

트위터(twitter)에서의 파라벤(parabens) 관련 대중의 인식 변화와 치약내 파라벤에 대한 연구 현황

오효정^{1,3}, 전재규^{2,3}

¹전북대학교 기록관리학과, ²전북대학교 치과대학 예방치학교실, ³전북대학교 의료정보융합연구소

Changes in public recognition of parabens on twitter and the research status of parabens related to toothpaste

Hyo-Jung Oh^{1,3}, Jae-Gyu Jeon^{2,3}

¹Graduate School of Archives and Records Management, Chonbuk National University, ²Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Chonbuk National University, ³Institute of Medical Information Convergence Research in CBNU, Jeonju, Korea

Received: April 13, 2017
Revised: May 7, 2017
Accepted: May 29, 2017

Corresponding Author: Jae-Gyu Jeon
Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Chonbuk National university, 567 Baekje-daero, Jeonju 54896, Korea
Tel: +82-63-270-4034
Fax: +82-63-270-4036
E-mail: dentijk@jbnu.ac.kr
*This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIP) (No. 2016R1A2B4006378 and 2016R1A2B1008000).

Objectives: The purpose of this study was to investigate changes in public recognition of parabens on Twitter and the research status of parabens related to toothpaste.

Methods: Tweet information between 2010 and October 2016 was collected by an automatic web crawler and examined according to tweet frequency, key words (2012–October 2016), and issue tweet detection analyses to reveal changes in public recognition of parabens on Twitter. To investigate the research status of parabens related to toothpaste, queries such as “paraben,” “paraben and toxicity,” “paraben and (toothpastes or dentifrices),” and “paraben and (toothpastes or dentifrices) and toxicity” were used.

Results: The number of tweets concerning parabens sharply increased when parabens in toothpaste emerged as a social issue (October 2014), and decreased from 2015 onward. However, toothpaste and its related terms were continuously included in the core key words extracted from tweets from 2015. They were not included in key words before 2014, indicating that the emergence of parabens in toothpaste as a social issue plays an important role in public recognition of parabens in toothpaste. The issue tweet analysis also confirmed the change in public recognition of parabens in toothpaste. Despite the expansion of public recognition of parabens in toothpaste, there are only seven research articles on the topic in PubMed.

Conclusions: The general public clearly recognized parabens in toothpaste after emergence of parabens in toothpaste as a social issue. Nevertheless, the scientific information on parabens in toothpaste is very limited, suggesting that the efforts of dental scientists are required to expand scientific knowledge related to parabens in oral hygiene measures.

Key Words: Parabens, Recognition, Toothpastes, Twitter

서론

오늘날 치아우식증과 치주질환을 예방하기 위해 다양한 구강 위생용품이 사용되고 있다. 다양한 구강위생용품 중에서 가장 일

반적으로 사용하고 있는 것은 치약이라 할 수 있다. 치약은 세정효과를 증진시키기 위해 calcium carbonate, calcium phosphate 등의 마모제와 sodium lauryl sulfate 등의 세제를 포함하고 있다¹⁾. 또한, 치약은 개봉 후 시간이 지남에 따라 점점 딱딱해지기 때문

에, 이를 방지하기 위하여 sorbitol, mannitol, prophylyene glycol 등의 습제를 포함하고 있다. 습제를 사용함으로써 치약의 경화는 방지할 수 있지만, 곰팡이 및 세균의 오염을 유발할 수 있기 때문에 오늘날에 사용하는 대부분의 치약은 benzoic acid와 같은 보존제(preservatives)도 포함하고 있다¹⁾.

오늘날 흔하게 사용되는 보존제는 *p*-hydroxybenzoic acid의 alkyl ester group에 속하는 파라벤(paraben)이다²⁾. 파라벤은 1930년대 이후 의약품, 화장품, 식품 등에서 광범위하게 사용되고 있으며, 주로 methyl paraben, ethyl paraben, propyl paraben과 butyl paraben의 4종류 ester가 일반적으로 사용된다²⁾. 파라벤은 단독으로 사용되기도 하고, 보존 효과를 증진하기 위하여 혼합하여 사용하기도 한다. 치약에서도 다양한 파라벤이 사용되고 있으며, 최근 연구에 따르면 methyl paraben, ethyl paraben, propyl paraben과 butyl paraben 등이 함유되어 있는 것으로 알려졌다³⁾.

우리나라에서는 2014년 10월 치약에 포함된 파라벤의 안전성과 독성이 사회적 이슈로 등장하였다. 파라벤은 과일, 채소, 포도, 딸기 등의 자연 산물에 존재하지만, 미용, 식품 등과 관련된 일상 생활용품에서도 광범위하게 사용되기 때문에 사람에게 사용하였을 경우 나타나는 안전성과 독성에 대해 많은 관심을 가지고 있다^{2,4)}. 최근, 추천농도에서 methyl paraben과 ethyl paraben은 사람에게 해로운 영향을 미치지 않는다는 연구 결과가 발표되기도 했지만, 파라벤 사용으로 인한 부작용 발생 가능성을 무시해서는 안 된다고 주장하는 연구결과도 상당수 존재한다⁴⁾. 전체적으로, 파라벤의 안전성에 대한 결론은 아직까지 명확하지 않으며, 파라벤이 사람에게 미치는 부작용에 대해 결론 내리기 위해서는 보다 심도 있는 연구가 필요한 실정이다. 하지만, 구강위생용품에 포함된 파라벤에 대한 안전성 연구는 대중의 구강건강유지와 밀접하게 관련되어 있음에도 불구하고 미용, 식품 등의 다른 분야에 비해서 상대적으로 뒤쳐져있다. 더욱, 치약에 포함된 파라벤이 사회적으로 이슈화된 이후 형성된 대중의 파라벤에 대한 인식변화에 대해서 알려진 것이 거의 없다.

