

치간 세정 용품에 따른 지르코니아 크라운 인접면의 인공 치면 세균막 제거 효과

Comparison of the effect of removing artificial dental plaque depending on various interdental cleaning products on the interdental surface of zirconia crowns

김현욱¹· 송하경²· 박은진^{1*}

Hyun-Wook Kim¹, Ha-Kyung Song², Eun-Jin Park^{1*}

¹이화여자대학교 의과대학 치과보철학교실

²이화여자대학교 임상치의학대학원

¹Department of Prosthodontics, School of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea

²The Graduate School of Clinical Dentistry, Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea

ORCID iDs

Hyun-Wook Kim

<https://orcid.org/0000-0002-9427-1447>

Ha-Kyung Song

<https://orcid.org/0000-0002-8194-0111>

Eun-Jin Park

<https://orcid.org/0000-0001-6383-449X>

Purpose. The purpose of this study is to compare five interdental cleansing products' effectiveness on removing artificial dental plaque on the interdental space of zirconia crowns. **Materials and methods.** A model with abutments on the right mandibular second premolar and first molar were prepared. 10 zirconia crowns for each abutment were fabricated. After applying artificial dental plaque between the zirconia crowns, a single clinician attempted to remove the plaque with five products: interdental toothbrush, end-tuft toothbrush, dental floss, Easypick, Water pik. They were conducted 10 times per group. The aspect and area of removed surfaces were analyzed using images taken with a digital camera. One factor analysis of variance was performed as a statistical analysis, and a post-hoc test was performed using the Scheffé method ($P < .05$). **Results.** There were differences in the area and the pattern according to the characteristics of the products. The largest area, including the marginal portion, was removed in the dental floss group. Interdental toothbrush group was the most effective in removing the dental plaque at the marginal portion. Easypick was less effective than the interdental toothbrush. The end-tuft toothbrush showed better results than other products in cleansing mesiobuccal and distobuccal area, but could not cleanse the area directly below the contact point. In Water pik group, artificial dental plaque was scarcely removed. The removal rate of artificial dental plaque was in the order of floss (69.47%), end-tuft toothbrush (49.36%), interdental toothbrush (44.20%), Easy pick (13.04%), and Water pik (0.59%). **Conclusion.** Dental floss showed the highest removal rate in the interdental space restored with zirconia crowns, while interdental toothbrush was the most effective in removing the dental plaque at the marginal portion. (J Korean Acad Prosthodont 2021;59:291-8)

Keywords

Crowns; Dental devices for home care; Dental plaque; Zirconium oxide

© 2021 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Corresponding Author

Eun-Jin Park

Department of Prosthodontics,
Ewha Womans University Mokdong
Hospital, 1071 Anyangcheon-
ro, Yangcheon-gu, Seoul 07985,
Republic of Korea
+82 (0)2 2650 5042
prost@ewha.ac.kr

Article history Received March 2,
2021 / Last Revision April 12, 2021 /
Accepted April 26, 2021

서론

최근 심미 수복 영역에서 가장 널리 쓰이고 있는 재료는 지르코니아이다. 지르코니아는 심미적이며 생체 적합성 및 부식 저항성이 우수하고, 절연성과 낮은 열전도율을 가진다.¹⁻³ 또한 높은 기계적 강도도 가지므로 구치부 전부도재 수복물로서 지르코니아의 사용이 보편화되어 있다.^{4,5} 지르코니아 보철물은 computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) 기술을 이용하여 제작하므로 효율적인 공정이 가능하다는 장점이 있다.⁶ 치과 기술 발달로 인하여 지르코니아 보철물의 변연 적합도가 임상적으로 허용할 정도로 받아들여지고 있다.^{7,8} 하지만 변연 적합도는 치아 형성, 변연의 명확성, 보철물의 제조 방법, 인상 채득 방법 등에 영향을 받을 수 있다.⁹⁻¹¹ 변연 적합도가 좋지 않을 경우 변연 경계부에 치면세균막이 축적되어 치주염 및 이차 우식을 발생시켜 수복물의 장기적 안정성을 침해할 수 있다.¹²⁻¹⁴

협설면의 치면세균막은 일반적인 칫솔질로 제거가 가능하지만, 치간공간의 치면세균막을 제거하기 위해서는 치간 세정 용품의 사용이 필요하다.¹⁵ Särner 등¹⁶은 치실보다 치간칫솔이 치면세균막을 제거하는데 더 효과적이라고 하였다. Lyle 등¹⁷은 워터픽과 칫솔질을 병행하는 경우가 치간칫솔과 칫솔질을 병행하는 경우보다 치면세균막을 잘 제거할 수 있다고 보고하였고, Sharma 등¹⁸은 칫솔질 후에 워터픽을 사용하면 치면세균막이 효과적으로 제거되지만 치실이 가장 권장되는 방법이라고 보고하였다. 하지만 지르코니아 크라운 수복이 되어있는 치아를 대상으로 하는 연구나, 인접면이나 치간공간에 국한된 치간 세정 용품의 치면세균막 제거 효과를 비교하는 연구가 부족하였으므로, 본 연구에서는 지르코니아 크라운으로 수복된 치아들의 치간공간에서 칫솔질 없이 치간 세정 용품들만의 치면세균막 제거 효과를 비교해 보고자 한다.

