) 방법을 사용하여 표본이 전국을 대표하는 독립적인 확률표본이 되고, 순환표본 간에는 독립적, 동질적 특성을 갖도록 하였다. 2008년도에는 조사대상자 12,528명 중 9,744명 (77.8%)이 참여하였고, 2009년도에는 조사대상자 12,722명 중 10,533명 (82.8%), 2010년에는 조사대상자 10,938명 중 8,958명 (81.9%)가 참여하여, 2008-2010년 순환표본 케이스는 29,235명이며, 이 중 65세 이상 노인 대상자는 4,772명으로 면접방법과 자기기입식으로 조사된 건강설문조사와 영양조사, 직접 계측, 관찰, 검체 분석 등의 방법으로 수행된 검진조사 (신체계측, 혈액검사, 구강검사, 골밀도 및 체지방검사)를 모두 완료한 65세

이상 남성노인 806명, 여성노인 1037명을 최종 대상으로 하였다.

본 연구는 아주대학교 의료원 기관연구윤리심의위원회의 심의를 통과하였다(AJIRB-SBR-EXR-16-186).

B. 연구변수의 측정

1. 근감소증

근감소증 진단은 Baumgartner 등이 1998년 New Mexico Elder Health Survey(NMEHS)연구에서 처음으로 제시한 기준을 사용하였다. 이 연구에서 Baumgartner 등은 이중에너지 방사선흡수법(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)로 측정된 값 중 사지의 뼈와 지방을 제외한 값을 사지 근육량(appendicular skeletal muscle, ASM)이라고 정의하였고, 이를 신장의 제곱으로 나누어 신장이 증가할수록 사지근육량이 증가하는 것을 보정하여 이 방법으로 산출된 $ASM/height^2$ 의 값을 젊은 기준 집단의 평균값보다 2 표준편차(SD) 미만으로 감소된 것을 근감소증으로 정의하였다(Baumgartner 등, 1998).

본 연구는 기준 집단의 연령을 남성은 20-39세로 하였고, Kwon 등(2015)의 연구결과, 한국 여성의 사지근육량(appendicular skeletal muscle, ASM)은 30-49세에 최고를 보인다는 연구결과를 토대로 여성은 30-49세를 기준 집단 연령으로 하였다. 이들 중 뇌졸중, 심근경색증, 협심증, 류마티스성 관절염, 골관절염, 폐결핵, 천식, 당뇨병, 갑상선장애, 간경변증과 암이 없는 건강한 남녀를 최종 기준 집단으로 하여 $ASM/height^2$ 를 산출하였다. 그 결과 건강한 기준집단의 남성은 $7.8 \pm 0.9 \text{ kg/m}^2$, 여성은 $5.8 \pm 0.7 \text{ kg/m}^2$ 으로 분석되어 2 표준편차(SD) 미만을 근감소증으로 정의한 결과 남성노인에서의 유병률은 8.2%, 여성노인 0.5%로 여성노인에서 낮은 유병률로 분석이 불가하였다. 따라서 기준집단 $ASM/height^2$ 의

1 SD미만으로 노인의 근감소증을 정의하며, 절단값으로는 남성노인 6.9 kg/m^2 , 여성노인 5.1 kg/m^2 으로 하였다.

2. 골다공증

골다공증은 이중에너지 방사선 흡수법(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)에 의한 X-선 골밀도 측정기(DISCOVERY-W fan-beam densitometer, Hologic, Inc, USA)를 이용하여, 요추와 좌측 대퇴골 전체, 대퇴골경부, 총골밀도를 측정된 자료를 사용하였다. 골감소증과 골다공증의 진단은 세계보건기구의 아시아(일본)기준인 골감소증($-2.5 < \text{T-score} < -1$)과 골다공증($\text{T-score} \leq -2.5$)의 기준(WHO, 1994)으로 조사대상자의 요추나 대퇴부 전체, 대퇴경부골밀도 중 어느 한 곳이라도 골감소증 진단기준에 해당하면 골감소증으로 분류하고, 요추나 대퇴부 전체, 대퇴경부 골밀도 중 어느 한 곳이라도 골다공증의 진단기준에 해당하면 골다공증으로 분류하였다.

3. 치아상태지표

대상자의 치아상태지표로는 구강면접조사의 설문과 구강검진조사로 얻어진 변수를 사용하여 독립변수로 선정하였다. 현존치아수는 대상자들의 구강내의 현존하는 총 영구치수를 산출하여 세계보건기구(WHO)의 만족스러운 저작과 심미적인 치열을 위해 최소 20개를 유지하여야 한다는 기준인 20개를 기준으로 분류하여 분석하였다(Internationale, 1982; WHORO, 1982). 또한 우식경험 영구치아수, 우식경험 상실영구치아수, 우식경험 처치치아수를 합산하여 측정값을 도출하는 DMFT index를 Tertile로 범주화하여 사용하였다. 대상자의 기능적 구강건강상태로는 건전치아와 처치치아는 같은 ‘기능’을 한다는 가정 하에 두 종류의 치

아수를 합산하여 산출하는 Functioning Teeth index(Sheiham 등, 1987)를 Tertile로 범주화하여 사용하였다. 전통적으로 치아우식증 경험을 측정하고 비교하는 지수인 DMFT index는 우식경험이 많아지면 지수의 값이 커지지만, FS-T index는 건전한 치아가 많을수록 지수의 값이 커지고, 우식경험이 많으면 값이 적어진다. 즉, DMFT index는 질병에 근거를 둔 지수이고, FS-T index는 구강기능과 건강에 근거를 둔 지수이다(조남익 등, 2006). 또한 주관적 구강건강상태로 씹기 문제를 ‘불편’ ‘보통/불편하지 않음’으로 2 분류하여 분석하였다.

4. 인구사회학적 특성과 건강관련지표

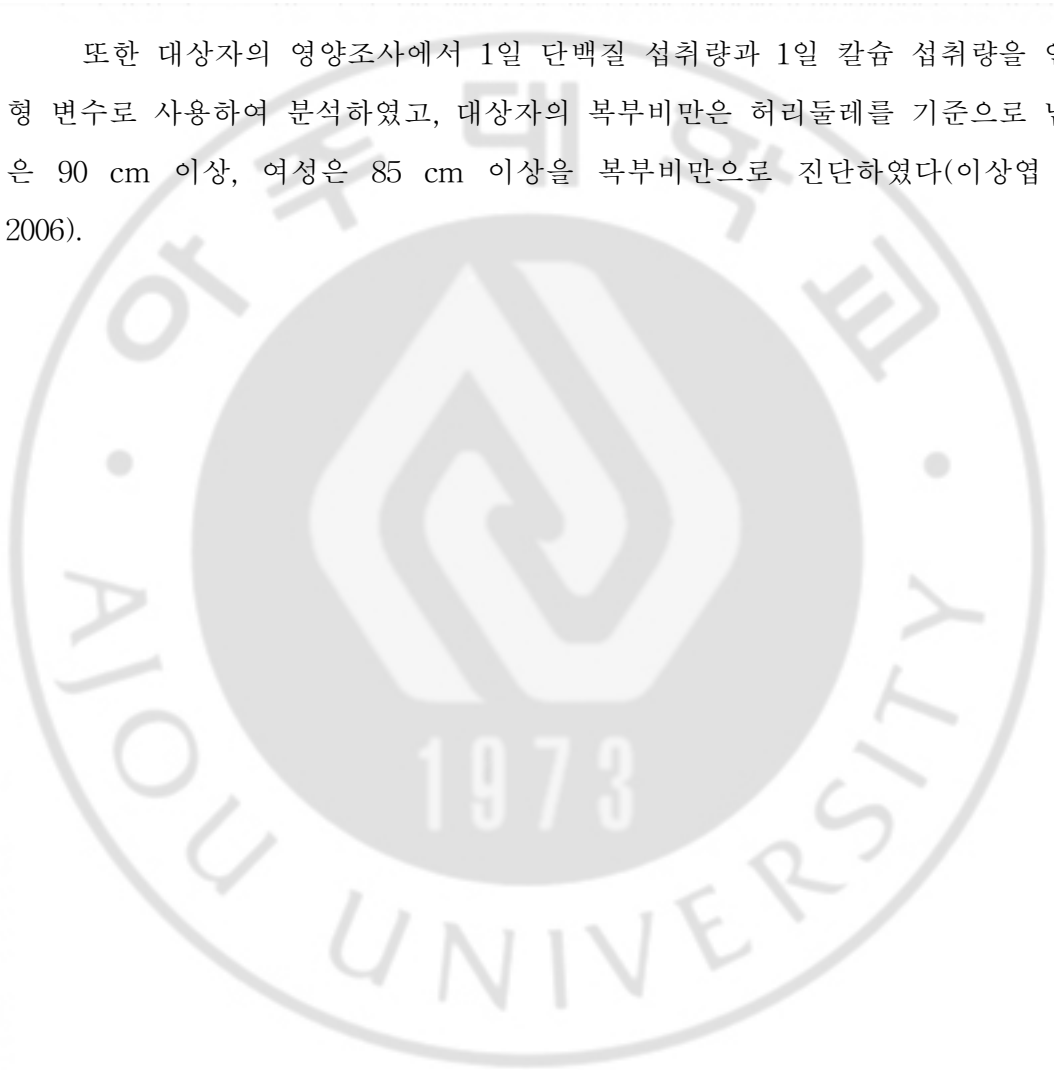
인구사회학적 특성으로는 만 나이, 교육수준, 직업유무, 흡연, 음주, 운동여부, 1일 에너지 섭취량의 변수를 사용하였다. 교육수준은 졸업여부를 기준으로 초등학교 이하, 중학교, 고등학교 이상으로 분류하였고, 직업유무는 경제 활동상태, 비경제 활동상태로 분류하였다. 흡연여부로는 비흡연과 과거흡연, 현재흡연으로 2 분류하였고, 음주는 65세 이상 노인 기준으로 비음주, 적당음주(3잔 이하/일 & 7잔 이하/주), 과음주(4잔 이상/일 & 8잔 이상/주)로 분류하였다(U.S. Department Of Health & Human Services, 2005). 운동 또한 65세 이상 노인 기준으로 중등도 운동 150분/주 이상 또는 고도 운동 75분/주 이상이면 ‘권장수준 운동’, 중등도 운동 150분/주 미만 또는 고도 운동 75분/주 미만이면 ‘권장이하운동’, ‘운동안함’으로 3분류 하였다(Organization, 2010). 노인들의 영양소 섭취량으로는 1일 에너지 섭취량(kcal)을 ‘1000 kcal 미만’ ‘1000-1999 kcal’ ‘2000 kcal 이상’으로 분류하여 분석하였다.

대상자들의 건강대사 지표로는 근감소증, 골다공증과 관련이 있는 변수로 혈액검사로 얻어진 비타민 D, 부갑상선호르몬, 공복혈당, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방과 인슐린 저항성 항상성 모델인 HOMA-IR을 Matthews 등

(1985)이 제시한 방법으로 계산하여 사용하였다.

$$\text{HOMA-IR} = [\text{fasting plasma glucose (mmol/L)} \times \text{fasting plasma insulin} \\ (\mu\text{IU/mL})] / 22.5$$

또한 대상자의 영양조사에서 1일 단백질 섭취량과 1일 칼슘 섭취량을 연속형 변수로 사용하여 분석하였고, 대상자의 복부비만은 허리둘레를 기준으로 남성은 90 cm 이상, 여성은 85 cm 이상을 복부비만으로 진단하였다(이상엽 등, 2006).



C. 연구모형

본 연구의 종속변수는 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증으로 하였고, 독립변수로는 현존치아수, DMFT index, Functioning teeth index, 씹기 상태의 치아상태지표로 하였다. 또한 인구사회학적 요인, 건강관련 지표 등 혼란을 줄 수 있는 요인들을 보정한 후에 치아상태지표가 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증에 미치는 효과를 알아보하고자 하며, 연구모형은 Fig. 1 과 같다.

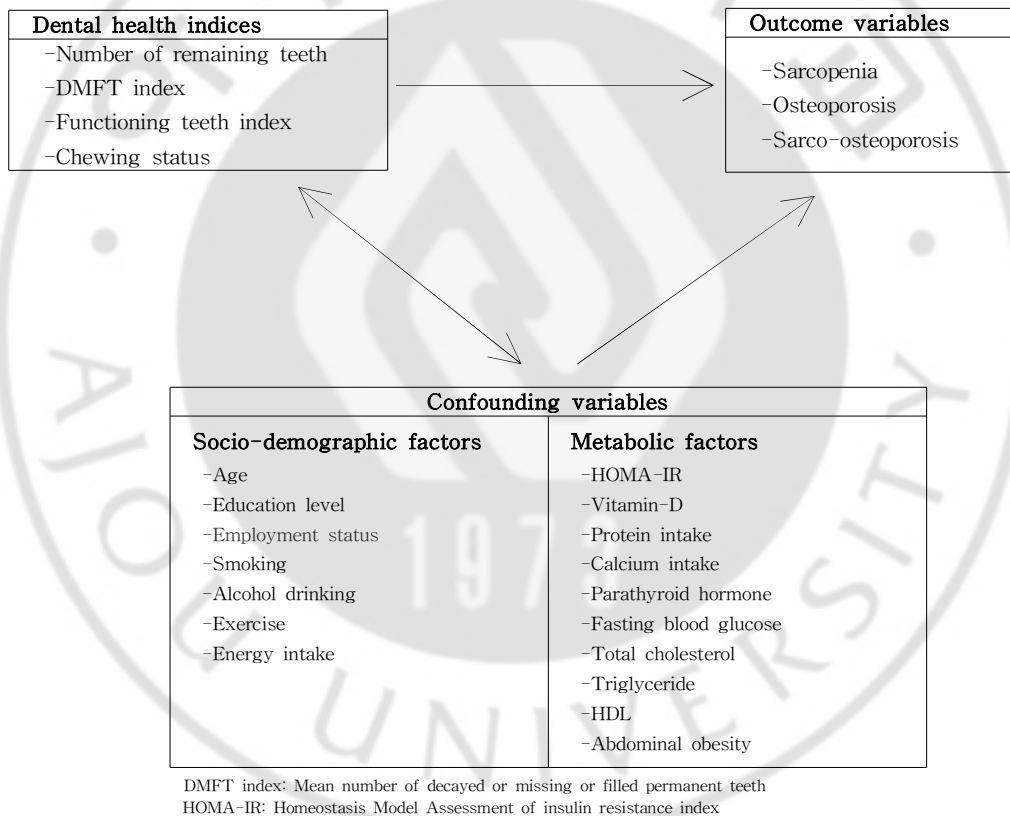


Fig. 1. Research model

D. 분석방법

자료는 SPSS(Statistics Package For the Social Science) Win 22.0 프로그램의 복합표본 분석방법을 이용하여 분석하였으며, 모든 분석에 대한 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다. 대상자들의 치아상태지표와 근감소증, 골다공증이 성별에 따라 역학적 측면과 유병 위험요인의 특성에 차이가 있어 성별로 구분하여 분석하였다. 대상자의 치아상태지표, 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증의 상태는 복합표본 교차분석을 하여 총계와 백분율로 표시하였고, 대상자들의 치아상태지표에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 특성과 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 특성은 복합표본 교차분석과 복합표본 일반선형모형 분석을 이용하여 범주형 변수는 총계와 백분율, 연속형 변수는 평균과 표준편차로 제시하였다. 표준편차는 가중치를 부여하여 기술통계 분석을 통해 산출하였다.

또한 치아상태지표에 따른 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증의 위험을 평가하기 위해 복합표본 로지스틱 회귀모형의 분석방법으로 교차비(odds ratio)와 95% 신뢰구간을 구하였다.

Ⅲ. 연구결과

A. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증

대상자들의 치아상태지표는 Table 1 과 같다. 현존치아수 20개 기준 남성노인에서 ‘20개 이상’, 여성노인에서는 ‘20개 미만’이 높은 비율을 보였으나 유의하지 않았다($p=0.17$). DMFT index는 남성노인에서 $9.7(\pm 6.5)$ 개, 여성노인에서 $10.9(\pm 6.5)$ 개로 여성노인에서 우식을 경험한 영구치아수가 높았고($p=0.004$), Functioning teeth index에서는 남성노인에서 $16.0(\pm 9.3)$ 개, 여성노인에서 $14.9(\pm 9.3)$ 개로 남성노인에서 치아 건강과 기능의 지수가 높았다($p=0.028$). 또한, 대상자들의 주관적 구강건강상태인 씹기 상태는 남성노인에서 ‘보통/불편하지 않음’의 비율이 높았고, 여성노인에서 ‘불편’이 높은 비율을 보여 여성노인이 씹기 문제의 불편을 높게 경험하였다($p<0.001$).

Table 1. Dental health indices of older adults

		Men	Women	Total(%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	412 (42.5)	575 (57.5)	987 (100)	0.17
	≥20 teeth	394 (46.1)	462 (53.9)	856 (100)	
DMFT index		9.7 ± 6.5	10.9 ± 6.5		0.004
Functioning teeth index		16.0 ± 9.3	14.9 ± 9.3		0.028
Chewing status	Uncomfortable	416 (39.8)	627 (60.2)	1043 (100)	<0.001
	Usually/Comfortable	390 (49.8)	410 (50.2)	800 (100)	

DMFT index: Mean number of decayed or missing or filled permanent teeth
The values are presented as n (%) or mean \pm SD

대상자들의 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증의 분류는 Table 2 와 같다. 남성노인에서 근감소증이 39.4%, 여성노인에서 근감소증이 9.6% 였고, 골다공증은 남성노인에서 12.2%, 여성노인에서 59.7% 였다. 또한 근감소성 골다공증(Sarco-osteoporosis)은 남성노인의 7.4%, 여성노인 7.7%였다.

Table 2. Sarcopenia, Osteoporosis, Sarco-osteoporosis of older adults

		Men	Women
Sarcopenia	Normal	493 (60.6)	943 (90.4)
	Sarcopenia	313 (39.4)	94 (9.6)
Osteoporosis	Normal/osteopenia	710 (87.8)	437 (40.3)
	Osteoporosis	96 (12.2)	600 (59.7)
Sarco-osteoporosis	Normal	745 (92.6)	966 (92.3)
	Sarco-osteoporosis	61 (7.4)	71 (7.7)

The values are presented as n (%)

B. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 치아상태지표

1. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 현존치아수

65세 이상 남성노인의 현존치아수 20개 기준에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 3 와 같다. '20개 이상' 군의 만 나이는 70.3(\pm 4.3)세, '20세 미만' 군의 만 나이는 72.8(\pm 5.6)세로 20개 기준 현존치아를 적게 보유하는 군에서 더 높은 연령을 보였다($p < 0.001$). 교육수준에서는 현존치아수 '20개 미만' 군에서 '초등학교 이하'가 63.0%, '20개 이상' 군에서 '고등학교 이상'이 61.9%로 현존치아가 많은 군에서 교육수준이 높았다($p < 0.001$). 또한 '20개 이상' 군에서 '비흡연/과거흡연자', '20개 미만' 군에서는 '현재흡연자'의 비율이 높았다($p < 0.001$). 1일 에너지 섭취량에서는 '20개 미만' 군에서 '1000 kcal 미만', '20개 이상' 군에서 '2000 kcal 이상'이 높은 비율을 보여 현존치아수가 높은 군에서 1일 에너지 섭취량이 높았다($p = 0.006$).