최근 스마트 폰과 같은 무선단말 장치의 대중화에 힘입어 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service: SNS) 사용자가 매년 증가하는 추세이며, SNS로부터 생성된 소셜미디어 데이터를 분석하여 응용하고자하는 다양한 시도가 급격하게 증가하고 있다. SNS 종류로는 i) 다수의 사용자와의 소통 창구를 제공하는 인터넷 포털의 카페(cafe) 서비스, ii) 자신의 생각이나 뉴스, 잡담 등을 실시간으로 작성 공개할 수 있는 페이스북(facebook), 링크드인(LinKedIn), 인스타그램(Instagram) 등과 같은 마이크로 블로그와 카카오톡(Kakao Story), 트위터(twitter)를 포함하는 1인 미디어형 서비스와, 마지막으로 iii) 사용자들과 실시간으로 소통할 수 있는 카카오톡(Kakao Talk)과 라인(Line) 등의 인스턴트 메시지가 있다⁵⁾. 대중은 위와 같은 다양한 방법을 이용하여 사회적으로 이슈화된 여러 문제에 대하여 소통하고 있지만, 파라벤과 같이 구강위생 영역에서 사회적으로 이슈화된 주제와 관련된 SNS 상에서의 대중의 인식 변화에 대한 연구는 찾아보기 힘들다.

SNS의 활성화와는 별개로 컴퓨터과학과 인터넷의 발전으로

인하여 치의학자들은 의·치의학 관련 데이터베이스에 보다 용이하게 접근할 수 있게 되었다. 치의학자들은 주로 치의학관련 전문 정보를 찾거나 인용정보 분석을 위해서 의·치의학 관련 데이터베이스를 이용한다. 현재, 주로 사용되는 의·치의학 관련 데이터베이스로는 PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar 등이 있다. 하지만, 다양한 목적으로 광범위하게 의·치의학 관련 데이터베이스가 사용되고 있음에도 불구하고, 치의학 영역에서 특정 주제에 대한 연구 현황정보를 포괄적으로 분석한 연구는 찾아보기 힘들다. 특히, 파라벤과 같이 구강위생 영역에서 사회적으로 이슈화된 주제에 대한 연구 현황을 파악하기 위해 의·치의학 관련 데이터베이스를 이용한 연구는 거의 없다.

본 연구는 i) SNS의 한 종류인 트위터 상에서 치약의 보존제로 사용되고 있는 파라벤에 대한 대중의 인식변화와 ii) 의·치의학 관련 데이터베이스인 PubMed 및 국내 학술 논문 검색 사이트에서 파라벤에 대한 연구 현황을 조사하여, 2014년도 10월 대중에게 제공되었던 정보의 과학적 근거 정도를 파악함과 동시에 향후 치의학자들의 연구 방향 및 주제 설정에 도움이 되는 기초자료를 제공하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 개요 및 트위터에서의 자료수집

트위터에서의 파라벤에 대한 대중의 인식변화를 파악하기 위해 본 연구에서는 Fig. 1과 같은 트위터 인식 분석 모델을 설계하였다. 가장 첫 번째 단계는 트윗 수집 단계로, 오픈소스 소프트웨어 저장소인 GitHub에 공개된 트윗(Tweet) 데이터 자동수집기를

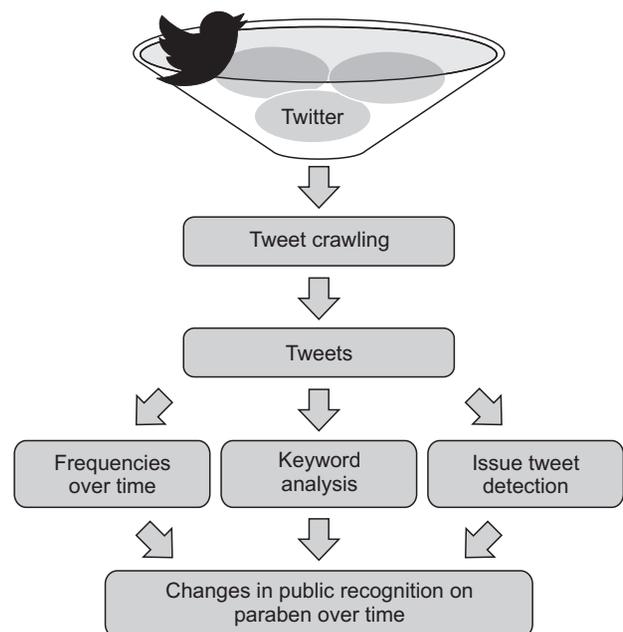


Fig. 1. A model for analysis on public recognition on parabens in twitter.

