

음료수 종류 및 섭취 시간이 치아부식에 미치는 영향

Influence of beverage type and ingestion time on tooth corrosion

저자 (Authors)	천제덕, 조은아, 박현배, 최유진, 김한주, 이정수, 배은정 Jae-Deok Cheon, Eun-Ah Cho, Hyun-Bae Park, Yu-Jin Choi, Han-Ju Kim, Jung-Soo Lee, Eun-Jeong Bae
출처 (Source)	대한치과재료학회지 45(3) , 2018.9, 169-177(9 pages) Korean Journal of Dental Materials 45(3) , 2018.9, 169-177(9 pages)
발행처 (Publisher)	대한치과재료학회 Korean Society for Dental Materials
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07539491
APA Style	천제덕, 조은아, 박현배, 최유진, 김한주, 이정수, 배은정 (2018). 음료수 종류 및 섭취 시간이 치아부식에 미치는 영향. 대한치과재료학회지, 45(3), 169-177
이용정보 (Accessed)	이화여자대학교 203.255.***.68 2020/01/27 13:49 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

음료수 종류 및 섭취 시간이 치아부식에 미치는 영향

천제덕¹, 조은아¹, 박현배¹, 최유진¹, 김한주¹, 이정수², 배은정^{3*}

학생, 신구대학교 치기공과¹, 교수, 신구대학교 치기공과², 연구교수, 동국대학교 기계로봇에너지공학과³

Influence of beverage type and ingestion time on tooth corrosion

*Jae-Deok Cheon¹, Eun-Ah Cho¹, Hyun-Bae Park¹, Yu-Jin Choi¹,
Han-Ju Kim¹, Jung-Soo Lee², Eun-Jeong Bae^{3*}*

¹Student, Dept. of Dental Laboratory Technology, Shingu University, Seongnam, Korea

²Professor, Dept. of Dental Laboratory Technology, Shingu University, Seongnam, Korea

³Research professor, Department of Mechanical Robotics and Energy Engineering,
Dongguk University, Seoul, Korea

This study was conducted to analyze the effects of beverages on tooth corrosion by selecting drinks that are enjoyed by modern people. Drinks were selected for carbonated beverages (Coca Cola), energy drinks (Red Bull), orange juice, beer (Hite) and water (Evian). Bovine tooth was immersed for 1 hour, 24 hours and 48 hours. The root mean square (RMS) values were obtained by scanning the bovine tooth at pre-immersion and immersion time after impression making. Two-way ANOVA, one-way ANOVA, and Tukey-test were used to compare differences between groups ($\alpha=0.05$). The RMS value tended to increase with longer immersion times in all beverages, and there was a significant difference ($p<0.05$) between before immersion-1hr and before immersion-48 hr. The mean of RMS according to the type of beverage was significantly different and there was a significant difference according to the change of immersion time ($p<0.05$). In order to prevent tooth corrosion, it is necessary to change the method of ingestion or to reduce the time of ingestion.

Key words : Tooth corrosion, Bovine tooth, Immersion, Beverage, Three-dimensional analysis.

서론

치아는 음식 섭취 시 인체에서 가장 먼저 접촉하는 곳으로 섭취하는 음식의 성분에 따라 여러 가지 영향을 받는다.

특히 낮은 산도의 음식의 경우 치아를 부식시키는 것으로 알려져 있는데 Kim 등의 연구에서도 평균 pH가 3.01인 7종의 음료로 법랑질 부식도를 측정한 결과 음료의 적정산도가 법랑질 표면경도 감소에 유의한 것으로 보고하였다(Kim 등, 2012)

치아부식이란 세균의 개입 없이 산에 의해 발생한 비가역적 치아경조직 소실을 의미한다(Kim 등, 2008). 치아가 부식되는 요인은 내인적, 외인적으로 크게 구분하는데 내인적 요인은 역류된 위산이나 신경성 식욕 항진증 또는 신경성

* Correspondence: 배은정 (ORCID ID: 0000-0002-3098-7673)

서울 중구 필동로 1길 30 동국대학교 원흥관 F611

치과기공연구센터

Tel: +82-2-2260-5850, Fax: +82-2-2290-1460

e-mail: bej1119@naver.com

Received: Aug. 15, 2018; Revised: Aug. 25, 2018; Accepted: Aug. 27, 2018

* This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation (NRF) of Korea, funded by the Ministry of Education (Grant No. 2017R1D1A1B03035688)

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (No.2018R1A5A7023490)

식욕 부진증에서 나타나고, 외인적 요인은 산도가 낮은 음식이나 음료, 약물 등의 섭취 시 발생한다(Lee & Oh, 2017). 현대사회에서 치아부식증의 유병률은 증가 추세에 있으며 산성음료의 섭취가 주된 위험인자 중 하나로 인식되고 있다(Lee 등, 2013).