재료 및 방법

1. 모델 제작

하악 우측 제2소구치, 제1대구치 부위에 지르코니아 크라운 수복을 위한 지대치를 형성한 rapid prototyping (RP) 모델을 3D 레이저 프린터(Zenith D, Dentis Co., Daegu, Korea)를 이용하여 stereo lithography apparatus 기법으로

제작하였고 상부지지대에 고정하였다. RP모델을 모델스캐너 (Freedom HD, DOF Inc., Seoul, Korea)를 이용하여 스캔 후 CAD program (Exocad Dental CAD, Exocad GmbH, Darmstadt, Germany)으로 디자인하여 지르코니아 크라운을 하악 우측 제2소구치, 제1대구치 각 10개씩 제작하였다. ZIRCEN block (ZIRCEN, Kuwotech, Korea)을 사용하여 5축 밀링머신(Ceramill Mikro 5X, Amann Girrbach, Koblach, Austria)으로 밀링 후 제조사의 지시에 따라 소결 후 glazing하였다 (Fig. 1).

2. 인공 치면세균막 도포

인공 치면세균막(Artificial Plaque, NISSIN Dental Products Inc., Kyoto, Japan)을 제조사의 지시사항에 따라 하악 우측 제2소구치 원심면과 제1대구치 근심면에 균일하게 1회 도포한 후 30분 동안 자연 건조하였다. 그 후 인공 치면세균막을 1회 다시 균일하게 도포하고 30분 동안 자연 건조하였다 (Fig. 2).



Fig. 1. Fabrication of RP model and seated zirconia crowns.

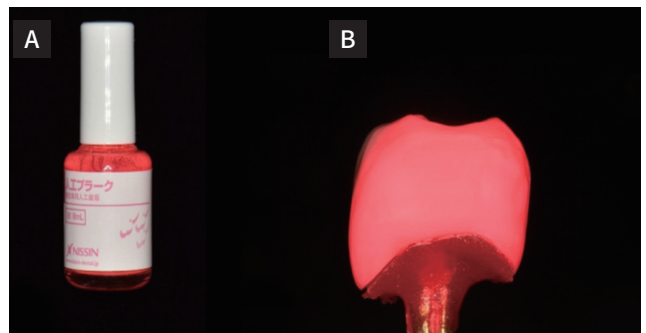


Fig. 2. Artificial plaque on proximal surfaces before cleaning procedure. (A) Artificial plaque, (B) Artificial plaque coated on proximal surface of zirconia crown.

3. 치간 세정 용품 선정

현재 시판되고 있는 치간 세정 용품들 중에서 아래와 같이 5가지를 선택하였다. 1군은 치간칫솔(휴대용 치간칫솔 I - Type 2P 2.0~3.0 SS Size, Moa Careclean Co., Seoul, Korea), 2군은 엔드터프트칫솔(#841 엔드 터프트, Moa Careclean Co., Seoul, Korea), 3군은 치실(치아형 치실 - 대 630D, Moa Careclean Co., Seoul, Korea), 4군은 이지픽(TePe Easypick XS/S, TePe Ltd., Malmö, Sweden), 5군은 워터픽(Waterpik Platinum Water Flosser WP - 120K, Waterpik Inc., Fort Collins, CO, USA)으로 선정하였다 (Fig. 3).

4. 인공 치면세균막 제거

1인의 연구자가 실제 구강 내에서 사용하는 모습을 재현하여 각 제품의 제조사 지시를 참고하여 인공 치면세균막을 제거하였고, 군당 10회씩 시행하였다.^{17,19}

1군(치간칫솔, IDB)은 플라스틱 손잡이 목부분을 구부려, 협면과 설면에서 각각 3번씩 출입하여 세정하였다. 2군(엔드터프트칫솔, ETB)은 협면과 설면에서 약 45°정도 교합면 방향으로 팁이 인접면에 들어가도록 위치시킨 후 문지르듯 3회 세정하였다. 3군(치실, DF)은 45 cm 정도 잘라서 양손 중지 사이가 5 - 10 cm가 되게 감고, 실제 치간 사이에 적용될 치실 길이는 2 - 2.5 cm가 되도록 양손의 엄지와 검지로 치실을 잡고, 양손을 협설측에 위치시켜 부드럽게 톱질하는 동작으로 접촉면을 통과시켜 근, 원심면으로 C자 형태가 되도록 감싼 후 각 면당 3회 왕복으로 상하로 움직여 세정하였다. 4군(이지픽, EP)은 협면과 설면에서 각각 3번씩 출입하여 세정하였다. 5군

(워터픽, WP)은 500 ml의 미지근한 물로 물통을 채우고, 수압 정도를 '8'로 설정하였으며, 제트 팁(jet tips)이 치은연 상방과 직각이 되게 하여 협면과 설면에서 각각 3초씩 세정하였다 (Fig. 4).