본 연구 목적에 맞게 수정하여 사용하였다. “파라벤”, “파라벤”, “Paraben” 검색어를 사용하여, 2010년 1월부터 2016년 10월까지의 한글로 작성된 트윗을 수집하였다. Fig. 2는 실제 수집된 트윗의 예시이며, User_id를 비롯해 트윗 내용인 ‘멘션(Mention)’, 사용자들의 반응이 표시된 ‘리트윗(Retweet)’ 및 ‘좋아요(Favorites)’의 횟수, 트윗이 작성된 시간 정보인 Date/Time 등을 포함하는 메타데이터로 구성되어 있다. 수집된 트윗에서 중복되는 일부 데이터를 제거한 후 시간에 따른 트윗 빈도 분석, 트윗 내용 키워드 분석, 이슈 트윗 추출 분석을 수행하였으며, 분석된 결과에 근거하여 파라벤에 대한 대중의 인식변화를 파악하였다.

2. 시간에 따른 트윗 빈도 분석

시간에 따른 트윗 빈도 분석은 트윗의 빈도와 트윗에 포함되어 있는 리트윗 및 좋아요의 빈도 등을 연도별 혹은 월별로 분석하는 단계로, 그래프를 통해 시기마다 달라지는 트윗, 리트윗, 좋아요의 빈도를 시각화하였다. 이를 통해 특정 주제에 대한 트위터 사용자의 관심이 시간의 흐름에 따라 어떻게 변하는지 파악할 수 있도록 하였다.

3. 트윗에서의 키워드 분석

트윗 내용인 2017년부터 키워드를 분석하기 위하여, 수집한 전체 트윗을 연도별로 분류하고, RHINO 형태소 분석기를 사용해서 트윗 내용으로부터 명사 키워드를 추출하였다. Fig. 3은 Fig. 2의 멘션으로부터 키워드를 추출한 결과를 예시한 것으로, 이렇게 추출된 키워드들은 연도별로 자주 언급이 되었던 순서로 정렬, 빈도분석을 수행하였다. 키워드 분석을 위해 2012-2016년 10월까지의 트윗 멘션을 이용하였다.

4. 트윗에서의 이슈 트윗 탐지 및 분석

사용자 반응이 컸던 트윗을 수집된 트윗 집합으로부터 추출한

후 분석하였다. 사용자의 반응을 컸던 트윗을 탐지하기 위하여 수집된 모든 트윗의 해당 연도 및 월별 전체 트윗 수, 리트윗 수, 좋아요 수를 활용하여 트윗 중요도(Tweet importance)를 계산하였다. 본 연구에서는 트윗 중요도가 높은 트윗을 이슈 트윗으로 정의하였다. 트윗 중요도는 아래의 식과 같이 각 트윗의 월 트윗 수를 해당 연도의 전체 트윗 수로 나눈 값, 리트윗 수를 해당 연도의 전체 리트윗 수로 나눈 값, 좋아요 수를 해당 연도의 전체 좋아요 수로 나눈 값을 더하여 계산하였다. α, β, γ는 자질별 가중치를 의미하는 것으로, 이는 수집된 트윗 집합에 따라 다르다. 본 연구에서는 각각 1:2:1 비율을 사용한 경우 사용자 만족도가 가장 좋았는데⁹⁾, 이는 리트윗 자질이 가장 주요한 요소로 사용되었음을 의미하는 것으로 다른 사용자에게 전파가 많이 된 트윗이 주요 이슈가 된다고 해석될 수 있다. 이렇게 추출된 이슈 트윗들을 연도별로 정렬한 후 분석하였다.

$$\left(\alpha \times \frac{\text{Month Tweet}}{\text{Year Tweet}}\right) + \left(\beta \times \frac{\text{Retweet}}{\text{Year Retweet}}\right) + \left(\gamma \times \frac{\text{Favorites}}{\text{Year Favorites}}\right) = \text{Tweet Importance}$$

5. PubMed에서의 파라벤 연구 현황

PubMed에서 파라벤에 대한 연구 현황을 조사하기 위해, PubMed에 “paraben”, “paraben and toxicity”, “paraben and (toothpastes or dentifrices)” 및 “paraben and (toothpastes or dentifrices) and toxicity” 등의 주제어(query)를 입력한 후 나타나는 자료 중 2016년 10월까지의 자료를 분석하였다. 입력된 주제어는 PubMed에서 자동 번역된 후 각각의 주제어와 관련된 논문을 보여준다. 또한, 파라벤과 관련된 국내학술 자료를 검색하기 위해 학술논문 검색 사이트인 Koreanstudies information Service system에서 “파라벤 and 치약” 및 “parabens and (toothpastes or dentifrices)” 등의 주제어를 입력하였다.

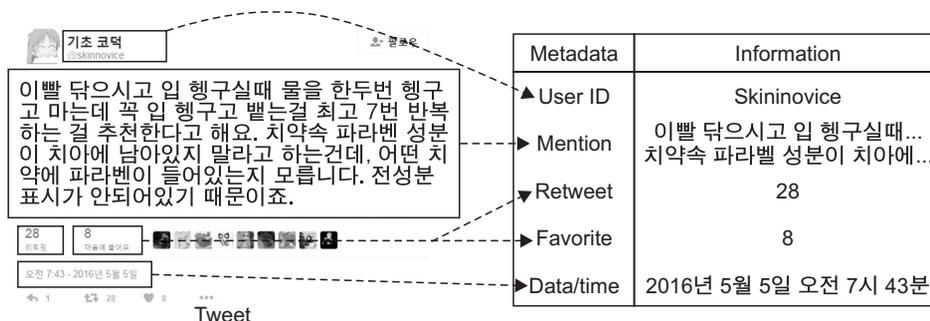


Fig. 2. An example of tweets in twitter.