음료의 섭취는 음료시장의 성장과 서구화된 식습관으로 인해 꾸준히 증가하고 있다(Dennis 등, 2017). 국민건강영양조사 통계자료에 따르면 식품군 중 음료의 섭취량이 2008년 66.88 g에서 2016년 185.35 g으로 증가된 것으로 나타났으며, 식품별 평균 섭취량 중 우유, 맥주, 소주, 콜라, 과일음료 그리고 막걸리 등 액상식품의 1회 섭취 분량이 상위 30위 안에 다수 포함되었다(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2016), 농림축산식품부와 한국농수산물유통공사의 조사에서는 국민 1인당 하루 평균 섭취량에서 탄산음료가 81.0 ml로 가장 높았고, 과채음료가 27.8 ml 그리고 커피음료가 17.6 ml로 보고되었다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2015). 탄산이나 오렌지주스 등 낮은 산성의 음료는 특히 치아를 부식시키는 것으로 알려져 있으며, Lee 등은 평균 pH 4.0의 오렌지주스에서 법랑질 침식이 10분 안에 나타나는 것으로 보고하였다(Lee 등, 2004).

최근에는 에너지음료의 섭취 비중이 증가하고 있는데 섭취 이유로는 피로회복, 갈증 및 스트레스 해소 그리고 졸음을 방지하고자 하는 다양한 이유로 음용하고 있으며, 그 중 졸음을 쫓기 위해 마시는 경우가 많은 것으로 나타났다(Oh & Lee, 2015). 대부분의 에너지음료는 강한 산성으로 카페인으로 인한 부작용 외에도 산으로 인한 치아 침식 등의 부작용이 우려된다. Kim 등의 연구에서는 에너지음료

에 치아를 침지한 후에 법랑질의 정도를 분석한 결과 법랑질의 정도가 약해진 것으로 조사되었다(Kim 등, 2014).

이렇듯 치아부식과 관련한 다양한 연구들이 진행되고 있으며, 대부분의 연구에서 법랑질의 부식 정도를 파악하기 위하여 표면 정도를 측정하고 있다(Kim 등 2014; Chung, 2017; Lee & Oh, 2017). 그러나 거칠기를 측정하여 표면 정도를 나타내는 연구의 경우 측정된 부위만을 확인 할 뿐 전체적인 부식의 정도를 파악하기에는 한계가 있다. 본 연구에서는 치아 전체에 대한 부식의 정도를 측정하기 위하여 음료에 침지 전과 침지 후의 변화를 3차원으로 스캔하여 비교하고자 하였다. 현대인들이 즐겨 마시는 음료 중 탄산음료, 에너지음료, 오렌지주스, 맥주 중 한 종류씩 선정하여 음료가 치아 부식에 얼마나 영향을 미치는지에 대해 연구하였다. 본 연구를 통해 음료 섭취에 대한 치아부식 위험도를 알아보고 섭취 조절의 필요성에 대한 기초 자료로 제공하고 자 한다.

재료 및 방법

1. 연구대상

현대인들이 즐겨 마시는 음료 중 4가지와 대조군으로 선정한 생수를 포함하여 총 다섯 가지의 음료를 준비하였다(Table 1). 음료선정 기준은 다음과 같다. 탄산음료는 치아부식의 주된 위험인자 중 하나로 시판되는 종류 중 대중적으로 알려진 코카콜라로 선정하였다. 에너지 음료는 법랑질 부식에 미치는 영향이 비교적 높은 것으로 알려져 있으며, 콜라와

Table 1. Drinks used in the corrosion experiment

Classification	Manufacturer (Brand name)	pH	Tooth type
Coke	The Coca-Cola Company (Coca-Cola)	2.8	Posterior tooth
Energy drink	Red Bull GmbH (Red Bull)	3.01	Anterior tooth
Orange juice	Del Monte Corporation (Del Monte)	3.4	Anterior tooth
Beer	Jinro (Hite)	4	Posterior tooth
Water	Evian (Evian)	7	Posterior tooth

마찬가지로 대중적으로 알려진 레드불을 선정하였다. 오렌지주스는 시판되는 오렌지 주스 중 산도가 높은 것으로 선정하였다(Lee 등, 2004). 맥주는 가장 많이 소비된 맥주로 선정된 진로의 하이트로 선정하였다(Kim 등, 2015). 음료는 실험 전까지 모두 약 4℃에서 냉장보관 하였다.

