

모바일 어플리케이션 기반 당류 저감화 중재 프로그램의 행동변화단계에 따른 효과 분석 : 일부 여대생 대상 연구*

최윤정, 김현숙[†]

숙명여자대학교 생활과학대학 식품영양학과

Mobile application-based dietary sugar intake reduction intervention study according to the stages of behavior change in female college students*

Yunjung Choi and Hyun-Sook Kim[†]

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 04310, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study examined the effects of a mobile app-based program to reduce the dietary sugar intake according to the stages of the behavioral change in dietary sugar reduction in female college students. **Methods:** The program used in this study can monitor the dietary sugar intake after recording the dietary intake and provide education message for the reduction of dietary sugar intake. In an eight-week pre-post intervention study, 68 female college students were instructed to record all the food they consumed daily and received weekly education information. At pre-post intervention, the subjects were asked to answer the questionnaire about sugar-related nutrition knowledge, sugar-intake behavior, and sugar-intake frequency. For statistical analysis, ANOVA and a paired t-test were used for comparative analysis according Precontemplation (PC), Contemplation·Preparation (C·P), and A·M (Action·Maintenance) stage. **Results:** Significant differences were observed in the frequency of snacking, experience of nutrition education, and preference for sweetness according to the stages of behavior change in dietary sugar reduction. After finishing an intervention, the sugar-related nutrition knowledge score was increased significantly in the stages of Precontemplation (PC) and Contemplation·Preparation (C·P). The score of the sugar intake behavior increased significantly in all stages. The intake frequency of chocolate, muffins or cakes, and drinking yogurt decreased significantly in the PC stage and the intake frequency of biscuits, carbonated beverages, and fruit juice decreased significantly in the C·P stage. Subjects in the PC and C·P stages had an undesirable propensity in nutrition knowledge, sugar-intake behavior, and sugar-intake frequency compared to the A·M stage, but this intervention improved significantly their nutrition knowledge, sugar-intake behavior, and sugar-intake frequency. **Conclusion:** This program can be an effective educational tool in the stages of PC and C·P, and is expected to further increase the usability and sustainability of mobile application if supplemented appropriately to a health platform program.

KEY WORDS: dietary sugar, mobile application, nutrition knowledge, dietary behavior, sugar intake frequency

서 론

당류의 과잉섭취는 비만, 고혈압, 당뇨병, 심혈관 질환 등 만성질환과 연관성이 있다고 보고되어 있다 [1]. 세계 보건기구 (World Health Organization, WHO)에서는 유리 당 (Free sugar) 섭취 권고 수준을 섭취에너지의 10% 이내로 하였고 [2] 건강 위해를 방지하기 위해서는 5% 이내로

권고 하였다 [3]. 우리나라는 급속한 경제성장을 하며 생활패턴 변화와 식생활 형태에 변화를 가져왔으며 특히 가공식품의 소비가 증가하고 있어 가공식품에 다량 함유되어 있는 첨가당의 과잉섭취가 우려된다 [4]. 첨가당 (Added sugar)이란 식품 조리 및 가공 시에 첨가되는 당류로 설탕, 액상과당, 꿀, 시럽, 당밀, 물엿 등이 이에 속한다. 첨가당은 원재료 등을 통해 섭취되는 당과 구분하여 분석할 수

Received: September 2, 2019 / Revised: October 15, 2019 / Accepted: October 18, 2019

* This work was partly supported by grants from Co. Wehuddling Korea.

[†] To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-2-710-9469, e-mail: hskim@sookmyung.ac.kr

© 2019 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

없으며, 대부분 조리 및 가공된 식품을 통해 섭취되므로 첨가당 섭취량은 가공식품을 통한 당류 섭취량으로 예측할 수 있다 [5]. 첨가당과 미량영양소의 연관성에 대한 여러 연구에 의하면 칼슘, 철, 마그네슘, 아연과 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 비타민 B₁, 비타민 B₆, 엽산 등의 섭취량은 첨가당의 섭취량과 음의 상관관계가 있다고 보고되어 있다 [6]. 식품의약품안전처 당류 데이터베이스를 이용하여 국민건강영양조사 (2010~2015년) 자료를 분석한 결과 총 당류 섭취량은 2010년 69.94 g/day, 2015년 76.86 g/day으로 점차 증가하는 추세이며 가공식품을 통한 당류 에너지 섭취 비율 또한 2010년 8.28%에서 2015년 9.03%로 증가하였다 [7]. 특히, 청소년·청년층 (12~29세)은 2011년 이후 가공식품을 통한 당류 섭취량이 섭취에너지의 10%를 초과한 상태이고 [6], 2015년에는 청년층 (19~29세)에서 가공식품을 통한 당류섭취가 총 섭취에너지의 10% 이상으로 섭취하는 사람이 52.9%로 조사되었다 [8]. 청소년 (12~18세) 및 청년층 (19~29세)의 총 당류 섭취량과 가공식품으로부터의 당류 섭취량이 높은 수준이므로 이들 연령층에 대한 당류섭취 관리가 필요하다.

영양 교육은 단기적인 효과인 영양 지식 향상뿐만 아니라 식행동과 식이섭취를 변화시키고자 하는 것으로 궁극적인 목적은 영양 교육을 통해 올바른 식습관을 유도하여 건강한 삶을 이루는 것이다 [9]. 건강한 식행동 변화를 위해서는 이론에 근거한 교육을 실시하여야 하며 [10], 영양 교육은 적합한 이론을 적용하여 교육하였을 때 효과가 높다고 알려져 있다. 영양 교육 이론 중 행동변화단계모델 (stages of change model)은 개인의 준비도에 따라 단계가 설정되며 행동변화과정이 고려된 단계, 고려 단계, 준비 단계, 행동 단계, 유지 단계를 거쳐서 일련의 과정으로 일어난다고 하였다. 즉, 각 단계에 맞는 교육을 했을 때 효과가 높다고 본 이론이다 [11]. 당류 저감화 행동변화단계에 따라 특성이 다르므로 효과적인 행동수정을 하기 위해서는 당류 섭취행동변화 단계에 맞는 교육이 필요하다 [12].

여대생을 대상으로 한 당류에 관한 선행연구를 살펴보면, 당류섭취와 관련 요인에 관한 연구 [12-14]와 식행동 및 당류 섭취량을 평가한 연구 [15] 및 당류섭취와 비만 지표와의 관련성에 대한 연구 [16]는 있었으나, 당류에 관한 영양교육 프로그램의 개발 효과를 측정하는 연구는 미흡하였다.

오늘날 모바일 환경은 우리의 일상생활과 밀접하게 연관되어 있으며, 모바일 교육은 접근성이 높고 정확성 있게 전달될 수 있다는 장점이 있다 [17]. 또한, 식이모니터링은 실험 대상자가 섭취한 영양소를 분석하며 음식을 얼마나 섭취하였는지 인지하기 위함이 목적이다 [18]. 따라서 식

이 모니터링을 강화한다면 당류 섭취량 관리에 도움을 줄 수 있을 것이다.

최근 식습관과 식행동의 변화를 목표로 하는 체계적인 영양교육 프로그램을 개발하려는 노력이 다각도로 이루어져왔다 [19,20]. 영양교육 프로그램의 효과는 영양 지식, 식태도, 식행동 및 식이섭취량 등이 개선되었는가로 평가한다 [21]. 단기간의 영양교육은 영양 지식에서 큰 향상을 보이지만 [22] 식생활태도 및 식행동은 단기간의 일회성 영양교육으로 크게 개선되기 어렵다 [23]. 그러나 장기적인 영양교육 프로그램은 영양 지식의 향상뿐만 아니라 식행동을 바람직한 방향으로 유도하여 실제 식이섭취에 긍정적인 영향을 미칠 수 있으므로 당류 과잉섭취를 예방하고 건강한 삶을 유지하는데 매우 필요하다.

본 연구에서는 당류 과잉섭취를 예방하고 지속적으로 관리할 수 있도록 모바일 어플리케이션 (application, 앱) 기반 당류 저감화 프로그램을 개발하였다. 또한, 개발된 프로그램을 활용하여 일부 여대생을 대상으로 당류 저감화 중재효과를 행동 변화 단계에 따라 분석하고자 하였다.

