

전자의무기록 의료 환경에서 치주 자가설문지의 영상 판독 대체 효용성에 대한 연구

맹유진

Study on the Effectiveness of image inspection Replacement of the Periodontal disease Questionnaire in the Electronic Medical Record Environment

You-Jin Maeng

요 약

최근 대표적인 구강질환인 치주질환이 심혈관 질환을 비롯한 각종 전신질환과 밀접한 관련성이 있다는 보고가 늘어나고 있다. 그러므로 전자의무기록 의료 환경에서 개인뿐만 아니라 인구집단의 치주질환 상태를 효과적이면서 경제적으로 모니터링 할 수 있는 방법이 필요한 실정이다. 그러나 전통적인 치주검사법인 치주 탐침법은 치과전문가들이 상당한 시간과 노력을 들여서 조사해야할뿐만 아니라 침습적인 방법이기 때문에 이로 인해서 균혈증을 야기 시킬 수 있는 위험이 있다. 따라서 본 연구에서는 치주질환을 스크리닝 하는 대규모 역학조사에서 한국형 치주 자가설문지의 효용성에 대한 평가를 하기 위해 전통적 치주질환 검사 방법인 영상 사진 판독 결과와 비교하여 새로운 진단도구로서의 가능성을 찾기 위해 연구를 진행하였다.

ABSTRACT

There have recently been an increasing number of reports claiming that the periodontal disease, the most typical oral disease, is closely associated with various systemic diseases such as cardiovascular disease. Therefore, it is imperative to explore the methods that can ensure effective and cost-effective monitoring of periodontal disease in specific population groups, as well as individuals in the electronic medical record environment. However, traditional periodontal examination methods, such as periodontal probe, are considerably demanding and time-consuming for dental specialists, and furthermore, cause the risk of bacteremia as they are invasive procedures. Thus, the objective of this study was to validate the capability of new method for screening the periodontal disease using the self-reported questionnaire for periodontitis which is the non-invasive procedure to replace radiography.

키워드

Periodontal diseases, Electronic medical record, Epidemiology survey, Self report, Image inspection
치주 질환, 전자 의무 기록, 대규모 역학 조사, 치주 자가 설문지, 영상 검사

1. 서 론

치아를 감싸고 있는 골 조직과 연조직에 영향을 미

치는 만성 염증성 질환인 치주질환은 최근 각종 전신 질환과 관련성이 높음이 보고되고 있다[1]. 특히 치주 질환과 당뇨, 심혈관 질환, 세균성 폐렴 및 만성 폐쇄

* 신성대학교 치위생과 교수
• 접수일 : 2017. 06. 19
• 수정완료일 : 2017. 07. 13
• 게재확정일 : 2017. 08. 01

• Received : Jun 19, 2017, Revised : July 13, 2017, Accepted : Aug 01, 2017
• Corresponding Author : You-jin Maeng
Dept. Dental Hygiene, Shinsung University,
Email : myj@shinsung.ac.kr

성 폐질환, 임신부의 저체중아 및 조산아 출산과 류마티스 관절염 등의 질환 발생 위험 인자로 지목되고 있으며, 상호 인과적인 관계가 있는 것으로 보고되고 있다[2-6].

전 세계적으로 치주질환의 이환율이 꾸준히 증가하고 있다. 2010년 미국 National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES) 보고에 따르면 30세 이상 성인의 30% 이상이 중등도 또는 중증의 치주질환에 이환되었음이 발표되었으며[7], 2005년 독일에서 수행된 “The fourth German Dental Health Survey” 보고서에 따르면 독일 국민 35세 이상의 성인의 약 92%가 3mm 이상의 임상적 부착소실 정도를 가지고 있는 것으로 보고되었다[8]. 대한민국도 현재 2012년 국민건강 영양조사 통계 발표에 따르면 치주질환 유병률이 성인 남녀 70세 이상에서 가장 높은 유병률을 보였고, 연령이 증가하면서 치주질환 치료가 필요한 분율도 증가함이 보고되었다.

치주질환은 치아우식증과 함께 전 세계적으로 구강건강을 위협하는 가장 중요한 oral health burdens 중에 하나이며[9], 각 국가의 6번째에 해당하는 다빈도 발생 질환으로 보고되고 있다[10]. 나라, 지역, 인구집단이 다름에도 불구하고 여러 나라에서 중증 치주질환의 유병률이 꾸준히 증가되고 있는 추세이다.