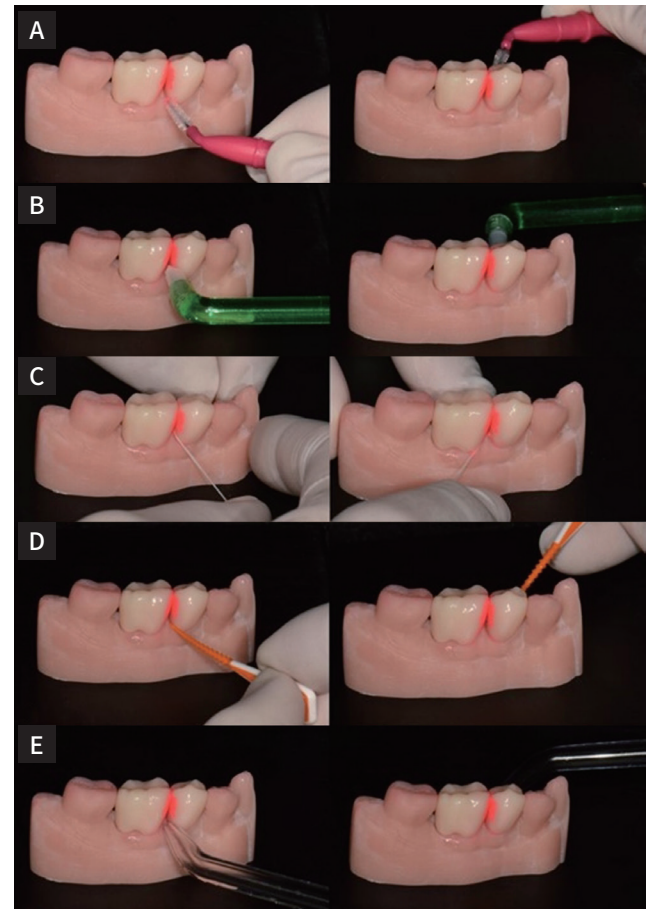


Fig. 4. Removal of artificial plaque. (A) Interdental brush (IDB), (B) End-Tuft brush (ETB), (C) Dental floss (DF), (D) Easypick (EP), (E) Waterpik (WP).

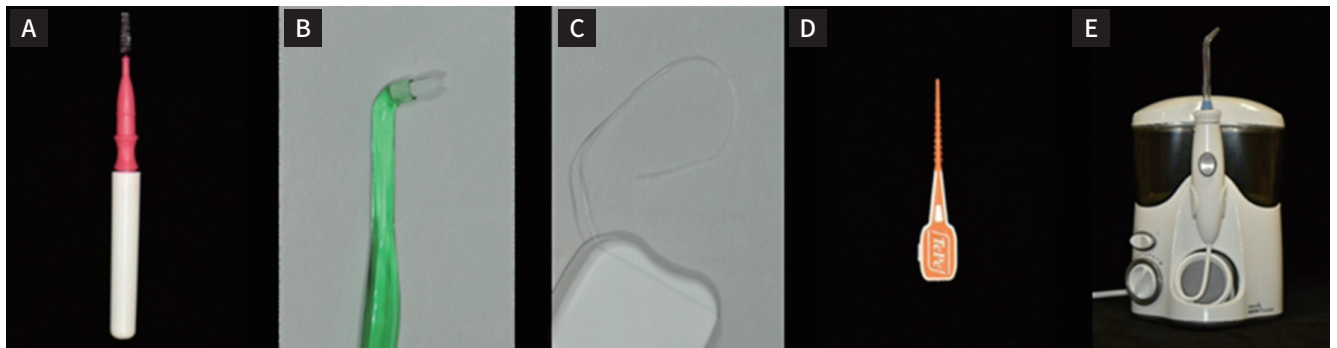


Fig. 3. Interdental cleaning products used in this study. (A) Interdental brush (IDB), (B) End-Tuft brush (ETB), (C) Dental floss (DF), (D) Easypick (EP), (E) Waterpik (WP).

각 군의 실험이 끝나면, 지르코니아 크라운 및 치간 세정 용품에 남아 있는 잔여 인공 치면세균막을 물로 행구어 제거하고 완전히 건조한 뒤에 다음 군의 실험을 진행하였다.