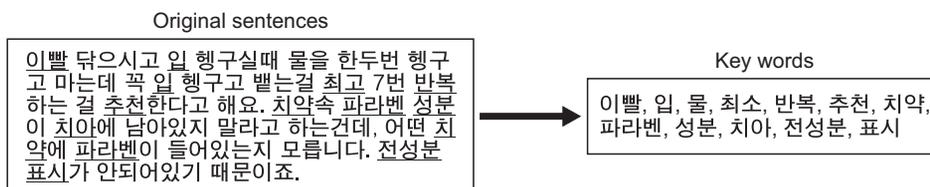


Fig. 3. Extraction of key words from mention in tweets.

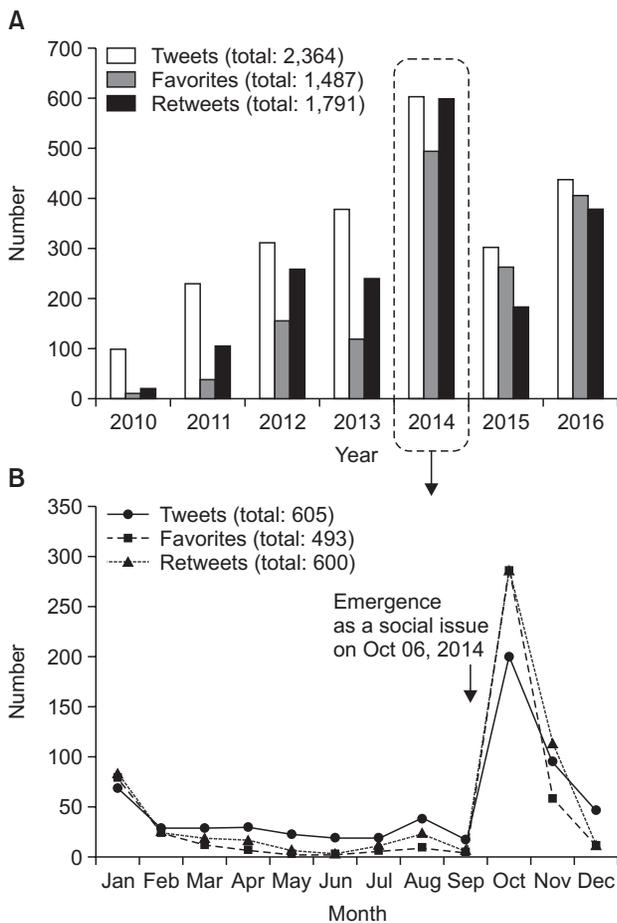


Fig. 4. Changes over time in the number of tweets related to parabens.

연구 성적

1. 시간에 따른 트윗 빈도 분석

2010년부터 2016년 10월까지 전체 2,356개의 트윗과 1,487개의 좋아요, 1,791개의 리트윗이 파라벤과 관련되어 있었다(Fig. 4A). 각각의 트윗, 리트윗 및 좋아요는 2010년부터 시간이 흐름에 따라 점차적으로 증가하였으며, 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장한 2014년도에는 최고 수치를 보여주었다(트윗: 605개, 좋아요: 493개, 리트윗: 600개). 2014년 이후에는 다시 줄어들고 있는 경향을 보이고 있다. 2014년도 10월 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장하였기 때문에 월별 트윗, 리트윗 및 좋아요의 빈도를 분석하였다. Fig. 4B에서 볼 수 있듯이, 2014년도 10월에는 트윗과 리트윗 및 좋아요가 당해 연도 다른 달에 각각 약 2-8배, 2.5-30배, 4-30배 정도 증가하였다.

2. 트윗에서의 키워드 분석

2012년부터 2016년 10월까지 트윗 멘션을 분석한 결과 각각 1,060, 971, 1,734, 937, 1,110, 978개의 명사 키워드를 찾아낼 수 있었다. Table 1은 빈도 순위 25위까지의 연도별 핵심 키워드를 보

여주고 있으며, 연구 대상 트윗에서 가장 많이 등장하는 키워드는 연도에 관계없이 '파라벤'이었다. 2012, 2013년에는 '화장품', '방부제', '에탄올' 등이 핵심 키워드로 등장하였지만, 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장한 2014년도부터는 '치약'이 핵심 키워드 순위의 상위권을 차지하고 있다. 또한, 2014년 이전까지 단속적으로 나타났던 '발암', '유해', '방부제' 등의 부정적 단어가 2014년부터는 치약 및 치약과 밀접하게 관련되어 있는 '트리클로산'과 함께 핵심키워드에 포함되기 시작했다. 전체적으로, '화장품'은 연도에 관계없이 파라벤과 관련된 가장 중요한 핵심 키워드로 나타나고 있었지만, 2014년부터는 '치약'도 파라벤과 밀접하게 관련된 핵심 키워드로 인식되고 있었다.