만성질환인 치주질환의 진행은 치아 상실로까지 이어질 수 있으며, 개개인의 치아 상실은 개인의 삶의 질 저하에도 영향을 미칠 수 있다. 따라서 치주질환을 조기에 발견하고 지속적으로 스크리닝 하여 위험요소를 예측하여 지역주민들의 삶의 질을 향상시키는 것은 국가차원에서 꼭 필요한 필수 조건이다[11].

치주염의 정도와 진행을 측정하는 전통적인 방법으로는 임상적 검사 방법과 방사선 영상 검사가 있다. 현재 임상적 측정 방법은 파괴적이며 침습적인 방법으로 대규모 인구 집단을 대상으로 하는 역학 조사 시에는 부적절한 방법으로 지목되고 있다. 또한 임상적 측정 방법은 검사자 간의 재현성 확보가 어렵고 자원 집약적이다[12].

또한 치주질환을 진단하는 도구로써 널리 사용되고 있는 것으로 방사선 영상 촬영이 있다. 영상을 통해 치조골의 소실 정도를 측정함으로써 치주질환에 이환된 흔적을 스크리닝 하거나 현재 치주질환에 이환됨을 평가할 수 있는 전통적인 방법이다. 디지털 방사선

영상 기기의 보급으로 함께 제공되는 분석프로그램을 이용하여 치조골의 소실을 쉽게 측정 가능하며, 근래에는 전자의무기록의 의무화에 따른 차트 기록과 영상 분석 프로그램이 병용되어 사용되어지고 있다. 촬영과 분석의 간편화라는 장점이 있으나, 방사선 영상 검사 방법은 방사선의 노출이 불가피하므로 어린이나 임산부에게는 추천되어지지 않는 방법이며 대규모 역학조사에서 장비의 이동성이 떨어져 쉽게 접근할 수 없다는 단점이 잔재해 있으며, 측정자에 따른 분석 결과가 달라질 수 있는 신뢰성의 문제도 고려되고 있다. 이와 같이 전통적인 치주질환을 탐지하는 방법들은 치주질환의 현재의 상태를 모니터 할 수 있는 장점이 있는 반면 치주질환의 활동성이나 위험성 평가와 발병예측은 불가능하다는 한계가 있다.

최근 많은 연구자들이 비 침습적이면서 발병을 예측할 수 있는 치주질환 스크리닝 방법 개발에 관심을 가지고 있으며, 현재 미국 등지에서는 대규모 역학 조사 시 주관적 지표인 치주 자가설문항목을 사용하여 치주질환을 스크리닝 하기 위한 효용성 및 유용성 검증 평가가 진행되고 있다[12-16]. 2003년 미국 질병 연구센터(Centers for Disease Control and Prevention: CDC)에 의해 개발된 8가지 항목으로 이루어진 치주 자가 설문지는, 자원집약적이며 신뢰도와 타당도가 높은 측정법으로써 치주질환을 대규모로 스크리닝 할 수 있는 기존 전통적인 방법을 대체할 수 있다는 기대로 개발되었다. 지속적인 예비실험을 실시하였고 그를 통해 발병 예측력에 대한 타당성이 검증되었다.

전통적 치주검사 방법인 probe라는 도구를 이용한 임상적 측정 검사 방법을 치주설문지로 대체하기 위하여 선행연구가 이루어 졌으며 중등도 치주염을 선별하는 예측력이 민감도(Sensitivity) 76.4%, 특이도(Specificity) 63.4%, AUROC(the area under the ROC curve)가 0.73으로 높은 예측력을 보임을 확인한 바 있다[17].

따라서 본 연구는 전자의무기록 환경에서 대규모 역학조사에서 치주질환을 스크리닝 함에 있어 한국형 치주 자가설문지의 효용성을 평가하기 위함이며, 그 평가를 위해 치주질환을 측정하는 영상 판독 결과와 비교하여 새로운 진단도구로써의 가능성을 평가하는 것에 목적을 두고 연구를 진행하였다.

연구의 절차는 대상자들에게 치주질환 자가설문과 영상검사를 실시하여 영상검사에서 확인된 치주질환자와 자가설문 항목의 관련성을 검증하고, 유의하게 나온 항목의 ROC curve 분석을 통해 민감도와 특이도를 측정하였다.