5. 제거된 인공 치면세균막 평가

실험 전, 치간공간의 기준을 정하기 위하여 지르코니아 크라운 인접면 사이에 교합지를 이용하여 접촉점을 표시하였고, 이를 디지털 카메라(Canon EOS 650D, Canon Inc., Tokyo, Japan)로 촬영 후 접촉점 최하방에서 치아 장축과 수직을 이루는 기준선을 설정하였다 (Fig. 5). 각 실험 후 크라운 인접면을 촬영하여 제거된 양상과 정도를 평가하였다. 제거 정도를 정량적으로 분석하기 위하여 위에서 정한 기준선 하방의 제거된 부분을 freehand-selection (단위: square pixel)하여 면적을 구하였다 (Fig. 6). 기준선 하방 전체 면적에 대한 제거된 면적을 백분율로 환산 후 평균값을 산출하였다.

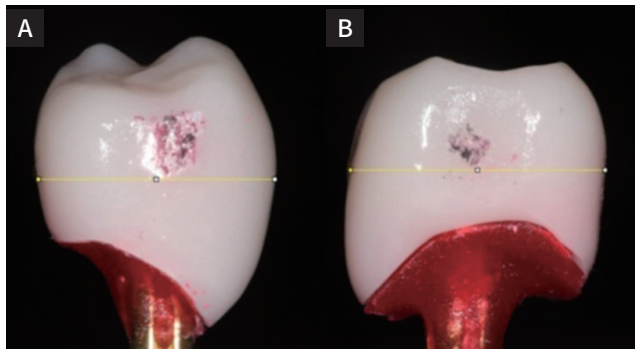


Fig. 5. Baseline below the contact point to narrow down the ROI (region of interest).

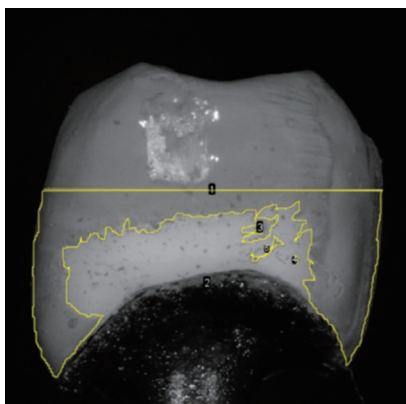


Fig. 6. Freehand-selection of the removed artificial plaque area.

6. 통계분석

각 군의 인공 치면세균막 제거율을 비교하기 위해 R project (version 3.6.2, Statistical Computing, Vienna, Austria) 소프트웨어를 이용하여 일원배치 분산분석을 시행하였고, 사후검정은 Scheffé 방법으로 시행하였다 ($P < .05$).

결과

1. 치간 세정 용품에 따른 인공 치면세균막 제거 양상 비교

치간 세정 용품의 형태나 크기, 적용되는 범위, 사용 방법 등의 특성에 따라 인공 치면세균막이 제거되는 부위와 양상에 차이를 보였다 (Fig. 7).

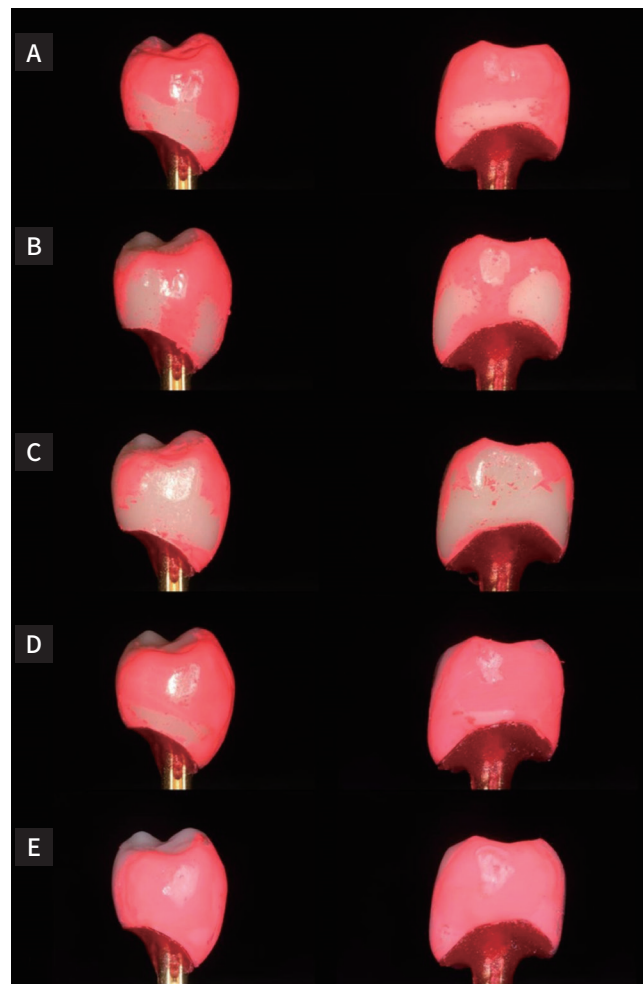


Fig. 7. Clinical photos of proximal surface after cleaning. (A) Interdental brush (IDB), (B) End-Tuft brush (ETB), (C) Dental floss (DF), (D) Easypick (EP), (E) Waterpik (WP).