연구방법

앱 기반 당류 저감화 프로그램

본 연구에서 당류 줄이기 교육효과를 평가한 앱 기반 당류 저감화 프로그램은 식사일력, 실시간 섭취한 칼로리 및 총 당류 양의 피드백, 당류 섭취 저감 영양 교육 카드 뉴스로 이루어져 있다. 대상자들이 앱에 로그인한 후, 성별, 나이, 키, 몸무게를 입력하면 개인별 추정 에너지 요구량 (Estimated Energy Requirement, EER)과 당류의 권장섭취량이 계산된다. 식사를 입력하면 섭취한 칼로리와 총 당류량이 계산되고 모니터링 화면에서 총 당류 섭취기준과 비교하여 개개인에게 표출된다. 일주일에 한 번 당류에 관한 카드 뉴스가 푸쉬 알람으로 보내지고 반복해서 볼 수 있다. 앱은 로그인 및 기본정보 입력을 완료하여야만 사용 가능하고, 한 번 프로필이 생성되면 추가로 매일 로그인하는 번거로움은 없었다.

대상자들은 날짜와 아침, 점심, 저녁, 간식 중 끼니를 선택한 뒤 음식, 식품, 음료 등의 종류를 입력하고 미리 지정한 1인분 양의 비율로 기록한다 (Fig. 1). 일일 에너지 및 영양소 섭취는 섭취한 식품 및 음료의 양에 대한 영양 성분을 합산하여 계산하며, 영양소는 미리 지정한 1인분 양의 g (그램)에 기록한 양의 비율로 곱하여 계산한다. 본 프로그램에서는 한국에서 흔히 소비되는 1인분 양의 g에 식품의약품안전처 데이터베이스 [24], 농촌진흥청 식품구성표 [25]의 데이터베이스를 사용했다.

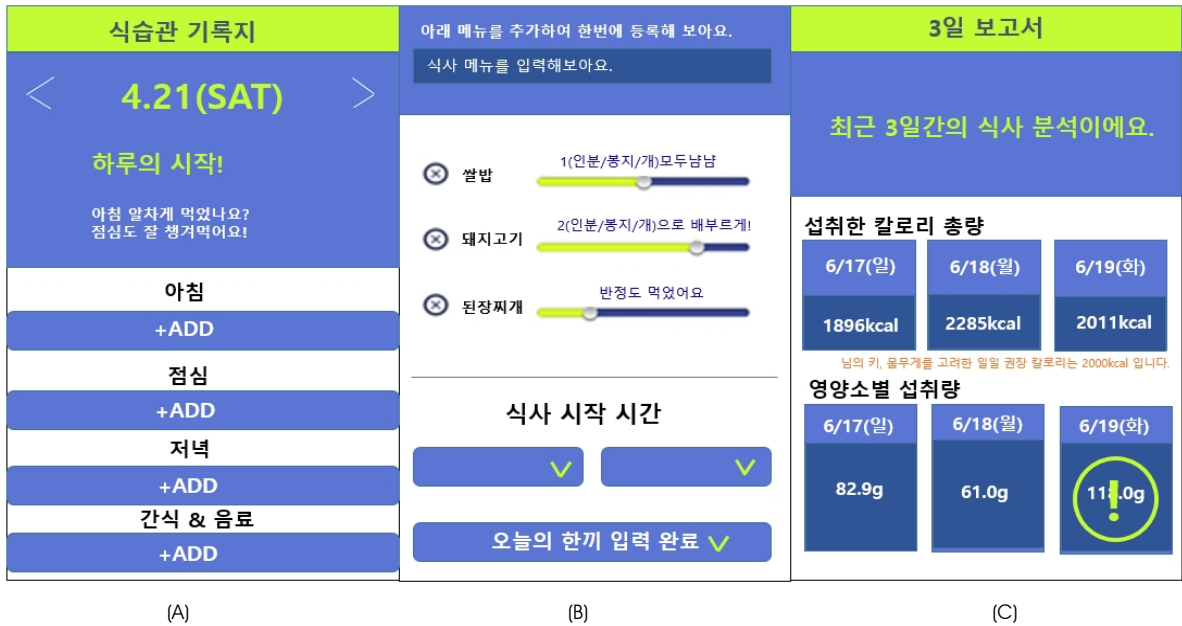


Fig. 1. Application screen (A) Select the kind of meal (B) Record diet after the meal (C) Real-time feedback on the intake of total energy and total sugar.



Fig. 2. Examples of card news: 'Description of nutritive components and how to read it.'

앱 기반 당뇨 저감화 프로그램은 한국인 영양소 섭취 기준 [26]에 기초한 총 에너지, 총 당류의 섭취에 대한 실시간 피드백을 제공한다. 에너지 섭취의 경우 개인의 에너지 섭취량을 한국인 영양소 섭취 기준 [26]의 EER과 비교하

고, 총 당류 섭취량은 총 섭취에너지의 10~20% (2,000 kcal 기준 50~100 g)과 비교한다. 모니터링 화면에서 총 에너지, 총 당류 섭취량을 확인 할 수 있고, 총 당류 섭취량이 권장섭취량에 비해 초과할 경우 당류를 형상화하는

사탕 모양의 이모티콘 (Emoticon)에 시각적인 경고 표시 알림을 주었다 (Fig. 1). 식사기록과 모니터링이 완료되면 QR코드 (Quick Response Code)가 발급되고, IOT (Internet of Things) 자판기에 인식하면 총 당류량이 5g 이하인 당류 저감식품이 보상으로 지급된다.

당류 저감 앱의 식품 및 음식 데이터베이스를 구축하기 위해 식품의약품안전처 데이터베이스 [24], 농촌진흥청 식품구성표 [25], 국내에서 시판되는 가공식품의 경우 식품회사에서 제공하는 영양소 함량을 사용했다. 일일 총 당류 섭취량은 최근 국내 식품에 대해 수립한 총 당류 데이터베이스 구축 방법을 사용하여 [6] 미국 농무부 (U.S. Department of Agriculture, USDA)의 National Nutrient Database for Standard Reference 26 (SR 26)와 식품의약품안전처가 구축한 당류 함량 데이터베이스 및 가공식품의 영양성분표시 내용 등에 근거해 총 당류 함량 데이터베이스를 구축하여 이용하였다.

당 섭취 저감화 교육내용은 식품안전나라의 ‘당 섭취 저감화 교육’ 및 식품의약품안전처의 ‘새롭게 나누는 당 이야기’, ‘영양 식생활 교육지도서’, ‘건강이와 함께하는 단맛이야기’, ‘우리국민의 당류 섭취 실태 및 당류 저감 정책 추진방향’의 자료를 바탕으로 세부 교육 주제를 정하고, 영양학 전문가의 수정 및 검토를 통해 제작되었다. 교육 매체는 카드 뉴스 형태로 교육 도구 (Fig. 2)를 제작하고 주 1회, 6장씩 총 8회에 걸쳐 48장의 앱을 통해 푸시 (Push) 알림으로 제공 하며 매 회 교육 후 퀴즈 형태로 학습과제가 주어진다.

연구 대상

본 연구 대상자는 서울 소재 대학에 재학 중인 여대생을 공개 모집하여 모바일 기기 앱 사용이 가능한 100명을 대상으로 하였다. 연구의 목적과 중재 및 설문 방법을 설명한 후 연구 참여에 동의를 받았으며 숙명여자대학교 생명윤리위원회 (SMWU-1802-HR-159)의 심의 및 승인을 거쳐 시행되었다. 본 연구 프로그램의 중재는 2018년 5월부터 2018년 6월에 걸쳐 8주 동안 진행되었다. 총 8주의 중재기간 동안 개인 일신상의 이유, 체중감량 관련 비처방식이보충제 (Nonprescription Dietary Supplements) 복용 등으로 중도 탈락한 대상자를 제외한 총 68명의 대상자를 본 연구에 포함 시켜 분석하였다.