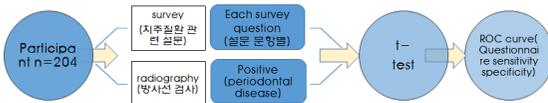


그림 1. 연구 절차
Fig. 1 Research institute

II. 본 론

2.1 대상자 선정 및 특성

204명의 연세대학교 치과대학병원 치주과에 내원한 환자를 대상으로 2013년 11월부터 약 5개월에 걸쳐 임상시험을 진행하였으며, 본 연구는 2013년 연세대학교 윤리위원회로부터 IRB(International Review Boards) 승인(2-2013-0042)을 받았다. 연구 대상자는 치주과에 내원한 18세 이상의 성인이며, 시험 목적과 연구 방법을 듣고 자발적인 참여 의지를 보인 사람을 대상으로 하였다. 연구 시작 전 모든 참가자들로부터 동의서에 서명을 받고 시험을 진행하였다. 임상시험의 연구 절차는 그림1에 나타내었다.

임신한 여성이나 방사선 영상 촬영을 할 수 없는 자, 중증 질환에 이환된 자, 자발적인 동의를 할 수 없는 자와 1개월 이내에 치주와 관련된 수술을 받은 자는 연구에서 제외되었다. 모집 인원을 다음의 공식을 이용하여 동일한 피험자에게서 동시에 측정된 두 파라미터 사이의 상관계수를 구하고 단순회귀분석을 통해 검증하였으며, 중도 탈락율과 새 진단도구의 타당성을 높이기 위해 최소 인원 100명을 고려하여 총 204명을 대상으로 임상시험을 진행하였다[18].

2.2 치주 자가보고 설문지

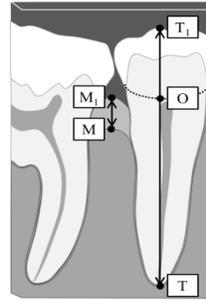
미국 국민건강영양조사(National Health and Nutrition Examination Survey: NHANES)에서 2003

년 개발된 치주질환 스크리닝 및 예측과 관련된 자가 보고 문항 8가지 항목과 치주질환 발생 위험 요인으로 보고된 흡연과 음주 습관을 추가하여 한국형 치주 자가보고 설문지를 개발하였다. 모든 응답은 피험자 스스로 주관적인 질문에 응하도록 하였으며, 이해가 필요한 부분은 연구자가 직접 설명해주었다. 10개의 설문항목으로는 다음과 같다: 1) 잇몸질환이 있다고 생각하십니까?; 2) 당신의 치아와 잇몸 건강은 어느 정도라고 생각하십니까?; 3) 당신은 스케일링이나 치근활택술과 같은 치료를 받아 본적이 있습니까?; 4) 어떠한 외상도 없이 치아가 갑자기 흔들린 적이 있습니까?; 5) 치과 전문가로부터 당신의 치아 주위의 뼈가 소실되었다는 말을 들어본 적이 있습니까?; 6) 지난 3개월 동안 당신의 치아가 올바르게 닦았다고 생각한 적이 있습니까?; 7) 지난 7일간 당신의 치아 사이를 관리하기 위해 치실과 같은 용품을 얼마나 자주 사용하였습니까?; 8) 지난 7일간 당신의 치주질환이나 치아 문제점을 해결하기 위해 구강 양치액과 같은 제품을 얼마나 자주 사용하였습니까?; 9) 담배를 피십니까?; 9-1) 당신이 담배를 핀다면, 얼마나 오래, 자주 피웠습니까?; 10) 술을 드십니까?(표 1).

표 1. 10개의 한국형 치주 자가설문 항목
Table 1. Self-report questions tested for predicting the prevalence of periodontitis in Korea

Questions	Response
1. Do you think you might have gum disease?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
2. Overall, how would you rate the health of your teeth and gums?	<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> Very good <input type="checkbox"/> Good <input type="checkbox"/> Fair <input type="checkbox"/> Poor
3. Have you ever had treatment for gum disease, such as scaling and root planning, sometimes called "deep" cleaning?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
4. Have you ever had any teeth become loose on their own, without an injury?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
5. Have you ever been told by a dental professional that you lost bone around your teeth?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
6. During the past 3 months, have you noticed a tooth that doesn't look right?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
7. Aside from brushing your teeth with a toothbrush, in the last 7 days, how many times did you use dental floss or any	_____: Number of days

other device to clean between your teeth?
 8. Aside from brushing your teeth with a toothbrush, in the last 7 days, how many times did you use mouthwash or other dental rinse product that you use to treat dental disease or dental problems?
 _____:Number of days
 Never
 Current
 Past
 9. Do you smoke?
 _____:Years
 _____:Number of days
 Never
 Current
 10. Do you drink? If you drink alcohol, how much do you usually drink?
 _____:Number of weeks