2. 시편제작

소의 하악골에서 우치를 발거하고 주위의 연조직을 제거한 후 증류수에 담가 실온보관 하였다. 실험 전 우치의 체적변화를 육안으로 확인하기 위해 인상재(Putty, DUO-SIL, Bugwang, Australia)를 사용하여 인상채득을 하였다. 인상재가 경화된 후에 메스를 사용하여 근원심 방향으로 절단하였다(Figure 1).

3. 음료수에 침지 및 침지 전, 후 스캔

음료에 침지 전 스캐너(3Shape, 3Shape A/S, Denmark) 플레이트에 재사용 접착제(Blutack, Bostik, Australia)를 사용하여 우치를 고정하였다. 스캔과정에서 위치가 변경되는 것을 방지하고자 베이스 플레이트 왁스로 2차 고정하였다(Figure 2). 음료에 침지하기 전에 모든 시편을 스캔하였다.

음료는 실험 직전에 개봉하여 각각 용기에 담은 후 우치의 치관 부분만 침수되도록 하였다(Figure 3). 치관만 침수시킨 이유는 치근부를 부식시키지 않고 치관부만 부식시켜 스캔 전, 후에 치근을 기준으로 정합하여 데이터의 정확성을 높이고자 하였다. 시간 경과에 따른 부식정도를 비교하고자 각각의 음료수에 우치를 1시간, 24시간, 48시간 동안 침지하였다. 스캔과정 역시 총 4번으로 침지 전, 1시간 침지 후, 24시간 침지 후, 48시간 침지 후에 스캔하였다. 침지 동안은 실온에 보관하였으며, 침지 후 스캔 전에 증류수로 세척한 후 스캔하였다.

4. 스캔 데이터 분석

스캔된 데이터는 STL (stereolithography)로 추출하여 3차원 분석 프로그램을 사용하여 비교하였다(Geomagic Control X inspection software; Geomagic GmbH, Leipzig, Germany).



Figure 1. Impression of bovine tooth.



Figure 2. Bovine tooth fixed on the scanner plate.

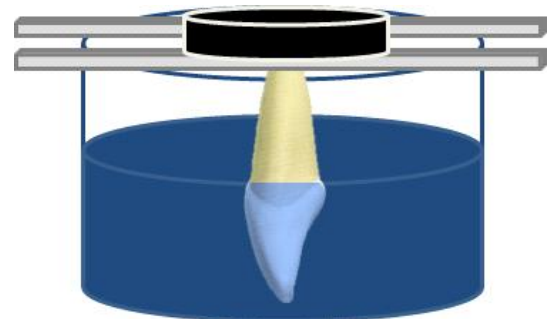


Figure 3. Schematic diagram of immersion process.

침지 전 스캔데이터를 기준으로 침지 1시간(0-1), 24시간(0-24), 48시간(0-48)의 데이터를 초기 정렬, 베스트 핏 정렬(샘플링 비율 25%, 최대반복횟수 20)로 중첩하고, CAD 데이터를 벗어나는 값의 root mean square (RMS)를 측정하였다. RMS는 변수들의 분포가 음과 양의 값을 골고루 가질 때 그 크기의 정도를 알아보려고 할 때 유용한 방법이다.

$$RMS = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{1,i} - x_{2,i})^2}$$

위의 공식에서 x_{1i} 은 기준 데이터, x_{2i} 는 스캔 데이터 그리고 n 은 측정 지점의 총 수를 의미한다.

5. 통계처리

음료수의 종류와 침지시간에 따른 차이를 분석하기 위하여 통계분석 프로그램(IBM SPSS statistics ver. 23.0, IBM Co. Armonk, NY, USA)으로 two-way ANOVA 검정 및 그룹간의 차이를 비교하기 위해 one-way ANOVA 검정을 실시하였으며, 사후검정으로 Tukey-test를 사용하였다(유의수준 95%).