연구 설계

본 연구는 전후 중재연구로서, 대상자에게 8주 동안 앱을 사용하여 매일 섭취한 모든 음식과 식품을 입력하고 모니터링 하도록 하였다. 식사기록과 자가 식이모니터링을

완료하면 보상으로 당류 저감 식품을 받을 수 있는 QR코드가 발급되었다. 모든 대상자들은 본 연구를 위해 자체 제작된 IOT 자판기에 QR코드를 인식시켜 총 당류 함량이 5 g 이하인 당류 저감 식품을 제공받았다. 중재 기간 동안 일주일에 한번, 6장의 당류 저감에 대한 영양 교육 카드 뉴스를 제공하였으며 총 8주에 걸쳐 48장의 카드 뉴스로 영양교육 자료를 제공하였다. 각 주차 별 학습 주제는 당의 개념과 특성, 당의 역할, 당과 건강, 자연당과 첨가당의 차이, 당이 많이 든 식품영양정보 성분표 읽는법, 당이 적게 든 음식 선택하기, 당 저감화 레시피 등의 내용으로 구성되었다. 카드 뉴스는 반복해서 볼 수 있었으며 카드 뉴스 학습 후, 학습효과를 높이기 위해 주제별로 제공된 퀴즈를 풀도록 하였다. 앱 기반 당류 저감화 프로그램 효과를 비교하고자 당류에 관한 영양 지식, 식행동, 섭취 빈도에 대한 설문조사는 중재 전 1회, 중재 후 일주일 후 1회, 총 2회에 걸쳐 실시하였다. 여대생의 당류 섭취 저감화 행동단계에 대해 알아보기 위해 Ahn 등 [27]의 방식으로 행동변화 단계모형을 사용하여 5단계로 분류하였다. 당 섭취를 줄이는 것에 대해 고려해 본 경험이 없는 ‘고려 전 단계’, 6개월 내에 당 섭취를 줄이려는 의지를 가지고 있는 ‘고려단계’, 1개월 내에 당 섭취 줄이는 것을 계획하는 ‘준비단계’, 당 섭취 줄이기 실천 중이며 실천한 지 6개월이 지나지 않은 ‘행동단계’, 당 섭취 줄이기를 실천한 지 6개월이 지난 ‘유지단계’로 구분하였다. 대상자의 당 섭취 행동 변화 단계 조사 결과 고려전 단계가 44.1%로 가장 많았고, 고려단계 16.2%, 준비단계 14.7%, 행동단계 14.7%, 유지단계 10.3% 순으로 나타났다. 따라서 20% 미만인 고려단계와 준비단계를 통합하여 고려·준비단계, 행동단계와 유지단계를 통합하여 행동·유지단계로 하였으며 고려전 단계와 함께 총 3단계로 나누어 분석하였다.

연구도구

설문조사 내용은 선행연구 [8,12,14,28-30]를 참조하여 일반사항, 단맛에 대한 기호도, 당류에 관한 영양 지식, 당류 섭취에 관한 식행동, 섭취빈도 변화를 포함하도록 개발하였다. 일반사항은 나이, 키, 몸무게, 학년, 전공, 하루 간식 섭취 횟수, 당류 교육 경험 여부를 조사하였으며, 체질량지수 (Body Mass Index, BMI)는 체중 (kg)/[신장 (m)]²으로 산출하였다. 단 음식에 대한 선호도는 Likert 5단계 척도로 (매우 좋아한다 5점, 좋아한다 4점, 보통이다 3점, 좋아하지 않는다 2점, 매우 좋아하지 않는다 1점) 조사하였다. 당류에 관한 영양 지식을 측정하기 위해 선행연구 [12,14,28]를 참고하여 수정, 보완한 것을 사용하였다. 당의 개념 및 특성, 당과 식품, 당과 건강, 당 저감화에 대한

당류 관련 영양 지식 문항으로 총 15문항을 ‘예, 아니오’ 두 가지 중 체크하는 형식으로 1문항 당 맞으면 1점, 오답이면 0점을 주어 총 15점 만점으로 구성하였다. 본 도구의 문항 내적 일관성 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = 0.683$ 이었고, 신뢰할만한 수준이었다. 점수가 높을수록 당류에 관한 영양 지식이 높은 것을 의미한다. 당류섭취에 관한 식행동을 측정하기 위해 식품의약품안전청의 영양 교육 교재 지도서 ‘아하! 당! 그렇구나! (2008)’, ‘새롭게 나누는 당 이야기 (2008)’의 평가 내용과 선행논문 [28,29]을 참고하여 수정 보완한 것을 사용하였다. 당류에 관련한 대상자의 식행동에 대해 알아보기 위해 총 12문항을 Likert식 5점 척도를 이용하여 ‘매우 그렇다’ (1점)에서 ‘전혀 그렇지 않다’ (5점) 점수를 부여하여 점수가 높을수록 올바른 당류 식행동을 가지고 있는 것으로 간주하였다. 본 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha = 0.713$ 이었고, 신뢰할만한 수준이었다. 점수가 낮을수록 달게 먹는 식행동을 의미한다. 당류 섭취 빈도를 측정하기 위해 Choi [30]가 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 청소년의 당류 섭취 수준 파악을 위해 개발한 섭취 빈도 조사지를 국민 당류 섭취량 평가결과 발표 [8]를 참고하여 수정 보완한 것을 사용하였다. 당류 급원 식품을 청년층 (19세~29세) 섭취를 바탕으로 과자류, 음료류, 사탕 및 초콜릿류, 빵류, 우유 및 유제품·아이스크림 제품류로 총 5종류, 총 17개로 분류하였다. 각 식품 별로 섭취 횟수를 9단계로 구분하여 거의 안 먹음, 한달 1회, 한달 2~3회, 1주 1~2회, 1주 3~4회, 1주 5~6회, 1일 1회, 1일 2회, 1일 3회로 구분하여 조사하였고 각 식품 별 섭취 빈도는 1일 섭취 횟수로 환산하였다.

통계분석 방법

본 연구결과는 SPSS (IBM SPSS version 23, IBM corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였으며 결과치는 빈도 또는 평균값 \pm 표준편차로 나타내었다. 당류 저감화 행동단계에 따른 일반적 사항, 단맛에 대한 기호도는 Chi square-test를 실시하였다. 당류 저감화 행동단계에 따른 영양 지식, 식행동, 섭취 빈도의 차이는 One-way ANOVA 및 Scheffé로 사후검정을 실시하였고, 앱 기반 당류 저감화 프로그램 중재에 따른 영양 지식, 식행동, 섭취 빈도 전후의 차이는 paired t-test를 실시하였다. 모든 분석의 유의 수준은 0.05 이하로 하였다.

결 과

당류 저감화 행동변화단계에 따른 일반사항

본 연구 대상자들의 당류 저감화 행동 변화단계에 따른

일반사항은 Table 1과 같다. 당류 저감화 행동변화단계는 하루 간식 섭취 횟수, 당류 교육경험 여부, 단맛에 대한 기호도에 따른 분포의 차이가 유의적이었다. 하루 간식 섭취 횟수는 고려 전 단계의 48.0%가 1일 2회, 36.7%가 1일 1회 이었고 고려·준비단계는 47.6%가 1일 1회, 38.1%가 1일 2회 이었으며 행동·유지단계는 41.2%가 1일 1회, 29.4%가 각 1일 2회, 1일 0회로 행동변화단계의 수준이 낮을수록 간식의 섭취빈도가 높은 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 당류 교육 경험은 고려전단계의 76.7%, 고려·준비단계는 57.1%, 행동·유지단계는 29.4%가 영양 교육을 받아보지 않았다고 하였으며 행동변화단계에 따른 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.01$). 반면, 학년과 전공 및 BMI에서는 당류 저감화 행동변화단계에 따른 유의한 차이가 없었다. 단맛에 대한 기호도는 고려전단계의 43.3%가 ‘매우 좋아한다’, 20.0%가 ‘보통’이었고, 고려·준비단계는 52.4%가 ‘매우 좋아한다’, 23.8%가 ‘보통’이었으며, 행동·유지단계는 41.2%가 ‘보통’, 29.4%가 ‘별로 좋아하지 않는다’로 당류 저감화 행동변화단계에 따른 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재 전후 당류에 관한 영양 지식 변화

본 연구 대상자의 당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재 전후 당류에 관한 영양에 대한 결과는 Table 2와 같다. 중재 전 당 저감화 주제에서 행동·유지단계에서 고려전 단계보다 점수가 유의적으로 높았다 ($p < 0.001$). 중재 전 고려전단계에서 점수가 가장 낮았던 당 저감화 주제 문항들의 평균점수가 유의적으로 상승하였고 ($p < 0.001$), 당의 개념 ($p < 0.01$)과 당과 건강 ($p < 0.05$) 문항에서도 유의적으로 상승하였다. 고려·준비단계는 당의 개념 ($p < 0.05$), 당의 특성 ($p < 0.05$), 당과 건강 ($p < 0.05$) 문항에서 유의하게 영양 지식 점수가 상승하였다. 앱 기반 당류 저감화 프로그램 중재 전 대상자의 당류에 관한 영양 지식에서 행동·유지단계는 11.5점으로 고려전단계 8.9점에 비해 영양 지식 점수가 유의하게 높았고 ($p < 0.05$), 특히 당 저감화 항목인 ‘세계보건기구 (WHO)는 당 섭취를 총 열량의 10% 이내로 권고한다.’ ‘우리나라는 당류 과잉섭취 방지를 위한 ‘고열량 저영양 식품’의 판매 및 광고에 제한이 없다.’ ‘영양표시에는 당류함량표시는 의무화되어 있다.’에서도 행동·유지단계가 고려전단계에 비해 영양 지식 점수가 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 또한, 모든 영양 지식 항목에서 고려전단계, 고려·준비단계보다 행동·유지단계의 영양 지식 점수가 가장 높았다. 앱 기반 당류 저감화 프로그램 중재 후 고려전단계와 고려·준비단계에서 영양 지식