1군(치간칫솔, IDB)에서는 주로 틱이 지나가는 부분 위주로 제거되었고, 변연 경계부가 치간 세정 용품들 중 가장 깨끗하게 세정되었다. 2군(엔드터프트칫솔, ETB)에서는 협설면에서 인접면으로 이행되는 부분이 1군(치간칫솔, IDB), 4군(이지픽, EP)에 비해서 넓게 제거되었지만 접촉점 직하방 부위는 거의 제거되지 않았다. 3군(치실, DF)에서는 치간 세정 용품들 중에서 가장 넓은 면적이 제거되었지만 변연 경계부에서는 1군(치간칫솔, IDB)보다 깨끗하게 제거되지 않았다. 4군(이지픽, EP)에서는 1군(치간칫솔, IDB)과 유사한 양상을 보였지만 더 좁은 부위가 세정되었고, 변연 경계부에서 깨끗하게 제거되지 않았다. 5군(워터픽, WP)에서는 거의 제거되지 않았다.

2. 치간 세정 용품에 따른 인공 치면세균막 제거율 비교

인공 치면세균막 제거율은 3군(치실, DF)(69.47 %), 2군(엔드터프트칫솔, ETB)(49.36 %), 1군(치간칫솔, IDB)(44.20 %), 4군(이지픽, EP)(13.04 %), 5군(워터픽, WP)(0.59 %) 순

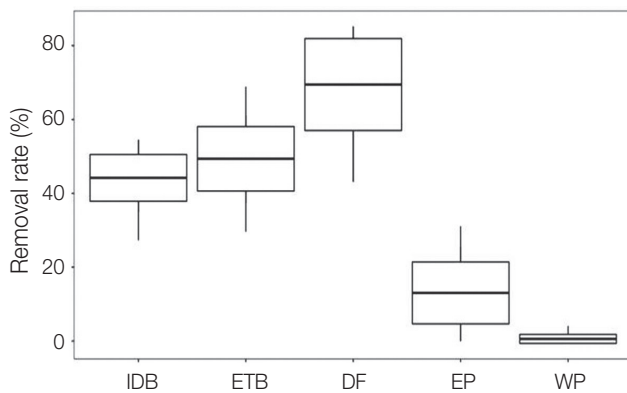


Fig. 8. Graph of Mean ± standard deviation of artificial plaque removal ratio depending on different products.

으로 나타났으며, 2군(엔드터프트칫솔, ETB)과 1군(치간칫솔, IDB) 군 간의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았고, 그 외 다른 치간 세정 용품들 간에는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($P < .05$)(Table 1, Fig. 8).

고찰

Yost 등은 치실, 치간칫솔, 워터픽에 대해 치간 치은염 및 치면세균막의 감소 능력에 대해서 비교 평가하였는데, 3가지 제품 모두 치은염 및 치면세균막을 감소시켰지만, 치면세균막의 제거 능력은 치실이 가장 월등했으며, 협측 표면에서는 치간 칫솔이 치은염을 가장 크게 감소시켰다고 보고하였다.²⁰ 또한, Hisanaga 등²¹은 치실, 홀더형 치실, 치간칫솔에 대해 탈부착이 가능한 덴티폼의 인공치아 상악 및 하악 소구치, 대구치의 근심면, 원심면에 본 연구에서 사용한 동일한 인공 치면세균막을 도포하여 치면세균막의 제거 효과를 비교 평가하였는데, 그 결과 모든 영역에 대하여 치실, 치간칫솔, 홀더형 치실 순으로 치면세균막 제거가 유의미하게 잘 되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 앞선 연구들과 유사하게 치실의 치면세균막 제거 영역이 가장 넓게 나타났다.

McLean과 von Fraunhofer²²는 전통적인 주조관의 변연 간극과 내면간극이 100 - 120 μm 일 때 임상적으로 허용 가능하다고 보고하였는데, 지르코니아 크라운의 변연 적합도가 이보다 좋게 보고되고 있다.⁷⁻⁹ 하지만 변연 경계부가 이차 우식, 치주염, 시멘트 용해에 취약하다는 점은 변하지 않는다. 이러한 관점에서 볼 때, 변연 경계부에서 가장 인공치면세균막 제거가 잘 되는 제품이 치실로 나타난 것은 의미가 있다.

