한국임상치위생학회지 제7권 2호 (2019. 8) pp. 39~46
Korean Journal of Clinical Dental Hygiene, Vol. 7 Iss. 2 (Aug. 2019)

어플리케이션 기반 자가 구강 건강관리 프로그램을 활용한 치면세균막 제거 효과 증례보고

전현선[1], 최용금[2], 김은정[3], 박은아[2], 김미선[4*]

[1]여주대학교 치위생과, [2]선문대학교 건강보건대학 치위생학과 유전체 기반 바이오 IT융합연구소,
[3]서울대학교 치학연구소, 서울대학교 치과대학, [4]서울대학교 예방 및 사회치학교실, 서울대학교 치과대학

A Case Report: Use of Application-based Self-oral-healthcare Programs: A Case Report

Hyun-Sun Jeon[1], Yong-Keum Choi[2], Eun-Jeong Kim[3], Eun-A Park[2], Mi-Sun Kim[4*]

[1]*Department of Dental Hygiene, Yeoju Institute of Technology, Yeoju Kyonggi-Do 12652, Korea*
[2]*Department of Dental Hygiene, College of Health Science and Genome-based BioIT Convergence Institute, Sun Moon University, Asan Chungchengnam-Do 31460, Korea*
[3]*Dental institution, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul 03080, Korea*
[4]*Preventive and Social Dentistry, Seoul National University, Seoul 08826, Korea*

ABSTRACT

Objectives: Recently, mobile healthcare, including smartphone applications (hereinafter referred to as apps), has been introduced in the healthcare field. However, most of the applications were commercial applications designed to promote dentistry, and no research has been reported in Korea to identify behavioral changes in educators after application training. The purpose of this study is to investigate the effect of oral health education on oral health knowledge, behavior, and eating habits

Methods: In this study, the participant installed the "Procare" application (M product) and used its features for maintaining oral hygiene. The app recorded the daily brushing habits to calculate the brushing score.

Results: There was a positive effect on the change of oral health knowledge, behavior, and eating habits before and after education in subjects who were educated by application-based self-oral-healthcare programs.

Conclusions: An application-based self-oral-healthcare program can be a good means of oral health education.

교신저자: 김미선
우편번호 08826, 서울시 관악구 관악로 1 서울대학교 치의학대학원 예방치학교실
Tel: (02) 880-2306, Fax: (02) 882-0228, E-mail: rlaaltjs@snu.ac.kr
투고일: 2019. 06. 27. 심사일: 2019. 07. 03. 게재확정일: 2019. 07. 22.

Key words : Dental Plaque, Health behavior, Oral health, Smartphone, Toothbrushing
색 인 : 건강행동, 구강건강, 스마트폰, 치면세균막, 칫솔질

1. 서론

스마트폰이 현대인의 생활필수품으로 자리 잡음으로써 대중의 일상생활에 미치는 영향력과 의미도 크게 변화하였다. 이러한 스마트폰의 생활화는 IT 비즈니스 패러다임을 PC 기반에서 모바일 기반으로 전환시키는데 이르렀다(1). 소비자들의 양적인 삶에서 질적인 삶으로의 욕구는 신체적, 정신적으로 윤택한 삶을 추구하게 되었고, 이러한 삶을 이루어가는 기초적인 바탕으로 '건강'에 대한 다각적인 접근 및 방법을 모색하게 되었다(2). 최근 스마트폰 어플리케이션(이하 앱)을 포함한 모바일 헬스케어가 보건의료분야에 많이 적용되고 있다(3). 건강 관련 모바일 앱 시장은 2011년에는 120억 달러의 규모였지만, 2016년에 400억 달러 규모로 앞으로도 폭발적인 증가가 예측되고 있다(4).