Table 1. General characteristics of subjects according to the stages of dietary sugar reduction behavior

Variables	Criteria	PC ¹⁾	C · P	A · M	Total	χ^2
Grade	Freshman	4 (13.3)	4 (19.0)	9 (52.9)	17 (25.0)	11.224
	Sophomore	18 (60.0)	13 (61.9)	5 (29.4)	36 (52.9)	
	Junior	4 (13.3)	1 (4.8)	2 (11.8)	7 (10.3)	
	Senior	4 (13.3)	3 (14.3)	1 (5.9)	8 (11.8)	
Major	Humanities, Social Studies	8 (26.7)	5 (23.8)	6 (35.3)	19 (27.9)	8.021
	Natural Science, Engineering	7 (23.3)	6 (28.6)	2 (11.8)	15 (22.1)	
	Arts and Physical Education	6 (20.0)	7 (33.3)	8 (47.1)	21 (30.9)	
	Others	9 (30.0)	3 (14.3)	1 (5.9)	13 (19.1)	
BMI	< 18.5	5 (16.7)	0 (0.0)	1 (5.9)	6 (8.8)	9.008
	18.5 ~ 22.9	21 (70.0)	16 (76.2)	12 (70.6)	49 (72.1)	
	23 ~ 24.9	1 (3.3)	0 (0.0)	2 (11.8)	3 (4.4)	
	25 ≤	3 (30.0)	5 (23.8)	2 (11.8)	10 (14.7)	
Frequency of snacking (times/day)	None	0 (0.0)	1 (4.8)	5 (29.4)	6 (8.8)	16.692 ²⁾ *
	1	11 (36.7)	10 (47.6)	7 (41.2)	28 (41.2)	
	2	12 (48.0)	8 (38.1)	5 (29.4)	25 (36.8)	
	≥ 3	7 (23.3)	2 (9.5)	0 (0.0)	9 (13.2)	
Experience of nutrition education about dietary sugar	Yes	7 (23.3)	9 (42.9)	12 (70.6)	28 (41.2)	10.039 ^{**}
	No	23 (76.7)	12 (57.1)	5 (29.4)	40 (58.8)	
Preference for sweetness	Like much	13 (43.3)	11 (52.4)	1 (5.9)	25 (36.8)	17.140 [*]
	Like	5 (16.7)	4 (19.0)	2 (11.8)	11 (16.2)	
	Moderate	6 (20.0)	5 (23.8)	7 (41.2)	18 (26.5)	
	Dislike	4 (13.3)	0 (0.0)	2 (11.8)	6 (8.8)	
	Dislike much	2 (6.7)	1 (4.8)	5 (29.4)	8 (11.8)	

n (%)

1) PC, Precontemplation; C · P, Contemplation · Preparation; A · M, Action · Maintenance

2) Significantly different by t-test (* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001) between pre and post intervention

점수가 유의적으로 상승하였다. 고려전단계와 고려·준비 단계 대상자의 영양 지식 점수가 각각 8.9점, 9.8점에서 12.0점, 12.1점으로 유의적으로 상승하였고 ($p < 0.001$, $p < 0.001$) 행동·유지단계는 교육 전 11.5점에서 13.0점으로 개선되었다.

당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재 전후 당류 섭취에 관한 식행동 변화

본 연구 대상자의 당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재 전후 당류 섭취에 관한 식행동 변화에 대한 결과는 Table 3과 같다. 12문항으로 평가한 당류 섭취에 관한 식행동 특성에서 행동·유지단계는 40.1점으로 고려전단계 31.7점에 비해 유의적으로 높았는데 ($p < 0.05$), 모든 식행동에서 행동·유지단계의 식행동 점수가 가장 높았다. 모든 단계에 있어 가장 낮은 점수를 보인 식행동은 ‘목이 마를 때 물보다 콜라, 사이다와 같은 탄산음료나 이온음료를 자주 먹는다.’ 항목이며 고려전단계는 2.0점, 고려·준비단계는 2.1점, 행동·유지단계는 2.8점 이었다. 반면 3.0점 이상의 비교적 높은 식행동 점수를 보인 평가 항목은 고려전단계에는 없었으며, 고려·준비단계는 ‘빵이나 떡을 먹을 때 짤

이나 꿀을 발라 자주 먹는다’와 ‘간식을 선택할 때 영양적인 면을 생각 하지 않는다’ 2가지였으며, 행동·유지단계는 ‘목이 마를 때 물보다 콜라, 사이다와 같은 탄산음료나 이온음료를 자주 먹는다’의 항목을 제외하고 모두 3.0이상 점수를 보였다. 모든 단계에서 당류 섭취에 관한 식행동 점수는 앱 기반 당류 저감화 프로그램 이후 유의적으로 개선되었다. 대상자의 식행동 점수는 고려전단계가 31.0점에서 37.2점으로, 고려·준비단계에서는 33.1점에서 39.5점으로 개선되었다 ($p < 0.001$). 행동·유지단계는 40.1점에서 43.5점으로 유의적으로 개선되었으며 ($p < 0.05$), 고려전, 고려·준비단계에 비해 식행동 점수가 높았다. 문항별로 살펴보면 ‘흰 우유 보다는 바나나우유, 딸기우유, 초코우유를 자주 먹는다’ 문항은 고려전단계와 고려·준비단계에서 유의적으로 개선되었으며 ($p < 0.05$), ‘간식을 선택할 때 영양적인 면을 생각하지 않는다’ 항목은 고려전단계에서만 유의적으로 개선되었으며 ($p < 0.05$), ‘목이 마를 때 물보다 콜라, 사이다와 같은 탄산음료나 이온음료를 자주 먹지 않는다’와 ‘간식을 고를 때 영양표시를 확인하지 않는다’ 항목은 고려·준비 대상자들에서만 유의적으로 개선되었다 ($p < 0.05$). ‘음식을 먹을 때 달지 않게 먹으려고

Table 2. Sugar-related nutrition knowledge scores of subjects according to stage of dietary sugar reduction behavior between pre and post intervention