치실의 높은 치면세균막 제거 능력에도 불구하고, 실제 사람들의 치실 사용 빈도는 낮게 나타나는데, 그 주된 이유가 치

Table 1. Artificial plaque removal ratio depending on different products

Type	N	Mean ± SD (%)	Scheffé (a > b > c > d)*
Interdental brush (IDB)	20	44.20 ± 8.73	b
End-Tuft brush (ETB)	20	49.36 ± 8.37	b
Dental floss (DF)	20	69.47 ± 12.45	a
EasyPick (EP)	20	13.04 ± 6.33	c
WaterPick (WP)	20	0.59 ± 1.22	d

Statistically significant difference among five groups ($P < .05$) by scheffé multiple range test.

*: same letter means no statistical difference.

실을 손가락에 감아서 사용하는 방법이 습관이 되기까지 쉽지 않다는 것이라고 보고되고 있다.²³ 따라서 치실의 효과적 사용을 위해서는 올바른 사용 방법에 대한 교육과 동기유발 등이 필요하다.

본 연구에서 치실 다음으로 치면세균막 제거가 잘된 그룹은 엔드터프트칫솔, 치간칫솔이었다. 두 그룹의 치면세균막 제거율은 거의 유사하였지만, 제거양상에는 차이가 있었다. 치간칫솔은 접촉점 하방의 변연경계부 주변 위주로 제거가 된 모습이었고, 엔드터프트 칫솔은 협설면에서 인접면으로 이행되는 부분 위주로 제거가 된 모습이였다. 변연경계부의 위생관리 측면에서 보자면, 치간칫솔이 엔드터프트 칫솔보다 더 유용하다고 볼 수 있다. 하지만 엔드터프트칫솔은 최후방구치와 잇몸 상방의 변연경계부와 같이 관리가 어려운 부위에 접근하기 좋고, 치간칫솔 사용 시 두부 중앙에 있는 철심이 잇몸을 찌르는 단점을 보완할 수 있다.²⁴

이지픽은 워터픽 다음으로 치면세균막 제거율이 낮게 나타났는데, 이는 치간공간에 적용되는 팁의 크기가 치간칫솔에 비해 가늘기 때문에 나타난 결과라고 볼 수 있다. 하지만 이지픽은 유연하고 부드러운 실리콘 재질과 나선모양의 돌기의 형태를 갖기 때문에 치간공간에 부드럽게 들어가는 장점이 있어 조작 시 치은 자극 가능성이 줄어든다는 장점이 있다.

워터픽의 치면세균막 제거 효과는 가장 낮게 나타났는데, 이는 워터픽이 약하게 붙어 있는 음식물 잔사나 비부착성 세균막을 씻어내기 위해 고안된 용품이기 때문에 나온 결과라고 볼 수 있다.²⁴ 한편, 워터픽의 세정 효과가 좋다고 보고한 선행 연구도 있었는데, Sharma 등²⁵은 수동칫솔과 워터픽을 같이 사용하는 것이 수동칫솔과 air floss를 같이 사용하는 것보다 효과가 높았다고 보고하였다. 또한, Lyle 등¹⁷은 28명을 대상으로 칫솔질과 함께 사용하는 워터픽 또는 치간칫솔의 치면세균막 제거 효과를 비교 평가하였는데, 그 결과 워터픽과 일반 칫솔을 같이 사용하면 치간칫솔과 일반칫솔을 같이 사용할 때보다 더 효과적이라고 보고하였다. 앞의 연구들에서는 실제 구강 내에서 칫솔질과 함께 사용한 효과에 대해 조사하였지만, 본 연구에서는 인공 치면세균막을 이용하였고 치간 세정 용품 단일 효과에 대해 조사하였다. 또한 앞의 연구들은 RMNPI (Rustogi Modified Navy Plaque Index)를 통해 치아의 표면을 9개의 영역으로 나누어 변연경계부 및 인접한 영역을 관찰하였다면, 본 연구에서는 지르코니아 크라운의 접촉점 하방을 직접적으로 관찰하였다. 이와 같은 연구 디자인의 차이

점들을 고려했을 때, 워터픽의 치면세균막 제거 효과에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다. 워터픽이 음식물 잔사 제거 및 치간 청결에 도움을 주며, 치실 및 치간칫솔 등의 사용에 불편함을 겪는 사람들에게 용이하게 적용될 수 있다는 점은 의심할 여지가 없다.