칫솔질은 구강내의 세균의 수를 줄여 구강 건강을 유지, 증진시키는 효과적인 구강건강 행동이다. 최근 보고된 국민건강영양조사 연구결과에서 따르면 우리나라 국민 90%이상에서 하루에 적어도 한 번은 칫솔질을 하고 있다고 대답하였다. 그럼에도 불구하고 2008년부터 2014년까지 보고된 치주병과 치아우식증의 유병률은 감소하지 않았다(5). 대다수의 연구에서 치아우식증, 치주병의 위험요인 및 예방에 관한 연구는 많이 보고하고 있지만, 우리나라에서 칫솔질 행태와 효과 연구는 많지 않다. 따라서 칫솔질의 행태를 파악하고 적절한 중재안을 제시하는 것은 개인의 구강건강 능력 증진에 효과적인 방법이 될 수 있다. 특히 공간적인 제약이 없고 실시간 중재가 가능한 모바일 앱을 활용한 건강중재 요법은 현대인에게 적절한 방법이 될 수 있다(6). 현재 한국에서 활용되고 있는 모바일 앱은 치과 홍보용으로 만들어진 상업용 앱이 대부분이고, 구강보건교육용 앱은 거의 전무한 실정이다. 최근에 한국에서는 스마트 폰을 활용하여 Z사 M제품이라는 앱과 기기가 개발되었다. 3D 동영상으로 교육한 프로그램이 활용되고 있으며, 주로 칫솔질을 따라 할 수 있도록 교육 하며 3차원 영상으로 구강건강 행동의 동기를 유발시켜 적극적으로 칫솔질을 할 수 있도록 교육하고 있다(7-10).

따라서 본 연구는 실제 한국 온라인에서 활용되는 스마트폰 앱을 선택하여 구강보건 교육을 받게 한 후 대상자에서 교육 전, 후 치면세균막 지수 변화, 구강건강 지식, 행동, 습관의 변화를 확인한 모바일 헬스케어 사업을 위한 구강 건강 분야의 첫 증례로 보고하는 바이다.

2. 증례보고

본 연구를 위해 자원 방문한 25세 남성은 최근 3년간 치과방문 경험이 없었고, 내원당일 칫솔질

시 잇몸 출혈이 있었다. 신경 치료를 받았던 46번 치아는 보철치료를 받지 않아 결손 상태 이었다. 건강 행동을 조사한 결과 하루 한 갑의 흡연과 월 1회 음주를 하였고, 음주 시 소주 3병을 섭취하였다. 칫솔질은 하루 2번(아침, 저녁 식사 후) 횡마법으로 시행하였으며, 칫솔 이외의 구강위생용품은 사용하지 않았다. 칫솔질 교육은 받은 기억이 없다고 하였다. 첫 내원시 PHP index로 확인한 치면세균막 검사에서 25세의 젊은 연령임을 고려하였을 때, 17점의 낮은 수치로 스스로의 치면 세균막 관리가 어려운 상태임을 확인할 수 있었다. 본 증례의 대상자에게 적용한 칫솔질 방법은 변형바스법으로 이는 다른 칫솔질 방법(rolling법, Bass법, Stillman's법, Modified Stillman's법, Charter's법 등)에 비해 치은열구 내와 치은 연에서 효과적이고(11), Bass법과 비교하였을 때 전체 치면의 치면세균막 제거 효과가 뛰어난 것으로 알려져 있다. 다만, 대상자는 칫솔질 교육을 받은 경험이 없기 때문에 지속 가능한 행동 교정을 위해 총 5주간 M제품의 변형 바스법 앱을 적용하여 구강건강 증진 프로그램을 적용하기로 계획하였다. 직장생활로 인해 잦은 치과 방문이 어렵지만 앱 접근에 관심을 보이고, 잘 할 수 있을 것이라고 하여 대상자에게 적절한 교육 방법이라고 최종 결정하였다.