결 과

각 음료수의 RMS 값은 Table 2와 같다. 콜라는 침지 전-1시간에서 0.0646 mm이었으며, 침지 전-24에서 0.0895 mm, 침지 전-48시간에서 0.1042 mm로 측정되었다. 에너지 음료는 침지 전-1시간 0.046 mm, 침지 전-24시간 0.050 mm, 침지 전-48시간 0.084 mm로 나타났다. 오렌지주스는 침지 전-1시간 0.056 mm, 침지 전-24시간 0.057 mm, 침지 전-48시간 0.085 mm로 나타났다. 맥주는 침지 전-1시간 0.036 mm, 침지 전-24시간 0.038 mm, 침지 전-48시간 0.081 mm로 나타났다. 생수는 침지 전-1시간 0.060 mm, 침지 전-24시간 0.072 mm, 침지 전-48시간 0.074 mm로 나타났다.

침지 시간과 음료수 종류에 따른 차이를 비교한 결과는 Table 3과 같다. 음료수의 종류에 따른 RMS값의 평균은 유의한 차이가 있었으며, 침지 시간의 변화에 따라서도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$).

모든 음료에서 침지 시간이 길수록 RMS 값이 증가되는 경향을 나타냈으며, 침지 전-1시간 그룹과 침지 전-48시간

Table 2. The results of the RMS (mm) value for immersion time change

Immersion time (hr)	Coke	Energy drink	Orange juice	Beer	Water	p-value
0-1*	0.0646	0.046	0.056	0.036	0.060	0.014
0-24	0.0895	0.050	0.057	0.038	0.072	
0-48*	0.1042	0.084	0.082	0.081	0.074	

* There is a significant difference in ANOVA (Tukey's post hoc test) analysis with immersion time

Table 3. Difference according to immersion time and beverage type

		Type III sum of squares	Degree of freedom	Mean of square	F	p-value
Drink_kinds	hypothesis	.002	4	.000	5.726	0.018
	error	.001	8	8.555E-5b		
Immersion_time	hypothesis	.003	2	.001	16.543	0.001
	error	.001	8	8.555E-5b		

* Two way ANOVA

그룹에서 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 그러나 산도가 낮은 순서에 따라서는 일정한 경향을 보이지 않았다 (Figure 4).

Figure 5에서는 기준데이터(침지 전)와 스캔데이터를 3차원으로 비교분석하였다. 기준데이터와 스캔데이터의 차이

에서 ± 0.05 mm 범위 내의 값은 녹색으로, 초과하는 값은 빨간색으로 그리고 미만의 오차 값은 파란색으로 표시되었다. 대부분의 우치에서 음의 값으로 변화가 있었으나 생수에서는 양의 값과 음의 값이 나타났다.

시편의 색상변화를 육안으로 확인한 결과 콜라에 침지시

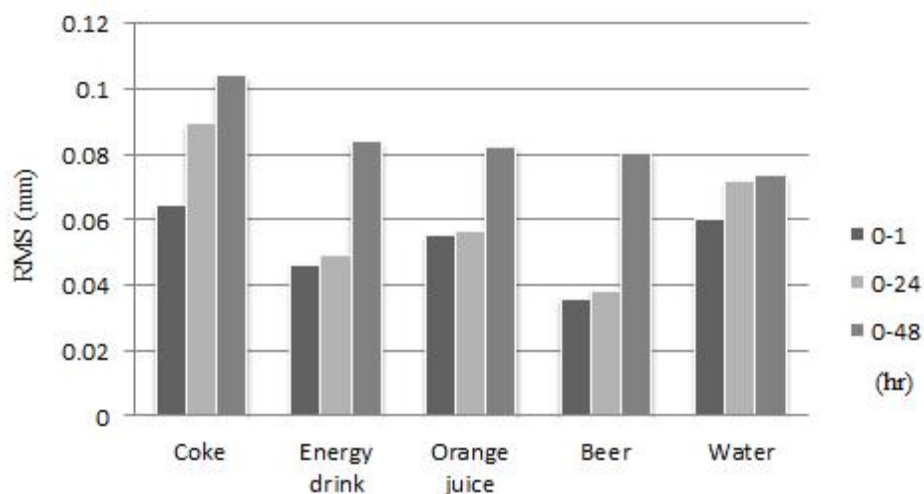


Figure 4. Change of scan data value (RMS) by immersion time (hr).