3. 이슈 트윗 탐지 및 분석

트윗 사용자의 반향이 컸던 트윗을 이슈 트윗으로 정의한 후 추출한 결과는 Table 2에서 보여주고 있다. 본 연구에서는 2010년도부터 2016년 10월까지 tweet importance에 근거하여 전체 13개의 이슈 트윗을 추출하였지만, 광고와 관련된 4개를 제외한 9개의 이슈 트윗을 분석하였다. 2010년도 트윗 중 이슈 트윗으로 추출된 트윗은 없었다. 2011년부터 2014년 이전까지의 이슈 트윗은 주로 암과 화장품과 관련되어 있었지만, 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장하기 시작한 2014년도부터는 파라벤의 안전성과 구강위생용품과 관련된 내용이 주된 이슈 트윗으로 추출되었다. 특히, 2014년도 10월의 트윗은 식품의약품안전처의 파라벤에 대한 대처와 관련한 졸속대응에 대한 내용을 담고 있으며, 전체적으로 가장 높은 tweet importance를 보여줄 뿐만 아니라 132개의 리트윗을 보여주고 있다. 흥미롭게도, 2014년 이전에도 트위터 사용자들은 구강위생용품의 파라벤 사용에 대해 주목하고 있었다(2013-02 트윗).

4. PubMed에서의 파라벤 연구 현황

Table 3에서 볼 수 있듯이, PubMed에서 치약과 관련된 파라벤 연구는 극히 미비하였다. 1945년부터 2016년 10월까지 전체 연구에서 약 0.3%만이 치약과 관련되었다. 특히, 파라벤과 관련된 독성과 관련하여 2016년 10월까지 약 220편 정도의 논문이 출판되었지만, 치약을 사용하였을 경우 나타날 수 있는 독성과 관련된 연구 논문은 전혀 존재하지 않았다. 또한, 국내 학술자료의 경우에도 2016년까지 단 한편의 논문도 존재하지 않았다.

고 안

파라벤은 보존제로서 1920년대 중반 처음 소개된 이후, 오늘날에는 일상생활과 밀접하게 관련된 화장품, 제약, 식품 등에서 광범위하게 사용되고 있다. 특히, 화장품의 경우에는 가장 일반적인 구성성분으로 파라벤을 포함하고 있다⁴⁾. Rastogi 등⁷⁾의 연구에 따르면, rinse-off 화장품의 77%에서, leave-on 화장품의 99%에서 파라벤이 검출되었다. 2000년대 들어 파라벤의 안전성 연구가 활발해졌으며, 파라벤의 estrogen activity 및 carcinogenic activ-

Table 1. Changes over time in frequency ranking of key words in tweets related to parabens

Ranking	2012	2013	2014	Oct. 2014	2015	2016
1	파라벤	파라벤	파라벤	파라벤	파라벤	파라벤
2	화장품	화장품	치약	치약	성분	성분
3	성분	성분	화장품	논란	화장품	화장품
4	피부	피부	성분	트리클로산	치약	제품
5	방부제	방부제	논란	유해	제품	피부
6	제품	크림	물질	성분	천연	치약
7	크림	제품	유해	물질	샴푸	에탄올
8	물질	에탄올	제품	발암	색소	오일
9	에탄올	천연	트리클로산	해명	피부	미네랄
10	원료	바디	색소	함유	물질	크림
11	유해	미네랄	피부	기준	출처	천연
12	오일	색소	발암	어린이	유해	방부제
13	색소	오일	방부제	제품	크림	사람
14	스킨	사용	사용	뉴스	네이버	향료
15	샴푸	화학	천연	사용	실리콘	스킨
16	화학	향료	에탄올	기준치	인체	샴푸
17	요즘	물질	뉴스	안전	프리	실리콘
18	미샤	동물	함유	국내	함유	트리클로산
19	천연	합성	네이버	구강	발암	사랑
20	발암	인공	어린이	식품	오늘	프리
21	향료	아이	출처	이상	블로그	물질
22	바디	유아	오일	티슈	방부제	유해
23	유방암	무색	블로그	차승원	첨가	화학
24	계면활성제	유기농	아이	인체	사용	매칠
25	합성	검출	해명	국감	어린이	얼굴

The boxes shaded grey represent key words related to oral hygiene measures.

ity 대한 가능성을 제시하는 다양한 연구 결과가 발표되기도 하였다⁸⁻¹⁰⁾. 이러한 연구 결과에 근거하여 일부 화장품 제조업자들은 파라벤 이외의 다른 보존제를 사용한 후 paraben-free 제품이라고 소개하기도 했다. 한편, 우리나라에서도 파라벤에 대한 관심은 2000년대 들어 지속적으로 증가되었다. 2000년대 초반 파라벤에 대한 관심은 대부분 화장품과 관련된 것이었으며 구강위생용품과 관련된 사항은 일부분을 제외하고는 찾아보기 어려운 실정이었다. 하지만, 2014년 10월 5일 의약외품으로 허가 받은 2,050개의 치약 가운데 ‘파라벤’이 함유된 치약은 전체의 63.5%인 1,302개라는 식품의약품안전처 자료가 대중에게 알려지면서 구강위생용품(특히 치약)과 관련된 관심이 폭발적으로 늘어났다.