원격 구강보건 프로그램으로 이용된 칫솔질 교육용 앱은 시중에 유통되는 제품 중에서 M제품을 선정하였다. M제품은 전국 보건소, 대학교, 치과병원 및 대학 병원에 설치된 전문가용 구강위생교육장치 (Oral Hygiene Guiding System)의 일부 기능을 일반인들이 효율적으로 사용하기 쉽게 개발한 제품이다. 본 연구를 위해 대상자에게 5주간의 프로그램을 설명하였고, Fig. 1과 같이 M제품에 대한 설명과 사용방법에 대해 교육하였다.

대상자는 M제품의 프로케어 앱을 설치해 제품과 연결한 뒤 사용하면 일별 칫솔질 습관을 확인 할 수 있고, 이를 지속적인 어드바이저 앱으로 전송받

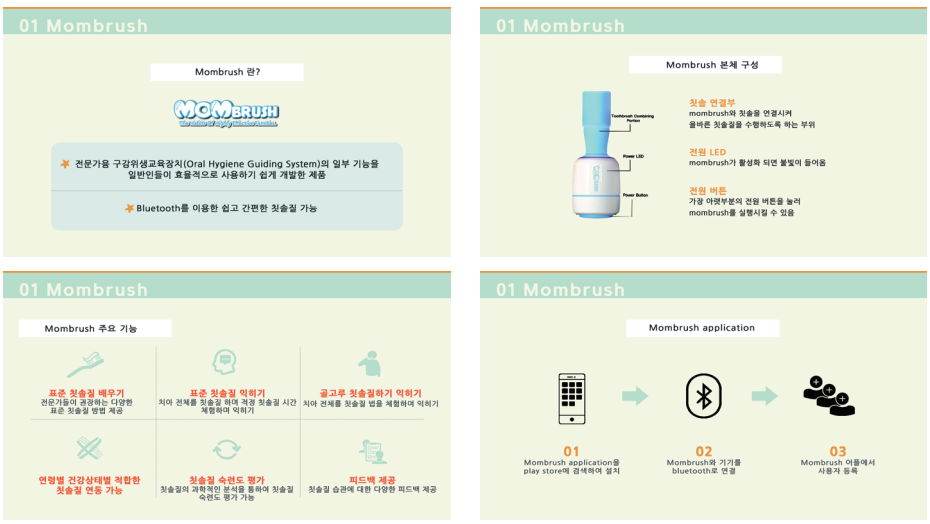


Figure 1. Application-Based self oral health care programs

Table 1. Classification and contents of questionnaire

Classification	Contents	Number of questionnaires	Cronbach' s α
Oral health knowledge	Dental caries, calculus, number of permanent teeth, fluoride	4	0.655
Oral health Behavior	Number of times of brushing, Number of using oral health products, regular dental check-ups, oral health education	4	0.618
Eating habits	Regular meals, number of meals, presence/absence of three-meal pattern, Water intake frequency	5	0.641

Table 2. Changes of PHP index at each visit

	1st visit	2nd visit	3rd visit	4th visit	5th visit
PHP index*	17	17	20	12	10

을 수 있게 된다. 효과적인 칫솔질 점수는 칫솔질 시간 대비 유효 칫솔질 시간을 기준으로 유효칫솔질시간(초)/[실제 칫솔질시간(초)/ 목표 칫솔질 시간(초)] X 100 로 점수화 하여 칫솔질 수행 능력을 판단하였다. 본 연구에 참여한 대상자에 맞는 적절한 칫솔질 방법을 선정하여 앱 교육을 받도록 하였으며, 지속적으로 모니터링이 되고 있음을 알려주었다. 또한 매 방문마다 구강건강 상태 검진과 앱 교육이 반복 될 것이라고 고지하였다.

교육 전, 후 대상자의 지식, 행동, 식습관의 변화를 확인하기 위해 이용된 설문지 내용은 Table 1과 같이 구강건강 지식 4문항, 구강보건 실천 4문항, 식생활 행태 5문항으로 총 13문항으로 구성하였다. 각 문항 간 일치도는 0.655, 0.618, 0.641이었다.