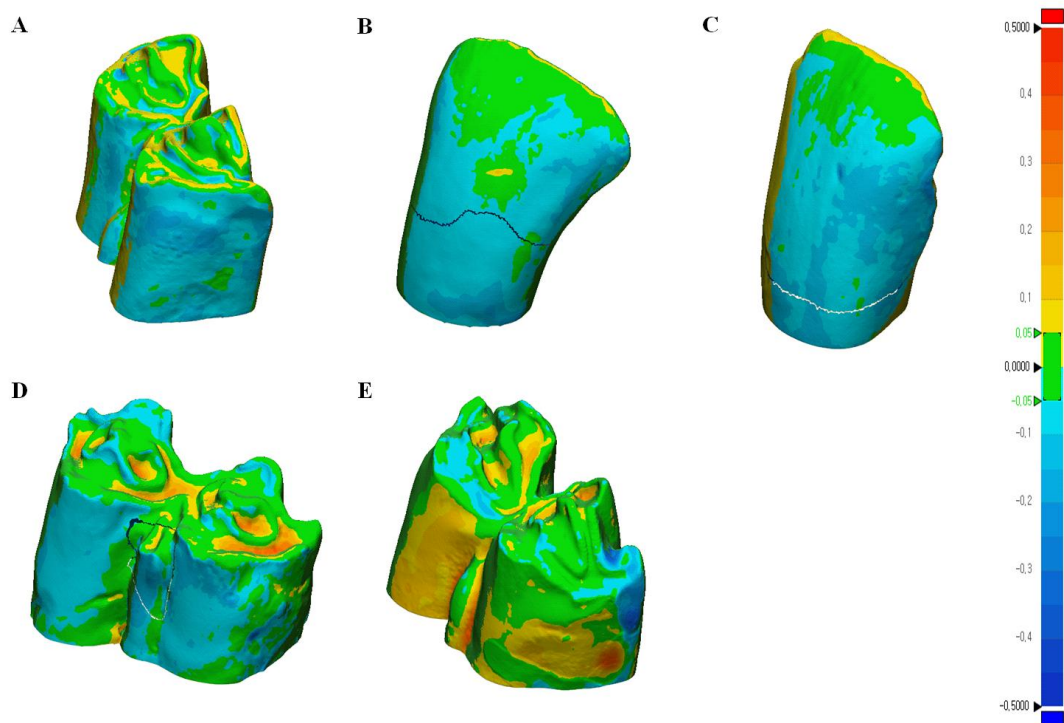


Figure 5. 3D analysis of the reference data and the scan data. A, Coke. B, Energy drink. C, Orange juice. D, Beer. E, Water.

킨 우치는 전체가 까맣게 변색되었고, 에너지음료도 본래의 색보다 진한 오렌지색으로 변한 것을 관찰하였다. 오렌지주스에 침지시켰던 우치는 하얗게 색이 변했으며, 표면이 벗겨지는 것을 육안으로 확인할 수 있었다. 맥주는 치경부 부분을 포함하여 일부 표면이 본래의 색보다 진한 갈색으로 변한 것을 확인하였고, 생수는 원래 진행던 치경부 색을 제외하고 큰 변화가 나타나지 않았다(Figure 6).

고 찰

본 연구는 현대 사회에서 대중적으로 섭취하는 음료수의 산도를 파악하여 침수 시간에 따른 변화의 차이를 3차원 분석 프로그램을 사용하여 확인하고자 하였다. 산도가 가장 높았던 콜라의 경우 침수 전과 침수 1시간, 24시간, 48시간에서 다른 음료에 비해 변화의 수치가 가장 높은 것으로 나타났

다. 다른 음료수들도 시간이 지남에 따라 변화되는 수치가 높아지는 경향을 확인하였으며 그 중에서도 침수 1시간과 48시간에서는 유의한 차이가 있었다. Kim의 연구에서도 산성음료의 빈번한 섭취가 치아침식증의 원인으로 작용한다고 보고하였으며, 오렌지주스의 경우 정상 법랑질에서 과도한 탈회로 인해 표면에 거칠기가 심한 것으로 나타났다(Kim, 2008). Oh와 Lee는 침지시간이 증가할수록 에너지음료의 표면경도가 감소하였으며, 음료 처리 전과 30분 처리 후 표면경도값은 레드볼에서 119.72 ± 15.16 VHN으로 가장 낮은 경도값을 보였다고 하였다(Oh & Lee, 2015). 비교적 짧은 시간이라 하더라도 산성음료의 섭취는 법랑질의 미세 경도를 감소시킬 수 있기 때문에 섭취 방법이나 섭취 시간을 줄일 필요가 있다고 사료된다.