이 연구에는 몇 가지 한계점이 존재한다. 우선 인공 치면세균막을 이용하여 실험을 진행하였기 때문에, 실제 구강 내 환경과 차이가 있을 수 있다는 점이 있다. 또한 선행 연구들 중, 지르코니아 크라운을 이용한 실험이 거의 없어서 이전의 연구들에서 사용한 인공 치면세균막을 이용했다고 하더라도, 상이한 결과가 나타날 가능성이 있으며, 보통 치간 세정 용품은 일반적인 칫솔질 후에 사용하지만 본 실험에서는 치간 세정 용품만 사용하였을 때의 치면세균막 제거율을 분석하였다. 실험의 객관화를 위하여 치간 세정 용품의 사용 시간, 동작, 횟수, 방향을 구체적으로 설정하였지만, 실제 용품 사용에서는 개인마다 차이가 있을 수 있고, 이에 따른 제거율 및 제거 양상이 달라질 수도 있다. 따라서 향후 지르코니아 크라운 수복물에 적합한 치간 세정 용품에 대해, 구강 내 환경을 재현하거나 다양한 변수들을 없애고 특정 조건만을 관찰하는 등의 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

환자들의 구강 및 전신 건강 상태, 협조도에 따라 치간 세정 용품의 형태, 크기, 사용 방법 등을 고려하여 알맞은 치간 세정 용품을 권장하고, 올바른 사용법을 교육하는 것이 중요하다. 본 연구를 토대로 자연 치아와 보철 수복된 치아, 임플란트 등을 효과적으로 관리할 수 있도록 중장기적으로 실천할 수 있는 맞춤형 구강 건강 교육 프로그램을 개발하여 개인의 구강 위생 관리 능력 향상을 도모할 수 있는 임상가의 노력이 지속적으로 필요할 것으로 사료된다.

결론

본 연구의 한계 내에서 다음의 결론을 얻을 수 있었다. 지르코니아 크라운으로 수복된 치간공간에서의 치면세균막 제거율은 치실이 가장 높게 나타났으며, 변연경계부에서의 치면세균막 제거는 치간칫솔이 가장 효과적으로 나타났다. 단순한 치면세균막 제거율 수치 비교를 떠나서, 각각 치간 세정 용품의 특성과 환자들의 다양한 상황을 고려한 맞춤형 구강 위생 관리 교육을 위해서 추가적인 연구가 필요하다.

References

1. Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. *Eur J Esthet Dent* 2009;4:130-51.
2. Covacci V, Bruzzese N, Maccauro G, Andreassi C, Ricci GA, Piconi C, Marmo E, Burger W, Cittadini A. In vitro evaluation of the mutagenic and carcinogenic power of high purity zirconia ceramic. *Biomaterials* 1999;20:371-6.
3. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999;20:1-25.
4. Suárez MJ, Lozano JF, Paz Salido M, Martínez F. Three-year clinical evaluation of In-Ceram Zirconia posterior FPDs. *Int J Prosthodont* 2004;17:35-8.
5. Koutayas SO, Vagkopoulou T, Pelekanos S, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: part 2. Evidence-based clinical breakthrough. *Eur J Esthet Dent* 2009;4:348-80.
6. Lebon N, Tapie L, Duret F, Attal JP. Understanding dental CAD/CAM for restorations-dental milling machines from a mechanical engineering viewpoint. Part B: labside milling machines. *Int J Comput Dent* 2016;19:115-34.
7. Hamza TA, Sherif RM. In vitro evaluation of marginal discrepancy of monolithic zirconia restorations fabricated with different CAD-CAM systems. *J Prosthet Dent* 2017;117:762-6.
8. Meirowitz A, Bitterman Y, Levy S, Mijiritsky E, Dolev, E. An in vitro evaluation of marginal fit zirconia crowns fabricated by a CAD-CAM dental laboratory and a milling center. *BMC Oral Health* 2019;19:1-6.
9. Carrilho Baltazar Vaz IM, Pimentel Coelho Lino Carracho JF. Marginal fit of zirconia copings fabricated after conventional impression making and digital scanning: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2020;124:223.
10. Souza RO, Özcan M, Pavanelli CA, Buso L, Lombardo GH, Michida SM, Mesquita AM, Bottino MA. Marginal and internal discrepancies related to margin design of ceramic crowns fabricated by a CAD/CAM system. *J Prosthodont* 2012;21:94-100.
11. Nawafleh NA, Mack F, Evans J, Mackay J, Hatamleh MM. Accuracy and reliability of methods to measure marginal adaptation of crowns and FDPs: a literature review. *J Prosthodont* 2013;22:419-28.
12. Jacobs MS, Windeler AS. An investigation of dental luting cement solubility as a function of the marginal gap. *J Prosthet Dent* 1991;65:436-42.
13. Sorensen SE, Larsen IB, Jörgensen KD. Gingival and alveolar bone reaction to marginal fit of subgingival crown margins. *Scand J Dent Res* 1986;94:109-14.
14. Sorensen JA. A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. *J Prosthet Dent* 1989;62:264-9.
15. Worthington HV, MacDonald L, Poklepovic Pericic T, Sambunjak D, Johnson TM, Imai P, Clarkson JE. Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;4:CD012018.
16. Särner B, Birkhed D, Andersson P, Lingström P. Recommendations by dental staff and use of toothpicks, dental floss and interdental brushes for approximal cleaning in an adult Swedish population. *Oral Health Prev Dent* 2010;8:185-94.
17. Lyle DM, Goyal CR, Qaqish JG, Schuller R. Comparison of water flosser and interdental brush on plaque removal: A single-use pilot study. *J Clin Dent* 2016;27:23-6.
18. Sharma NC, Lyle DM, Qaqish JG, Schuller R. Comparison of two power interdental cleaning devices on the reduction of gingivitis. *J Clin Dent* 2012;23:22-6.
19. Jeong MJ, Cho HA, Kim SY, Kang KR, Lee EB, Lee YJ, Choi JH, Kil KS, Lee MH, Jeong SJ, Lim DS. Effect of ultra-soft and soft toothbrushes on the removal of plaque and tooth abrasion. *J Dent Hyg Sci* 2018;13:164-71.
20. Yost KG, Mallatt ME, Liebman J. Interproximal gingivitis and plaque reduction by four interdental products. *J Clin Dent* 2006;17:79-83.
21. Hisanaga R, Shinya A, Sato T, Nomoto S, Yotsuya M. Plaque-removing effects of interdental instruments in molar region. *Bull Tokyo Dent Coll* 2020;61:21-6.
22. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971;131:107-11.
23. Park CS, Kim YI, Jang SH. A study on the status of