남성노인의 현존치아수 분류에 따른 건강관련지표 중 1일 단백질섭취량은 '20개 미만' 군에서 58.7(\pm 26.5) g, '20개 이상' 에서는 66.3(\pm 29.6) g으로 현존치아수가 많은 집단에서 높은 단백질섭취량을 보였고($p = 0.002$), 1일 칼슘섭취량 또한 현존치아수가 많은 집단에서 더 높았다($p = 0.038$).

Table 3. General characteristics of subjects by number of remaining teeth in older men (n=806)

		<20 teeth	≥20 teeth	Total (%)	p-value
Age, year		72.8 ± 5.6	70.3 ± 4.3		<0.001
Education level	≤Primary school	248 (63.0)	155 (37.0)	403 (100)	
	Middle school	66 (46.8)	83 (53.2)	149 (100)	<0.001
	≥High school	98 (38.1)	156 (61.9)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	182 (50.2)	180 (49.8)	362 (100)	
	Not economic activity	230 (52.6)	214 (47.4)	444 (100)	0.53
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	274 (45.8)	327 (54.2)	601 (100)	
	Current smoker	138 (69.1)	67 (30.9)	205 (100)	<0.001
Alcohol drinking	Non	155 (57.1)	115 (42.9)	270 (100)	
	Moderate	77 (50.7)	82 (49.3)	159 (100)	0.23
	Heavy	180 (48.7)	197 (51.3)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	231 (54.6)	201 (45.4)	432 (100)	
	Recommended exercises less	37 (62.1)	24 (37.9)	61 (100)	0.042
	Recommended exercises	144 (45.4)	169 (54.6)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	27 (78.8)	9 (21.2)	36 (100)	
	1000-1999 kcal	258 (52.5)	243 (47.5)	501 (100)	0.006
	≥2000 kcal	127 (46.8)	142 (53.2)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	306 (53.2)	270 (46.8)	576 (100)	
	Abdominal obesity	106 (47.9)	124 (52.1)	230 (100)	0.21
HOMA-IR (mmol/L)		2.4 ± 1.7	2.3 ± 1.5		0.37
Vitamin-D (ng/mL)		21.9 ± 7.3	22.2 ± 7.3		0.66
Protein intake (g/day)		58.7 ± 26.5	66.3 ± 29.6		0.002
Calcium intake (mg/day)		441.2 ± 392.0	507.2 ± 325.2		0.038
Parathyroid hormone (pg/mL)		69.1 ± 26.1	65.9 ± 28.6		0.14
Fasting blood glucose (mg/dL)		105.8 ± 28.3	102.5 ± 22.1		0.08
Total cholesterol (mg/dL)		180.5 ± 36.0	182.3 ± 35.9		0.57
Triglyceride (mg/dL)		146.8 ± 102.7	142.3 ± 80.5		0.56
HDL-cholesterol (mg/dL)		44.8 ± 11.4	44.1 ± 10.6		0.42

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 현존치아수 20개 기준에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 4 와 같다. ‘20개 이상’ 군의 만 나이는 71.0(±4.9)세, ‘20세 미만’ 군의 만 나이는 73.9(±5.6)세로 20개 기준 현존치아를 적게 보유하는 군에서 높은 연령을 보여 남성노인과 같은 결과를 보였다($p<0.001$). 또한 ‘20개 미만’ 에서 초등학교 이하의 교육수준이 59.5%, ‘20개 이상’ 에서 중학교 이상의 교육수준이 71.0%로 현존치아가 많은 군에서 높은 교육수준의 비율을 보였다 ($p<0.001$). 흡연에서는 ‘20개 이상’ 군에서 비흡연/과거흡연이 46.4%, ‘20개 미만’ 군에서는 현재흡연자의 비율이 79.4%로 현존치아수가 적은 군에서 현재흡연의 비율이 높았다($p=0.002$). 한편 1일 에너지 섭취량에서는 ‘20개 이상’ 군에서 ‘2000 kcal 이상’ 의 비율이 ‘20개 미만’ 군에서는 ‘1000 kcal 미만’ 의 비율이 높았으나 유의하지 않았다($p=0.09$). 1일 단백질섭취량에서는 ‘20개 미만’ 군에서 41.8(±21.2) g, ‘20개 이상’ 에서 46.9(±24.7) g으로 현존치아수가 많은 집단에서 높은 단백질 섭취량을 보였고($p=0.002$), 1일 칼슘섭취량 또한 현존치아수가 많은 집단에서 더 높았으나 유의하지 않았다($p=0.11$).

Table 4. General characteristics of subjects by number of remaining teeth in older women (n=1037)

		<20 teeth	≥20 teeth	Total (%)	p-value
Age, year		73.9 ± 5.6	71.0 ± 4.9		<0.001
Education level	≤Primary school	536 (59.5)	367 (40.5)	903 (100)	
	Middle school	20 (29.0)	44 (71.0)	64 (100)	<0.001
	≥High school	19 (31.3)	51 (68.7)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	198 (59.8)	141 (40.2)	339 (100)	
	Not economic activity	377 (53.8)	321 (46.2)	698 (100)	0.13
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	535 (53.6)	449 (46.4)	984 (100)	
	Current smoker	40 (79.4)	13 (20.6)	53 (100)	0.002
Alcohol drinking	Non	416 (57.6)	291 (42.4)	707 (100)	
	Moderate	116 (49.5)	129 (50.5)	245 (100)	0.13
	Heavy	43 (53.6)	42 (46.4)	85 (100)	
Exercise	Do not exercise	349 (57.0)	260 (43.0)	609 (100)	
	Recommended exercises less	64 (49.0)	65 (51.0)	129 (100)	0.35
	Recommended exercises	162 (53.7)	137 (46.3)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	135 (60.8)	95 (39.2)	230 (100)	
	1000-1999 kcal	379 (54.8)	308 (45.2)	687 (100)	0.09
	≥2000 kcal	61 (46.3)	59 (53.7)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	349 (58.0)	249 (42.0)	598 (100)	
	Abdominal obesity	226 (51.8)	213 (48.2)	439 (100)	0.09
HOMA-IR (mmol/L)		2.8 ± 2.2	2.9 ± 2.4		0.74
Vitamin-D (ng/mL)		18.9 ± 7.5	19.1 ± 7.7		0.71
Protein intake (g/day)		41.8 ± 21.2	46.9 ± 24.7		0.002
Calcium intake (mg/day)		332.9 ± 273.1	417.1 ± 838.7		0.11
Parathyroid hormone (pg/mL)		75.1 ± 39.5	71.4 ± 39.0		0.21
Fasting blood glucose (mg/dL)		106.3 ± 30.4	104.4 ± 26.3		0.43
Total cholesterol (mg/dL)		198.5 ± 35.5	202.1 ± 37.1		0.20
Triglyceride (mg/dL)		148.2 ± 80.6	154.4 ± 102.7		0.36
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.3 ± 10.2	45.3 ± 10.2		0.97

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

2. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 DMFT index

65세 이상 남성노인의 DMFT index Tertiles분류에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 5 과 같다. T₁에서 만 나이 70.5(±4.5)세, T₂는 70.7(±4.6)세, T₃에서는 73.7(±5.8)세로 영구치의 우식경험이 높은 T₃에서 높은 연령을 보였다(p<0.001). 교육수준에서는 T₁에서 ‘초등학교 이하’ 가 29.6%, ‘고등학교 이상’ 이 46.5%, T₃에서는 ‘초등학교 이하’ 42.9%, ‘고등학교 이상’ 17.2%로 우식경험영구치수가 낮은 T₁ 집단에서 높은 교육수준을 보였다(p<0.001). 또한 T₁에서 ‘비흡연/과거흡연’ 이 높은 비율을 보였고, 우식경험이 높은 T₃에서 ‘현재흡연’ 의 비율이 유의하게 높았다(p=0.015). 1일 에너지 섭취량은 T₁에서 ‘2000 kcal 이상’ 의 비율이, T₃에서는 ‘1000 kcal 이하’ 비율이 높은 것으로 분석되어 우식경험의 높은 집단에서 1일 에너지 섭취량이 낮았고(p=0.015), 1일 단백질 섭취량 또한 우식경험이 적은 T₁에서 66.4(±29.1) g, T₂는 63.2(±28.3) g, T₃에서 56.9(±26.3) g으로 우식경험이 높을수록 낮은 단백질 섭취량을 보였다(p=0.001).

Table 5. General characteristics of subjects by DMFT index in older men (n=806)

		T ₁	T ₂	T ₃	Total(%)	p-value
Age, year		70.5 ± 4.5	70.7 ± 4.6	73.7 ± 5.8		<0.001
Education level	≤Primary school	119 (29.6)	106 (27.5)	178 (42.9)	403 (100)	<0.001
	Middle school	61 (36.5)	45 (33.9)	43 (29.6)	149 (100)	
	≥High school	109 (46.5)	91 (36.3)	54 (17.2)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	135 (40.6)	106 (29.0)	121 (30.4)	362 (100)	0.30
	Not economic activity	154 (33.8)	136 (33.3)	154 (32.9)	444 (100)	
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	235 (40.0)	170 (29.6)	196 (30.4)	601 (100)	0.015
	Current smoker	54 (26.0)	72 (37.5)	79 (36.5)	205 (100)	
Alcohol drinking	Non	88 (34.1)	67 (24.7)	115 (41.3)	270 (100)	0.016
	Moderate	56 (34.0)	50 (31.8)	53 (34.1)	159 (100)	
	Heavy	145 (39.0)	125 (35.9)	107 (25.1)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	153 (35.6)	120 (28.6)	159 (35.7)	432 (100)	0.07
	Recommended exercises less	19 (28.6)	16 (30.9)	26 (40.5)	61 (100)	
	Recommended exercises	117 (39.2)	106 (36.2)	90 (24.6)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	8 (15.8)	7 (25.4)	21 (58.8)	36 (100)	0.015
	1000-1999 kcal	179 (35.8)	150 (31.0)	172 (33.1)	501 (100)	
	≥2000 kcal	102 (40.2)	85 (33.5)	82 (26.2)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	203 (37.4)	171 (30.8)	202 (31.8)	576 (100)	0.71
	Abdominal obesity	86 (34.0)	71 (33.7)	73 (32.3)	230 (100)	
HOMA-IR (mmol/L)		2.3 ± 1.6	2.3 ± 1.2	2.5 ± 2.0		0.51
Vitamin-D (ng/mL)		21.9 ± 7.3	21.8 ± 7.0	22.4 ± 7.6		0.75
Protein intake (g/day)		66.4 ± 29.1	63.2 ± 28.3	56.9 ± 26.3		0.001
Calcium intake (mg/day)		489.5 ± 319.2	518.9 ± 452.6	408.9 ± 294.2		0.002
Parathyroid hormone (pg/mL)		65.6 ± 22.9	69.7 ± 34.4	67.8 ± 23.9		0.36
Fasting blood glucose (mg/dL)		103.0 ± 24.8	104.2 ± 22.5	105.5 ± 29.0		0.59
Total cholesterol (mg/dL)		180.7 ± 35.6	180.4 ± 36.7	183.2 ± 35.5		0.74
Triglyceride (mg/dL)		144.9 ± 80.1	143.5 ± 86.6	145.4 ± 110.2		0.98
HDL-cholesterol (mg/dL)		44.2 ± 11.2	43.9 ± 10.2	45.4 ± 11.5		0.40

DMFT index: Mean number of decayed or missing or filled permanent teeth

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 DMFT index Tertiles분류에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 6 과 같다. T₁에서의 만 나이는 71.2(±5.0)세, T₂는 72.4(±5.2)세, T₃에서는 74.4(±5.8)세로 우식경험영구치수가 높은 집단에서 높은 연령을 보였고(p<0.001), 교육수준은 T₁에서 ‘중학교’가 51.0%, T₃에서는 ‘초등학교 이하’가 32.8%의 높은 비율을 보여 우식경험이 높은 군에서 낮은 교육수준을 보였다(p=0.004). 복부비만여부에서는 T₁에서 ‘복부비만’, T₃에서는 ‘정상’의 비율이 높아 우식경험영구치수가 적은 집단에서 복부비만이 높은 비율을 보였다(p=0.03). 또한 우식경험영구치수가 많을수록 1일 단백질 섭취량이 낮아져 남성노인과 같은 결과를 보였다(p=0.002).

Table 6. General characteristics of subjects by DMFT index in older women (n=1037)

		T ₁	T ₂	T ₃	Total (%)	p-value
Age, year		71.2 ± 5.0	72.4 ± 5.2	74.4 ± 5.8		<0.001
Education level	≤Primary school	285 (32.2)	299 (35.0)	319 (32.8)	903 (100)	
	Middle school	31 (51.0)	23 (38.5)	10 (10.4)	64 (100)	0.004
	≥High school	28 (38.0)	29 (42.9)	13 (19.1)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	115 (33.8)	101 (31.4)	123 (34.8)	339 (100)	
	Not economic activity	229 (33.9)	250 (37.3)	219 (28.8)	698 (100)	0.20
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	331 (34.8)	334 (35.5)	319 (29.7)	984 (100)	
	Current smoker	13 (20.3)	17 (41.0)	23 (38.7)	53 (100)	0.20
Alcohol drinking	Non	223 (32.6)	235 (35.5)	249 (31.9)	707 (100)	
	Moderate	89 (36.5)	86 (35.5)	70 (28.0)	245 (100)	0.69
	Heavy	32 (36.4)	30 (39.4)	23 (24.2)	85 (100)	
Exercise	Not exercise	193 (32.7)	199 (34.7)	217 (32.6)	609 (100)	
	Recommended exercises less	47 (35.7)	41 (36.1)	41 (28.2)	129 (100)	0.53
	Recommended	104 (35.9)	111 (38.5)	84 (25.6)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	75 (30.6)	72 (34.6)	83 (34.8)	230 (100)	
	1000~1999 kcal	230 (35.0)	239 (36.6)	218 (28.4)	687 (100)	0.66
	≥2000 kcal	39 (34.4)	40 (34.1)	41 (31.5)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	182 (31.0)	196 (35.0)	220 (34.0)	598 (100)	
	Abdominal obesity	162 (37.7)	155 (37.0)	122 (25.3)	439 (100)	0.03
HOMA-IR (mmol/L)		3.2 ± 2.9	2.8 ± 2.2	2.6 ± 1.4		0.05
Vitamin-D (ng/mL)		19.0 ± 7.8	19.1 ± 7.7	18.9 ± 7.3		0.97
Protein intake (g/day)		46.5 ± 25.8	44.9 ± 22.2	40.3 ± 19.9		0.002
Calcium intake (mg/day)		366.3 ± 262.0	424.4 ± 934.9	311.2 ± 248.5		0.013
Parathyroid hormone (pg/mL)		70.6 ± 41.8	70.9 ± 28.3	79.6 ± 46.4		0.036
Fasting blood glucose (mg/dL)		107.2 ± 31.2	104.5 ± 29.7	104.5 ± 24.0		0.60
Total cholesterol (mg/dL)		202.1 ± 37.3	198.8 ± 35.0	199.4 ± 36.5		0.58
Triglyceride (mg/dL)		153.5 ± 95.7	156.2 ± 96.0	142.1 ± 78.7		0.08
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.1 ± 10.3	44.9 ± 9.3	46.1 ± 11.1		0.45

DMFT index: Mean number of decayed or missing or filled permanent teeth

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

3. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 FS-T index

65세 이상 남성노인의 Functioning teeth index Tertiles분류에 따른 인구 사회학적 특성 및 건강관련 지표로는 Table 7 와 같다. T₁에서의 만 나이는 73.9(±5.9)세, T₂는 70.9(±4.4)세, T₃에서는 69.8(±4.0)세로 Functioning teeth index가 높은 집단에서 낮은 연령을 보였고(p<0.001), 교육수준에서는 T₁에서 ‘초등학교 이하’가 45.5%, ‘고등학교 이상’이 20.8%, T₃에서는 ‘초등학교 이하’ 23.2%, ‘고등학교 이상’ 43.3%로 치아의 기능과 건강 지수가 높은 T₃에서 높은 교육수준을 보였다(p<0.001). 또한 T₁에서 ‘현재흡연’, T₃에서 ‘비흡연/과거흡연’이 높은 비율을 보였으며(p<0.001), T₁에서 ‘1000 kcal 이하’가 높은 비율을 T₃에서는 ‘2000 kcal 이상’이 높은 비율을 보여 치아의 기능과 건강이 낮은 집단에서 1일 에너지 섭취량이 낮았다(p=0.004).

건강관련 대사지표에서는 FS-T index가 높아질수록 즉, 치아의 기능과 건강이 좋을수록 1일 단백질 섭취량과 1일 칼슘 섭취량이 유의하게 높았다.

Table 7. General characteristics of subjects by Functioning teeth index in older men (n=806)

		T ₁	T ₂	T ₃	Total (%)	p-value
Age, year		73.9 ± 5.9	70.9 ± 4.4	69.8 ± 4.0		<0.001
Education level	≤Primary school	176 (45.5)	141 (31.3)	86 (23.2)	403 (100)	
	Middle school	34 (27.1)	66 (41.1)	49 (31.8)	149 (100)	<0.001
	≥High school	55 (20.8)	92 (35.8)	107 (43.3)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	107 (28.7)	145 (38.5)	110 (32.8)	362 (100)	
	Not economic activity	158 (37.1)	154 (32.3)	132 (30.5)	444 (100)	0.09
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	175 (29.3)	212 (33.4)	214 (37.3)	601 (100)	
	Current smoker	90 (47.2)	87 (38.6)	28 (14.2)	205 (100)	<0.001
Alcohol drinking	Non	109 (44.0)	99 (31.1)	62 (24.9)	270 (100)	
	Moderate	47 (31.5)	61 (35.1)	51 (33.4)	159 (100)	0.03
	Heavy	109 (28.4)	139 (36.8)	129 (34.7)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	159 (38.6)	158 (32.9)	115 (28.5)	432 (100)	
	Recommended exercises less	24 (40.3)	19 (32.0)	18 (27.7)	61 (100)	0.034
	Recommended exercises	82 (25.4)	122 (38.0)	109 (36.6)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	21 (64.9)	11 (23.7)	4 (11.4)	36 (100)	
	1000~1999 kcal	166 (35.1)	186 (34.7)	149 (30.1)	501 (100)	0.004
	≥2000 kcal	78 (27.5)	102 (36.0)	89 (36.4)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	203 (35.0)	206 (33.7)	167 (31.3)	576 (100)	
	Abdominal obesity	62 (31.0)	93 (37.2)	75 (31.7)	230 (100)	0.62
HOMA-IR (mmol/L)		2.5 ± 2.0	2.3 ± 1.1	2.3 ± 1.7		0.32
Vitamin-D (ng/mL)		21.8 ± 7.2	21.8 ± 7.5	22.5 ± 7.2		0.65
Protein intake (g/day)		56.6 ± 25.1	63.4 ± 30.0	67.4 ± 28.5		<0.001
Calcium intake (mg/day)		412.7 ± 411.8	476.5 ± 321.8	534.3 ± 337.6		0.005
Parathyroid hormone (pg/mL)		69.0 ± 24.1	68.4 ± 32.9	65.3 ± 23.6		0.29
Fasting blood glucose (mg/dL)		106.6 ± 28.5	103.3 ± 25.0	102.6 ± 22.4		0.25
Total cholesterol (mg/dL)		181.0 ± 34.5	181.0 ± 35.6	182.3 ± 37.8		0.94
Triglyceride (mg/dL)		147.2 ± 111.0	143.9 ± 82.0	142.8 ± 81.4		0.90
HDL-cholesterol (mg/dL)		44.4 ± 12.1	44.5 ± 10.3	44.5 ± 10.6		0.99

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 Functioning teeth index Tertiles분류에 따른 인구 사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 8 으로, T₁의 만 나이는 74.7(±5.6)세, T₂는 72.6(±5.1)세, T₃에서는 70.4(±4.7)세로 치아의 기능과 건강이 좋을수록 낮은 연령을 보였다(p<0.001). 교육수준에서는 T₁에서 ‘초등학교 이하’가 높은 비율을 보이며, T₃에서 ‘고등학교 이상’이 높은 비율을 보여 치아의 기능과 건강이 좋을수록 높은 교육수준을 보였다(p<0.001). 또한 T₁에서 ‘현재흡연’이 T₃에서는 ‘비흡연/과거흡연’이 높은 비율을 보였다(p=0.003).