대조군으로 사용된 생수의 경우 다른 음료에 비해 시간에 따른 격차는 적었으나, RMS 값은 다소 높은 수치를 나타내었다. 이는 절대값으로 표현되는 RMS를 사용하면서 나타난



Figure 6. Color change after beverage immersion. A, Coke. B, Energy drink. C, Orange juice. D, Beer. E, Water.

것으로 추측하나 정확한 사실 확인을 위해 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

치아의 변화로는 부식뿐만 아니라 색의 변화도 확인할 수 있었다. 콜라에 침수시킨 우치는 까맣게 변색되었고, 오렌지 주스에 침수시켰던 우치는 하얗게 색이 변했으며, 표면이 벗겨지는 것을 육안으로 확인할 수 있었다. 콜라, 커피, 차 등의 산성음료는 법랑질의 착색 감수성이 증가하는 것으로 보고되기 때문에(Goo 등, 2016) 섭취 시 착색에 대한 부분도 염려해야 할 것이다. 다만 색조에 대한 연구는 육안으로 확인하는 정도이므로 추후 객관적이고 세밀한 연구가 진행되어야 할 것이다.

치관부는 표면이 법랑질(무기질)이지만 치근부는 표면이 법랑질에 비해 유기질과 생수의 더 많은 부분을 차지하는 상아질로 이루어져있다. 이 둘의 성분차이로 인해 부식되는 정도가 다를 수 있으므로 치근부는 고정시키고 음료에 침수 시키지 않았다. 추후에 치관과 치근이 성분이 다른 만큼 비교하는 연구가 나오기를 기대한다.

본 연구에서는 기존의 연구들과 다르게 치과용 스캐너를 사용하여 스캔된 데이터로부터 기준데이터와의 3차원 분석을 실시하였다. 그 이유로 치아부식의 변화를 영상화할 수 있는 스캐너를 이용하여 치아 전체의 표면을 3D로 관찰하여 표면의 부식 정도를 수치화 하고자 하였다. 스캐너 사용의 장점은 음료에 따라 치아부식의 진행된 깊이와 정도를 객관적이고 정확하게 탐지할 수 있고, 광원을 사용하여 비 파괴적 조직의 영상을 얻을 수 있는 장비이며, 표본을 스캔함으로써 치아의 체적 변화를 데이터로 비교하기 쉽기 때문이다. 그러나 스캐너마다 성능이 다르고 오차범위를 가지고 있으며, 구치부는 교합면의 미세한 홈(groove & pit)으로 인해 스캔 데이터에 영향을 미칠 수도 있기 때문에 그 부분을 감안해야 한다. 향후에도 지속적으로 스캐너 기술이 향상되는 만큼 디지털 기술을 활용한 다양한 연구가 진행될 것으로 기대한다.

본 연구에서는 우치를 사용하여 실험을 하였는데 시편이 단일시편이기 때문에 연구결과를 일반화하기 위해서는 더 많은 시편을 사용한 실험이 필요할 것으로 사료된다.

결론

현대 사회에서 대중적으로 섭취하는 음료수의 산도를 파악하여 침수 시간에 따른 변화의 차이를 3차원 분석 프로그램을 사용하여 확인한 결과는 다음과 같다. 모든 음료에서 침지 시간이 길수록 RMS 값이 증가되는 경향을 나타냈으며, 침지 전-1시간과 침지 전-48시간에서 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 음료수의 종류에 따른 RMS 평균은 유의한 차이가 있었으며, 침지 시간의 변화에 따라서도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$). 섭취 시간이 증가할수록 변화되는 정도가 큰 것으로 나타났기 때문에 치아 부식을 예방하기 위해서는 섭취 방법이나 섭취 시간 그리고 구강 내 저류시간을 줄일 필요가 있다고 사료된다.