Topic	Pre ¹⁾			Post		
	PC ²⁾ (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)	PC (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)
Concept and characteristics of sugar (4)	2.33 ± 1.32	2.57 ± 1.33	3.06 ± 1.09	3.17 ± 0.99 ^{4)**}	3.29 ± 0.96 [*]	3.53 ± 0.51
Sugar and food (4)	2.57 ± 0.77	2.67 ± 1.11	3.12 ± 0.86	3.10 ± 0.96	3.14 ± 1.01 [*]	3.47 ± 0.62
Sugar and health (4)	3.13 ± 0.97	3.10 ± 1.09	3.29 ± 0.99	3.53 ± 0.90 [*]	3.52 ± 0.81 [*]	3.65 ± 0.61
Importance of sugar reduction (3)	0.93 ± 1.17 ⁰³⁾	1.52 ± 1.36 ^{0b)}	2.12 ± 1.22. ^{b)}	2.20 ± 0.71 ^{***}	2.19 ± 0.81	2.41 ± 0.62
Statements on concept and characteristics of sugar						
Brain uses only glucose as energy source.	0.60 ± 0.50	0.62 ± 0.50	0.76 ± 0.44	0.87 ± 0.35 [*]	0.90 ± 0.30 [*]	0.94 ± 0.24
Sugar is a small granule that tastes sweet when it is dissolved in water.	0.50 ± 0.51	0.76 ± 0.44	0.82 ± 0.40	0.80 ± 0.41 [*]	0.86 ± 0.36	0.88 ± 0.33
Sugar gives 9 kcal of energy per 1 gram.	0.60 ± 0.50	0.62 ± 0.50	0.71 ± 0.47	0.67 ± 0.48	0.71 ± 0.46	0.82 ± 0.39
Glucose is a form of sugar that circulates in the blood.	0.63 ± 0.50	0.57 ± 0.51	0.76 ± 0.44	0.83 ± 0.38	0.81 ± 0.40	0.88 ± 0.33
Statements on sugar and food						
Sugar in natural foods is digested and absorbed faster than sugar in processed foods.	0.43 ± 0.50	0.43 ± 0.51	0.65 ± 0.49	0.47 ± 0.51	0.62 ± 0.50	0.71 ± 0.47
There is sugar in milk.	0.60 ± 0.50	0.76 ± 0.44	0.82 ± 0.39	0.87 ± 0.35	0.81 ± 0.40	0.94 ± 0.24
Natural foods such as fruits, honey, sweet potato, and sweet pumpkin contain sugar.	0.83 ± 0.38	0.76 ± 0.44	0.88 ± 0.33	0.93 ± 0.25 [*]	0.90 ± 0.30	0.94 ± 0.24
Sugar-free juice does not contain sugar.	0.70 ± 0.47	0.71 ± 0.46	0.76 ± 0.44	0.83 ± 0.38	0.81 ± 0.40	0.88 ± 0.33
Statements on sugar and health						
Cavities in teeth are caused by sticky foods such as caramel rather than by regular sugar consumption.	0.60 ± 0.50	0.57 ± 0.51	0.65 ± 0.50	0.80 ± 0.41	0.76 ± 0.44	0.76 ± 0.44
Excess sugar turns into fat and accumulates in the body.	0.77 ± 0.43	0.76 ± 0.44	0.82 ± 0.39	0.87 ± 0.35 ^{4)**}	0.90 ± 0.30	0.94 ± 0.24
Diabetic patients must not consume any sugar.	0.87 ± 0.35	0.86 ± 0.36	0.88 ± 0.33	0.90 ± 0.31	0.90 ± 0.30	1.00 ± 0.00
Excessive sugar intake can cause diseases such as diabetes and cardiovascular diseases.	0.90 ± 0.31	0.90 ± 0.30	0.94 ± 0.24	0.97 ± 0.18	0.95 ± 0.22	0.94 ± 0.24
Statements on importance of sugar reduction						
The World Health Organization recommends people reduce their daily sugar intake to less than 10% of their total energy intake.	0.33 ± 0.48 ⁰³⁾	0.52 ± 0.51 ^{0b)}	0.71 ± 0.47 ^{b)}	0.67 ± 0.78 [*]	0.62 ± 0.50	0.76 ± 0.44
Korea does not have restrictions on the selling and advertising of "highcalorie and low-nutrition foods" to prevent excessive sugar intake.	0.27 ± 0.45 ⁰⁾	0.48 ± 0.51 ^{0b)}	0.65 ± 0.49 ^{b)}	0.63 ± 0.50 [*]	0.62 ± 0.50	0.71 ± 0.47
Nutrition facts must include sugar content.	0.33 ± 0.48 ⁰⁾	0.52 ± 0.51 ^{0b)}	0.76 ± 0.44 ^{b)}	0.90 ± 0.31 ^{***}	0.95 ± 0.22 ^{**}	0.94 ± 0.24
Total	8.97 ± 1.85 ⁰⁾	9.86 ± 2.31 ^{0b)}	11.59 ± 2.90 ^{b)}	12.00 ± 2.74 ^{***}	12.14 ± 2.67 ^{***}	13.06 ± 1.64

Each value is mean ± standard deviation.

1) Pre, pre intervention of reducing dietary sugar intake; Post, post intervention of reducing dietary sugar intake

2) PC, Precontemplation; C · P, Contemplation · Preparation; A · M, Action · Maintenance

3) Means with different superscript in row are significantly different among pre-intervention by ANOVA with Scheffe's multiple range test (p < 0.05).

4) Significantly different by t-test (p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001) between pre and post intervention by stage of change for reducing dietary sugar intake.

Table 3. Sugar intake behavior scores of subjects according to stage of dietary sugar reduction behavior between pre and post intervention

	Pre ¹⁾				Post				
	PC ²⁾ (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)	PC (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)	PC (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)
To reduce sugar intake, I try not to eat sugary foods.	2.93 ± 1.11	2.86 ± 1.01	3.24 ± 1.03	3.47 ± 1.07	3.48 ± 1.12	4.00 ± 0.70*	3.47 ± 1.07	3.48 ± 1.12	4.00 ± 0.70*
I tend to eat sweet.	2.77 ± 0.82	2.95 ± 1.02	3.41 ± 1.00	3.07 ± 0.74	3.48 ± 0.87	3.65 ± 0.61	3.07 ± 0.74	3.48 ± 0.87	3.65 ± 0.61
I often eat candy, chocolate, and jelly.	2.57 ± 1.14 ^{ab3)}	2.95 ± 1.12 ^{ab}	3.47 ± 1.01 ^b	2.90 ± 1.03	3.53 ± 0.98	3.53 ± 1.12	2.90 ± 1.03	3.53 ± 0.98	3.53 ± 1.12
I often eat sweet red bean bread and cream bread more often than bread.	2.63 ± 1.19 ^a	2.76 ± 0.94 ^{ab}	3.35 ± 0.94 ^b	2.90 ± 0.84	3.19 ± 1.12	3.59 ± 1.06	2.90 ± 0.84	3.19 ± 1.12	3.59 ± 1.06
I often drink flavored milk (banana flavored, chocolate milk, etc.).	2.37 ± 1.30 ^a	2.71 ± 1.27 ^{ab}	3.59 ± 1.28 ^b	3.13 ± 1.41 ⁴⁾ *	3.52 ± 1.12*	3.53 ± 1.07	3.13 ± 1.41 ⁴⁾ *	3.52 ± 1.12*	3.53 ± 1.07
When eating bread, I often put jam or cream cheese on it.	2.97 ± 1.07	3.00 ± 1.49	3.41 ± 0.87	3.47 ± 1.04	3.57 ± 1.21	3.71 ± 0.85	3.47 ± 1.04	3.57 ± 1.21	3.71 ± 0.85
I often drink fruit juices instead of eating fresh fruits.	2.57 ± 1.25	2.43 ± 1.08	3.00 ± 0.94	2.90 ± 1.06	2.76 ± 1.09	3.65 ± 0.93	2.90 ± 1.06	2.76 ± 1.09	3.65 ± 0.93
I often drink soda instead of water.	2.07 ± 1.17	2.19 ± 1.21	2.88 ± 1.45	2.30 ± 1.18	2.62 ± 1.47*	3.53 ± 1.37	2.30 ± 1.18	2.62 ± 1.47*	3.53 ± 1.37
I often eat ice cream.	2.47 ± 1.01 ^{ab3)}	2.62 ± 0.74 ^{ab}	3.18 ± 0.88 ^b	2.63 ± 0.93	3.29 ± 1.06	3.59 ± 0.80	2.63 ± 0.93	3.29 ± 1.06	3.59 ± 0.80
I often eat yogurt rather than milk.	2.83 ± 1.15	2.91 ± 0.83	3.47 ± 1.01	3.30 ± 0.84	3.00 ± 1.10	3.59 ± 1.12	3.30 ± 0.84	3.00 ± 1.10	3.59 ± 1.12
When choosing a snack, I don't think of the nutritional side.	2.87 ± 1.25	3.00 ± 0.77	3.65 ± 1.11	3.57 ± 1.07*	3.52 ± 1.03	3.65 ± 1.00	3.57 ± 1.07*	3.52 ± 1.03	3.65 ± 1.00
When selecting foods, I don't usually check the sugar-related nutrition facts on the wrapper before buying them.	2.70 ± 1.34	2.76 ± 1.26	3.29 ± 1.10	3.60 ± 1.13	3.62 ± 1.20*	3.59 ± 0.94	3.60 ± 1.13	3.62 ± 1.20*	3.59 ± 0.94
Total	31.76 ± 5.63 ^a	33.14 ± 4.37 ^{ab}	40.12 ± 7.06 ^b	37.23 ± 4.62 ^{***}	39.57 ± 4.63 ^{***}	43.59 ± 6.14*	37.23 ± 4.62 ^{***}	39.57 ± 4.63 ^{***}	43.59 ± 6.14*

Each value is mean ± standard deviation.

By using Likert 5-point scale: from "totally agree" (1 point) to "totally disagree" (5 point).

The higher score means an sugar intake behavior that eats less sugar.

1) Pre: pre intervention of reducing dietary sugar intake; Post: post intervention of reducing dietary sugar intake

2) PC: Precontemplation; C · P: Contemplation · Preparation; A · M: Action · Maintenance

3) Means with different superscript in row are significantly different among pre-intervention by ANOVA with Scheffé's multiple range test.