건강관련 대사지표에서는 FS-T index가 높은 집단일수록 1일 단백질 섭취량과 1일 칼슘 섭취량이 유의하게 높았고, 부갑상선호르몬의 수치는 낮았다 (p=0.045).

Table 8. General characteristics of subjects by Functioning teeth index in older women (n=1037)

		T ₁	T ₂	T ₃	Total (%)	p-value
Age, year		74.7 ± 5.6	72.6 ± 5.1	70.4 ± 4.7		<0.001
Education level	≤Primary school	348 (38.4)	292 (33.8)	263 (27.8)	903 (100)	
	Middle school	8 (13.3)	19 (28.5)	37 (58.2)	64 (100)	<0.001
	≥High school	7 (11.1)	14 (24.6)	49 (64.3)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	129 (37.4)	97 (30.7)	113 (31.9)	339 (100)	
	Not economic activity	234 (33.7)	228 (33.4)	236 (32.9)	698 (100)	0.59
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	333 (33.5)	307 (32.1)	344 (34.4)	984 (100)	
	Current smoker	30 (51.7)	18 (41.4)	5 (6.9)	53 (100)	0.003
Alcohol drinking	Non	255 (34.2)	228 (33.8)	224 (32.0)	707 (100)	
	Moderate	78 (35.1)	72 (29.0)	95 (35.9)	245 (100)	0.72
	Heavy	30 (36.6)	25 (34.4)	30 (29.0)	85 (100)	
Exercise	Do not exercise	223 (36.9)	194 (32.3)	192 (30.8)	609 (100)	
	Recommended exercises less	39 (29.2)	38 (30.9)	52 (39.9)	129 (100)	0.36
	Recommended exercises	101 (31.4)	93 (34.3)	105 (34.3)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	88 (41.1)	73 (31.2)	69 (27.7)	230 (100)	
	1000~1999 kcal	232 (33.0)	224 (34.3)	231 (32.7)	687 (100)	0.10
	≥2000 kcal	43 (30.4)	28 (26.6)	49 (43.0)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	233 (37.4)	174 (31.2)	191 (31.4)	598 (100)	
	Abdominal obesity	130 (31.0)	151 (34.7)	158 (34.4)	439 (100)	0.21
HOMA-IR (mmol/L)		2.9 ± 2.4	2.9 ± 2.3	2.9 ± 2.1		0.99
Vitamin-D (ng/mL)		19.1 ± 7.3	18.3 ± 7.2	19.6 ± 8.2		0.25
Protein intake (g/day)		41.1 ± 20.8	42.8 ± 20.4	48.4 ± 26.8		0.001
Calcium intake (mg/day)		307.5 ± 249.6	374.0 ± 290.9	433.9 ± 967.1		0.011
Parathyroid hormone (pg/mL)		78.4 ± 44.7	72.3 ± 37.7	69.4 ± 34.0		0.045
Fasting blood glucose (mg/dL)		107.4 ± 30.2	105.4 ± 32.8	103.4 ± 21.6		0.29
Total cholesterol (mg/dL)		200.4 ± 34.5	199.9 ± 37.4	200.1 ± 36.9		0.98
Triglyceride (mg/dL)		147.8 ± 79.7	152.2 ± 84.1	153.2 ± 107.7		0.74
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.7 ± 11.0	45.3 ± 9.7	45.0 ± 9.9		0.79

The values are presented as n (%) or mean ± SD
HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

4. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 씹기 상태

65세 이상 남성노인의 씹기 상태에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 9 과 같다. 씹기 상태에 ‘불편’ 군이 72.0(\pm 5.5)세, ‘보통/불편하지 않음’ 군이 71.1(\pm 4.8)세로 씹기 문제에 불편을 느끼는 그룹에서 높은 연령을 보였다($p=0.05$). 교육수준에서는 ‘불편’ 군에서 ‘초등학교 이하’의 비율이 높았고, ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 ‘고등학교 이상’의 비율이 높았다($p<0.001$). 흡연 여부에서는 ‘불편’ 군에서 ‘현재흡연’의 비율이 높았고, ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 ‘비흡연, 과거흡연’의 비율이 높았으나 유의하지 않았다($p=0.22$). 또한, 운동여부에서는 ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 ‘권장수준운동’의 비율이 높았고, 유의하였다($p=0.023$).

건강관련 대사지표에서는 ‘불편’ 군에 비해 ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 1일 단백질 섭취량과 1일 칼슘 섭취량이 높았으나 유의하지 않았다.

Table 9. General characteristics of subjects by chewing status in older men (n=806)

		Uncomfortable	Usually/Comfortable	Total (%)	p-value
Age, year		72.0 ± 5.5	71.1 ± 4.8		0.05
Education level	≤Primary school	248 (61.0)	155 (39.0)	403 (100)	<0.001
	Middle school	64 (43.6)	85 (56.4)	149 (100)	
	≥High school	104 (40.1)	150 (59.9)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	198 (52.3)	164 (47.7)	362 (100)	0.53
	Not economic activity	218 (49.8)	226 (50.2)	444 (100)	
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	296 (49.1)	305 (50.9)	601 (100)	0.22
	Current smoker	120 (55.6)	85 (44.4)	205 (100)	
Alcohol drinking	Non	146 (52.8)	124 (47.2)	270 (100)	0.82
	Moderate	82 (49.8)	77 (50.2)	159 (100)	
	Heavy	188 (49.9)	189 (50.1)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	235 (54.8)	197 (45.2)	432 (100)	0.023
	Recommended exercises less	33 (56.7)	28 (43.3)	61 (100)	
	Recommended exercises	148 (43.6)	165 (56.4)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	18 (43.1)	18 (56.9)	36 (100)	0.56
	1000-1999 kcal	267 (52.1)	234 (47.9)	501 (100)	
	≥2000 kcal	131 (49.3)	138 (50.7)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	308 (52.2)	268 (47.8)	576 (100)	0.25
	Abdominal obesity	108 (47.2)	122 (52.8)	230 (100)	
HOMA-IR (mmol/L)		2.3 ± 1.5	2.4 ± 1.7		0.22
Vitamin-D (ng/mL)		21.8 ± 7.1	22.2 ± 7.5		0.54
Protein intake (g/day)		60.5 ± 27.6	64.2 ± 28.9		0.10
Calcium intake (mg/day)		457.5 ± 339.3	489.1 ± 384.9		0.29
Parathyroid hormone (pg/mL)		67.3 ± 29.7	67.9 ± 24.8		0.75
Fasting blood glucose (mg/dL)		104.6 ± 28.6	103.8 ± 21.9		0.70
Total cholesterol (mg/dL)		182.8 ± 36.6	180.0 ± 35.2		0.36
Triglyceride (mg/dL)		150.9 ± 105.5	138.1 ± 76.6		0.10
HDL-cholesterol (mg/dL)		44.7 ± 11.3	44.2 ± 10.7		0.61

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 씹기 상태에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련 지표는 Table 10 과 같다. 씹기 상태에 ‘불편’ 군이 73.2(\pm 5.5)세, ‘보통/불편하지 않음’ 군이 71.7(\pm 5.2)세로 씹기에 불편감을 느끼는 그룹에서 높은 연령을 보였고($p < 0.001$), 교육수준에서는 ‘불편’ 군에서 ‘초등학교 이하’의 비율이 ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 ‘고등학교 이상’의 비율을 보였으나 유의하지 않았다($p = 0.06$). 또한 흡연여부는 ‘불편’ 군에서 ‘현재흡연’ 이 높은 비율을, ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 ‘비흡연/과거흡연’의 높은 비율을 보였으나 유의하지 않았다($p = 0.06$). 복부비만에서는 ‘불편’ 군에서 ‘정상’ 이 높은 비율을 보이며, ‘보통/불편하지 않음’ 군에서 ‘복부비만’ 이 높은 비율을 보였다($p = 0.008$). 건강관련 대사지표에서는 ‘보통/불편하지 않음’ 보다 ‘불편’ 군에서 1일 단백질 섭취량이 낮고 유의하였다($p = 0.006$). 한편 ‘불편’ 군에서 공복혈당은 높음을 보였다($p = 0.019$).

Table 10. General characteristics of subjects by chewing status in older women (n=1037)

		Uncomfortable	Usually/Comfortable	Total (%)	p-value
Age, year		73.2 ± 5.5	71.7 ± 5.2		<0.001
Education level	≤Primary school	565 (62.2)	338 (37.8)	903 (100)	
	Middle school	36 (61.1)	28 (38.9)	64 (100)	0.06
	≥High school	26 (45.4)	44 (54.6)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	196 (60.0)	143 (40.0)	339 (100)	
	Not economic activity	431 (61.1)	267 (38.9)	698 (100)	0.76
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	589 (59.8)	395 (40.2)	984 (100)	
	Current smoker	38 (75.5)	15 (24.5)	53 (100)	0.06
Alcohol drinking	Non	435 (60.5)	272 (39.5)	707 (100)	
	Moderate	139 (59.3)	106 (40.7)	245 (100)	0.48
	Heavy	53 (67.1)	32 (32.9)	85 (100)	
Exercise	Do not exercise	362 (60.1)	247 (39.9)	609 (100)	
	Recommended exercises less	79 (60.8)	50 (39.2)	129 (100)	0.82
	Recommended exercises	186 (62.6)	113 (37.4)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	158 (67.2)	72 (32.8)	230 (100)	
	1000-1999 kcal	399 (58.2)	288 (41.8)	687 (100)	0.11
	≥2000 kcal	70 (62.2)	50 (37.8)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	376 (64.6)	222 (35.4)	598 (100)	
	Abdominal obesity	251 (55.8)	188 (44.2)	439 (100)	0.008
HOMA-IR (mmol/L)		2.9 ± 2.2	2.9 ± 2.5		0.98
Vitamin-D (ng/mL)		18.7 ± 7.6	19.4 ± 7.6		0.26
Protein intake (g/day)		42.2 ± 21.7	46.9 ± 24.6		0.006
Calcium intake (mg/day)		341.5 ± 277.9	415.5 ± 888.2		0.21
Parathyroid hormone (pg/mL)		74.6 ± 39.9	71.7 ± 38.3		0.27
Fasting blood glucose (mg/dL)		107.4 ± 31.6	102.3 ± 23.1		0.019
Total cholesterol (mg/dL)		200.4 ± 36.3	199.6 ± 36.2		0.77
Triglyceride (mg/dL)		154.9 ± 96.2	144.9 ± 82.4		0.14
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.2 ± 10.4	45.5 ± 10.0		0.75

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

C. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증

1. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 근감소증

65세 이상 남성노인에 근감소증에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련지표는 Table 11 과 같다. ‘정상’ 군의 만 나이는 $70.6(\pm 4.7)$ 세, ‘근감소증’ 군은 $73.0(\pm 5.5)$ 세로 근감소증에서 높은 연령을 보였고($p < 0.001$), 직업유무에서는 ‘정상’ 군의 ‘경제활동상태’ 높은 비율을 ‘근감소증’ 군에서 ‘비경제활동상태’ 가 높은 비율을 보였다($p = 0.034$). 운동여부에서는 ‘정상’ 군에서 ‘권장운동’이 ‘근감소증’ 군에서 ‘운동안함’의 비율이 높음을 보였다($p = 0.014$). 또한 ‘근감소증’ 군에서 1일 에너지 섭취량이 낮았다($p = 0.001$). 복부비만여부에서는 근감소증의 ‘정상’ 군에서 ‘복부비만’ 이 높은 비율을 보였으며, ‘근감소증’ 군에서 복부비만의 ‘정상’ 이 높은 비율을 보였다($p < 0.001$).

건강관련 대사지표에서는 ‘정상’ 군과 비교했을 때 ‘근감소증’ 군에서 1일 단백질 섭취량, 1일 칼슘 섭취량, HOMA-IR이 낮음을 보였다. 반면 HDL-콜레스테롤은 높았다($p < 0.001$).

Table 11. General characteristics of subjects by sarcopenia in older men (n=806)

		Normal	Sarcopenia	Total (%)	p-value
Age, year		70.6 ± 4.7	73.0 ± 5.5		<0.001
Education level	≤Primary school	226 (56.0)	177 (44.0)	403 (100)	
	Middle school	96 (59.7)	53 (40.3)	149 (100)	0.06
	≥High school	171 (67.9)	83 (32.1)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	239 (66.7)	123 (33.3)	362 (100)	
	Not economic activity	254 (56.7)	190 (43.3)	444 (100)	0.034
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	373 (60.8)	228 (39.2)	601 (100)	
	Current smoker	120 (59.8)	85 (40.2)	205 (100)	0.83
Alcohol drinking	Non	148 (56.3)	122 (43.7)	270 (100)	
	Moderate	105 (61.1)	54 (38.9)	159 (100)	0.39
	Heavy	240 (63.1)	137 (36.9)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	242 (55.2)	190 (44.8)	432 (100)	
	Recommended exercises less	39 (65.9)	22 (34.1)	61 (100)	0.014
	Recommended exercises	212 (67.7)	101 (32.3)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	13 (31.1)	23 (68.9)	36 (100)	
	1000-1999 kcal	293 (59.0)	208 (41.0)	501 (100)	0.001
	≥2000 kcal	187 (67.3)	82 (32.7)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	307 (52.6)	269 (47.4)	576 (100)	
	Abdominal obesity	186 (80.9)	44 (19.1)	230 (100)	<0.001
HOMA-IR (mmol/L)		2.5 ± 1.5	2.1 ± 1.8		0.006
Vitamin-D (ng/mL)		22.2 ± 7.3	21.8 ± 7.4		0.56
Protein intake (g/day)		65.9 ± 29.6	56.9 ± 25.1		<0.001
Calcium intake (mg/day)		510.3 ± 387.7	415.9 ± 312.2		0.001
Parathyroid hormone (pg/mL)		66.7 ± 27.8	68.9 ± 26.7		0.32
Fasting blood glucose (mg/dL)		105.1 ± 23.9	102.8 ± 27.8		0.23
Total cholesterol (mg/dL)		183.4 ± 35.0	178.3 ± 37.1		0.11
Triglyceride (mg/dL)		148.4 ± 95.6	138.9 ± 87.7		0.22
HDL-cholesterol (mg/dL)		43.0 ± 10.6	46.7 ± 11.3		<0.001

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 근감소증 여부에 따른 인구사회학적 특성 및 건강 관련지표는 Table 12 와 같다. 만 나이는 ‘정상’ 군에서 72.4(±5.4)세, ‘근감소증’ 군에서 74.6(±5.9)세로 ‘근감소증’ 군에서 높은 연령을 보였다($p=0.002$). 직업유무에서는 ‘정상’ 군에서 ‘경제활동상태’의 비율이 높았고, ‘근감소증’ 군에서는 ‘비경제활동상태’가 높은 비율을 보였다($p=0.032$). 운동여부에서는 ‘정상’ 군에서 ‘권장운동’의 비율이 높았고, ‘근감소증’에서 ‘운동안함’ 비율이 높았다($p=0.013$). 복부비만여부에서는 남성노인과 같은 결과로 근감소증 ‘정상’ 군에서 ‘복부비만’이 높은 비율을 보였고, ‘근감소증’ 군에서 복부비만의 ‘정상’이 높은 비율을 보였다($p<0.001$). 건강관련 지표에서는 ‘정상’ 군과 비교했을 때 ‘근감소증’ 군에서 1일 단백질 섭취량이 낮은 것으로 나타났으나 유의하지 않았고($p=0.15$), 1일 칼슘 섭취량 또한 ‘근감소증’ 군에서 낮았다($p=0.038$).

Table 12. General characteristics of subjects by sarcopenia in older women (n=1037)

		Normal	Sarcopenia	Total (%)	p-value
Age, year		72.4 ± 5.4	74.6 ± 5.9		0.002
Education level	≤Primary school	823 (90.6)	80 (9.4)	903 (100)	0.87
	Middle school	59 (89.6)	5 (10.4)	64 (100)	
	≥High school	61 (88.5)	9 (11.5)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	316 (93.6)	23 (6.4)	339 (100)	0.032
	Not economic activity	627 (89.3)	71 (10.7)	698 (100)	
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	897 (90.7)	87 (9.3)	984 (100)	0.35
	Current smoker	46 (86.2)	7 (13.8)	53 (100)	
Alcohol drinking	Non	639 (89.8)	68 (10.2)	707 (100)	0.59
	Moderate	225 (90.8)	20 (9.2)	245 (100)	
	Heavy	79 (93.9)	6 (6.1)	85 (100)	
Exercise	Do not exercise	542 (88.2)	67 (11.8)	609 (100)	0.013
	Recommended exercises less	119 (92.8)	10 (7.2)	129 (100)	
	Recommended exercises	282 (94.7)	17 (5.3)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	202 (88.7)	28 (11.3)	230 (100)	0.13
	1000-1999 kcal	625 (90.0)	62 (10.0)	687 (100)	
	≥2000 kcal	116 (96.2)	4 (3.8)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	518 (86.4)	80 (13.6)	598 (100)	<0.001
	Abdominal obesity	425 (95.8)	14 (4.2)	439 (100)	
HOMA-IR (mmol/L)		2.9 ± 2.3	2.7 ± 1.9		0.41
Vitamin-D (ng/mL)		19.0 ± 7.7	19.3 ± 6.8		0.69
Protein intake (g/day)		44.5 ± 23.1	40.3 ± 21.8		0.15
Calcium intake (mg/day)		378.1 ± 624.1	299.3 ± 221.9		0.038
Parathyroid hormone (pg/mL)		73.2 ± 35.9	75.7 ± 63.1		0.69
Fasting blood glucose (mg/dL)		105.0 ± 27.0	109.1 ± 40.9		0.51
Total cholesterol (mg/dL)		200.1 ± 35.8	200.5 ± 40.8		0.94
Triglyceride (mg/dL)		151.7 ± 92.7	144.1 ± 74.7		0.38
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.1 ± 9.9	47.7 ± 12.3		0.12

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

2. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 골다공증

65세 이상 남성노인의 골다공증 여부에 따른 인구사회학적 특성 및 건강 관련지표는 Table 13 와 같다. ‘정상/골감소증’ 군에서 연령이 71.3(±5.1)세, ‘골다공증’ 군에서 73.3(±5.2)세로 ‘골다공증’ 군에서 높은 연령을 보였다($p=0.009$), 교육수준으로는 ‘정상/골감소증’ 군에서 ‘고등학교 이상’ 이 ‘골다공증’ 군에서는 ‘초등학교 이하’ 가 높은 비율을 보였다($p=0.004$). 음주에서는 ‘정상/골감소증’에서 ‘과음주’ 의 비율이 ‘골다공증’ 군에서 ‘비음주’의 비율이 높았다($p=0.017$). 또한 ‘골다공증’ 군에서 ‘운동안함’ 과 ‘1000 kcal 이하’ 의 비율이 높음을 보여 ‘정상/골감소증’ 과 비교했을 때 골다공증에서 1일 에너지 섭취가 낮은 것을 알 수 있었다($p=0.003$). 복부비만여부에서는 ‘정상/골감소증’ 군에서 ‘복부비만’ 이 높은 비율을 보였으며, ‘골다공증’ 군에서 복부비만의 ‘정상’ 이 높은 비율을 보였다($p<0.001$). 건강관련 대사지표에서는 ‘골다공증’ 군에서 1일 단백질 섭취량, 1일 칼슘 섭취량의 낮음으로 단백질과 칼슘을 적게 섭취하였다. 또한 HOMA-IR, 공복혈당에서도 ‘골다공증’ 군이 ‘정상/골감소증’ 군과 비교하였을 때 유의하게 낮음을 보였다.