BL(M₁-M):Loss of supporting bone tissue
 L_R(O-T):Root length
 L_T(T₁-T):Teeth length
 PD- : BL/L_R<1/3
 PD : BL/L_R≥ 1/3 and BL/L_R<30%ofL_T
 PD+ : BL/L_R≥ 1/3 and BL/L_R≥30%ofL_T

그림 2. 영상의 골 소실 측정 공식
 Fig. 2 Description of the classifications

2.3 구강검진

연구자가 연구 동의를 얻은 후 직접 대상자의 구강검진을 진행하였으며, 선행 연구에 따라 치아 상태, 치주 상태 및 탈락 치아 개수 등을 기록하였다[19].

2.4 영상 촬영 및 판독

시험 참가자의 동의하에 디지털 영상을 촬영하였다. 분석은 한 명의 검사자가 블라인드 검사를 시행하였으며 치조골 소실 정도를 계측 후 기록하였다. Rathnayake (2013) 등의 연구에서 사용되었던 골 소실 측정 분석법(Periodontal Disease experience: PD)을 이용하여 치주질환 그룹과 비 치주질환 그룹으로 분류하여 분석에 이용하였다[20](표 2, 그림 2)

표 2. 영상의 골 소실 측정 분석법
 Table 2. Classifications of the Image

Image	Definition	Case
PD-	Loss of supporting bone <1/3 of the root length	Healthy
PD	Loss of supporting bone tissue ≥1/3 the root length in <30% of the teeth	Periodontitis
PD+	Loss of supporting bone tissue ≥1/3 the root length in >30% of the teeth	

2.4 통계 분석 방법

방사선 영상 분석은 PD- 그룹을 정상군으로 하였고, PD와 PD+를 치주질환 그룹으로 분류하여 분석하였다. 카이 제곱 검증을 통하여 각 설문항목과 영상의 골 소실 측정 분류와의 관련성을 검증하였으며, 검증 수식은 다음 (1)과 같다. 피어슨 상관분석(2)을 통해 치주질환 여부와 유의하게 나온 항목들을 선별하였다. 회귀분석(3)을 통해 치주질환 유병 여부를 예측하는 모형에 포함 시킨 후 계산된 치주낭 보유여부 예측 확률을 이용하여 Receiver Operation Characteristic(ROC) 분석을 하고 민감도와 특이도의 합이 최대가 되는 값을 절단값으로 하여 양성 예측도, 음성 예측도를 산출하였다[21, 22].(그림 3).

카이제곱(χ^2)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E} \tag{1}$$

(o: observer frequency, E: expected frequency)

피어슨 상관분석(pearson correlation coefficient)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \tag{2}$$

로지스틱 회귀분석(logistic regression)

$$P = \frac{e^{ax + b}}{1 + e^{ax + b}} \tag{3}$$

III. 결과

3.1 연구 대상자의 특성

남녀의 비율은 각각 50%, 102명씩 총 204명의 환자를 대상으로 하였으며, 연령의 분포는 39세 이하가 27명(13.2%), 40세에서 60세 미만이 120명(58.8%), 60세 이상이 57명(27.9%)를 차지하였다. 전신질환 관련 항목 조사에서는 151명(74.1%)이 정상그룹이었으며, 심혈관 질환자가 39명(19.1%), 당뇨병환자가 6명(2.9%), 그 외의 질병이 8명(3.9%)의 질환을 가지고 있었다. 전신질환과 관련된 약에 복용에 관해서는 복용하지 않는 대상자가 145명(75.9%), 1가지의 약물 복용 대상자가 37명(19.4%), 2개 이상 복용 대상자가 9명(4.7%)으로 구성되었다.