Table 4. Sugar intake frequency of subjects according to stage of dietary sugar reduction behavior between pre and post intervention

	Pre ¹⁾			Post		
	PC ²⁾ (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)	PC (n = 30)	C · P (n = 21)	A · M (n = 17)
Confectionary						
Biscuits	0.31 ± 0.30	0.28 ± 0.26	0.28 ± 0.23	0.19 ± 0.23	0.17 ± 0.15 ⁴⁾	0.15 ± 0.19
Crackers	0.32 ± 0.34	0.28 ± 0.25	0.25 ± 0.19	0.28 ± 0.28	0.25 ± 0.24	0.20 ± 0.19
Sweet cereal	0.35 ± 0.36	0.20 ± 0.26	0.24 ± 0.22	0.24 ± 0.38	0.19 ± 0.33	0.17 ± 0.33
Beverages						
Carbonated beverage	0.37 ± 0.34 ^{ab3)}	0.45 ± 0.29 ^a	0.21 ± 0.13 ^b	0.37 ± 0.33	0.24 ± 0.24 [*]	0.24 ± 0.22
Juice or fruit-flavored beverages	0.37 ± 0.20 ^{ab}	0.37 ± 0.13 ^a	0.21 ± 0.15 ^b	0.26 ± 0.29	0.20 ± 0.10 [*]	0.20 ± 0.19
Sports drinks	0.24 ± 0.24	0.10 ± 0.16	0.09 ± 0.19	0.14 ± 0.23	0.06 ± 0.11	0.09 ± 0.19
Coffee	0.29 ± 0.36	0.29 ± 0.38	0.24 ± 0.36	0.27 ± 0.31	0.26 ± 0.40	0.24 ± 0.30
Cady & Chocolate						
Candies	0.21 ± 0.20	0.22 ± 0.31	0.17 ± 0.25	0.15 ± 0.21	0.20 ± 0.32	0.45 ± 0.11
Caramel	0.07 ± 0.20	0.09 ± 0.17	0.06 ± 0.09	0.04 ± 0.12	0.07 ± 0.17	0.05 ± 0.11
Jelly	0.22 ± 0.25	0.23 ± 0.23	0.14 ± 0.21	0.19 ± 0.24	0.18 ± 0.21	0.10 ± 0.14
Chocolate	0.38 ± 0.29	0.37 ± 0.32	0.28 ± 0.22	0.27 ± 0.25 [*]	0.27 ± 0.22	0.24 ± 0.21
Bakery goods						
Plain bread	0.22 ± 0.37	0.23 ± 0.24	0.18 ± 0.19	0.22 ± 0.28	0.22 ± 0.25	0.18 ± 0.17
Red bean paste or cream bread	0.14 ± 0.17	0.11 ± 0.13	0.09 ± 0.12	0.08 ± 0.11	0.06 ± 0.13	0.07 ± 0.09
Muffins or cakes	0.20 ± 0.15	0.20 ± 0.18	0.12 ± 0.15	0.12 ± 0.18 [*]	0.10 ± 0.12	0.11 ± 0.14
Yogurt & Ice-cream						
Processed milk (not plain milk)	0.27 ± 0.22	0.41 ± 0.44	0.26 ± 0.31	0.28 ± 0.26	0.20 ± 0.21 ⁴⁾	0.25 ± 0.25
Drinking yogurt	0.36 ± 0.40 ^{ab3)}	0.21 ± 0.26 ^{ab}	0.12 ± 0.17 ^b	0.14 ± 0.26 ^{**}	0.16 ± 0.30	0.10 ± 0.14
Yogurt to be eaten with a spoon	0.28 ± 0.31	0.31 ± 0.27	0.24 ± 0.25	0.18 ± 0.23	0.29 ± 0.30	0.12 ± 0.15
Ice-cream	0.37 ± 0.23	0.37 ± 0.32	0.23 ± 0.14	0.30 ± 0.27	0.20 ± 0.25	0.26 ± 0.19

Each value is mean ± standard deviation.

1) Pre, pre intervention of reducing dietary sugar intake; Post, post intervention of reducing dietary sugar intake

2) PC, Precontemplation; C · P, Contemplation · Preparation; A · M, Action · Maintenance

3) Means with different superscript in row are significantly different among pre-intervention by ANOVA with Scheffe's multiple range test ($p < 0.05$).

4) Significantly different by t-test ($^* p < 0.05$, $^{**} p < 0.01$, $^{***} p < 0.001$) between pre and post intervention by stage of change for reducing dietary sugar intake

노력하지 않는다' 항목은 행동·유지단계에서 중재 후 4.0 점으로 유의적으로 개선되었다 ($p < 0.05$).

당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재 전후 당류섭취 빈도 변화

본 연구대상자의 당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재 전후 당류 함유 식품섭취빈도에 대한 결과는 Table 4와 같다. 중재 전 음료류 중 '탄산음료', '과실주스' 에서 고려·준비단계와 행동·유지단계에 따른 차이가 유의적이었다 ($p < 0.05$). 탄산음료는 고려·준비단계가 하루 0.45 섭취한다고 하였고, 행동·유지단계는 하루 0.2 섭취한다고 하였다. 과실주스는 고려·준비단계가 하루 0.3 섭취한다고 하였고, 행동·유지단계는 하루 0.2 섭취한다고 하였다. 또한 우유 및 유제품, 아이스크림 제품류 중 '액상 요구르트' 는 고려전단계와 행동·유지단계에서 유의적인 차이가 있

었는데 ($p < 0.05$), 고려전단계는 하루 0.3 섭취한다고 하였고, 행동·유지단계는 하루 0.2 섭취한다고 하였다. 과자류 중 '비스킷'과 '단맛씨리얼'을 제외한 모든 항목에서 행동·유지 단계의 당류에 관한 섭취 빈도가 가장 낮았다. 앱 기반 당류 저감화 프로그램 후 당류 저감 행동단계별에 따른 효과를 보면, 고려전단계에서는 사탕 및 초콜릿류 중 '초콜릿', 빵류 중 '머핀케익류', 우유 및 유제품, 아이스크림 제품류 중 '액상 요구르트'의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.001$). 앱 기반 당류 저감화 프로그램 후 고려·준비단계에서는 과자류 중 '비스킷', 음료류 중 '탄산음료'와 '과실주스', 우유 및 유제품, 아이스크림 제품류 중 '가공우유'의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$). 행동·유지단계에서는 음료류 중 '탄산음료', 사탕 및 초콜릿류 중 '사탕류', 우유 및 유제품, 아이스크림 제품류 중

‘아이스크림’을 제외한 항목에서는 모든 섭취 빈도가 감소하였지만 유의한 개선은 없었다.

고 찰

당류 저감 영양교육을 위해서 개발된 앱 기반 당류 저감화 프로그램에 참여한 여대생의 당류 저감화 행동변화단계에 따른 대상자의 효과를 확인 및 비교하고자 영양 지식, 식행동, 섭취 빈도를 평가했다. 연구결과 당류 저감화 행동변화단계는 하루 간식 섭취 횟수, 당류교육 경험여부에 따른 분포의 차이가 유의적이었다. 하루 간식 섭취 빈도는 고려전단계에 가까울수록 하루 간식 섭취 횟수가 유의적으로 증가하였다. 대학생의 가공식품을 통한 당류 섭취량 관련요인을 분석한 연구에서 여대생은 평소에 간식을 섭취할수록 당류 섭취량이 유의적으로 높았다 [12]. 우리나라 9~14세 아동과 청소년에서 총 에너지섭취량 중 간식 섭취량의 비율에 따른 3분위 수로 나누어 총 당류 섭취량을 비교한 결과, 총 에너지 섭취량 중 간식 섭취량 비율이 높을수록 총 당류의 섭취량 및 총 에너지섭취량에서 총 당류 섭취량이 차지하는 비율이 유의적으로 증가하였다 [31].

당류 교육경험은 고려전단계에 가까울수록 영양 교육을 받아보지 않았다고 하였으며 당류 저감화 행동변화단계분포의 차이가 유의적이었다. 직장인을 대상으로 한 가공식품 섭취 관련 연구에서도 당류 저감 행동단계별 영양 교육 경험 유무는 고려전단계에서 영양 교육 경험이 없는 사람의 비율이 높았고, 행동·유지단계에서 영양 교육경험이 있는 사람의 비율이 유의적으로 높았다 [13]. 당류 저감화 실천을 위한 당류에 대한 영양교육의 확대가 필요하다고 하겠다. 반면, 학년과 전공 및 BMI에서는 당류 저감화 행동변화단계에 따른 유의한 차이가 없었다. 선행연구에서는 당류 저감화 행동변화단계에 따른 전공의 차이는 보건, 비보건 계열의 차이가 유의적이었으나 [13] 본 연구에서는 전공학과별로는 차이 나지 않았다. Lee 등 [16]의 여대생을 대상으로 한 연구에 의하면 총 당류 섭취수준은 BMI와 유의적인 연관성이 없었으며, 이는 당류 저감화 행동단계 정도에 따른 여대생의 BMI를 살펴본 결과에서 유의한 차이가 나타나지 않은 본 연구결과와 유사한 결과를 보였다. 본 연구에서 단맛에 대한 기호도는 당류 저감 행동 단계가 고려전단계에 가까울수록 단맛에 대한 선호도가 유의적으로 높았는데 이 결과를 바탕으로 단맛에 대한 기호도를 낮추는 영양 교육이 필요할 것으로 사료된다.