1차 첫 방문에서 대상자의 구강 내 치면세균막 상태를 구내사진으로 촬영하였고, PHP index로 평가하였다. 1차 방문에서 5차 방문까지의 간격은 7일 차이로 매주 동일한 요일에 내원하는 것으로 약속하였다. 1차 방문 후 2차 방문에서 대상자의 치면세균막 상태를 확인하였고, 구강위생 관리 상태가 불량한 부위(#13-23)를 확인하여 대상자에게 모바일 앱 재교육을 진행하였다. 대상자의 3차 방문에서도 2차 방문과 동일한 방법으로 치면 세균막 지수를 확인하여, 관리가 불량한 부분인 11번 치아와 46번 치아의 세균막 관리를 위하여 모바일 앱으로 재교육을 진행하였다. 4차 방문에서 역시 3차 방문과 동일한 방법으로 대상자의 구강위생상태 상태를 확인하였다. 지속적인 관리를 요하는 11번대와 46번대의 치면 세균막 지수가 확연히 감소되는 것을 확인 할 수 있었으며, 26번 대의 관리가 불량한 부분을 확인하여 추가 재교육 하였다. 최종 5차 방문에서는 대상자의 지속적인 구강건강 관리를 위해 현재의 습관처럼 칫솔질을 권유 하였고, 추가적으로 상악의 구치부 부분을 집중적으로 관리할 수

Table 3. Oral health knowledge, behavior and eating habits of the subject in pre-and post-education

Classification	Contents	1st visit (pre-education)	5th visit (post-education)
Oral health knowledge	1. Dental caries is caused by not properly brushing teeth.	Moderate*	Agree
	2. Scaling is essential for periodontal disease.	Moderate*	Agree
	3. An adult has 28 to 32 permanent teeth.	Agree	Agree
	4. Fluoride can prevent dental caries.	Moderate*	Moderate*
Oral health Behavior	1. How many times do you brush your teeth for a day?	Twice a day	Three times a day
	2. How many oral hygiene products are you using besides toothbrush? (Check all that you use below: interdental brush, floss, mouth rinse, tongue cleaner, waterpick)	Not at all	Not at all
	3. Have you ever visited a dentist for recent treatment?	Not at all	Not at all
	4. Have you ever been trained in brushing?	Moderate*	Agree
Eating habits	1. Meal times are regular.	Disagree	Disagree
	2. I eat all three meals a day.	Disagree	Moderate*
	3. I do not mind eating meat and vegetables.	Disagree	Agree
	4. It mainly eats fruits and vegetables as a snack.	Moderate*	Moderate*
	5. I drink water frequently.	Moderate*	Agree

*Moderate denotes neither agree nor disagree

있도록 재교육 후 연구를 종료하였다. 대상자는 앱 기반 자가 구강건강관리 프로그램을 활용하여 교육 받은 5회 내원동안 PHP Index는 1주차 17점에서 5주차에 10점으로 최종 7점 감소하였다(Table2).

구강 보건 교육용 앱으로 교육 받은 대상자에서 교육 전, 후에서의 구강건강 인식의 변화는 2개의 항목에서 구강 건강행동 경험의 변화는 2개의 항목에서 그리고 식습관의 변화는 3개의 항목에서 교육 전에 비해 모두 교육 전보다 긍정적으로 응답하였다(Table 3).

3. 고안

본 증례는 구강보건교육의 한계점인 공간적, 지속적 문제를 해결하고자 앱 기반 자가 구강건강 관리 프로그램을 활용하여 임상적인 평가와 교육의 효과를 보고한 한국의 최초 구강보건교육 효과 증례이다.