3.2 치주 자가보고 설문지

대상자의 150명(73.5%)이 본인 스스로가 치주질환을 가지고 있다고 생각하고 있었으며, 치아 및 치주건강에 대한 점수를 5점 척도로 하였을 때 5점(훌륭함)은 94명(46%), 4점(매우 좋음)은 80명(39.2%), 3점(좋음)이 26명(12.8%), 2점(보통)이 3명(1.5%) 그리고 1점(좋지 않음)이 1명(0.5%)으로 응답하였다. 치주건강에 대한 인식이 전반적으로 매우 좋음 이상으로 생각하는 사람이 174명(85.3%)로 가장 많은 수를 차지하였다. 치주치료 및 스케일링치료를 받은 경험이 있는 사람이 188명(92.2%)로 응답자의 90% 이상이 정기적인 치아관리에 대한 인식을 하고 있었던 것으로 나타났다. 또한 외상으로 인한 것이 아닌데 치아가 느슨해진 느낌을 경험한 문항에는 응답자의 114명(55.9%)이 그런 경험이 있음을 응답하였다. 치과의사로부터 골소실에 대한 언급을 들은 적이 있는 사람이 98명, 48%를 차지하였으며, 적어도 응답자 중 1회 이상 치간 관리를 하고 있는 사람이 138명(67.6%)을 차지함으로써 응답자의 약 2/3이상이 치간 관리 용품을 주기적으로 사용하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 구강양치약 사용여부에 대해서는 120명(58.8%)가 전혀 사용해 본적이 없다고 응답하였다. 흡연 습관과 음주 습관에 대해 물어 본 문항에는 흡연자의 비율이 28명(13.7%)이었으며 음주를 주기적으로 하는 사람이 76명(36.3%)의 분포를 보였다.

3.3 방사선 판독 결과

204명의 data 중 총 192명의 참가자의 영상을 분석하였다. PD- (Periodontal Disease-) 정상군이 45.8%, PD 30.7%, PD+ 23.4%의 분포를 보였다. 영상 분석 분류에 의해 PD 이상을 치주질환 자로 분류한 선행 연구에 근거하여 본 연구에서도 PD와 PD+군을 치주질환을 경험한 적이 있거나 현재 경험하고 있는 자로 분류하여 분석하였다. 영상 판독 결과, 치주질환 자는 104명, 54.2%를 차지하였다.

3.4. 자가 기입 설문지를 이용한 치주질환자 선별 타당도

먼저 10개 문항과 영상 판독 결과와의 관련성을 알아보는 카이 제곱 검정을 통해 치주질환 보유여부와 통계적 관련성이 유의하게 나온 설문 항목 1, 4, 5를 선별하여(표 3). 다중 로지스틱 회귀 분석결과를 통하여 자가 설문지를 이용한 치주질환 예측모형을 살펴보면, 민감도 57.7%, 특이도 74.6%, 합이 129.3%로 최대치를 보일 때 AUROCs가 0.68을 보였다. 양성예측도는 70.6%, 음성예측도는 58.9%였다(표 4, 그림 3).

표 3. 치조골 소실 정도에 따른 자가설문지 응답률
Table 3. Responses to questions for periodontal disease screening among subjects with PD- and ≥ PD of image parameters

Question	Response	Image		p-value
		PD- (Normal)	≥ PD (Periodontitis)	
		N (%)	N (%)	
Question 1. Have gum disease	Yes	57(40.71)	83(59.29)	0.019
	No	31(59.62)	21(40.38)	
Question 2. Teeth/gum health	Excellent	15(51.72)	14(48.28)	0.490
	Very good	73(44.79)	90(55.21)	
Question 3. Had gum treatment	Yes	79(44.38)	99(55.62)	0.150
	No	9(64.29)	5(35.71)	
Question 4. Loose teeth	Yes	25(29.41)	60(70.59)	<.001
	No	63(58.88)	44(41.12)	
Question 5. Lost bone	Yes	35(37.23)	59(62.77)	0.019
	No	53(54.08)	45(45.92)	
Question 6. Symptoms	Yes	65(46.10)	76(53.9)	0.902

	No	23(45.10)	28(54.90)	
Question 7. Floss use	Yes	57(43.51)	74(56.49)	0.344
	No	31(50.82)	30(49.18)	
Question 8. Mouth wash	Yes	35(45.45)	42(54.55)	0.931
	No	53(46.09)	62(53.91)	
Question 9. Smoking status	Current	10(35.71)	18(64.29)	0.192
	Never	65(50.39)	64(49.61)	
	Past	13(37.14)	22(62.86)	
Question 10. Drinking status	Never	58(47.15)	65(52.85)	0.186
	1/1 week	18(54.55)	15(45.45)	
	2/1 week	12(33.33)	24(66.67)	