앱 기반 당류 저감화 프로그램 중재 전 대상자의 당류에 관한 영양 지식에서 행동·유지단계가 고려전단계에 비해 영양 지식 점수가 유의하게 높았다. 선행연구에서도 당 관

련 영양 지식은 유의적인 차이가 있었는데 당 관련 영양 지식수준이 높을수록 행동·유지단계의 빈도가 가장 높았다 [13]. 본 연구의 프로그램 중재 후 당류에 관한 영양 지식의 총점이 고려전단계, 고려·준비단계에서 영양 지식 점수가 유의적으로 상승하였고, 행동·유지단계에서도 유의적이지는 않지만 당류에 관한 영양 지식 점수가 상승하는 경향을 보였다. 이는 선행연구와 같이 영양 교육 후 영양 지식이 상승했다는 기존의 연구와 유사한 결과이다 [13,32]. 영양 지식의 각 문항별로 자세히 살펴보면, 고려전단계에서 점수가 가장 낮았던 당 저감화, 당의 개념, 당과 건강의 문항에서 유의적으로 상승하였고, 고려·준비단계에서는 당의 개념, 당의 특성, 당과 건강의 문항에서 유의하게 영양 지식 점수가 상승하였다. 선행연구에 의하면 당류에 관한 영양 지식 중 당 저감화 주제에서 당 섭취 권장량에 대한 내용이 가장 낮은 점수를 나타내었고 [33], 본 연구에서도 당 저감화 주제에 대한 문항들의 점수가 낮았다. 또한, 선행연구에서 직장인은 서면 교육 자료를 이용한 당류 영양 교육을 가장 선호하였고 [12], 영양 교육 내용은 당과 건강, 그리고 당 저감화 방법을 선호하였다 [33]. 본 연구에서는 선행연구에서 선호하는 교육주제와 자료를 중심으로 교육 내용을 구성하였으며 이는 본 연구에서 나타난 영양 교육 효과에 부분적으로 기여한 것으로 사료된다.

당류 섭취에 관한 식행동 점수에서 행동·유지단계는 고려전단계에 비해 유의적으로 높았으며, 행동·유지단계가 모든 식행동 항목에서 점수가 가장 높았다. 단맛 인지 정도에 따라 군별로 당 함량이 높은 간식류에 대한 식행동을 비교한 연구에서 단 간식류에 대한 식행동은 달게 먹는 군이 달지 않게 먹는 군보다 유의적으로 높았는데 [15] 이는 본 연구결과 행동단계가 높을수록 당류 섭취에 관한 식행동 점수가 높은 것과 유사한 결과이다. 모든 행동변화단계에 있어 가장 낮은 점수를 보인 식행동은 목이 마를 때 물보다 탄산음료나 이온음료를 선호하는 항목이었다. 선행연구에 따르면 탄산음료가 청년층의 총 당류의 급원식품으로 보고되고 있으며 [6] 이에 대한 중점적 개선이 되어야 할 것으로 사료된다.

당류 섭취에 관한 식행동 총점은 모든 단계에서 유의적으로 개선되었다. 당류 섭취에 관한 식행동 문항별로 살펴보면 흰우유 보다는 가공우유를 선호한다는 항목은 고려전단계와 고려·준비단계에서 유의적으로 개선되었으며, 간식 선택 시 영양적인 면을 고려한다는 항목은 고려전단계에서만 유의적으로 개선되었고 목이 마를 때 물보다 탄산음료나 이온음료를 선호한다는 항목과 간식 선택 시 영양표시를 확인한다는 항목은 고려·준비단계에서만 유의적으로 개선되었다. 음식 섭취 시 달지 않게 먹으려고 노

력하지 않는다는 항목은 행동·유지단계에서 중재 후 유의적으로 개선되었다. 당류 섭취 저감과 관련한 영양 교육 후 효과를 평가한 선행연구에서도 본 연구와 같이 유의적으로 개선된 식행동 문항이 비슷한 경향을 보였다. 사회인 지론을 적용한 초등학교 대상 영양 교육에서도 영양 교육 후 영양표시를 확인하는 항목은 유의적으로 개선되었고, 음식섭취 시 달게 먹는 정도가 감소하는 경향을 보였다 [30]. 건강신념모델을 적용한 초등학교 대상 영양 교육에서도 교육군은 전반적으로 바람직한 식태도를 형성하였는데 식품을 고를 때 영양표시를 확인해야 한다고 답한 비율은 증가하고, 마시고 싶은 음료수는 가공음료의 선택 비율은 감소하였고, 흰 우유를 선택하는 비율은 증가하였다 [32]. 한편 초등학교 대상 당류 섭취 저감과 관련한 영양 교육 후 사탕·캐러멜·젤리섭취 감소, 우유보다는 요구르트나 요플레 섭취 감소, 잼·꿀 섭취 감소, 아이스크림 섭취 감소 등의 당류 관련 식행동이 당류 영양 교육에 의해 개선되었음을 보고한 결과도 있다 [29].

Kim과 Lee [29]의 연구에서도 영양 교육이 달게 먹는 식행동을 올바른 방향으로 변화 시켰다. Shin과 Doo [13]의 연구에서는 영양 교육 후 영양 지식과 식태도는 유의적으로 개선되었으나, 식행동의 변화는 유도하지 못하였다. 식행동은 영양 지식과는 다르게 단기적인 교육만으로는 즉각적인 개선이 어려우므로 지속적이고 장기적인 교육프로그램이 필요하다 [20,23]. 따라서 본 연구에서는 단기적인 교육이 아닌 카드 뉴스 등의 형식으로 읽기 쉽고 시각 효과가 큰 내용의 영양 정보를 주기적으로 제공하는 동시에 간편하고 접근성이 용이한 앱기반 식이모니터링을 통한 당류 저감화 프로그램의 중재가 식행동 변화에 유의적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

프로그램 중재 전 당류 섭취빈도를 조사한 식품 중 ‘탄산음료’, ‘과실주스’의 섭취빈도가 고려·준비단계에서 행동·유지단계보다 유의적으로 높았고, ‘액상 요구르트’의 섭취빈도는 고려전단계에서 행동·유지단계보다 유의적으로 높았다. 행동·유지 단계에서는 ‘비스킷’과 ‘단맛씨리얼’을 제외한 모든 항목의 섭취 빈도가 고려전단계, 고려·준비단계와 비교하여 가장 낮았다. 여대생의 당류 섭취를 조사한 연구에서도 탄산음료로부터 섭취하는 당류량이 총 당류 섭취량의 10%에 해당하며 가장 높았다 [16]. 프로그램 중재 전과 비교하여 중재 후 당류 저감 행동단계별에 따른 개선 효과를 보면, 고려전단계에서는 ‘초콜릿’, ‘머핀 케익류’, ‘액상 요구르트’의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였고, 고려·준비단계에서는 ‘비스킷’, ‘탄산음료’와 ‘과실주스’, ‘가공우유’의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다. 행동·유지단계에서는 ‘탄산음료’, ‘사탕류’, ‘아이스크

림’을 제외한 항목에서는 모두 섭취 빈도가 감소하였지만 유의한 개선은 없었다. 특히 고려·준비단계에서 탄산음료의 섭취 빈도가 유의하게 줄어든 것은 청년층에서 탄산음료가 가공식품을 통해 섭취하는 당류 섭취량 중 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것과 관련하여 [6] 의미 있는 결과이다. 고려·준비단계의 섭취 빈도 변화를 토대로 향후 당류 저감을 위한 영양 교육은 음료류를 저감 할 수 있는 방향으로 강조되어야 할 것이다. 행동변화단계에 따른 프로그램 중재의 효과를 비교해보면 특히 고려·준비단계에서 청년층의 주요 당류 섭취 급원인 탄산음료에 대한 식행동 항목과 섭취 빈도에서 개선을 보였다.