Table 13. General characteristics of subjects by osteoporosis in older men (n=806)

		Normal /osteopenia	Osteoporosis	Total (%)	p-value
Age, year		71.3 ± 5.1	73.3 ± 5.2		0.009
Education level	≤Primary school	336 (83.2)	67 (16.8)	403 (100)	
	Middle school	133 (89.0)	16 (11.0)	149 (100)	0.004
	≥High school	241 (93.8)	13 (6.2)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	325 (89.7)	37 (10.3)	362 (100)	
	Not economic activity	385 (86.6)	59 (13.4)	444 (100)	0.30
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	537 (88.6)	64 (11.4)	601 (100)	
	Current smoker	173 (85.3)	32 (14.7)	205 (100)	0.36
Alcohol drinking	Non	231 (83.5)	39 (16.5)	270 (100)	
	Moderate	138 (84.5)	21 (15.5)	159 (100)	0.017
	Heavy	341 (91.8)	36 (8.2)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	367 (83.9)	65 (16.1)	432 (100)	
	Recommended exercises less	57 (95.6)	4 (4.4)	61 (100)	0.002
	Recommended exercises	286 (92.0)	27 (8.0)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	25 (65.7)	11 (34.3)	36 (100)	
	1000-1999 kcal	437 (86.5)	64 (13.5)	501 (100)	0.003
	≥2000 kcal	248 (93.0)	21 (7.0)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	490 (84.6)	86 (15.4)	576 (100)	
	Abdominal obesity	220 (95.9)	10 (4.1)	230 (100)	<0.001
HOMA-IR (mmol/L)		2.4 ± 1.7	1.9 ± 0.9		<0.001
Vitamin-D (ng/mL)		21.9 ± 7.2	22.8 ± 7.8		0.39
Protein intake (g/day)		63.2 ± 28.3	56.0 ± 27.3		0.045
Calcium intake (mg/day)		485.4 ± 369.8	384.7 ± 293.0		0.018
Parathyroid hormone (pg/mL)		67.6 ± 27.5	67.3 ± 26.2		0.92
Fasting blood glucose (mg/dL)		105.2 ± 26.7	97.4 ± 12.3		<0.001
Total cholesterol (mg/dL)		182.3 ± 36.6	175.2 ± 30.4		0.08
Triglyceride (mg/dL)		145.9 ± 94.9	135.8 ± 74.5		0.31
HDL-cholesterol (mg/dL)		44.3 ± 11.1	46.0 ± 10.4		0.26

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 골다공증 여부에 따른 인구사회학적 특성 및 건강 관련지표는 Table 14 와 같다. ‘골다공증’ 군에서 높은 연령을 보였으며 ($p < 0.001$), 교육수준으로는 ‘정상/골감소증’ 에서는 ‘중학교’ 가 높은 비율로 나타났다, ‘골다공증’ 에서는 ‘초등학교 이하’ 가 높은 비율을 보였다($p = 0.001$). ‘골다공증’에서 ‘현재흡연’ ‘운동안함’의 비율이 높게 나타났고, 1일 에너지 섭취량 또한 ‘골다공증’ 군에서 ‘1000 kcal 이하’의 비율이 높음을 보여($p = 0.009$), 여성노인에서 높은 연령, 낮은 교육수준, 흡연, 운동, 1일 에너지 섭취량이 골다공증과 유의한 관련이 있는 것으로 나타났다. 복부비만여부에서는 남성 노인과 같은 결과로 ‘정상/골감소증’ 군에서 ‘복부비만’이 높은 비율을 보였으며, ‘골다공증’ 군에서 복부비만의 ‘정상’ 이 높은 비율을 보였다($p < 0.001$). 건강관련 대사지표에서는 ‘골다공증’ 군에서 1일 단백질 섭취량이 낮았고($p = 0.001$), 이와는 반대로 부갑상선호르몬은 ‘골다공증’ 군에서 더 높았다($p = 0.009$).

Table 14. General characteristics of subjects by osteoporosis in older women (n=1037)

		Normal /osteopenia	Osteoporosis	Total (%)	p-value
Age, year		70.5 ± 4.3	74.0 ± 5.7		<0.001
Education level	≤Primary school	359 (37.5)	544 (62.5)	903 (100)	
	Middle school	39 (61.6)	25 (38.4)	64 (100)	0.001
	≥High school	39 (52.4)	31 (47.6)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	152 (41.1)	187 (58.9)	339 (100)	
	Not economic activity	285 (40.0)	413 (60.0)	698 (100)	0.73
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	423 (41.5)	561 (58.5)	984 (100)	
	Current smoker	14 (23.0)	39 (77.0)	53 (100)	0.024
Alcohol drinking	Non	279 (37.6)	428 (62.4)	707 (100)	
	Moderate	120 (48.2)	125 (51.8)	245 (100)	0.044
	Heavy	38 (39.0)	47 (61.0)	85 (100)	
Exercise	Do not exercise	235 (36.0)	374 (64.0)	609 (100)	
	Recommended exercises less	52 (40.6)	77 (59.4)	129 (100)	0.002
	Recommended exercises	150 (50.5)	149 (49.5)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	80 (34.2)	150 (65.8)	230 (100)	
	1000-1999 kcal	292 (40.2)	395 (59.8)	687 (100)	0.009
	≥2000 kcal	65 (53.7)	55 (46.3)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	191 (31.7)	407 (68.3)	598 (100)	
	Abdominal obesity	246 (51.6)	193 (48.4)	439 (100)	<0.001
HOMA-IR (mmol/L)		3.1 ± 2.4	2.7 ± 2.2		0.06
Vitamin-D (ng/mL)		19.7 ± 7.5	18.6 ± 7.6		0.07
Protein intake (g/day)		47.3 ± 24.0	41.9 ± 22.0		0.001
Calcium intake (mg/day)		381.0 ± 276.4	363.5 ± 739.3		0.67
Parathyroid hormone (pg/mL)		69.5 ± 29.2	76.1 ± 44.7		0.009
Fasting blood glucose (mg/dL)		107.0 ± 29.4	104.4 ± 28.1		0.29
Total cholesterol (mg/dL)		199.6 ± 35.3	200.5 ± 36.9		0.71
Triglyceride (mg/dL)		148.2 ± 84.0	152.9 ± 95.7		0.47
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.0 ± 9.5	45.6 ± 10.6		0.42

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

3. 인구사회학적 특성 및 건강관련지표와 근감소성 골다공증

65세 이상 남성노인의 근감소성 골다공증에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련지표는 Table 15 와 같다. 만 나이에서는 ‘근감소성 골다공증’ 군이 73.9(±5.0)세, ‘정상’ 군이 71.4(±5.1)세로 ‘근감소성 골다공증’ 군이 높은 연령을 보였다($p=0.004$). 교육수준에서는 ‘정상’ 군에서 ‘고등학교 이상’의 비율이 높았고, ‘근감소성 골다공증’ 군에서 ‘초등학교 이하’의 비율이 높았다($p=0.014$). 또한 1일 에너지 섭취량에서는 ‘정상’ 군에서 ‘2000 kcal 이상’ 이 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 ‘1000 kcal 이하’ 가 높은 비율을 보였다($p<0.001$). 복부비만에서는 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 복부비만의 ‘정상’이 높은 비율을 보였으며, ‘정상’ 군에서 ‘복부비만’ 이 높은 비율을 보였다($p=0.004$).

건강관련 대사지표의 결과로 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 1일 단백질 섭취량과 1일 칼슘 섭취량, HOMA-IR이 ‘정상’ 군보다 유의하게 낮음을 보였다. 공복혈당과 총콜레스테롤 수치 또한 ‘정상’ 군과 비교하여 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 유의하게 낮음을 보였다.

Table 15. General characteristics of subjects by sarco-osteoporosis in older men (n=806)

		Normal	SOP	Total (%)	p-value
Age, year		71.4 ± 5.1	73.9 ± 5.0		0.004
Education level	≤Primary school	360 (89.8)	43 (10.2)	403 (100)	0.014
	Middle school	138 (91.9)	11 (8.1)	149 (100)	
	≥High school	247 (97.1)	7 (2.9)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	339 (94.0)	23 (6.0)	362 (100)	0.29
	Not economic activity	406 (91.6)	38 (8.4)	444 (100)	
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	560 (93.4)	41 (6.6)	601 (100)	0.27
	Current smoker	185 (90.2)	20 (9.8)	205 (100)	
Alcohol drinking	Non	247 (92.0)	23 (8.0)	270 (100)	0.26
	Moderate	145 (89.4)	14 (10.6)	159 (100)	
	Heavy	353 (94.2)	24 (5.8)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	392 (90.5)	40 (9.5)	432 (100)	0.05
	Recommended exercises less	58 (97.3)	3 (2.7)	61 (100)	
	Recommended exercises	295 (94.8)	18 (5.2)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	26 (67.8)	10 (32.2)	36 (100)	<0.001
	1000-1999 kcal	464 (92.3)	37 (7.7)	501 (100)	
	≥2000 kcal	255 (96.2)	14 (3.8)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	519 (90.3)	57 (9.7)	576 (100)	0.004
	Abdominal obesity	226 (98.2)	4 (1.8)	230 (100)	
HOMA-IR (mmol/L)		2.4 ± 1.7	1.8 ± 0.9		<0.001
Vitamin-D (ng/mL)		21.9 ± 7.3	22.9 ± 7.8		0.43
Protein intake (g/day)		63.1 ± 28.1	52.7 ± 28.7		0.013
Calcium intake (mg/day)		481.9 ± 363.6	362.5 ± 333.2		0.021
Parathyroid hormone (pg/mL)		67.2 ± 27.1	73.1 ± 29.5		0.23
Fasting blood glucose (mg/dL)		104.8 ± 26.2	96.3 ± 12.5		<0.001
Total cholesterol (mg/dL)		182.5 ± 36.1	167.9 ± 31.3		0.008
Triglyceride (mg/dL)		145.9 ± 93.7	129.3 ± 77.6		0.16
HDL-cholesterol (mg/dL)		44.2 ± 11.0	47.6 ± 10.6		0.05

The values are presented as n (%) or mean ± SD

SOP: Sarco-osteoporosis, HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

65세 이상 여성노인의 근감소성 골다공증에 따른 인구사회학적 특성 및 건강관련지표는 Table 16 과 같다. 만 나이에서 ‘근감소성 골다공증’ 군이 75.4(±5.9)세, ‘정상’ 군이 72.4(±5.4)세로 ‘근감소성 골다공증’ 군이 높은 연령을 보였다($p<0.001$). 경제활동에서는 ‘정상’ 군에서 ‘경제활동상태’가 유의하게 높은 비율을 보였고($p=0.039$), 운동여부에서는 ‘정상’ 군에서 ‘권장운동’의 비율이, ‘근감소성 골다공증’에서는 ‘운동안함’이 높은 비율을 보였다($p=0.011$). 복부비만여부에서는 남성노인과 같은 결과로 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 복부비만의 ‘정상’ 이 높은 비율을 보였으며, ‘정상’ 군에서 ‘복부비만’ 이 높은 비율을 보였다 ($p<0.001$). 건강관련 대사지표의 결과로는 ‘정상’ 군과 비교하여 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 1일 단백질 섭취량과 1일 칼슘 섭취량이 유의하게 낮았다.

Table 16. General characteristics of subjects by sarco-osteoporosis in older women (n=1037)

		Normal	SOP	Total (%)	p-value
Age, year		72.4 ± 5.4	75.4 ± 5.9		<0.001
Education level	≤Primary school	839 (92.1)	64 (7.9)	903 (100)	
	Middle school	62 (96.5)	2 (3.5)	64 (100)	0.61
	≥High school	65 (91.6)	5 (8.4)	70 (100)	
Employment status	Economic activity	322 (95.2)	17 (4.8)	339 (100)	
	Not economic activity	644 (91.4)	54 (8.6)	698 (100)	0.039
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	920 (92.7)	64 (7.3)	984 (100)	
	Current smoker	46 (86.2)	7 (13.8)	53 (100)	0.13
Alcohol drinking	Non	657 (91.9)	50 (8.1)	707 (100)	
	Moderate	230 (92.9)	15 (7.1)	245 (100)	0.83
	Heavy	79 (93.9)	6 (6.1)	85 (100)	
Exercise	Do not exercise	557 (90.2)	52 (9.8)	609 (100)	
	Recommended exercises less	121 (94.1)	8 (5.9)	129 (100)	0.011
	Recommended exercises	288 (96.6)	11 (3.4)	299 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	207 (90.1)	23 (9.9)	230 (100)	
	1000-1999 kcal	642 (92.2)	45 (7.8)	687 (100)	0.07
	≥2000 kcal	117 (97.7)	3 (2.3)	120 (100)	
Abdominal obesity	Normal	535 (88.7)	63 (11.3)	598 (100)	
	Abdominal obesity	431 (97.1)	8 (2.9)	439 (100)	<0.001
HOMA-IR (mmol/L)		2.9 ± 2.3	2.8 ± 2.0		0.74
Vitamin-D (ng/mL)		19.0 ± 7.7	18.8 ± 6.8		0.86
Protein intake (g/day)		44.7 ± 23.3	36.2 ± 17.6		<0.001
Calcium intake (mg/day)		377.3 ± 619.1	288.6 ± 196.8		0.026
Parathyroid hormone (pg/mL)		73.1 ± 36.0	78.0 ± 67.1		0.50
Fasting blood glucose (mg/dL)		104.9 ± 26.9	111.2 ± 44.1		0.41
Total cholesterol (mg/dL)		200.4 ± 35.6	196.8 ± 42.9		0.57
Triglyceride (mg/dL)		152.0 ± 92.5	138.9 ± 72.5		0.16
HDL-cholesterol (mg/dL)		45.2 ± 10.0	47.4 ± 12.2		0.24

The values are presented as n (%) or mean ± SD

SOP: Sarco-osteoporosis, HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

D. 대상자들의 근감소증 및 골다공증

65세 이상 남성노인의 근감소증 여부에 따른 골다공증은 Table 17 으로 ‘정상’ 군에서 ‘정상/골감소증’의 비율이 높았고, ‘근감소증’ 군에서는 ‘골다공증’ 이 높음을 보였다($p < 0.001$). 또한, 65세 이상 남성노인의 골다공증에 따른 근감소증 여부에서도 ‘골다공증’ 군에서 근감소증의 비율이 유의하게 높았다(Table 18).

Table 17. Sarcopenia according to osteoporosis in older men (n=806)

		Normal	Sarcopenia	Total	p-value
Osteoporosis	Normal/Osteopenia	458 (63.6)	252 (36.4)	710 (100)	<0.001
	Osteoporosis	35 (39.2)	61 (60.8)	96 (100)	

The values are presented as n (%)

Table 18. Osteoporosis according to sarcopenia in older men (n=806)

		Normal/Osteopenia	Osteoporosis	Total	p-value
Sarcopenia	Normal	458 (92.1)	35 (7.9)	493 (100)	<0.001
	sarcopenia	252 (81.1)	61 (18.9)	313 (100)	

The values are presented as n (%)

65세 이상 여성노인의 근감소증 여부에 따른 골다공증은 Table 19 로 ‘근감소증’ 군에서 골다공증이 높은 비율을 보였고($p < 0.001$), 골다공증에 따른 근감소증 또한 ‘골다공증’ 군에서 근감소증의 비율이 유의하게 높았다(Table 20).

Table 19. Sarcopenia according to osteoporosis in older women (n=1037)

		Normal	Sarcopenia	Total	p-value
Osteoporosis	Normal/Osteopenia	414 (95.3)	23 (4.7)	437 (100)	<0.001
	Osteoporosis	529 (87.1)	71 (12.9)	600 (100)	

The values are presented as n (%)

Table 20. Osteoporosis according to sarcopenia in older women (n=1037)

		Normal/Osteopenia	Osteoporosis	Total	p-value
Sarcopenia	Normal	414 (42.4)	529 (57.6)	943 (100)	<0.001
	Sarcopenia	23 (19.9)	71 (80.1)	94 (100)	

The values are presented as n (%)

E. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증

1. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증

65세 이상 남성노인의 근감소증 여부에 따른 치아상태지표는 Table 21 과 같다. 근감소증 군에서 현존치아수 20개 기준 ‘20개 미만’ 의 비율이 유의하게 높음을 보여 ‘정상’ 군에 비해 ‘근감소증’ 군에서 현존치아수가 적음을 보였다. 우식경험영구치 지수에서는 ‘정상’ 군에서 T₁의 비율이 높았고, ‘근감소증’ 군에서 T₃의 비율이 높아, 근감소증에서 영구치의 우식경험이 높았으나 유의하지 않았다(p=0.06). 치아의 기능과 건강을 나타내는 지표인 Functioning teeth index 에서는 ‘정상’ 군에서 T₃의 비율이 높고, ‘근감소증’ 군에서 T₁의 비율이 유의하게 높음을 보여 ‘근감소증’ 군에서 치아의 건강과 기능이 좋지 않음을 보였다 (p<0.001). 씹기 상태에서는 ‘정상’ 군에 비해 ‘근감소증’ 군에서 불편함이 높은 비율을 보였다(p=0.025).

Table 21. Sarcopenia according to dental health indices in older men (n=806)

		Normal	Sarcopenia	Total (%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	217 (51.4)	195 (48.6)	412 (100)	<0.001
	≥20 teeth	276 (70.4)	118 (29.6)	394 (100)	
DMFT index	T ₁	187 (64.4)	102 (35.6)	289 (100)	0.06
	T ₂	164 (63.7)	78 (36.3)	242 (100)	
	T ₃	142 (53.0)	133 (47.0)	275 (100)	
Functioning Teeth index	T ₁	128 (48.7)	137 (51.3)	265 (100)	<0.001
	T ₂	197 (65.2)	102 (34.8)	299 (100)	
	T ₃	168 (68.3)	74 (31.7)	242 (100)	
Chewing status	Uncomfortable	235 (56.1)	181 (43.9)	416 (100)	0.025
	Usually/Comfortable	258 (65.2)	132 (34.8)	390 (100)	

The values are presented as n (%)

65세 이상 여성노인의 근감소증 여부에 따른 치아상태지표는 Table 22 로 ‘근감소증’ 군에서 현존치아수 20개 기준 ‘20개 미만’ 의 비율이 높게 나타났으나 유의하지 않았다. 또한 ‘근감소증’ 군에서 DMFT index의 T₃의 비율이 높았고, Functioning Teeth index의 T₁의 비율이 높아 ‘정상’ 군보다 구강건강상태가 좋지 않았으나 모두 유의하지 않았다. 주관적인 구강건강상태인 씹기 상태 또한 ‘근감소증’ 군에서 불편이 높은 비율을 보였으나 유의하지 않았다(p=0.67).