5주 동안 앱을 통해 대상자의 반복적인 칫솔질 습관과 칫솔질 행동 여부를 실시간 확인할 수 있기 때문에, 본 데이터의 객관성을 확인할 수 있으며, 또한 총 5회의 방문으로 임상적인 평가와 함께 수집된 자료를 비교 확인할 수 있어 대상자의 행동이 임상 지표에 반영되는 지의 여부를 확인할 수 있는 결과였다. 대상자에게 적용된 총 5주간의 원격 구강보건 프로그램은 최조 내원한 대상자의 치면세균막 지수와 칫솔질 습관 및 치과방문 등을 기준으로 선정하였으며, 앱 구강보건 교육 후 설문지로 확인

한 구강건강 지식, 행동, 식이 습관에서 교육 전, 후를 비교하였다. 최종적으로 대상자의 구강건강 지식에서 대상자는 교육 후 치아우식증과 치석제거의 원인을 잘 이해하게 되었으며, 대상자는 교육 후 육류와 야채를 골고루 섭취하도록 노력하였으며, 물을 자주 마시려고 노력하는 태도를 보여 식습관의 개선을 기대할 수 있을 것으로 고려되었다. 특히 주요한 성과는 교육 후 구강건강 행동에서 하루 2회의 칫솔질에서 3회로 구강보건 행동이 변화했다는 것이다. 칫솔질은 치면세균막을 제거하여 구강병의 원인을 스스로 조절 할 수 있는 가장 효과적인 것으로 알려져 있으며(12), 구강보건관련 전문가가 조언하여 칫솔질을 교정해주는 전문적인 칫솔질 교육은 치면세균막 관리에 도움이 된다(13). 따라서 본 대상자에게 앱으로 부족한 칫솔질 범위를 확인하여 지속적인 교육을 유도하는 것이 치면세균막을 조절하고 대상자의 인식을 변화시킬 수 있는 방법이었다고 고려된다.