파라벤에 대한 대중의 지대한 관심에도 불구하고, 일반 대중의 파라벤에 대한 인식을 학술적이고 체계적으로 조사한 연구를 우리나라에서는 찾아보기 힘들다. 더욱, 구강위생용품과 관련된 파라벤에 대해 기술한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 트위터의 트윗에 나타난 정보를 기본 자료로 사용하여 치약의 보존제로 사용되고 있는 파라벤에 대한 대중들의 인식변화를 분석하였다. 트위터는 2006년 미국의 Jack Dorsey, Evan Williams, Biz Stone 등이 공동으로 개발한 ‘마이크로 블로그’ 또는 ‘미니 블로그’로서 언제 어디서나 정보를 실시간으로 교류하는 빠른 소통이 가장 큰 특징이다¹¹⁾. 또한, 웹에 직접 접속하지 않더라도 휴대전화의 문자

메시지(SMS)나 스마트폰 같은 휴대기기 등 다양한 방법을 통하여 글을 올리거나 받아볼 수 있으며, 댓글을 달거나 특정 글을 다른 사용자들에게 퍼뜨릴 수도 있기 때문에 다양한 계층의 의견을 빨리 취합할 수 있는 장점이 있다¹²⁾. 하지만, 본 연구에서 사용된 트위터 정보는 휴대폰 등을 통해 SNS를 활발히 사용하는 집단으로부터 얻어진 것으로, SNS 비이용 집단이 배제된 것이므로 국민 전체의 인식을 대표하는 것은 아니라는 한계가 있다.

Fig. 4A에서 볼 수 있듯이, 트위터 사용자들의 파라벤에 대한 관심은 2010년부터 점차적으로 증가하여 2014년도에 정점을 이루었으며 2015년도, 2016년도에는 다시 줄어드는 경향을 보였다. 2014년도 파라벤에 대한 트윗 수가 정점을 이룬 것은 그해 10월 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장했기 때문이라 생각된다. Fig. 4B와 같이 2014년도 10월에는 파라벤 관련 트윗이 당해 연도 다른 달에 비하여 약 2.5-8배 증가하였으며, 이러한 증가로 인하여 2014년도 파라벤 관련 트윗 수는 조사 년도 중에서 가장 높게 나타났다. 본 연구는 사회적 이슈가 등장한 경우 트위터 사용자들의 그 사회적 이슈와 관련된 트윗 또한 크게 증가한다는 것을 보여 주고 있다. 특히, 오늘날 건강 문제와 관련되어 많은 사람들이 관심과 흥미를 가지고 있기 때문에, 건강 문제와 관련된 사회적 이슈가 등장한 경우 그에 대한 대중들의 반향은 보다 신속하게 SNS 등을 통해 표출될 수 있다는 것을 제시하고 있다. 하지만, Fig. 4B에

Table 2. Issue tweets related to parabens

Date	Mention	Favorites (n)	Retweets (n)	Tweet importance	Ranking
2011-04	더구나 암협회는(american cancer society)는 파라벤과 암과의 관련성도 찾을 수 없다. 하지만 여전히 환경단체는 이 루머를 거듭생각을 하지 않고 있다. 이 귀틀어막고 떠드는 근성은 타진요와 비견될 만하다.	0	3	0.223	9
2012-02	아이를 키우다 보면 제품성분의 행간을 읽는 능력이 필수적이다. "무MSG"는 구아닐산나트륨 류의 다른 향미증진제가 들어있다는 뜻이고, "무형광증백제, 무색소, 무에탄올, 무포름알데히드"라는 물티슈의 표시는 파라벤은 들어있다는 말이다.	24	33	0.563	3
2012-08	먹거리X파일에서 다른건 다 제쳐두고 MSG 안들어간 음식점을 "착한식당"이라 하며 뒤지는걸 보니 화장품에 파라벤 안들어간거면 무조건 "순한화장품" 이라고 부르는것과 마찬가지..저 펄펄끓는 육수통속의 양파망과 플라스틱 바가지 휘젓는건 어쩔;;	6	64	0.591	2
2013-02	유해 논란 방부제, 구강청결제·치약에 사용...내분비 계통 교란을 일으켜 안전성 논란이 계속되고 있는 '파라벤' 계열의 방부제가 구강청결제 등 구강제품에 포함돼 있지만 제품에는 표시되지 않고 있다는 지적이 나왔습니다. http://j.mp/124G2aa	7	13	0.241	8
2013-04	유방암의 암세포에서 파라벤이 "발견" 된 논문가지고 사골국 끓이듯 울기먹는 데요 파라벤과 암과의 수년간의 연구결과 "연관성을 찾을수 없음" 이라는 미국 암협회의 공식발표는 언제나 존재하지도 않은일인양 무시되죠	6	15	0.387	5
2014-10	http://www.innonews.kr EU 금지 파라벤, 식약처 "안전하다" 줄속대응 http://www.innonews.kr/news/view.html?section=1&no=8683 ...	0	132	0.76	1
2015-06	콘돔 속 발암물질 ② 파라벤 "에초에 사정지연형 콘돔의 국소마취제에 파라벤 성분이 포함되어있다는 사실조차 모르는 데에서 문제는 시작된다." http://huff.to/1Ln6rDw pic.twitter.com/YP7PqFWp4w	16	31	0.487	4
2015-09	구강청결제의 30% 이상이 파라벤·타르색소가 함유된 것으로 나타났는데요. 조사 제품 85%는 사카린 사용. 문제는 소비자가 어떤 첨가제가 들었는지 확인 할 수 없다는 점 http://goo.gl/p5AaHw pic.twitter.com/XPdizKxqQr	5	8	0.248	7
2016-05	이빨 닦으시고 입 헹구실때 물을 한두번 헹구고 마는데 꼭 입헹구고 뱉는걸 최소 7번 반복하는걸 추천한다고 해요. 치약속 파라벤 성분이 치아에 남아있지 말라고 하는건데, 어떤 치약에 파라벤이 들어있는지 모릅니다. 전성분 표시가 안되어있기 때문이죠.	8	29	0.275	6

The boxes shaded grey represent issue topic tweets generated after parabens in toothpastes became a social issue. The ranking is based on tweet importance.