Table 22. Sarcopenia according to dental health indices in older women (n=1037)

		Normal	Sarcopenia	Total(%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	527 (90.3)	48 (9.7)	575 (100)	0.92
	≥20 teeth	416 (90.5)	46 (9.5)	462 (100)	
DMFT index	T ₁	309 (89.4)	35 (10.6)	344 (100)	0.16
	T ₂	324 (93.3)	27 (6.7)	351 (100)	
	T ₃	310 (88.2)	32 (11.8)	342 (100)	
Functioning Teeth index	T ₁	327 (88.1)	36 (11.9)	363 (100)	0.30
	T ₂	300 (91.8)	25 (8.2)	325 (100)	
	T ₃	316 (91.5)	33 (8.5)	349 (100)	
Chewing status	Uncomfortable	568 (90.0)	59 (10.0)	627 (100)	0.67
	Usually/Comfortable	375 (91.0)	35 (9.0)	410 (100)	

The values are presented as n (%)

2. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증의 연관성

65세 이상 남성노인에서 치아상태지표 중 현존치아수와 근감소증과의 연관성을 살펴보기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 23와 같다. 현존치아수 ‘20개 이상’을 기준으로 ‘20개 미만’의 치아를 보유하는 군에서 근감소증의 위험이 2.24배 높았고, 이는 근감소증과 현존치아수에 유의하게 영향을 미치는 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 후에도 1.84배 높았다(p=0.001).

65세 이상 여성노인에서는 유의하지 않았으나 현존치아수 ‘20개 이상’을 기준으로 ‘20개 미만’의 치아를 보유하는 군에서 근감소증의 위험이 1.02배였고, 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 결과에서는 근감소증의 위험이 낮아져 남성노인과는 다른 결과를 보였다.

Table 23. Association of sarcopenia with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older adults

Sarcopenia		Unadjusted OR (95% CI)	Adjusted ¹⁾ OR (95% CI)	Adjusted ²⁾ OR (95% CI)	Adjusted ³⁾ OR (95% CI)
Number of remaining teeth	Men				
	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	2.24 (1.66-3.02)	1.89 (1.39-2.57)	1.79 (1.30-2.47)	1.84 (1.28-2.64)
	Women				
	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	1.02 (0.63-1.65)	0.82 (0.50-1.36)	0.83 (0.49-1.41)	0.79 (0.47-1.32)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, Protein intake, Calcium intake, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 우식경험영구치 지수(DMFT index)와 근감소증의 연관성을 살펴보기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 DMFT index의 T₁을 기준으로 우식경험 치아가 많은 T₃에서 근감소증의 위험이 1.60배로 유의하였고(p=0.031), 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 후에는 근감소증의 위험이 1.07배였다.

여성노인에서는 T₁을 기준으로 우식경험 치아가 많은 T₃에서 근감소증의 위험이 1.12배 높았고, 인구사회학적 변수 및 건강관련지표의 변수를 보정한 후 0.76배였으나 모두 유의하지 않았다(Table 24).

Table 24. Association of sarcopenia with DMFT index: Logistic regression analysis in older adults

Sarcopenia		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Men	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	1.02 (0.66-1.58)	1.01 (0.65-1.58)	0.99 (0.62-1.56)	1.05 (0.63-1.75)
	T ₃	1.60 (1.04-2.45)	1.24 (0.79-1.96)	1.06 (0.68-1.66)	1.07 (0.66-1.74)
DMFT index	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
	Women T ₂	0.60 (0.30-1.19)	0.55 (0.28-1.11)	0.55 (0.27-1.10)	0.51 (0.25-1.04)
	T ₃	1.12 (0.60-2.11)	0.90 (0.46-1.76)	0.91 (0.45-1.83)	0.76 (0.37-1.55)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Exercise in women

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Exercise, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Triglyceride, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 Functioning Teeth index와 근감소증의 연관성을 살펴보기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 25 와 같다. 치아의 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 근감소증의 위험이 2.26배 높았고(p<0.001), 이는 인구사회학적 변수, 건강 관련지표의 변수를 보정한 후에도 1.53배 높았으나 유의하지 않았다(p=0.17).

여성노인에서는 치아의 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 근감소증의 위험이 1.45배 높았고, 인구사회학적 변수, 건강관련지표 변수를 보정한 후에도 1.08배였으나 모두 유의하지 않았다.

Table 25. Association of sarcopenia with Functioning teeth index: Logistic regression analysis in older adults

Sarcopenia		Unadjusted OR (95% CI)	Adjusted ¹⁾ OR (95% CI)	Adjusted ²⁾ OR (95% CI)	Adjusted ³⁾ OR (95% CI)
Men	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	1.14 (0.76-1.72)	1.05 (0.70-1.58)	1.01 (0.67-1.54)	1.05 (0.67-1.66)
	T ₁	2.26 (1.52-3.37)	1.69 (1.11-2.57)	1.47 (0.94-2.28)	1.53 (0.93-2.51)
Women	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	0.95 (0.51-1.78)	0.83 (0.43-1.57)	0.86 (0.44-1.66)	0.88 (0.46-1.71)
	T ₁	1.45 (0.78-2.68)	1.10 (0.55-2.16)	1.15 (0.54-2.47)	1.08 (0.51-2.27)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise in women

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 씹기 상태에 따른 근감소증의 연관성을 살펴보기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 Table 26 과 같다. ‘보통/불편하지 않음’ 을 기준으로 ‘불편’ 군에서 근감소증의 위험이 1.47배로 유의하였고 (p=0.023), 인구사회학적 변수, 건강관련지표를 보정한 후에도 1.29배였으나 유의하지 않았다(p=0.18).

여성노인에서는 ‘보통/불편하지 않음’ 을 기준으로 ‘불편’ 군에서 근감소증의 위험이 1.12배, 인구사회학적 변수 및 건강관련지표 변수를 보정한 후 0.91배였으나 모두 유의하지 않았다.

Table 26. Association of sarcopenia with chewing status: Logistic regression analysis in older adults

Sarcopenia		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Men	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	1.47 (1.05-2.04)	1.37 (0.97-1.94)	1.34 (0.95-1.88)	1.29 (0.89-1.88)
Women	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	1.12 (0.64-1.96)	1.01 (0.57-1.80)	1.04 (0.57-1.92)	0.91 (0.49-1.68)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise in women

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Abdominal obesity in women

3. 남녀 노인의 치아상태지표와 골다공증

65세 이상 남성노인의 골다공증 여부에 따른 치아상태지표는 Table 27 으
로 ‘골다공증’ 군에서 현존치아수 20개 기준 ‘20개 미만’의 비율이 높았으나 유의
하지 않았다($p=0.08$). 또한 ‘골다공증’ 군에서 DMFT index의 T₃의 비율이 높았
고, Functioning Teeth index의 T₁의 비율이 높은 것으로 나타나 ‘정상/골감소
증’ 군에 비해 ‘골다공증’ 군에서 우식경험영구치아수가 많고($p=0.002$), 치아의
건강과 기능 상태는 낮았다($p=0.003$). 씹기 상태에서도 ‘골다공증’ 군에서 ‘불편’
의 비율이 높았으나 유의하지 않았다.

Table 27. Osteoporosis according to dental health indices in older men (n=806)

		Normal /Osteopenia	Osteoporosis	Total(%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	347 (85.2)	65 (14.8)	412 (100)	0.08
	≥20 teeth	363 (90.5)	31 (9.5)	394 (100)	
DMFT index	T ₁	263 (89.5)	26 (10.5)	289 (100)	0.002
	T ₂	225 (92.8)	17 (7.2)	242 (100)	
	T ₃	222 (80.7)	53 (19.3)	275 (100)	
Functioning Teeth index	T ₁	213 (81.1)	52 (18.9)	265 (100)	0.003
	T ₂	275 (92.7)	24 (7.3)	299 (100)	
	T ₃	222 (89.5)	20 (10.5)	242 (100)	
Chewing status	Uncomfortable	354 (85.3)	62 (14.7)	416 (100)	0.07
	Usually/Comfortable	356 (90.3)	34 (9.7)	390 (100)	

The values are presented as n (%)

65세 이상 여성노인의 골다공증 여부에 따른 치아상태지표로는 Table 28으로 ‘골다공증’ 군에서 현존치아수 20개 기준 ‘20개 미만’의 비율이 유의하게 높았다($p < 0.001$). DMFT index에서는 T₃의 비율이 높고($p < 0.001$), Functioning Teeth index에서는 T₁의 비율이 높아($p < 0.001$), ‘골다공증’ 군에서 영구치의 우식경험 비율이 높고, 치아의 건강과 기능은 낮았다. 또한 씹기 상태에서는 ‘골다공증’ 군에서 ‘불편’의 비율이 유의하게 높았다($p = 0.013$).

Table 28. Osteoporosis according to dental health indices in older women (n=1037)

		Normal /Osteopenia	Osteoporosis	Total(%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	192 (31.2)	383 (68.8)	575 (100)	<0.001
	≥20 teeth	245 (51.4)	217 (48.6)	462 (100)	
DMFT index	T ₁	169 (46.7)	175 (53.3)	344 (100)	<0.001
	T ₂	165 (44.7)	186 (55.3)	351 (100)	
	T ₃	103 (27.8)	239 (72.2)	342 (100)	
Functioning Teeth index	T ₁	100 (25.0)	263 (75.0)	363 (100)	<0.001
	T ₂	143 (41.4)	182 (58.6)	325 (100)	
	T ₃	194 (55.3)	155 (44.7)	349 (100)	
Chewing status	Uncomfortable	245 (36.5)	382 (63.5)	627 (100)	0.013
	Usually/Comfortable	192 (46.1)	218 (53.9)	410 (100)	

The values are presented as n (%)

4. 남녀 노인의 치아상태지표와 골다공증과의 연관성

65세 이상 남성노인에서 치아상태지표 중 현존치아수와 골다공증과의 연관성을 살펴보기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 29와 같다. 현존치아수 20개 이상을 기준으로 ‘20개 미만’의 치아를 보유하는 군에서 골다공증의 위험이 1.66배 높았고, 골다공증과 현존치아수에 유의하게 영향을 미치는 인구사회학적 변수, 건강관련지표 변수를 보정한 후에도 골다공증의 위험이 1.10배였으나 유의하지 않았다.

여성노인에서는 현존치아수 ‘20개 이상’을 기준으로 ‘20개 미만’의 치아를 보유하는 군에서 골다공증의 위험이 2.33배 높았고, 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 후에도 1.61배 유의하게 높았다(p=0.007).

Table 29. Association of osteoporosis with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older adults

Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Number of remaining teeth	Men				
	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	1.66 (0.92-2.99)	1.42 (0.76-2.64)	1.07 (0.58-1.97)	1.10 (0.56-2.17)
	Women				
	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	2.33 (1.73-3.14)	1.79 (1.30-2.45)	1.65 (1.18-2.31)	1.61 (1.14-2.27)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake

3) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Vitamin-D, Protein intake, Parathyroid hormone, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인에서의 DMFT index와 골다공증의 연관성을 분석을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 Table 30 과 같다. 우식경험 치아수가 적은 T₁을 기준으로 우식경험 치아수가 많은 T₃에서 골다공증의 위험이 2.04배 유의하게 높았다(p=0.018). 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 후에도 1.33배였으나 유의하지 않았다(p=0.08).

여성노인에서는 우식경험 치아수가 적은 T₁을 기준으로 우식경험 치아수가 많은 T₃에서 골다공증의 위험이 2.27배였고(p<0.001), 인구사회학적 변수 및 건강관련지표의 변수를 보정한 후 1.38배였으나 유의하지 않았다(p=0.05).

Table 30. Association of osteoporosis with DMFT index: Logistic regression analysis in older adults

Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Men	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	0.66 (0.30-1.48)	0.65 (0.29-1.46)	0.60 (0.26-1.37)	0.61 (0.27-1.40)
	T ₃	2.04 (1.13-3.68)	1.74 (0.94-3.22)	1.22 (0.67-2.23)	1.33 (0.71-2.52)
DMFT index	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
	Women T ₂	1.08 (0.76-1.53)	0.94 (0.65-1.37)	0.91 (0.64-1.31)	0.85 (0.58-1.25)
	T ₃	2.27 (1.57-3.27)	1.66 (1.13-2.45)	1.56 (1.06-2.31)	1.38 (0.92-2.06)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake

3) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Vitamin-D, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Triglyceride, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 Functioning Teeth index와 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 Table 31 과 같다. 치아의 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 골다공증의 위험이 1.99배였고(p=0.047), 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 후 1.14배였으나 유의하지 않았다(p=0.06).

여성노인에서는 치아 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 골다공증의 위험이 3.71배 높았고(p<0.001), 인구사회학적 변수 및 건강관련지표의 변수를 보정한 후에도 골다공증의 위험이 2.35배 유의하게 높았다(p=0.001).

Table 31. Association of osteoporosis with Functioning teeth index: Logistic regression analysis in older adults

Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾	
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	
	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00	
Men	T ₂	0.67 (0.33-1.37)	0.63 (0.31-1.29)	0.51 (0.23-1.12)	0.54 (0.24-1.21)	
	T ₁	1.99 (1.01-3.96)	1.63 (0.76-3.46)	1.03 (0.46-2.29)	1.14 (0.48-2.71)	
FS-T index	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Women	T ₂	1.74 (1.23-2.47)	1.42 (0.99-2.05)	1.31 (0.91-1.89)	1.32 (0.90-1.93)
	T ₁	3.71 (2.56-5.37)	2.54 (1.71-3.77)	2.36 (1.54-3.62)	2.35 (1.52-3.65)	

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Vitamin-D, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 씹기 상태와 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합 표본 로지스틱 회귀분석 결과에서는 ‘보통/불편하지 않음’ 군을 기준으로 ‘불편’ 군에서 골다공증 위험이 1.59배, 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정한 후에도 1.35배로 씹기에서 불편함을 느끼면 골다공증의 위험이 높은 것으로 나타났으나 유의하지 않았다.

여성노인에서는 ‘보통/불편하지 않음’ 을 기준으로 ‘불편’ 군이 골다공증의 위험이 1.49배 유의하게 높았고, 인구사회학적 변수, 건강관련지표를 보정한 후에도 골다공증의 위험이 1.21배 높았으나 유의하지 않았다(Table 32).

Table 32. Association of osteoporosis with chewing status: Logistic regression analysis in older adults

Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Men	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	1.59 (0.94-2.69)	1.50 (0.87-2.56)	1.38 (0.79-2.41)	1.35 (0.76-2.39)
Women	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	1.49 (1.09-2.03)	1.27 (0.92-1.77)	1.28 (0.91-1.79)	1.21 (0.86-1.72)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Vitamin-D, Protein intake, Parathyroid hormone, Fasting blood glucose, Abdominal obesity in women

5. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소성 골다공증

65세 이상 남성노인의 근감소성 골다공증 여부에 따른 치아상태지표는 Table 33 과 같다. ‘근감소성 골다공증’ 군에서 현존치아수 ‘20개 미만’의 비율이 높았고($p=0.003$), DMFT index의 T₃의 비율이 유의하게 높아 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 현존치아수는 적고, 우식경험영구치수는 높았다. 또한 ‘근감소성 골다공증’ 군의 FS-T index에서는 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 T₁의 비율이 높았고($p<0.001$), 씹기 상태의 ‘불편’ 비율이 높게 나타났다. 따라서 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 전반적인 구강건강상태가 좋지 않음을 보였다.

Table 33. Sarco-Osteoporosis according to dental health indices in older men (n=806)

		Normal	SOP	Total (%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	365 (89.3)	47 (10.7)	412 (100)	0.003
	≥20 teeth	380 (96.0)	14 (4.0)	394 (100)	
DMFT index	T ₁	277 (95.9)	12 (4.1)	289 (100)	0.001
	T ₂	230 (94.5)	12 (5.5)	242 (100)	
	T ₃	238 (86.8)	37 (13.2)	275 (100)	
Functioning Teeth index	T ₁	226 (85.9)	39 (14.1)	265 (100)	<0.001
	T ₂	285 (95.9)	14 (4.1)	299 (100)	
	T ₃	234 (96.0)	8 (4.0)	242 (100)	
Chewing status	Uncomfortable	372 (90.2)	44 (9.8)	416 (100)	0.03
	Usually/Comfortable	373 (95.0)	17 (5.0)	390 (100)	

The values are presented as n (%)

SOP: Sarco-osteoporosis

65세 이상 여성노인의 근감소성 골다공증 여부에 따른 치아상태지표는 Table 34 와 같다. ‘근감소성 골다공증’ 군에서 현존치아수 ‘20개 미만’의 비율이 높았으나 유의하지 않았고(p=0.334), ‘근감소성 골다공증’ 군에서 DMFT index 의 T₃이 높은 비율이 높고, ‘정상’에서 T₂의 비율이 높아 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 우식경험이 높은 것으로 나타났다(p=0.044). 또한 ‘근감소성 골다공증’ 군에서 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 FS-T index의 T₁ 비율이 높고, 씹기 상태의 ‘불편’ 비율이 높았으나 모두 유의하지 않았다.

Table 34. Sarco-Osteoporosis according to dental health indices in older women (n=1037)

		Normal	SOP	Total (%)	p-value
Number of remaining teeth	<20 teeth	533 (91.4)	42 (8.6)	575 (100)	0.33
	≥20 teeth	433 (93.4)	29 (6.6)	462 (100)	
DMFT index	T ₁	320 (92.3)	24 (7.7)	344 (100)	0.044
	T ₂	332 (95.2)	19 (4.8)	351 (100)	
	T ₃	314 (88.9)	28 (11.1)	342 (100)	
Functioning Teeth index	T ₁	333 (89.9)	30 (10.1)	363 (100)	0.17
	T ₂	303 (92.7)	22 (7.3)	325 (100)	
	T ₃	330 (94.5)	19 (5.5)	349 (100)	
Chewing status	Uncomfortable	580 (91.7)	47 (8.3)	627 (100)	0.48
	Usually/Comfortable	386 (93.2)	24 (6.8)	410 (100)	

The values are presented as n (%)

SOP: Sarco-osteoporosis

6. 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소성 골다공증과의 연관성

65세 이상 남성노인의 현존치아수와 근감소성 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 35 와 같다. 현존치아수 20개 이상 기준 ‘20개 미만’에서 근감소성 골다공증의 위험이 2.90배였고, 인구사회학적 변수, 건강관련 지표의 변수를 보정한 결과에서도 근감소성 골다공증의 위험이 2.12배로 높았으나 유의하지 않았다(p=0.12).

여성노인에서는 현존치아수 20개 이상 기준 ‘20개 미만’에서 근감소성 골다공증의 위험이 1.32배, 인구사회학적 변수 및 건강관련 지표의 변수를 보정한 후 0.91배로 모두 유의하지 않았다.

Table 35. Association of sarco-osteoporosis with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older adults

Sarco-osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Number of remaining teeth	Men				
	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	2.90 (1.39-6.04)	2.44 (1.06-5.60)	1.89 (0.80-4.43)	2.12 (0.81-5.58)
	Women				
	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	1.32 (0.75-2.32)	1.01 (0.57-1.79)	0.97 (0.53-1.75)	0.91 (0.50-1.65)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, Protein intake, Calcium intake, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인에서 우식경험영구치 지표인 DMFT index와 근감소성 골다공증과의 연관성 분석을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 36 과 같다. 우식경험이 적은 T₁을 기준으로 우식경험이 높은 T₃에서 근감소성 골다공증의 위험이 3.59배 높았고, 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정 후에도 2.31배 위험을 보였으나 유의하지 않았다(p=0.12).

여성노인에서는 우식경험이 적은 T₁을 기준으로 우식경험이 높은 T₃에서 근감소성 골다공증의 위험이 1.50배, 인구사회학적 변수, 건강관련지표의 변수를 보정 후 근감소성 골다공증 위험이 0.87배였으나 모두 유의하지 않았다.