전문적 구강보건교육은 실제 1대1 대면으로 교육을 받아 교정을 받는 것이 가장 좋지만, 교육을 받기 위해 교육 대상자들이 반복적으로 내원해야 하며 공간을 확보해야 하는 등의 한계점이 있다. 또한 전문적인 구강보건교육이 이루어지기 어려운 지역과 개인의 참여 부재는 교육 후에도 시간이 지나면 교육 전의 상태로 돌아가 버리는 것이 현실이다(14). 보고된 한 논문에 의하면 농촌에서 대도시보다 치주염 유병률이 높은 것으로 나타났다(15). 농촌 지역의 지역적 제약은 병의원 접근에 어려워 제때 치료 및 예방 교육을 받을 기회가 적다. 따라서 구강보건 사업 시 공간적인 특성을 고려한 건강정책이 필요하다. 그러나 자원과 인력의 부족으로 현재 낙후된 지역은 지속적으로 역차별의 건강 환경에 놓이게 된다. 최근 발표된 논문에 의하면 치아우식증과 치주질환을 예방하기 위해서는 반복 칫솔질 교육이 필요하다고 한다(16). 하지만 한국에서의 칫솔질 교육은 치료를 받기 위해 내원을 하거나, 건강검진을 받는 당일 주로 일회성으로 이루어지고 있으며, 반복적인 교육을 받기 어려운 상황이었다. 따라서 현대인에게 친숙하고 자율적인 시간에 접근 할 수 있는 모바일 제품을 이용하여 반복교육을 하는 것은 4차산업혁명시대 현대인에게 적합한 건강관리제품이라고 고려된다(17). 특히 현재 한국에서 활용되고 있는 M제품을 임상적으로 평가하는 것은 앞으로의 모바일 건강사업의 방향성을 제시하는데 큰 의미가 있을 것이다. 다만, 4주차 때 M제품의 휴대소지문제와 충전 등의 문제로 인해 어드바이저 앱에 데이터 전송이 되지 않아 대상자는 3주차의 교육을 기억하여 칫솔질을 수행하고 있었다. 따라서 휴대용으로 간편하게 들고 다닐 수 있는 제품 생산과 쉬운 충전, 연결 등의 제품개선이 필요하다. 결론적으로 본 증례와 같이 잘 계획된 구강보건교육과 쉽고 편리한 접근이 가능한 앱의 조화는 바쁜 현대인에게 공간적인 한계를 극복할 수 있는 새로운 구강건강교육 분야가 될 수 있을 것이라 사료된다. 이를 위해 전문가의 계획 하에 적절한 구강건강증진 프로그램 적용 기기들이 개발 활용되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Lee KY. The Effects of Perceived Attributes and Experiences on Continuance in Mobile Applications. The e-Business Studies 2013;14(3):261-284. 10.15719/geba.14.3.201308.261.
2. Um JH: A study on user interface design for mobile healthcare applications[Unpublished master's thesis]. Sseoul:Sungkyunkwan University;2015.
3. Brzan PP, Rotman E, Pajnkihar M, Klanjsek P. Mobile Applications for Control and Self Management of Diabetes: A Systematic Review. Journal of medical systems 2016;40(9):210. 10.1007/s10916-016-0564-8.
4. Ki YS, Ahn SM, Cho MG, Choi BG. An Analysis on Affecting Factors of Healthcare Applications Continuous Usage Intention and their Relationships. J Soc e-Bus Stud 2019;24(1):49-89. http://www.jsebs.org/jsebs/index.php/jsebs/article/view/349.
5. Kang SH, Cho KH, Do JY. Association between periodontitis and cardiometabolic risk: Results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2014. PloS one 2019;14(4):e0214731. 10.1371/journal.pone.0214731.
6. Alkilzy M, Midani R, Hofer M, Splieth C. Improving Toothbrushing with a Smartphone App: Results of a Randomized Controlled Trial. Caries research 2019: 1-8. 10.1159/000499868.
7. Lee SO. Effects of Toothbrushing Education by a Smart Toothbrush System on the Dental Health of Preschool Children[Unpublished master's thesis]. Chungcheongnam-do.Wonkwang University;2015.
8. Kay E, Shou L. A randomised controlled trial of a smartphone application for improving oral hygiene. Br Dent J 2019;226(7):508-511. 10.1038/s41415-019-0202-1.
9. Panchal V, Gurunathan D, Shanmugaavel AK. Smartphone application as an aid in determination of caries risk and prevention: A pilot study. European journal of dentistry 2017;11(4):469-474. 10.4103/ejd.ejd_190_17.
10. Underwood B, Birdsall J, Kay E. The use of a mobile app to motivate evidence-based oral hygiene behaviour. British dental journal 2015;219(4):E2. 10.1038/sj.bdj.2015.660.
11. Kim KE, Ahn E AND Han JH. Variation in the Index of Dental Plaque Removal and Practice Assessment after Instruction on Toothbrushing. J Dent Hyg Sci 2015;(15)220-225. 10.17135/jdhs.2015.15.2.220.
12. Borges-Yanez SA, Castrejon-Perez RC, Camacho MEI. Effect of a School-Based Supervised Tooth Brushing Program In Mexico City: A Cluster Randomized Intervention. J Clin Pediatr Dent 2017; 41(3):204-213. 10.17796/1053-4628-41.3. 204.
13. Jo MJ. Control Effect of Oral Health Following Individualized Repeated Instruction. J Dent Hyg Sci 2008;8(4):361-365.
14. Edwards EA, Lumsden J, Rivas C, et al. Gamification for health promotion: systematic review of behaviour change techniques in smartphone apps. BMJ open 2016;6(10):e012447. 10.1136/bmjopen-2016-012447.
15. Woo DH, You HY, Kim MJ, Kim HN, Jeong SH. Risk indicators of periodontal disease in Korean adults. J Korean Acad Oral Health 2013;37(2):95-102.

10.11149/jkaoh.2013.37.2.95.

16. Paik DI, Kim HD, Shin SC, Cho JW, Park YD, Kim DK et al. Clinical Preventive Dentistry, 5th ed, Seoul;Komoonsa;2012:115-118.

17. Hotwani K, Sharma K, Nagpal D, Lamba G, Chaudhari P. Smartphones and tooth brushing: content analysis of the current available mobile health apps for motivation and training. Eur Arch Paediatr Dent 2019;1-6. 10.1007/s40368-019-00457-1.