Table 3. The number of articles related to parabens in PubMed during the years 1945-2016

Query	Number
Paraben	2,201
Paraben and toxicity	228
Paraben and (toothpastes or dentifrices)	7
Paraben and (toothpastes or dentifrices) and toxicity	0

서 볼 수 있듯이, 사회적 이슈가 등장한 이후 어느 정도 시간이 흐르면 그 사회적 이슈와 관련된 트위터 사용자들의 관심은 빠른 속도로 감소하여 원래의 수준으로 되돌아가는 경향을 보여주고 있다. 전체적으로 본 연구는 사회적 이슈가 등장한 경우 트위터 사용자들의 그 사회적 이슈와 관련된 트윗은 즉각적으로 크게 증가하지만 빠른 시간 내에 그 사회적 이슈와 관련된 관심이 감소되는 현상을 보여주고 있다.

본 연구에서는 특정 사회적 이슈 등장과 관련된 트위터 사용자들의 인식 변화를 파악하기 키워드 분석을 시행하였다. Table 1

에서 볼 수 있듯이, 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장하기 이전인 2012년, 2013년도 핵심 키워드 25위까지의 순위에서 치의학 영역과 관계된 명사는 찾아볼 수 없었다. 하지만, 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장한 2014년도 10월을 포함한 2014년, 2015년, 2016년에는 치약 및 트리클로산 등의 구강위생 영역과 관련된 명사가 핵심 키워드 순위의 상위권을 차지하고 있었다. 2014년 10월 등장한 사회적 이슈와 관련된 트윗 수는 빠르게 감소함에도 불구하고(Fig. 4B), 2015년, 2016년 동안 지속적으로 치약 및 트리클로산이 핵심 키워드 상위권에 포함되고 있다는 사실은 중요한 의미를 포함할 수 있다. 치약 속의 파라벤과 관련된 사회적 이슈는 지속적으로 유지되지 못했지만, 그 기간 동안 인터넷 및 여론 매체 등의 정보제공으로 인하여 대중은 치약 속에도 파라벤이 포함되어 있다는 것을 명확히 인식하게 되었으며, 그 인식의 변화는 지속적으로 유지될 수 있다는 것을 보여주고 있다. 이와 같은 결과는, 사회적 이슈가 등장했을 때 인터넷 및 여론 매체 등이 대중에게 제공하는 정보가 과학적이고 합리적인 사실에 근거한 것 이어야 한다는 사실을 강조하고 있다. 만약, 감성적이고 편협적인

정보가 제공된다면 대중들의 인식 변화 또한 감성적이고 편협적인 방향으로 흐를 수밖에 없을 가능성이 커지고, 그러한 부정적 인식은 지속적으로 유지될 것이라 생각된다.

키워드 분석에서 나타난 대중들의 인식 변화를 구체적으로 파악하기 위하여 이슈 트윗 추출한 후 분석하였다. Table 2에서처럼 2011년부터 2013년까지의 이슈 트윗은 주로 암과 화장품과 관련된 내용으로 구성되어있었지만, 2014년도부터는 파라벤의 안전성과 구강위생용품과 관련된 내용이 주를 이루었다. 이러한 흐름은 핵심 키워드 분석 결과와 유사하였으며, 사회적 이슈 등장으로 수행된 대중 교육 결과 발생하는 인식 변화의 지속성을 다시 한 번 강조하고 있다. 본 연구에서는 흥미롭게도 파라벤이 사회적 이슈로 등장하기 이전인 2013년도에도 구강위생용품의 파라벤 사용과 관련된 내용이 이슈 트윗으로 추출되었다. 이러한 결과는 구강위생용품과 관련된 파라벤이 사회적 이슈로 등장하기 이전에도 트위터 사용자들은 구강위생용품과 관련된 파라벤에 대해 어느 정도 인식하고 있었다는 것을 보여 주고 있다.

본 연구에서는 트위터 사용자들의 구강위생용품과 관련된 파라벤에 대한 관심뿐만 아니라 현재까지의 치약 속의 파라벤에 대한 학술적인 연구에 대해서도 조사하였다. Table 3에서 볼 수 있듯이, PubMed에서 2016년까지 파라벤과 치약과 관련된 논문 수는 7개에 불과하였다. 특히, 치약 속의 파라벤의 독성에 대한 연구 논문은 전 세계적으로 단 한 편도 없었다. 더욱, 국내에서는 단 한편의 논문도 출판된 사실이 없었다. 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장하기 전후에 제공된 대부분의 정보가 합리적이고, 과학적이며, 직접적인 연구 결과에 근거한 것이 아닐 수도 있다는 사실을 시사한다. 결국, 이때 제공된 정보는 간접적이며 추정적인 정보일 수밖에 없기 때문에 치약 및 구강 위생용품 속의 파라벤의 독성에 대해 단정적인 의견을 보이는 것은 과학적인 태도가 아니라는 것을 제시하고 있다. 특히, 치의학과 관련된 구강위생용품의 특정 성분의 효능 및 독성 연구는 의학 또는 화장품 분야와는 별개로 보아야 한다(대부분 의학, 화장품 연구에 있어 효능 및 독성 연구의 기본적인 처치 시간은 24시간이다). 치약이나 구강양치액은 국소적으로 사용되기 때문에 i) 신체와의 접촉 시간이 길어야 1-5분을 넘기지 못하고, ii) 사용 성분의 구강내 농도가 침뱉기 등에 의해 수분 내에 급감하게 되기 때문에 특정 성분의 효능 및 독성 연구에 있어서 처치시간 농도 등을 일반적인 의학연구 결과와 비교할 수 없다(접촉 시간이 짧기 때문에 효능과 독성 모두 감소할 가능성이 높다)¹³⁾. 전체적으로, 구강위생용품 속의 파라벤의 인체 독성 등에 대해 과학적이고 합리적인 결론을 내리기 위해서는 향후 치의학 분야에서의 연구가 절실한 실정이다.