*P-value was obtained by Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

**PD-=Periodontal Disease normal groups: PD, PD+= Periodontal Disease groups

표 4. 치주자가설문지와 영상 판독 상의 치주질환 환자의 AUC 모델

Table 4. AUC of model for subjects with pocket of \geq PD image depth using questionnaire

Predictor variables	Image	AUC (range)	Se (%)	Sp (%)	Se+Sp (%)
Questionnaire (Prevalence = 54.2%)	\geq PD	0.68 (0.6-0.75)	57.7	74.6	129.3

Image=measuring depth by radiography parameters;
AUC=area of under the ROC curve;
Se=sensitivity; Sp=specificity;

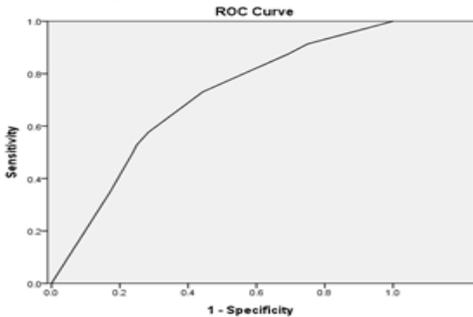


그림 3. 치주질환 환자의 설문지를 이용한 ROC curve

Fig. 3 ROC curve for subjects with pocket of \geq PD image depth using questionnaire

IV. 고찰

새로운 검사법의 개발은 기존의 전통적인 검사법에 비해 통계적으로 임상적으로 그 효능이 입증 되어야

하며 여러모로 더 효율적인 면모를 가져야 채택 될 수 있는 자격이 주어진다. 치주질환을 선별하는 검사법 또한 기존의 것을 대체하기에 충분한 조건을 갖추어야 한다. 임상에서 널리 사용되고 있는 영상 판독 결과를 Gold Standard로 하여 치주 설문과 타당성을 검증하였다. 영상 판독은 일반적으로 치과에 내원 시에 치아 전체를 한 번에 스크리닝하기 위한 용도로 많이 활용되고 있다. 그러나 방사선 촬영은 치아와 치주의 상태를 한눈에 스크리닝 할 뿐이지 치주질환이나 치아질환의 활성도와 염증 상태를 평가하기에는 부적합한 도구이다. 또한 영상 촬영이 힘든 입산부나 장애인에게는 적용될 수 없다는 한계점을 가지고 있다. 그리하여 본 연구는 골 소실 정도를 파악하여 치주질환 경험의 유무를 평가하는 영상 판독 결과를 새로운 진단법과 비교하여 진단 예측력의 타당도를 높일 수 있음을 확인하고자 하였다. 먼저 카이 제곱 검증을 통해 방사선 사진 판독 지수와 유의한 상관성을 보인 항목, 치주 자각 여부, 치아 동요도, 그리고 치조골 소실과 관련된 3가지의 문항이 채택되었는데, 이 문항들은 선행 연구에서 치주질환 환자를 예측하였던 문항들과 유사한 경향을 보였다[17].

주관적 구강건강 인식과 구강건강행동의 관계를 주관적 설문방법을 이용하여 평가하려는 노력이 있었다 [23]. 주관적 자가 설문지를 이용하여 인식과 행동의 관계를 추론한 결과, 주관적 응답과 행동이 통계적인 유의성이 있음을 확인하였다. 이러한 여러 연구를 통해 대규모 역학조사 시 주관적 자가 설문지의 효용성이 입증되고 있다.

또한 영상 사진을 분석하여 치조골 소실량을 측정하여 치주질환과의 관련성을 살펴보려 하였던 연구가 있었다[20, 24]. 선행된 이 연구에서는 방사선 영상 사진을 이용하여 치조골 소실을 측정하였고 정의 내려진 분류법에 따라 각 군과 치주낭 깊이와의 상관성을 보였다. 상관성 분석에서 치주낭 깊이 4-5 mm와 PD 군과, 5 mm 이상과 PD+군과 유의한 상관성이 있음이 확인되었다($p < 0.001$). 본 연구도 선행연구의 분류법에 따라 PD-를 치주질환 없음, PD와 PD+를 치주질환 있음으로 하여 치주 자가보고 설문항목의 예측