Table 36. Association of sarco-osteoporosis with DMFT index: Logistic regression analysis in older adults

Sarco-osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Men	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	1.36 (0.49-3.73)	1.35 (0.50-3.68)	1.20 (0.41-3.51)	1.21 (0.39-3.78)
	T ₃	3.59 (1.67-7.72)	2.97 (1.25-7.06)	2.08 (0.90-4.81)	2.31 (0.92-5.77)
DMFT index	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
	Women T ₂	0.61 (0.29-1.28)	0.54 (0.26-1.15)	0.54 (0.25-1.15)	0.46 (0.21-1.03)
	T ₃	1.50 (0.77-2.93)	1.13 (0.55-2.31)	1.14 (0.55-2.39)	0.87 (0.41-1.86)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Triglyceride, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 Functioning teeth index와 근감소성 골다공증과의 연관성을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 Table 37 과 같다. 치아의 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 근감소성 골다공증의 위험이 3.89배였고, 인구사회학적 변수, 건강관련 지표의 변수를 보정한 후 2.89배였으나 유의하지 않았다.

여성노인에서는 치아의 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아의 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 근감소성 골다공증의 위험이 1.94배였고, 인구사회학적 변수 및 건강관련 지표를 보정한 후 1.14배였으나 모두 유의하지 않았다.

Table 37. Association of sarco-osteoporosis with Functioning teeth index: Logistic regression analysis in older adults

Sarco-osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Men	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	1.00 (0.35-2.90)	0.95 (0.33-2.75)	0.83 (0.26-2.66)	0.94 (0.26-3.47)
	T ₁	3.89 (1.60-9.45)	3.17 (1.09-9.19)	2.29 (0.74-7.08)	2.89 (0.77-10.84)
Women	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
	T ₂	1.36 (0.62-2.98)	1.13 (0.51-2.49)	1.06 (0.47-2.36)	1.08 (0.49-2.40)
	T ₁	1.94 (0.95-3.97)	1.34 (0.63-2.85)	1.26 (0.56-2.88)	1.14 (0.52-2.52)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 씹기 상태와 근감소성 골다공증과의 복합표본 로지스틱 회귀분석의 결과는 Table 38 과 같다. ‘보통/불편하지 않음’을 기준으로 ‘불편’ 군에서 근감소성 골다공증의 위험이 2.04배 유의하게 높았고, 인구사회학적 변수 및 건강관련 지표의 변수를 보정 후에도 1.87배 높았으나 유의하지 않았다. 여성노인에서는 ‘보통/불편하지 않음’을 기준으로 ‘불편’ 군에서 근감소성 골다공증의 위험이 1.23배였으나 인구사회학적 변수 및 건강관련 지표의 변수를 보정한 후에는 근감소성 골다공증의 위험이 0.92배로 모두 유의하지 않았다.

Table 38. Association of sarco-osteoporosis with chewing status: Logistic regression analysis in older adults

Sarco-osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Chewing status	Men				
	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	2.04 (1.06-3.94)	1.89 (0.99-3.63)	1.87 (0.93-3.76)	1.87 (0.91-3.83)
	Women				
	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	1.23 (0.68-2.22)	1.07 (0.58-1.97)	1.12 (0.58-2.15)	0.92 (0.47-1.81)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Abdominal obesity in women

F. 치아상태지표와 근감소증, 골다공증 및 근감소성 골다공증: 복합표본 다항로지스틱 회귀분석

65세 이상 남성노인의 현존치아수와 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합표본 다항로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 39 와 같다. 현존치아수 20개 이상 기준 '20개 미만' 에서 근감소성 위험이 2.03배였으며, 인구사회학적 요인과 건강관련지표의 요인을 보정한 후에도 1.68배로 유의하였다($p < 0.001$). 또한 근감소성 골다공증의 위험이 3.70배였고 ($p < 0.001$), 인구사회학적 요인과 건강관련지표의 요인을 보정한 후에도 2.54배였으나 유의하지 않았다($p = 0.06$).

여성노인에서는 현존치아수 20개 이상 기준 '20개 미만' 에서 근감소성 위험이 0.64배였고($p = 0.46$), 인구사회학적 요인과 건강관련지표의 요인을 보정한 후에도 0.67배로 모두 유의하지 않았다($p = 0.47$). 반면 골다공증의 위험은 2.32배였고($p < 0.001$), 인구사회학적 요인 및 건강관련요인을 보정한 후에도 1.66배로 유의하였다($p = 0.004$).

Table 39. Association of sarco-osteoporosis with the number of remaining teeth: Multinomial logistic regression analysis in older adults

Number of remaining teeth (vs ≥ 20 teeth)		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
		<20 teeth	<20 teeth	<20 teeth	<20 teeth
Men	Normal	1.00	1.00	1.00	1.00
	Sarcopenia	2.03 (1.45-2.85)	1.71 (1.21-2.43)	1.66 (1.16-2.37)	1.68 (1.14-2.48)
	Osteoporosis	1.03 (0.45-2.36)	0.87 (0.40-1.92)	0.65 (0.30-1.41)	0.69 (0.31-1.52)
	Sarco-osteoporosis	3.70 (1.79-7.63)	2.93 (1.31-6.57)	2.27 (0.98-5.22)	2.54 (0.93-6.91)
Women	Normal	1.00	1.00	1.00	1.00
	Sarcopenia	0.64 (0.19-2.15)	0.58 (0.17-2.04)	0.69 (0.16-2.94)	0.67 (0.22-2.05)
	Osteoporosis	2.32 (1.69-3.19)	1.80 (1.29-2.51)	1.68 (1.19-2.37)	1.66 (1.18-2.35)
	Sarco-osteoporosis	2.09 (1.17-3.71)	1.42 (0.78-2.56)	1.31 (0.72-2.39)	1.20 (0.64-2.26)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Total cholesterol, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 DMFT index와 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합표본 다항로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 40 과 같다. 우식경험 치아수가 적은 T₁을 기준으로 우식경험 치아수가 많은 T₃에서 근감소증의 위험이 1.32배(p=0.24), 골다공증의 위험이 1.16배(p=0.73), 근감소성 골다공증의 위험이 4.00배였으나(p<0.001), 인구사회학적 요인과 건강관련변수를 보정한 후 근감소증은 0.91배, 골다공증은 0.69배, 근감소성 골다공증은 2.16배로 모두 유의하지 않았다(p=0.11).

여성노인에서는 우식경험 치아수가 적은 T₁을 기준으로 우식경험 치아수가 많은 T₃에서 근감소증의 위험이 0.40배, 골다공증 2.16배, 근감소성 골다공증의 위험이 2.33배였으나, 인구사회학적 요인과 건강관련변수를 보정한 후 근감소증은 0.43배, 골다공증은 1.36배, 근감소성 골다공증은 1.03배였고 모두 유의하지 않았다.

Table 40. Association of sarco-osteoporosis with DMFT index: Multinomial logistic regression analysis in older adults

DMFT index (vs T ₁)	Unadjusted		Adjusted ¹⁾		Adjusted ²⁾		Adjusted ³⁾	
	OR (95% CI)		OR (95% CI)		OR (95% CI)		OR (95% CI)	
	T ₂	T ₃	T ₂	T ₃	T ₂	T ₃	T ₂	T ₃
Men								
Normal	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sarcopenia	0.91 (0.57-1.47)	1.32 (0.82-2.12)	0.90 (0.55-1.47)	1.02 (0.62-1.66)	0.90 (0.55-1.50)	0.91 (0.56-1.46)	0.95 (0.55-1.64)	0.91 (0.54-1.51)
Osteoporosis	0.25 (0.07-0.95)	1.16 (0.49-2.74)	0.25 (0.07-0.94)	0.97 (0.41-2.25)	0.23 (0.06-0.97)	0.67 (0.28-1.58)	0.25 (0.07-0.93)	0.69 (0.29-1.66)
Sarco-osteoporosis	1.26 (0.46-3.44)	4.00 (1.85-8.66)	1.23 (0.45-3.34)	2.99 (1.25-7.14)	1.09 (0.37-3.17)	1.95 (0.84-4.54)	1.11 (0.33-3.70)	2.16 (0.84-5.60)
Women								
Normal	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sarcopenia	0.66 (0.20-2.21)	0.40 (0.11-1.36)	0.63 (0.19-2.14)	0.36 (0.10-1.26)	0.67 (0.19-2.33)	0.43 (0.11-1.65)	0.61 (0.21-1.76)	0.43 (0.10-1.79)
Osteoporosis	1.13 (0.79-1.61)	2.16 (1.48-3.16)	0.99 (0.67-1.44)	1.61 (1.10-2.40)	0.97 (0.67-1.40)	1.52 (1.02-2.27)	0.90 (0.62-1.31)	1.36 (0.91-2.03)
Sarco-osteoporosis	0.64 (0.29-1.38)	2.33 (1.13-4.79)	0.53 (0.24-1.14)	1.51 (0.70-3.26)	0.50 (0.23-1.10)	1.44 (0.66-3.15)	0.42 (0.18-0.96)	1.03 (0.45-2.37)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Total cholesterol, Triglyceride, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 Functioning teeth index와 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합표본 다항로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 41 과 같다. 치아 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 근감소증의 위험이 1.90배(p=0.005), 골다공증의 위험이 1.07배(p=0.89), 근감소성 골다공증의 위험이 4.92배였고(p<0.001), 인구사회학적 요인과 건강관련변수를 보정한 후 근감소증의 위험이 1.28배, 골다공증 0.43배, 근감소성 골다공증의 위험이 2.97배였으나 모두 유의하지 않았다.

여성노인에서는 치아 건강과 기능이 좋은 T₃을 기준으로 치아 건강과 기능이 좋지 않은 T₁에서 근감소증의 위험이 1.33(p=0.65), 골다공증의 위험이 3.73배(p<0.001), 근감소성 골다공증의 위험이 4.16배였고(p<0.001), 인구사회학적 요인과 건강관련변수를 보정한 후에는 근감소증의 위험이 1.49배(p=0.54), 골다공증 2.42배(p<0.001), 근감소성 골다공증의 위험이 2.14배였다(p=0.07).

Table 41. Association of sarco-osteoporosis with FS-T index: Multinomial logistic regression analysis in older adults

FS-T index (vs T ₃)	Unadjusted		Adjusted ¹⁾		Adjusted ²⁾		Adjusted ³⁾		
	OR (95% CI)		OR (95% CI)		OR (95% CI)		OR (95% CI)		
	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	
Men	Normal	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Sarcopenia	1.11 (0.71-1.73)	1.90 (1.21-2.97)	1.01 (0.64-1.58)	1.39 (0.88-2.21)	0.98 (0.62-1.54)	1.23 (0.76-1.99)	0.99 (0.61-1.59)	1.28 (0.76-2.17)
	Osteoporosis	0.50 (0.17-1.46)	1.07 (0.39-2.94)	0.46 (0.16-1.36)	0.80 (0.30-2.13)	0.33 (0.10-1.10)	0.43 (0.14-1.34)	0.32 (0.11-0.98)	0.43 (0.14-1.32)
	Sarco-osteoporosis	1.00 (0.35-2.89)	4.92 (2.04-11.84)	0.90 (0.32-2.58)	3.52 (1.25-9.91)	0.76 (0.24-2.44)	2.34 (0.77-7.15)	0.85 (0.22-3.21)	2.97 (0.75-11.84)
Women	Normal	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Sarcopenia	0.37 (0.09-1.58)	1.33 (0.37-4.79)	0.35 (0.08-1.60)	1.21 (0.30-4.87)	0.42 (0.09-1.96)	1.64 (0.30-8.99)	0.47 (0.09-2.63)	1.49 (0.40-5.56)
	Osteoporosis	1.68 (1.18-2.41)	3.73 (2.54-5.48)	1.38 (0.96-2.00)	2.60 (1.73-3.91)	1.29 (0.90-1.86)	2.41 (1.59-3.66)	1.32 (0.91-1.92)	2.42 (1.58-3.71)
	Sarco-osteoporosis	1.72 (0.77-3.82)	4.16 (1.94-8.90)	1.28 (0.56-2.95)	2.41 (1.09-5.34)	1.17 (0.51-2.70)	2.22 (0.95-5.19)	1.29 (0.56-2.96)	2.14 (0.93-4.90)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Total cholesterol, Abdominal obesity in women

65세 이상 남성노인의 씹기 상태와 근감소증, 골다공증, 근감소성 골다공증의 연관성 분석을 위해 복합표본 다항로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 42 과 같다. ‘보통/불편하지 않음’을 기준으로 ‘불편’ 군이 근감소증 위험이 1.36배, 골다공증 1.24배, 근감소성 골다공증의 위험이 2.29배였고, 인구사회학적 요인과 건강관련 변수를 보정한 후 근감소증 1.18배($p=0.39$), 골다공증 0.93배로 유의하지 않았고($p=0.85$), 근감소성 골다공증의 위험은 2.14배로 유의수준을 보였다($p=0.05$).

여성노인에서는 ‘보통/불편하지 않음’을 기준으로 ‘불편’ 군이 근감소증 위험이 1.01배, 골다공증 1.49배, 근감소성 골다공증의 위험이 1.53배였고, 인구사회학적 요인과 건강관련 변수를 보정한 후에는 근감소증 1.06배, 골다공증 1.26배, 근감소성 골다공증의 위험이 1.12배였으나 모두 유의하지 않았다.

Table 42. Association of sarco-osteoporosis with chewing status: Multinomial logistic regression analysis in older adults

Chewing status (vs Usually/Comfortable)		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
		Uncomfortable	Uncomfortable	Uncomfortable	Uncomfortable
Men	Normal	1.00	1.00	1.00	1.00
	Sarcopenia	1.36 (0.95-1.95)	1.28 (0.88-1.86)	1.23 (0.86-1.75)	1.18 (0.80-1.74)
	Osteoporosis	1.24 (0.55-2.76)	1.18 (0.51-2.72)	0.97 (0.43-2.18)	0.93 (0.41-2.09)
	Sarco-osteoporosis	2.29 (1.18-4.46)	2.10 (1.08-4.08)	2.05 (1.01-4.17)	2.14 (0.99-4.59)
Women	Normal	1.00	1.00	1.00	1.00
	Sarcopenia	1.01 (0.35-2.94)	0.98 (0.34-2.84)	1.05 (0.35-3.09)	1.06 (0.40-2.82)
	Osteoporosis	1.49 (1.07-2.06)	1.28 (0.91-1.81)	1.28 (0.91-1.80)	1.26 (0.88-1.80)
	Sarco-osteoporosis	1.53 (0.81-2.92)	1.24 (0.63-2.45)	1.31 (0.63-2.69)	1.12 (0.53-2.34)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

1) Adjusted for Age

2) Adjusted for Age, Education level, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake in women

3) Adjusted for Age, Education level, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Fasting blood glucose, Total cholesterol, HDL-cholesterol, Abdominal obesity in men; Adjusted for Age, Education level, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Parathyroid hormone, Fasting blood glucose, Total cholesterol, Abdominal obesity in women

IV. 고 찰

노인에게 근감소와 골감소의 문제는 기능장애, 낙상, 외상, 삶의 질 저하 및 사망률에 영향을 주며, 이로 인한 사회경제적 부담은 고령화와 함께 큰 문제를 야기할 것이다. 이러한 신체조성 변화에 영향을 미치는 요소로 구강건강상태가 필수적이라 할 수 있다. 이에 근감소증 및 골다공증의 영향을 미치는 치아상태지표의 요인을 확인하여, 노년층의 건강한 삶을 유지시키는 전략이 필요하다. 본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 구강건강상태를 예측할 수 있는 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성을 분석한 결과, 노인의 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성을 확인할 수 있었고, 구강상태를 건강하게 유지하는 것은 근감소와 골감소의 중요한 요소임을 알 수 있었다.

연구 결과 65세 이상 남성노인이 여성노인보다 20개 이상의 현존치아수 보유률이 높았다. 이는 여성노인보다 남성노인에서 현존치아수가 높다는 연구결과와 같았으나(김선이 등, 2016; 박명호 등, 2013), 55세 이상 남성이 여성에 비해 현존치아수가 적다는 연구와는 다른 결과를 보였다(김한나 등, 2015). Daniell(1983)은 일반적으로 남성이 여성보다 구강위생관리를 소홀히 하며, 흡연 및 음주와 같은 건강관리행태로 치아상실률이 높을 것이라 생각되지만, 여성에서의 높은 골다공증 유병률이 치아상실의 강력한 원인이라 하였다. 이와 같이 일반적으로 여성노인이 전신골밀도가 낮고, 치아를 지지하는 치조골 감소와 악골의 다공성의 증가가 높은 치아상실률을 발생시키는 것으로 생각한다. 또한 남녀 노인의 현존치아수 감소는 높은 연령, 낮은 교육수준, 흡연, 낮은 1일 단백질 섭취량과 유의한 관련이 있었다. 이는 연령이 낮을수록, 교육수준이 높을수록, 흡연량이 적을수록, 구강건강용품을 사용할수록 현존치아수가 높다는 연구결과와 비슷하였다(김한나 등, 2015; 박명호 등, 2013). 일반적으로 현존치아수는 연령 증가에 따라 현저히 감소하는 경향을 보이며, 교육수준 또한 관련이 있다고 보고되고 있는데, 교육수준이 높을수록 구강건강정보에 대한 이해능력이 높으며, 그에 따른 구강위생관리 수행능력이 높아지기 때문에 발생하는 결과라 생각

된다.

노인의 구강건강에서 현존치아수의 유지 뿐 아니라 현존치아의 상태 즉, 남아있는 치아가 제대로 기능을 하는지도 중요한 요소이다. 일반적으로 우식경험지표인 DMFT index와 치아의 건강과 기능의 중점을 둔 FS-T index가 많이 사용되는데, 본 연구결과 낮은 연령, 높은 교육수준, 단백질 및 칼슘 섭취량의 증가가 낮은 DMFT index와 유의한 관련이 있었다. 이는 65세 이상 노인에서 연령이 낮을수록, 교육수준이 높을수록, 구강검진을 받을수록 DMFT index가 낮다는 연구결과와 같은 결과를 보였다(박명호 등, 2013; 송근배 등, 2003; 신명숙 등, 2010). 한편, 치아기능지수인 FS-T index에서는 남성노인이 여성노인보다 높았는데, 남성이 비해 여성이 FS-T index의 지수가 높다는 박명호 등(2013)의 연구결과와는 다른 결과로 본 연구결과 남성노인이 여성노인보다 높은 현존치아수 보유률로 인해 기인한 결과로 생각되어진다.

노인의 근감소증은 신체적 기능장애 및 대사 장애뿐 아니라 사망의 위험까지 높인다고 보고되고 있으나(Stenholm 등, 2008), 골다공증, 비만과 같이 표준화된 진단 및 치료방법에 대한 연구는 초기단계에 머물러 있다. 또한 구강건강상태와의 연관성 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서 치아상태지표에 따른 근감소증의 연관성 분석을 위한 복합표본 로지스틱 회귀분석에서 남성노인의 현존치아수 20개 기준, 현존치아가 적다면 근감소증의 위험이 1.84배 높았고, 복합표본 다항 로지스틱 회귀분석결과에서도 현존치아수가 적다면 근감소증의 위험이 1.68배 유의하게 높았다. 반면 여성노인에서는 관련이 없는 것으로 분석되었다. 본 연구의 근감소증의 유병률은 남성노인 39.4%, 여성노인 9.6%로 남성노인에서 높은 유병률로 기인한 결과라 생각된다. Murakami 등(2015)은 구강건강상태와 근감소증의 연관성을 분석하였는데, 그 결과 노인에서 씹기 상태의 어려움을 겪는다면 근감소증의 위험이 2.18배 높다는 결과를 보였다. 이들은 근감소증을 단순히 근육량 뿐 아니라 근육질도 평가하였으며, 저작 능력 평가도구를 이용하여 씹기 상태를 측정하였다. 이와 같이 현존치아수와 그와 관련한 저작상태의 악화는 근감소증의 위험을 증가시킨다는 것을 알 수 있다. 일반적으로 근

감소증의 발생요인으로 부적절한 영양섭취와 권장량 미만의 단백질 섭취량이 근감소증에 유의한 관련이 있다고 알려져 있다. 이러한 영양적인 측면은 구강건강과도 밀접한 관련이 있는데, 현존치아수의 저하 및 저작불편의 문제는 단백질 뿐 아니라 불량의 영양섭취 문제 발생으로 근육 감소에 영향을 미치는 것이라 생각된다.