recognition, understanding of the use and practical application of oral hygiene devices in dental clinics patients. J Korean Soc Dent Hyg 2009;9:685-98.

24. Kang BW, Kim KS. Preventive dentistry. 4th ed. Pa-

ju; Koonja Publishing Inc.; 2012. p. 118-9.

25. Sharma NC, Lyle DM, Qaqish JG, Schuller R. Comparison of two power interdental cleaning devices on plaque removal. J Clin Dent 2012;23:17-21.

치간 세정 용품에 따른 지르코니아 크라운 인접면의 인공 치면 세균막 제거 효과

김현욱¹·송하경²·박은진^{1*}

¹이화여자대학교 의과대학 치과보철학교실

²이화여자대학교 임상치의학대학원

목적: 다섯 종류의 치간 세정 용품들을 이용하여, 지르코니아 크라운으로 수복된 치아의 치간공간에서 치면세균막 제거 효과의 임상적 차이를 살펴보는 것이다. **재료 및 방법:** 하악 우측 제2소구치, 제1대구치 부위에 지대치를 형성한 모형을 제작하고, 두 지대치에 장착할 지르코니아 크라운을 각 10개씩 제작하였다. 인공 치면세균막을 제2소구치 원심면, 제1대구치 근심면에 도포한 후, 1인 실험자가 실제 구강 내에서 사용하는 모습을 재현하여 치간칫솔, 엔드터프트칫솔, 치실, 이지픽, 워터픽으로 군 당 10회 실험하였다. 디지털 카메라로 촬영된 이미지를 이용하여 제거된 양상 및 면적을 분석하였다. 통계 분석으로는 일요인 분산 분석을 시행하였고, Scheffé 방법으로 사후검정 시행하였다 ($P < .05$). **결과:** 치간 세정 용품에 따른 인공 치면세균막 제거 양상을 비교한 결과, 용품의 특성에 따라 제거되는 부위와 양상에 차이가 나타났다. 치실에서 변연 경계부를 포함하여 가장 넓은 면적이 제거되었다. 치간칫솔에서는 변연 경계부 위주로 제거가 되었으며, 이지픽은 치간칫솔보다 좁은 부위가 제거되었다. 엔드터프트칫솔은 협설면에서 인접면으로 이행되는 부분이 치간칫솔, 이지픽에 비해서 넓은 부위가 제거된 양상을 보였으나, 접촉점 직하방 부위는 거의 제거되지 않은 양상을 보였다. 워터픽에서는 거의 제거 되지 않은 양상을 보였다. 인공 치면세균막 제거율은 치실(69.47%), 엔드터프트칫솔(49.36%), 치간칫솔(44.20%), 이지픽(13.04%), 워터픽(0.59%) 순으로 나타났다. **결론:** 지르코니아 크라운으로 수복된 치간공간에서의 치면세균막 제거율은 치실이 가장 높게 나타났으며, 변연경계부에서의 치면세균막 제거는 치간칫솔이 가장 효과적으로 나타났다. (대한치과보철학회지 2021;59:291-8)

주요단어

크라운; 치간 세정 용품; 치면세균막; 지르코니아

교신저자 박은진
07985 서울 양천구 안양천로 1071
이화여자대학교 의과대학
치과보철학교실
02-2650-5042
prost@ewha.ac.kr

원고접수일 2021년 3월 2일
원고최종수정일 2021년 4월 12일
원고채택일 2021년 4월 26일

© 2021 대한치과보철학회
이 글은 크리에이티브 커먼즈
코리아 저작자표시-비영리
4.0 대한민국 라이선스에
따라 이용하실 수 있습니다.