력을 평가하였다. PD 이상의 보유군과 앞서 카이 제곱 분석을 통해 상관성을 보인 3개의 자가보고 설문지를 로지스틱 회귀 분석 한 후 ROC 분석을 시행하여 AUROCs가 0.68을 보임을 확인하였다(그림 3). ROC곡선은 주로 의학 및 역학에서 사용되는 수치로써, 검사법의 유용성이나 진단의 결정에 이용된다. 검사한 수치의 민감도와 1-특이도로 그려지는 곡선이다. 민감도는 새로운 검사법이 질병이 있는 사람을 예측하는 정도의 수치이며, 특이도는 반대로 검사법을 이용하여 질병이 없는 사람을 예측하는 수치이다. 민감도와 1-특이도로 그려진 곡선의 모양이 1에 가까울수록 높은 선별력을 보이는 진단도구로써 인정되며 [21], 본 연구의 AUROCs는 0.68을 보임으로 Fair에 가까운 중등도의 예측력을 보였다. 이는 치주질환의 활성도나 예측력을 평가하기 위해 개발된 치주 설문지나 타액 내 생체지표와 달리 영상 분석은 치주질환의 흔적이나 경험의 유무를 치조골 소실이라는 측정 수치로 분석하였기 때문에 선행연구와 비교한 결과치 보다 조금 낮은 타당도의 값을 보인 것으로 사료되었다. 또한 한 명의 검사자가 영상 분석을 시행하였기 때문에 신뢰도의 문제가 검증되지 않은 이유의 결과일 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구의 목적은 전자의무기록 환경에서 대규모 역학조사에서 치주질환에 이환된 고 위험군을 탐지함에 있어 주관적인 치주질환 자가보고 설문지와 영상 분석을 통한 치조골 소실 정도를 비교하여 새로운 진단도구로써의 타당성을 평가하였다. 그 결과, 선별된 치주 자가보고 설문항목(1, 4, 5)과 방사선 판독 결과를 이용하여 치주질환 보유군(PD, PD+)을 예측한 결과의 모형 AUROCs는 0.68, 민감도와 특이도가 57.7%와 74.6%를 나타내었다. 이로써 치주질환자를 선별함에 있어 영상 판독을 대체하기 위한 치주 자가보고 설문항목은 중등도의 예측력을 보임을 확인하였다.

References

- [1] P. I. Eke, "Public Health Implications of Periodontal Infections in Adults: Conference Proceedings," *J. Public Health Dent*, vol. 65, no 1, March 2005, pp.56-65.
- [2] L. Casanova, F. J. Hughes, and P. M. Preshaw, "Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship," *British Dental Journal*, vol. 214, no. 8, July 2014, pp. 433-437.
- [3] Y. S. Khader, Z. S.M. Albashaireh, and M. A. Alomari, "Periodontal Diseases and the risk of Coronary Heart and Cerebrovascular Diseases: A Meta-Analysis," *J. Periodontol*, vol. 75, no 8, Aug. 2004, pp. 1046-1053.
- [4] F. A. Scannapieco, R. B. Bush, and S. Paju, "Association between periodontal disease and risk for Atherosclerosis, Cardiovascular disease, and Stroke. A Systematic Review," *Ann. Periodontol*, vol. 8, no. 1, Dec. 2003, pp. 38-53.
- [5] F. A. Scannapieco, R. B. Bush, and S. Paju, "Periodontal disease as a risk factor for adverse pregnancy outcomes. A Systematic Review," *Ann. Periodontol*, vol. 8, no. 1, Dec. 2003, pp. 70-78.
- [6] S. Kaur, S. White, and P. M. Bartold, "Periodontal Disease and Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review," *J. Dent Res*, vol. 92, no. 5, Jan. 2013, pp. 399-408.
- [7] P. I. Eke, B. A. Dye, L. Wei, G. O. Thornton-Evans, and R. J. Genco, "Prevalence of Periodontitis in Adults in the United States: 2009 and 2010," *J. Dent Res*, vol. 91, no. 10, July 2012, pp. 914-920.
- [8] B. Holtfreter, T. Kocher, M. Desvarieux, and W. Micheelis, "Prevalence of periodontal disease and treatment demands based on a German dental survey (DMS IV)," *J. Clinical Periodontol*, vol. 37, Nov. 2009, pp. 211-219.
- [9] P. E. Peterson, "The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century-the approach of the WHO Global Oral Health Programme," *Community Dental Oral Epidemiol*, vol. 31, no. 1, Dec. 2003, pp. 3-24.