결론

본 연구는 SNS의 한 종류인 트위터 상에서 치약의 보존제로 사용되고 있는 파라벤에 대한 대중들의 인식변화와 의·치의학 관련 데이터베이스인 PubMed에서의 치약과 관련된 파라벤에 대한 현재까지의 연구 현황을 확인하고자 하였다. 이를 위해 파라벤과

관련된 트위터 자료를 수집하여 시간에 따른 트윗 빈도 분석, 키워드 분석, 이슈 트윗 탐지 및 분석을 행하였다. 또한, PubMed에 치약과 파라벤 관련 주제어를 입력한 후 생성된 자료를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 2014년 10월 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장한 이후, 트위터 사용자들의 파라벤에 대한 관심은 즉각적으로 크게 증가했지만 지속적으로 유지되지 못했다.

2. 그 기간 동안 인터넷 및 여론 매체 등의 정보제공으로 인하여 대중은 치약 속에도 파라벤이 포함되어 있다는 것을 명확히 인식하게 되었으며, 그 인식 변화는 지속적으로 유지될 수 있었다.

3. 하지만, PubMed에서 2016년까지 파라벤 및 치약과 관련된 논문 수는 7개에 불과하였다. 특히, 치약 속의 파라벤의 독성에 대한 연구 논문은 전 세계적으로 단 한 편도 없었다는 사실을 보았을 때, 인터넷 및 여론 매체 등에 의해 제공된 정보의 과학적, 학술적 근거는 미약하다고 할 수 있었다.

이상의 결과를 종합하건데, 치약 속의 파라벤이 사회적 이슈로 등장한 이후 대중은 치약 속에도 파라벤이 포함되어 있다는 것을 명확히 인식하게 되었으며, 그 변화는 지속적이었다. 하지만, 그 당시 대중에게 제공된 대부분의 정보가 합리적이고, 과학적이며, 직접적인 연구 결과에 근거한 것이 아닐 수도 있다는 사실을 보여 주고 있다. 따라서, 명확하며 과학적인 근거를 가진 정보제공이 선행되어야만 대중의 인식변화 또한 합리적인 방향으로 지속될 수 있는 가능성이 높기 때문에 향후 치의학 분야에서 구강위생용품 속의 파라벤에 대한 연구가 절실한 실정이다.

References

1. Fischman SL, Yankell SL. Dentifrices, mouthrinses, and chewing gums. In: Harris NO, Garcia-Godoy F. Primary preventive dentistry. 6th ed. New Jersey:Pearson Education Inc.;2004:119-131.
2. Castelain F, Castelain M. Parabens: a real hazard or a scare story? *Eur J Dermatol* 2012;22:723-727.
3. Park YD, Jang JH, Park JE, Kim JH, Kim EC, Song YJ, et al. Analysis of parabens in dentifrices and the oral cavity. *Biomed Chromatogr* 2014;28:1692-1700.
4. Błędzka D, Gromadzińska J, Wąsowicz W. Parabens. From environmental studies to human health. *Environ Int* 2014;67:27-42.
5. Jung HS. The evolution of Korean social network service focusing on the case of Kakao talk. *J Digit Convergence* 2012;10:147-154.
6. Park JH, Rye PM, Oh HJ. A collecting model of public opinion on social disaster in twitter: A case study in "Humidifier Disinfectant, KIPS Tr. *Softw Data Eng* 2017;6:177-184.
7. Rastogi SC, Schouten A, de Kruijf N, Weijland JW. Contents of methyl-, ethyl-, propyl-, butyl- and benzylparaben in cosmetic products. *Contact Dermatitis* 1995;32:28-30.
8. Routledge EJ, Parker J, Odum J, Ashby J, Sumpter JP. Some alkyl hydroxy benzoate preservatives (parabens) are estrogenic. *Toxicol Appl Pharmacol* 1998;153:12-19.
9. Oishi S. Effects of butylparaben on the male reproductive system in rats. *Toxicol Ind Health* 2001;17:31-39.
10. Darbre PD, Aljarrah A, Miller WR, Coldham NG, Sauer MJ, Pope GS. Concentrations of parabens in human breast tumours. *J Appl Toxicol* 2004;24:5-13.
11. Johnson S. How Twitter will change the way we live. *Time Mag*

- 2009;173:23-32.
12. Kwak HW, Lee CH, Park HS, Moon S. What is Twitter, a social network or a news media? In: Proceedings of the 19th international conference on World wide web. ACM 2010:591-600.
 13. Marsh PD. Microbiological aspects of the chemical control of plaque and gingivitis. J Dent Res 1992;71:1431-1438.