참고문헌

- Chung KH (2017). Effects of commercial tea beverages containing citric acid on tooth surfaces. *J Korean Acad Oral Health*, 41:222-227.
- Dennis EJ, Kang MJ, Han SN (2017). Relation between Beverage Consumption Pattern and Metabolic Syndrome among Healthy Korean Adults. *Korean J Community Nutr*, 22:441-455.
- Goo HJ, Cho MJ, Jung YS, Kim JH, Dong F, Song KB (2016). Effect of preference drinks on tooth color reduction after tooth bleaching: A 12-month follow-up study. *J Korean Acad Oral Health*, 40:55-60.
- Jameel RA, Khan SS, Rahim ZHA, Bakri MM, Siddiqui S (2016). Analysis of dental erosion induced by different beverages and validity of equipment for identifying early dental erosion, in vitro study. *J Pak Med Assoc*, 66:843-848.
- Kim DJ, Guo YC, Kim HJ (2015). A positioning study of major beer brands in the Korean market based on college students' perceptions. *Food Service Industry Journal*, 11:7-17.

- Kim EJ, Lee HJ, Lee EJ, Bae KH, Jin BH, Paik DI (2012). Effects of pH and titratable acidity on the erosive potential of acidic drinks. *J Korean Acad Oral Health* 36:13-19.
- Kim MK, Jeon JH, Park HJ, Bae CH, Park JS, Bae SK, Bae MK (2014). Effect of Energy Drinks on the Dental Enamel Erosion and Mouse Teeth Growth. *Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal*, 29:112-117.
- Kim MY, Lee HJ (2008). Influence of soft drinks supplemented calcium to enamel remineralization. *J Korean Soc Dent Hyg*, 8:13-22.
- Kim SY, Park JH, Kim GC, Choi YC (2008). Scanning electron microscopic study of the effect of acidic drink on enamel erosion: A case report. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 35:509-515.
- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. (2015) Statistics report of processed food (beverage). Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; Report No. 11-1543000-001039-01.
- Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2016).
- Lee CY, Jung TS, Kim S (2004). A study on the enamel erosion caused by orange juices. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 31:617-624.
- Lee HJ, Hong SJ, Choi CH (2013) Erosive effect of hangover-curing beverages on enamel surface. *J Korean Acad Oral Health*, 37:119-125.
- Lee HJ, Oh HN (2017). The Effect of Digestive Medicine on Enamel Erosion. *J Dent Hyg Sci*, 17:352-357.
- Oh HN, Lee HJ (2015). The Effect of Energy Drink on Enamel Erosion. *J Dent Hyg Sci*, 15:419-423.

음료수 종류 및 섭취 시간이 치아부식에 미치는 영향

천제덕¹, 조은아¹, 박현배¹, 최유진¹, 김한주¹, 이정수², 배은정^{3*}

학생, 신구대학교 치기공과¹

교수, 신구대학교 치기공과²

연구교수, 동국대학교 기계로봇에너지공학과³

본 연구는 현대인들이 즐겨 마시는 음료를 선정하여 음료가 치아 부식에 얼마나 영향을 미치는지에 대해 3차원으로 분석하였다. 음료수는 탄산음료(코카콜라), 에너지음료(레드불), 오렌지주스, 맥주(하이트) 그리고 생수(에비앙)를 선정하였고, 우치를 1시간, 24시간 그리고 48시간동안 침지하였다. 치아의 변화를 육안으로 살펴보고자 인상채득을 한 후에 침지 전과 침지 시간마다 우치를 스캔하여 root mean square (RMS) 값을 구해 3차원으로 분석하였다. 그룹간 차이를 비교하고자 two-way ANOVA, one-way ANOVA 그리고 사후검정으로 Tukey-test를 사용하여 분석하였다($\alpha=0.05$). 모든 음료에서 침지 시간이 길수록 RMS 값이 증가되는 경향을 나타냈으며, 침지 전-1시간과 침지 전-48시간에서 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 음료수의 종류에 따른 RMS 평균은 유의한 차이가 있었으며, 침지 시간의 변화에 따라서도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$). 섭취 시간이 증가할수록 변화되는 정도가 큰 것으로 나타났기 때문에 치아 부식을 예방하기 위해서는 섭취 방법이나 섭취 시간 그리고 구강 내 저류시간을 줄일 필요가 있다고 사료된다.

색인 단어 : 치아부식, 우치, 침지, 음료수, 3차원 분석