- [10] N. J. Kassebaum, E. Bernabé, M. Dahiya, B. Bhandari, C. J. L. Murray, and W. Marcenes, "Global Burden of Severe Periodontitis in 1990-2010: A Systematic Review and Meta-regression," *J. Dent Res*, vol. 93, no. 11, Nov. 2014, pp. 1045-1053.
- [11] S. A. Newell, A. Girgis, R. W. Sanson-Fisher, J. N. Savolainen, and B. A. Hons, "The Accuracy of Self-Reported Health Behaviors and Risk Factors Relating to Cancer and Cardiovascular Disease in the General Population," *Am. J. Prev Med*, vol. 17, no. 3, 1999, pp. 211-229.
- [12] P. I. Eke and R. J. Genco, "CDC Periodontal Disease Surveillance Project: Background, Objectives, and Progress Report," *J. Dent Res*, vol. 78, no. 7, July 2007, pp.1366-1371.
- [13] B. Blicher, K. Joshipura, and P. I. Eke, "Validation of Self-reported Periodontal Disease: A Systematic Review," *J. Dent Res*, vol. 84, no. 10, Oct. 2005, pp. 881-891.
- [14] P. I. Eke and D. Bruce, "Assessment of Self-Report Measures for Predicting Population Prevalence of Periodontitis," *J. Periodontol*, vol. 80, no 9, Sep. 2009, pp. 1371-1379.
- [15] P. I. Eke, B. A. Dye, L. Wei, G. D. Slade, G. O. Thornton-Evans, J. D. Beck, G. W. Taylor, W. S. Borgnakke, R. C. Page, and R. J. Genco, "Self-reported Measures for Surveillance of Periodontitis," *J. Dent Res*, vol. 92, no. 11, Sep. 2013, pp. 1041-1047.
- [16] H. M. Abbood, J. Hinz, G. Cherukara, and T. V. Macfarlane, "Validity of Self-Reported Periodontal Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis," *J. Periodontol*, vol. 87, no 12, Dec. 2016, pp. 1474-1483.
- [17] Y. Maeng, B. Kim, H. Jung, U. Jung, H. Kim, and B. Kim, "Diagnostic accuracy of a combination of salivary hemoglobin levels, self-report questionnaires, and age in periodontitis screening," *J. Periodontal Implant Sci.* vol. 46, no. 1, Feb. 2016. pp. 10-21.
- [18] B. R. Kirkwood and J. A.C. Sterne, *Essential medical statistics*, USA: Blackwell Science, 2003.
- [19] Y. Choi and J. Seong, "Study on the oral health effects of natural extracts among the IT age," *J. of the Korean Institute of Electronic Communication Science*, vol 11, no. 07, July. 2016, pp. 701-706.
- [20] N. Rathnayake, S. Akerman, B. Klinge, N. Lundegren, H. Jansson, Y. Tryselius, and G. A. Sorsa, "Salivary biomarkers of oral health - a cross-sectional study," *J. Clin Periodontol*, vol. 40, Oct. 2012, pp. 140-147.
- [21] J. Eng, "Teaching Receiver Operating Characteristic Analysis: An Interactive Laboratory Exercise," *Academic Radiology*, vol. 19, no. 12, Dec. 2012, pp. 1452-1456.
- [22] J. Shin, B. Park, J. Lee, and S. Song, "Statistical analysis of the emotional labor of firefighters using smart devices," *J. of the Korean Institute of Electronic Communication Science*, vol 10, no. 11, Nov. 2015, pp. 1297-1306.
- [23] J. Seong and S. Lee, "Relationship between subjective oral health perception and oral health behavior in Adolescent student in IT age," *J. of the Korean Institute of Electronic Communication Science*, vol 12, no. 3, June. 2017, pp. 507-514.
- [24] T. F. Walsh, O. S. Al-Hokail, and E. B. Fosam, "The relationship of bone loss observed on panoramic radiographs with clinical periodontal screening," *J. Clinical Periodontol*, vol. 24, Apr. 1994, pp. 153-157.

저자 소개

맹유진(You-Jin Maeng)



2014년 연세대학교 대학원 치의학과 졸업(치의학 석사)

2016년 연세대학교 대학원 치의학과 수료(치의학 박사)

2016년 신성대학교 치의생학과 교수

※ 관심분야 : 보건, 의료, 예방치과