골다공증은 골절발생의 위험을 증가시키며, 골절발생으로 인한 신체활동 저하, 삶의 질 감소, 사망률의 증가를 발생시킨다. 본 연구결과 노인의 골다공증 유병률은 남성노인에서 12.2%, 여성노인 59.7%로 여성노인에서 높은 골다공증 유병률을 보였다. 2013년 질병관리본부에서 국민건강영양조사(2008-2011)의 자료로 골다공증 유병률을 분석한 결과 65세 이상 남성노인 14.5%, 여성노인 61.4%의 결과와 다소 차이가 있었으나 여성노인에서 높은 유병률을 보인 결과는 같았다. 본 연구결과 여성노인에서 현존치아수 20개 기준 '20개 미만' 군에서 골다공증의 위험이 1.61배 높았으며, 복합표본 다항로지스틱 회귀분석 결과에서도 1.66배였다. 이는 치아상실이 골다공증과 관련이 있다고 보고한 Mulligan과 Sobel(2005), Nicopoulou Karayianni 등(2009), Wactawski Wende(2001)의 연구결과와 같았다. 또한 본 연구에서 '정상/골감소증'보다 '골다공증' 군에서 현존치아수 낮음이 높은 비율을 보였는데, Mohammad 등(2003)의 골감소와 골다공증 일수록 상실치아수가 높아진다는 연구결과와 같게 나타났다. 이와 같이 전신적 골다공증과 악골의 골다공증은 밀접한 관련이 있는데, Krobb 등(1989)은 골다공증 환자에서 하악골의 골밀도 감소와 피질골 두께의 감소를 보인다고 하였고, 연령증가에 따른 악골 감소양상으로는 치조골 부위에서 더욱 현저하며, 하악 피질골의 다공성이 뚜렷하다고 하였다. 이러한 특성은 여성에서 더욱 현저하다(von Wowern, 1988). 또한 많은 연구에서 현존치아수가 골다공증의 골절을 예상할 수 있는 중요한 인자라고 보고하였다(Kribbs, 1990; Taguchi 등, 1995). Henriques 등(2011)은 치아우식경험 지표인 DMFT index와 골과 유의한 관련이 있다고 보고하였는데, 본 연구에서는 유의하지 않았다. 한편, 치아기능과 건강상태지표인 FS-T index와 골다공증과의 연관성 결과에서는 여성노인에서

FS-T index가 낮으면 골다공증 위험이 2.35배 높아지는 것을 보였다. 반면 남성노인의 FS-T index와 골다공증과는 연관이 없는 것으로 분석되었는데, 이는 여성노인에서 골다공증의 높은 유병률과 적은 현존치아수 보유로 기인한 결과라 생각된다. Binkley와 Buehring(2009)는 근감소증과 골다공증이 같이 공존하는 집단을 근감소성 골다공증(SOP)이라 소개하며, 이 경우 한 가지만 가진 경우보다 낙상 및 골절 위험성, 삶의 질 저하, 사망위험까지 높아질 수 있음을 제시하였는데, 본 연구 결과 남성노인에서 씹기에 불편함을 느끼는 군이 근감소성 골다공증의 위험이 2.14배로 유의수준을 보였다. 따라서 객관적 구강건강상태의 치아상태지표 뿐 아니라, 주관적 구강건강상태도 근감소증 및 골다공증에 영향을 미치는 중요한 요소라 생각된다.

우리나라의 인구 고령화 문제는 삶의 전반적인 영역에 영향을 미치고 있는데, 특히 노인의 취약한 건강상태로 인한 문제는 사회적 문제로 대두되고 있다(이윤환, 2000). 이에 따라 건강한 노년을 보내는 것에 대한 관심이 높아지고 있는 시점에서 본 연구는 노인의 건강을 위해 구강건강이 중요한 요인임을 시사하고 있고, 구강건강을 유지하는 것은 노인의 신체변화인 근육과 골 감소의 중요한 요소임을 알 수 있었다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 대상자의 신체의 변화는 시간의 변화가 고려되어야 하나 본 연구에서는 단면적 자료를 사용하였기 때문에 변수들 사이의 인과관계를 유추하기에는 한계가 있다. 둘째, European Working Group on Sarcopenia in Older People(2010)에서는 근감소증의 진단에 있어 근육량의 감소와 근력 또는 수행기능이 함께 평가되어야 한다고 제안하였는데, 본 연구에서는 근육량의 감소만으로 근감소증을 정의하였다. 셋째, 구강상태에서 대상자들의 보철 상태를 고려하지 않고 구강에 남아있는 현존치아수만 고려하여 분석하였다. 치아 수는 구강건강의 최소한의 요인이다. 따라서 그 밖에 다른 요인을 고려한 분석을 통해 명확한 인과관계를 제시할 수 있어야 하겠다. 넷째, 일반적으로 전신건강 뿐 아니라 구강건강이 소득수준과 관련이 있다고 보고되고 있는데, 본 연구에서는 소득수준을 고려하지 못하였다. 따라서 소

득수준을 고려한 구강건강과의 심층적인 연구가 필요할 것이라 생각된다.

이러한 제한점이 있음에도, 본 연구는 한국노인의 대표성을 최대한 반영할 수 있도록 국민건강영양조사 자료를 이용한 복합표본 분석방법으로 분석하였으며, 사지 근육량을 이용한 근감소증과 치아상태지표와의 연관성을 본 국내의 최초 연구라는 점에서 큰 의의가 있다. 또한 노인에서의 근육과 골소실에 영향을 미치는 인구사회학적 변수뿐만 아니라 혈액과 검진으로 얻어진 건강관련 지표를 보정하여 독립적인 치아상태지표와 근육, 골과의 연관성을 살펴보았다. 그 결과 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 연관성을 확인한 실증적 결과를 보여주고 있으며, 65세 이상 노인에게 있어 건강한 근육과 골의 유지를 위해 치아건강유지의 중요성을 시사하고 있다. 향후 노인에서 치아건강의 유지가 건강한 신체조성에 미치는 영향에 대한 관심 제고와 노인의 구강건강증진을 위한 구강보건사업의 활성화가 필요할 것이다.

V. 결 론

노인의 근감소증과 골다공증은 공중 보건학적 문제뿐 아니라 진료비 지출로 인한 사회경제적 손실의 문제를 발생시키기에 이와 관련한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 하지만 구강건강상태와의 연구는 미흡한 실정으로, 본 연구는 국민건강영양조사 제 4기의 2, 3차년도(2008-2009)와 제 5기 1차년도(2010)의 자료를 이용하여 우리나라 65세 이상 남녀 노인의 치아상태지표와 근감소증 및 골다공증의 관련성을 분석하였다. 연구 결과 성별에 따라 다른 결과를 보였는데, 남성노인에서는 치아상태지표와 근감소증과 연관이 있었고, 여성노인에서는 골다공증과 유의한 연관이 있었다.

이러한 결과를 종합해 볼 때, 노인에서 현존치아수의 유지와 건전한 치아기능의 유지가 노년기에 있어 건강한 근육과 골 유지에 영향을 미치는 중요한 요소임을 알 수 있었다. 향후 노인의 구강건강수준을 향상시키기 위한 지속적인 관심과 노력이 필요할 것이며, 본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언하고자 한다.

첫째, 현재 우리나라의 근감소증 진단을 위한 표준화된 기준이 없기에 다양한 진단지표의 사용으로 유병률이 다양하게 보고되고 있다. 따라서 우리나라 노인의 특성을 고려한 근감소증의 진단기준이 필요할 것이며, 그에 따른 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

둘째, 본 연구는 지역사회 노인들을 대상으로 수행되어, 연구결과를 전체 노인에게 일반화하는 것은 한계가 있다. 따라서 지역사회의 일상생활 활동이 제한된 노인, 요양병원의 노인 등과 같은 노인을 대상으로 한 연구가 수행되어 노인의 특성을 고려한 차별화된 구강보건계획을 수립하고, 효과적인 구강건강관리를 위한 프로그램 개발과 전달이 요구된다. 또한 노인의 구강건강증진을 위한 정책이 치료중심에서 예방중심으로의 인식전환과 그에 따른 정책 방안이 마련되어

야 할 것이다.

셋째, 근감소증 및 골다공증과 관련된 구강건강상태의 요인 중 치아상태와 관련된 지표 뿐만 아니라 다각적인 관련 요인을 추정하는 연구가 필요할 것이며, 그에 따른 심층적인 연구의 활성화가 필요할 것이다.



참고문헌

1. 김선이, 이정근, 이윤환, 전기홍: 중장년층과 노년층에 따른 소득수준과 현존치아 수의 관련성 차이. *대한구강보건학회지* 40: 9-16, 2016
2. 김중철, 오명주, 박무실, 길명도, 김철: 한국 성인여성의 골밀도 및 폐경 전후의 골밀도 비교. *대한산부인과학회지* 39: 1905-1912, 1996
3. 김한나, 김기림, 김진범: 55-84세 한국 성인의 현존치아수와 구강기능의 관계. *치위생과학회지* 15: 340-347, 2015
4. 김현수: 한국 성인 남, 여 근육량의 특징. *대한비만학회지* 21: 220-227, 2012
5. 박명호, 박미영, 이희성: 한국 노인의 인구사회적 특성과 구강보건행위가 구강보건지수에 미치는 영향. *한국산학기술학회논문지* 14, 2013
6. 송근배, 최연희, 홍석진, 김진범: 한국성인들의 사회경제적 요인 및 구강보건의식행태에 따른 치아우식증 실태분석. *대한구강보건학회지* 27: 319-328, 2003
7. 신명숙, 원영순, 권미영, 김윤신: 한국 노인의 DMFS, DMFT 지수와 FS-T 지수의 비교 연구. *치위생과학회지* 10: 251-257, 2010
8. 이상교, 이정아, 김진영, 김영주, 박혜순: 한국 노인 남성에서 근감소증과 연관된 위험요인 평가: 2009년 국민건강영양조사 자료를 이용하여. *대한비만학회지* 23: 23-31, 2014
9. 이상엽, 박혜순, 김선미, 권혁상, 김대영, 김대중, 조금주, 한지혜, 김성래, 박철영: 한국인의 복부비만 기준을 위한 허리둘레 분별점. *대한비만학회지* 15: 1-9, 2006
10. 이윤환: 21세기 노인보건의료의 과제 공공과 민간의 역할. *한국보건행정학*

회 학술대회논문집 2000: 3-23, 2000

11. 정호연: 골다공증 진단 및 치료 지침 2007. *대한내분비학회지* 23: 76-108, 2008
12. 조남익, 김민영, 유자혜, 김해선, 권호근, 조영식, 김백일: 한국 성인의 구강건강 평가를 위한 새로운 복합지수의 활용: Functioning Teeth (FS-T) 와 T-Health 지수. *대한구강보건학회지* 30: 1-11, 2006
13. 질병관리본부 질병예방센터 건강영양조사과: 골다공증 유병률 및 관리현황: 국민건강영양조사 2008-2011. *질병관리본부*: 1-5, 2013
14. 통계청: 2015 고령자 통계, *통계청*: 2015
15. 홍상모, 최응환: Sarcopenia 의 최신지견: 근감소증. *대한내과학회지* 83: 444-454, 2012
16. Albright F, Smith PH, Richardson AM: Postmenopausal osteoporosis: its clinical features. *J Am Med Assoc* 116: 2465-2474, 1941
17. Alswat K, Adler SM: Gender differences in osteoporosis screening: retrospective analysis. *Arch Osteoporos* 7: 311-313, 2012
18. Anurag Gupta B, Epstein JB, Sroussi H: Hyposalivation in elderly patients. *J Can Dent Assoc* 72: 841-846, 2006
19. Baumgartner RN: Body composition in healthy aging. *Ann N Y Acad Sci* 904: 437-448, 2000
20. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, Garry PJ, Lindeman RD: Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 147: 755-763, 1998
21. Baumgartner RN, Waters DL, Gallagher D, Morley JE, Garry PJ:

- Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mech Ageing Dev* 107: 123-136, 1999
22. Beck J: The epidemiology of root surface caries. *J Dent Res* 69: 1216-1221, 1990
 23. Bergdahl M, Bergdahl J: Low unstimulated salivary flow and subjective oral dryness: association with medication, anxiety, depression, and stress. *J Dent Res* 79: 1652-1658, 2000
 24. Binkley N, Buehring B: Beyond FRAX®: It's time to consider "sarco-osteopenia". *J Clin Densitom* 12: 413-416, 2009
 25. Boffano P, Rocchia F, Pittoni D, Di Dio D, Forni P, Gallesio C: Management of 112 hospitalized patients with spreading odontogenic infections: correlation with DMFT and oral health impact profile 14 indexes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 113: 207-213, 2012
 26. Campbell WW, Trappe TA, Wolfe RR, Evans WJ: The recommended dietary allowance for protein may not be adequate for older people to maintain skeletal muscle. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56: M373-M380, 2001
 27. Castaneda C, Charnley JM, Evans WJ, Crim MC: Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *Am J Clin Nutr* 62: 30-39, 1995
 28. Chauncey H, Muench M, Kapur K, Wayler A: The effect of the loss of teeth on diet and nutrition. *Int Dent J* 34: 98-104, 1984
 29. Chen M-s, Andersen R, Barmes DE, Leclercq M, Lyttle C: Comparing oral health care systems: a second international collaborative study.

30. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel J-P, Rolland Y, Schneider SM: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39: 412-423, 2010
31. Daniell HW: Postmenopausal tooth loss: contributions to edentulism by osteoporosis and cigarette smoking. *Arch Intern Med* 143: 1678-1682, 1983
32. De Marchi RJ, Hugo FN, Hilgert JB, Padilha DMP: Association between oral health status and nutritional status in south Brazilian independent-living older people. *Nutrition* 24: 546-553, 2008
33. Enoki H, Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y, Iwata M, Hasegawa J, Izawa S, Iguchi A: Anthropometric measurements of mid-upper arm as a mortality predictor for community-dwelling Japanese elderly: the Nagoya Longitudinal Study of Frail Elderly (NLS-FE). *Clin Nutr* 26: 597-604, 2007
34. Fleishman R, Peles DB, Pisanti S: Oral mucosal lesions among elderly in Israel. *J Dent Res* 64: 831-836, 1985
35. Fontijn-Tekamp F, Van't Hof M, Slagter A, Van Waas M: The state of dentition in relation to nutrition in elderly Europeans in the SENECA Study of 1993. *Eur J Clin Nutr* 50: S117-122, 1996
36. Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, Sepúlveda D, Baumgartner RN, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB: Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. *J Appl Physiol* 83: 229-239, 1997

37. Gallagher J, RIGGS BL, DELUCA HF: Effect of Estrogen on Calcium Absorption and Serum Vitamin D Metabolites in Postmenopausal Osteoporosis. *J Clin Endocrinol Metab* 51: 1359-1364, 1980
38. Goldberg A, Gergans G, Mattson D, Rudman D: Radiographic alveolar process/mandibular height ratio as a predictor of osteoporosis. *Gerodontology* 4: 229-231, 1988
39. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, Simonsick EM, Tylavsky FA, Visser M, Newman AB: The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 61: 1059-1064, 2006
40. Groen J, Duyvensz F, Halsted J: Diffuse alveolar atrophy of the jaw (non-inflammatory form of paradental disease) and pre-senile osteoporosis. *Gerontol Clin (Basel)* 2: 68-86, 1960
41. Hand JS, Whitehill JM: The prevalence of oral mucosal lesions in an elderly population. *J Am Dent Assoc* 112: 73-76, 1986
42. Health UDo, Services H: Oral health in America: a report of the Surgeon General. *Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, National Institute of Dental and Craniofacial Research, National Institutes of Health* 63: 74-94, 2000
43. Hebling E, Pereira AC: Oral health related quality of life: a critical appraisal of assessment tools used in elderly people. *Gerodontology* 24: 151-161, 2007
44. Henriques PSG, Neto AMP: Association between tooth loss and bone mineral density in brazilian postmenopausal women. *J Clin Med Res* 3: 118, 2011

45. Hildebrandt GH, Dominguez BL, Schork MA, Loesche WJ: Functional units, chewing, swallowing, and food avoidance among the elderly. *J Prosthet Dent* 77: 588-595, 1997
46. Hollister M, Weintraub J: The association of oral status with systemic health, quality of life, and economic productivity. *J Dent Educ* 57: 901-912, 1993
47. Horowitz MC: Cytokines and estrogen in bone: anti-osteoporotic effects. *Science* 260: 626-627, 1993
48. Hughes VA, Frontera WR, Wood M, Evans WJ, Dallal GE, Roubenoff R, Singh MAF: Longitudinal muscle strength changes in older adults influence of muscle mass, physical activity, and health. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56: B209-B217, 2001
49. Internationale FD: Global goals for oral health in the year 2000. *Int Dent J* 32: 74-77, 1982
50. Jankittivong A, Aneksuk V, Langlais R: Oral mucosal conditions in elderly dental patients. *Oral Dis* 8: 218-223, 2002
51. Jang K-M, Cho K-H, Lee S-H, Han S-B, Han K-D, Kim Y-H: Tooth loss and bone mineral density in postmenopausal South Korean women: The 2008 - 2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Maturitas* 82: 360-364, 2015
52. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R: Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 50: 889-896, 2002
53. Jeganathan S, Lin CC: Denture stomatitis—a review of the aetiology, diagnosis and management. *Aust Dent J* 37: 107-114, 1992

54. Joshipura KJ, WILLETT WC, DOUGLASS CW: The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc* 127: 459-467, 1996
55. Kim JH, Hwang Bo Y, Hong ES, Ohn JH, Kim CH, Kim HW, Ahn HY, Yoon JW, Kang SM, Park YJ: Investigation of sarcopenia and its association with cardiometabolic risk factors in elderly subjects. *J Korean Geriatr Soc* 14: 121-130, 2010
56. Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, Lim KI, Kang HJ, Song W, Seo JA, Kim SG, Kim NH, Baik SH: Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. *Int J Obes* 33: 885-892, 2009
57. Korea Centers for Disease Control and Prevention: Korea Health Statistics 2014 : Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2). 2014
58. Korea Centers for Disease Control and Prevention: The Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2). 2008
59. Korea Centers for Disease Control and Prevention: The Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3). 2009
60. Korea Centers for Disease Control and Prevention: The Fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1). 2010
61. Kribbs PJ: Comparison of mandibular bone in normal and osteoporotic women. *J Prosthet Dent* 63: 218-222, 1990
62. Kribbs PJ, Chesnut CH, Ott SM, Kilcoyne RF: Relationships between

- mandibular and skeletal bone in an osteoporotic population. *J Prosthet Dent* 62: 703-707, 1989
63. Kwon H-J, Ha Y-C, Park H-M: The Reference Value of Skeletal Muscle Mass Index for Defining the Sarcopenia of Women in Korea. *J Bone Metab* 22: 71-75, 2015
64. Lamy M, Mojon P, Kalykakis G, Legrand R, Butz-Jorgensen E: Oral status and nutrition in the institutionalized elderly. *J Dent* 27: 443-448, 1999
65. Lee JS, Auyeung T-W, Kwok T, Lau EM, Leung P-C, Woo J: Associated factors and health impact of sarcopenia in older Chinese men and women: a cross-sectional study. *Gerontology* 53: 404-410, 2007
66. Lexell J, Downham D, Sjöström M: Distribution of different fibre types in human skeletal muscles: fibre type arrangement in m. vastus lateralis from three groups of healthy men between 15 and 83 years. *J Neurol Sci* 72: 211-222, 1986
67. Lips P, van Schoor NM: Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporos Int* 16: 447-455, 2005
68. Locker D, Ford J, Leake J: Incidence of and risk factors for tooth loss in a population of older Canadians. *J Dent Res* 75: 783-789, 1996
69. Locker D, Leake J: Risk indicators and risk markers for periodontal disease experience in older adults living independently in Ontario, Canada. *J Dent Res* 72: 9-17, 1993
70. Møller N, Jørgensen JOL: Effects of growth hormone on glucose, lipid, and protein metabolism in human subjects. *Endocr Rev* 30: 152-177, 2009

71. Marcell TJ: Review article: sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 58: M911-M916, 2003
72. Marcenes W, Steele JG, Sheiham A, Walls AWG: The relationship between dental status, food selection, nutrient intake, nutritional status, and body mass index in older people. *Cad Saude Publica* 19: 809-815, 2003
73. Matkovic V, Jelic T, Wardlaw G, Ilich J, Goel P, Wright J, Andon M, Smith K, Heaney R: Timing of peak bone mass in Caucasian females and its implication for the prevention of osteoporosis. Inference from a cross-sectional model. *J Clin Invest* 93: 799, 1994
74. Matthews D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Treacher D, Turner R: Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 28: 412-419, 1985
75. Miller MD, Crotty M, Giles LC, Bannerman E, Whitehead C, Cobiac L, Daniels LA, Andrews G: Corrected Arm Muscle Area: An Independent Predictor of Long Term Mortality in Community Dwelling Older Adults? *J Am Geriatr Soc* 50: 1272-1277, 2002
76. Mohammad AR, Hooper DA, Vermilyea SG, Mariotti A, Preshaw PM: An investigation of the relationship between systemic bone density and clinical periodontal status in post menopausal Asian American women. *Int Dent J* 53: 121-125, 2003
77. Morita M, Kimura T, Kanegae M, Ishikawa A, Watanabe T: Reasons for extraction of permanent teeth in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol* 22: 303-306, 1994
78. Moynihan P, Bradbury J: Compromised dental function and nutrition.

Nutrition 17: 177-178, 2001

79. Mulligan R, Sobel S: Osteoporosis: diagnostic testing, interpretation, and correlations with oral health—implications for dentistry. *Dent Clin North Am* 49: 463-484, 2005
80. Murakami M, Hirano H, Watanabe Y, Sakai K, Kim H, Katakura A: Relationship between chewing ability and sarcopenia in Japanese community dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int* 15: 1007-1012, 2015
81. Nass R, Thorner M: Impact of the GH - cortisol ratio on the age-dependent changes in body composition. *Growth Horm IGF Res* 12: 147-161, 2002
82. Nicopoulou Karayianni K, Tzoutzoukos P, Mitsea A, Karayiannis A, Tsiklakis K, Jacobs R, Lindh C, Van Der Stelt P, Allen P, Graham J: Tooth loss and osteoporosis: the OSTEODENT Study. *J Clin Periodontol* 36: 190-197, 2009
83. Ogawa H, Yoshihara A, Hirotoimi T, Ando Y, Miyazaki H: Risk factors for periodontal disease progression among elderly people. *J Clin Periodontol* 29: 592-597, 2002
84. Organization WH: Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group [meeting held in Rome from 22 to 25 June 1992]. 1994
85. Organization WH (2013). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva; 2010 (ISBN 978-92-4-159-997-9).
86. Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Herman J, McGANDY RB, Hartz SC, Russell RM, Depaola P: Longitudinal relationships between nutrition and oral health. *Ann N Y Acad Sci* 561: 124-142, 1989

87. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C: The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 83: 661-669, 2005
88. Ravussin E, Bogardus C, Scheidegger K, LaGrange B, Horton ED, Horton ES: Effect of elevated FFA on carbohydrate and lipid oxidation during prolonged exercise in humans. *J Appl Physiol* 60: 893-900, 1986
89. Riggs B, Wahner H, Dunn W, Mazess R, Offord K, Melton 3rd L: Differential changes in bone mineral density of the appendicular and axial skeleton with aging: relationship to spinal osteoporosis. *J Clin Invest* 67: 328, 1981
90. Ritchie CS, Joshipura K, Silliman RA, Miller B, Douglas CW: Oral health problems and significant weight loss among community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55: M366-M371, 2000
91. Rom O, Kaisari S, Aizenbud D, Reznick AZ: Sarcopenia and smoking: a possible cellular model of cigarette smoke effects on muscle protein breakdown. *Ann N Y Acad Sci* 1259: 47-53, 2012
92. Rosenberg IH: Summary comments. *Am J Clin Nutr* 50: 1231-1233, 1989
93. Saunders RH, Meyerowitz C: Dental caries in older adults. *Dent Clin North Am* 49: 293-308, 2005
94. Schou L, Wight C, Cumming C: Oral hygiene habits, denture plaque, presence of yeasts and stomatitis in institutionalized elderly in Lathian, Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol* 15: 85-89, 1987
95. Semba R, Blaum C, Bartali B, Xue Q: Denture use, malnutrition, frailty, and mortality among older women living in the community. *J*

Nutr Health Aging 10: 161, 2006

96. Sheiham A, Maizels J, Maizels A: New composite indicators of dental health. *Community Dent Health* 4: 407, 1987
97. Sheiham A, Steele J, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates C, Prentice A, Walls A: The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res* 80: 408-413, 2001
98. Shimazaki Y, Soh I, Koga T, Miyazaki H, Takehara T: Risk factors for tooth loss in the institutionalised elderly; a six-year cohort study. *Community Dent Health* 20: 123-127, 2003
99. Smith JM, Sheiham A: How dental conditions handicap the elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 7: 305-310, 1979
100. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L: Sarcopenic obesity—definition, etiology and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 11: 693, 2008
101. Taguchi A, Suei Y, Ohtsuka M, Otani K, Tanimoto K, Hollender L: Relationship between bone mineral density and tooth loss in elderly Japanese women. *Dentomaxillofac Radiol* 28: 219-223, 1999
102. Taguchi A, Tanimoto K, Suei Y, Wada T: Tooth loss and mandibular osteopenia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 79: 127-132, 1995
103. Thomson WM, Chalmers JM, Spencer AJ, Slade GD: Medication and dry mouth: findings from a cohort study of older people. *J Public Health Dent* 60: 12-20, 2000
104. Tsakos G, Herrick K, Sheiham A, Watt RG: Edentulism and fruit and

- vegetable intake in low-income adults. *J Dent Res* 89: 462-467, 2010
105. U.S. Department Of Health & Human Services: Helping patients who drink too much: a clinician's guide. *National Institutes of Health. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. NIH Publication*, 2005
106. Vehkalahti M, Paunio I: Occurrence of root caries in relation to dental health behavior. *J Dent Res* 67: 911-914, 1988
107. Vigild M: Oral mucosal lesions among institutionalized elderly in Denmark. *Community Dent Oral Epidemiol* 15: 309-313, 1987
108. Visser M, Deeg DJ, Lips P: Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab* 88: 5766-5772, 2003
109. Visser M, Harris T, Langlois J, Hannan M, Roubenoff R, Felson D, Wilson P, Kiel D: Body fat and skeletal muscle mass in relation to physical disability in very old men and women of the Framingham Heart Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 53: M214-M221, 1998
110. Visvanathan R, Chapman I: Preventing sarcopaenia in older people. *Maturitas* 66: 383-388, 2010
111. von Wower N: Bone mineral content of mandibles: normal reference values—rate of age-related bone loss. *Calcif Tissue Int* 43: 193-198, 1988
112. Wactawski-Wende J: Periodontal diseases and osteoporosis: association and mechanisms. *Ann periodontol* 6: 197-208, 2001
113. WHORO E: A Review of Current Recommendations for the

Organization and Administration of Community Oral Health Services in Northern and Western Europe: Report on a WHO Workshop (Oslo). 1982

114. Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H: The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology* 22: 211-218, 2005
115. Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, Rossi A, Di Francesco V: Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 18: 388-395, 2008



Supplement Table 1. General characteristics of subjects by Osteopenia/Osteoporosis in older men (n=806)

		Normal	Osteopenia/ Osteoporosis	Total (%)	p-value
Age, year		70.1 ± 4.4	72.4 ± 5.3		<0.001
Education level	≤Primary school	101 (24.8)	302 (75.2)	403 (100)	
	Middle school	56 (34.6)	93 (65.4)	149 (100)	<0.001
	≥High school	114 (46.9)	140 (53.1)	254 (100)	
Employment status	Economic activity	127 (40.1)	235 (59.9)	362 (100)	
	Not economic activity	144 (30.0)	300 (70.0)	444 (100)	0.016
Smoking	Never smoker, Ex-smoker	222 (37.3)	379 (62.7)	601 (100)	
	Current smoker	49 (24.1)	156 (75.9)	205 (100)	0.006
Alcohol drinking	Non	81 (31.0)	189 (69.0)	270 (100)	
	Moderate	54 (30.5)	105 (69.5)	159 (100)	0.21
	Heavy	136 (37.2)	241 (62.8)	377 (100)	
Exercise	Do not exercise	134 (30.9)	298 (69.1)	432 (100)	
	Recommended exercises less	23 (38.8)	38 (61.2)	61 (100)	0.22
	Recommended exercises	114 (37.6)	199 (62.4)	313 (100)	
Energy intake (kcal/day)	<1000 kcal	9 (21.9)	27 (78.1)	36 (100)	
	1000–1999 kcal	148 (29.4)	353 (70.6)	501 (100)	0.001
	≥2000 kcal	114 (44.0)	155 (56.0)	269 (100)	
Abdominal obesity	Normal	152 (27.0)	424 (73.0)	576 (100)	
	Abdominal obesity	119 (51.6)	111 (48.4)	230 (100)	<0.001
HOMA-IR (mmol/L)		2.7 ± 1.9	2.2 ± 1.4		<0.001
Vitamin-D (ng/mL)		22.4 ± 6.8	21.9 ± 7.6		0.46
Protein intake (g/day)		67.9 ± 27.9	59.6 ± 28.0		<0.001
Calcium intake (mg/day)		528.1 ± 326.6	444.9 ± 376.9		0.003
Parathyroid hormone (pg/mL)		65.7 ± 21.9	68.6 ± 29.7		0.15
Fasting blood glucose (mg/dL)		110.1 ± 30.3	101.3 ± 22.2		<0.001
Total cholesterol (mg/dL)		184.1 ± 35.5	180.1 ± 36.1		0.24
Triglyceride (mg/dL)		157.9 ± 102.3	137.9 ± 86.5		0.013
HDL-cholesterol (mg/dL)		43.1 ± 11.0	45.2 ± 11.0		0.037

The values are presented as n (%) or mean ± SD

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of insulin resistance index

Supplement Table 2. Association Osteopenia/Osteoporosis with the number of remaining teeth: Logistic regression analysis in older men (n=806)

Osteopenia/Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Number of remaining teeth	≥20 teeth	1.00	1.00	1.00	1.00
	<20 teeth	1.89 (1.33-2.67)	1.58 (1.10-2.27)	1.28 (0.87-1.89)	1.38 (0.92-2.06)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

Adjusted¹⁾: Age

Adjusted²⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake

Adjusted³⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Triglyceride, HDL-cholesterol, Abdominal obesity



Supplement Table 3. Association Osteopenia/Osteoporosis with DMFT index: Logistic regression analysis in older men (n=806)

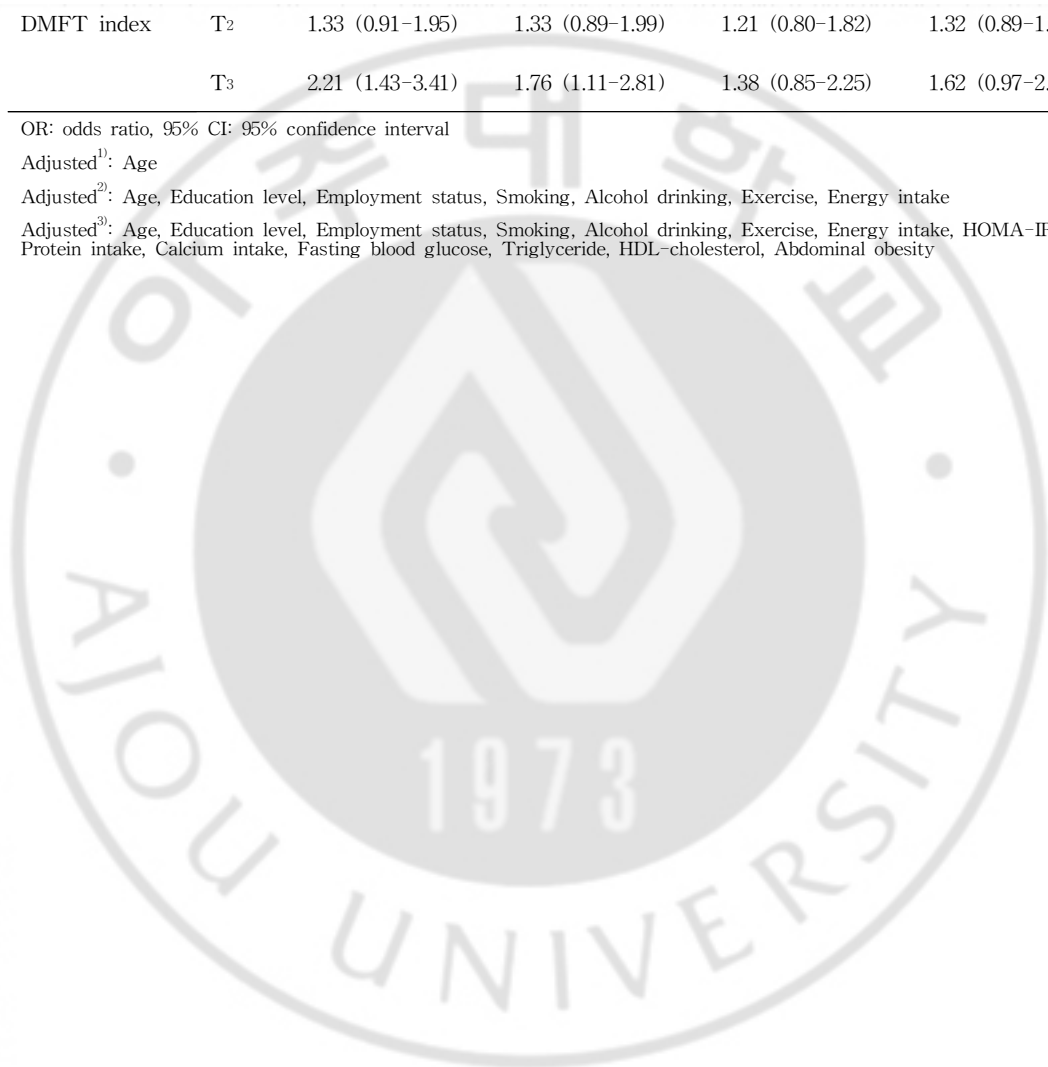
Osteopenia/Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
	T ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
DMFT index	T ₂	1.33 (0.91-1.95)	1.33 (0.89-1.99)	1.21 (0.80-1.82)	1.32 (0.89-1.96)
	T ₃	2.21 (1.43-3.41)	1.76 (1.11-2.81)	1.38 (0.85-2.25)	1.62 (0.97-2.72)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

Adjusted¹⁾: Age

Adjusted²⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake

Adjusted³⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Triglyceride, HDL-cholesterol, Abdominal obesity



Supplement Table 4. Association Osteopenia/Osteoporosis with Functioning Teeth index: Logistic regression analysis in older men (n=806)

Osteopenia/Osteoporosis		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
	T ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
Functioning Teeth index	T ₂	1.39 (0.95-2.03)	1.28 (0.87-1.88)	1.10 (0.74-1.64)	1.18 (0.80-1.75)
	T ₁	2.41 (1.50-3.85)	1.80 (1.09-2.97)	1.29 (0.76-2.18)	1.51 (0.88-2.57)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

Adjusted¹⁾: Age

Adjusted²⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake

Adjusted³⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Alcohol drinking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Triglyceride, HDL-cholesterol, Abdominal obesity



**Supplement Table 5. Association Osteopenia/Osteoporosis with chewing status:
Logistic regression analysis in older men (n=806)**

		Unadjusted	Adjusted ¹⁾	Adjusted ²⁾	Adjusted ³⁾
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Osteopenia/Osteoporosis	Usually/ Comfortable	1.00	1.00	1.00	1.00
	Uncomfortable	1.49 (1.09-2.04)	1.41 (1.02-1.95)	1.24 (0.87-1.77)	1.28 (0.88-1.86)

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval

Adjusted¹⁾: Age

Adjusted²⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake

Adjusted³⁾: Age, Education level, Employment status, Smoking, Exercise, Energy intake, HOMA-IR, Protein intake, Calcium intake, Fasting blood glucose, Triglyceride, HDL-cholesterol, Abdominal obesity



- ABSTRACT -

Association of dental health indices with sarcopenia and osteoporosis among older men and women

Youn Young Cho

Department of Medical Sciences
The Graduate School, Ajou University

(Supervised by Professor Yunhwan Lee)

Introduction: There is paucity of research on the association of dental health indices with the sarcopenia and osteoporosis among older men and women. The purpose of this study was to investigate the relationship between dental health indices with sarcopenia and osteoporosis in community-dwelling adults aged 65 years or older.

Method: This study used the Fourth (2nd and 3rd year) and the Fifth (1st year) Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). The study sample consisted of 806 men and 1037 women aged 65 years or older who had completed the health survey, the nutrition survey, and the health examination. Muscle mass and bone density were assessed using dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA). Dental health indices included the number of remaining teeth; decayed, missed, and filled permanent

teeth (DMFT); and Functioning Teeth Index (FS-T). Logistic regression analyses were performed to examine the odds ratios of sarcopenia, osteoporosis, and sarcopenic osteoporosis by dental health indices, adjusting for demographic characteristics and health-related variables.

Results: In older men, those having less than 20 teeth were 1.8 times more likely to have sarcopenia than those with at least 20 remaining teeth (OR=1.84; 95% CI: 1.28-2.64). Among older women, compared with those having at least 20 teeth, those having less than 20 teeth showed 1.6 times higher likelihood of osteoporosis (OR=1.61; 95% CI: 1.14-2.27). Older women in the lowest tertile, compared with the highest tertile, of the Functioning Teeth Index (FS-T) were 2.4 times more likely to have osteoporosis (OR=2.35; 95% CI: 1.52-3.65).

Conclusion: This study found the number of remaining teeth was significantly associated with sarcopenia in men and osteoporosis in women. This suggests that maintaining a healthy dental state may be an important indicator of muscle and bone health in late life.

Key words: Sarcopenia, osteoporosis, dental health indices, number of remaining teeth, DMFT index, FS-T index, chewing status