본 연구에서 고려, 준비단계에 있는 대상자에게 효과적이었으므로 본 프로그램 적용 시 사전에 당류 줄이기에 대한 홍보를 통하여 대상자들이 당류 줄이기를 고려하거나 준비하는 단계로 진입시켜 적용하는 방안이 필요하다. 또한, 본 연구는 대조군을 포함하지 않는 점과 대상자의 수가 68명으로 적은 제한점이 있다. 그러나 최초로 프로그램의 효과를 행동변화단계 모델별로 대상자를 구분하여 살펴봄으로써 향후 당류 줄이기 프로그램의 보완 및 확대 운영을 위한 기초자료를 마련하였다는데 큰 의미가 있다.

요 약

서울시에 거주하는 여대생 68명을 대상으로 본 연구에서는 모바일 앱 기반 당류 저감화 프로그램을 개발한 후, 개발된 프로그램을 활용하여 당류 저감화 행동변화단계에 따른 중재효과를 분석 비교하였다. 하루 간식섭취횟수, 당류교육경험여부, 단맛에 대한 기호도에서 행동변화단계에 따른 유의한 차이가 있었다. 당류에 관한 영양 지식 점수는 프로그램 중재 전에 행동·유지단계 대상자들이 고려전단계 대상자들에 비해 영양 지식 점수가 유의하게 높았으며 프로그램 중재 후에는 고려전단계와 고려·준비단계에서 영양 지식 점수가 유의적으로 상승하였고, 행동·유지단계도 점수가 상승하였지만 유의적이지는 않았다. 당류 섭취에 관한 식행동 점수는 프로그램 중재 전 행동·유지단계 대상자들이 고려전단계 대상자들에 비해 유의적으로 높았으며, 행동·유지단계 대상자들의 점수가 모든 식행동 항목에서 가장 높았다. 연구 결과 프로그램 중재 후 모든 행동변화단계에서 당류 섭취에 관한 식행동 점수는 유의적으로 상승하였다. 프로그램 중재 전 당류 섭취빈도는 음료류 중 ‘탄산음료’, ‘과실주스’에서 고려·준비단계와 행동·유지단계에 따른 차이가 유의적이었고, 우유 및 유제품, 아이스크림 제품류 중 ‘액상 요구르트’는 고려전단계와 행동·유지단계에서 유의적인 차이가 있었다. 행동

·유지 단계에서는 ‘비스킷’과 ‘단맛씨리얼’을 제외한 모든 항목의 섭취 빈도가 고려전단계, 고려·준비단계와 비교하여 가장 낮았다. 프로그램 중재 후에는 고려전단계에서 ‘초콜릿’, ‘머핀케익류’, ‘액상 요구르트’의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였고, 고려·준비단계에서는 ‘비스킷’, ‘탄산음료’, ‘과실주스’, ‘가공우유’의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다. 행동·유지단계 대상자들에서는 대부분의 항목에서 섭취 빈도가 감소하였지만 유의한 개선은 없었다. 당류 저감화를 실천하는 행동 유지단계 대상자들에 비해 고려전, 고려준비 단계 대상자들은 영양지식, 식행동, 섭취빈도가 바람직하지 않은 방향이었으나 모바일 앱 기반 당류 저감화 프로그램에 의해 고려전, 고려준비단계에서 영양지식, 식행동, 섭취빈도가 개선되었다. 당류에 관한 쉽고 정확한 교육정보를 제공함과 동시에 사용자 스스로 식이모니터링을 할 수 있도록 고안된 본 연구의 모바일 앱 기반 당류 저감화 프로그램은 고려전, 고려준비단계에 있는 대상자들의 당류 저감화 효과를 창출할 수 있는 효과적인 교육 도구이다. 본 프로그램은 시간과 장소에 구애받지 않고 사용 가능하므로 당류 교육 참여가 어려운 청년층을 위해 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 또한 여러 연령층으로 확대가 가능하며 행동변화단계별로 세분화하여 적용한다면 당류 섭취 저감화에 효과적으로 기여 할 것으로 사료된다. 본 연구의 앱 기반 당류 저감화 프로그램에 건강 플랫폼에서 활용하고 있는 게이미피케이션 (gamification) 기법을 사용하여 흥미가 추가되도록 보완하면, 수용성 및 지속가능성이 더욱 증가할 것으로 기대된다.

ORCID

최윤정: <https://orcid.org/0000-0002-8784-4884>

김현숙: <https://orcid.org/0000-0002-1095-3660>

References

- Murphy SP, Johnson RK. The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(4): 827S-833S.
- World Health Organization. WHO technical report series 916. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2002 [cited 2019 Jul 29]. Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/>.
- World Health Organization. WHO opens public consultation on draft sugars guideline [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [cited 2019 Jul 29]. Available from: <https://www.who.int/mediacentre/news/notes/2014/consultation-sugar-guideline/en/>.
- Lim YO, Kim YN. The effects of stress and social support on obesity in junior high school students living in small cities. *Korean J Community Nutr* 2002; 7(5): 705-714.
- Yoon EK. Current status of Korean sugar intake and reduction policy. *Food Ind Nutr* 2018; 23(2): 10-13.
- Charlton KE, Kolbe-Alexander TL, Nel JH. Micronutrient dilution associated with added sugar intake in elderly black South African women. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(9): 1030-1042.
- Oh KS, Lee HJ, Hu SJ, Shin YW, Oh JM, Hwang KM, et al. A Study on the Dietary Pattern and intake of Potentially Hazardous Nutrients among Korean Adults. Cheongju: National Institute of Food and Drug Safety Evaluation; 2017.
- Lee HS, Kwon SO, Yon MY, Kim DH, Lee JY, Nam JW, et al. Dietary total sugar intake of Koreans: based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008-2011. *J Nutr Health* 2014; 47(4): 268-276.
- Sigman-Grant M. Stages of change: a framework for nutrition interventions. *Nutr Today* 1996; 31(4): 162-170.
- Mirmiran P, Azadbakht L, Azizi F. Dietary behaviour of Tehranian adolescents does not accord with their nutritional knowledge. *Public Health Nutr* 2007; 10(9): 897-901.
- Contento I, Balch GI, Bronner YL, Lytle LA, Maloney SK, Olson CM, et al. The effectiveness of nutrition education and implications for nutrition education policy, programs, and research: a review of research. *J Nutr Educ* 1995; 27(6): 277-418.
- Yoon JW. A study on office workers intake of the sweetened foods [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 2017.
- Shin EK, Doo YT. The sugars Intake through processed foods and its related factors in college students. *J Agric Med Community Health* 2016; 41(2): 85-97.
- Jee YM. A study on sugar intake of female university students [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 2017.
- Kim MH, Bae YJ, Yeon JY. Dietary behaviors and total sugar intake from snacks of female college students according to sweet taste perception. *Korean J Food Nutr* 2016; 29(2): 267-274.
- Lee YM, Bae YJ, Kim EY, Yeon JY, Kim MH, Kim MH, et al. Relationship between total sugar intake and obesity indices in female collegians. *Korean J Nutr* 2012; 45(1): 57-63.
- Cho SK. Smartphones used for foreign language learning. *Multimed Assist Lang Learn* 2009; 12(3): 211-228.
- Wang DH, Kogashiwa M, Ohta S, Kira S. Validity and reliability of a dietary assessment method: the application of a digital camera with a mobile phone card attachment. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2002; 48(6): 498-504.
- Pem D, Jeewon R. Fruit and Vegetable Intake: Benefits and Progress of Nutrition Education Interventions- Narrative Review Article. *Iran J Public Health* 2015; 44(10): 1309-1321.
- Dunneram Y, Jeewon R. Healthy diet and nutrition education program among women of reproductive age: a necessity of multilevel strategies or community responsibility. *Health Promot Perspect* 2015; 5(2): 116-127.
- Lee JW, Lee HS, Chang N, Kim JM. The relationship between nutrition knowledge scores and dietary behavior, dietary intakes and anthropometric parameters among primary school children participating in a nutrition education program. *Korean J Nutr* 2009; 42(4): 338-349.

22. Sharma SV, Gernand AD, Day RS. Nutrition knowledge predicts eating behavior of all food groups except fruits and vegetables among adults in the Paso del Norte region: Qué Sabrosa Vida. *J Nutr Educ Behav* 2008; 40(6): 361-368.
23. Lee YJ, Kim GM, Chang KJ. The analysis of effect an nutrition education of elementary school children, Inchon. *J Korean Diet Assoc* 2000; 6(2): 86-96.
24. National Institute of Food and Drug Safety Evaluation. Food nutrition data sheet [Internet]. Cheongju: National Institute of Food and Drug Safety Evaluation; 2017 [cited 2019 Jul 29]. Available from: https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodnutrient/simpleSearch.do?menu_grp=MENU_NEW03&menu_no=2805.
25. Rural Development Administration, National Institute of Agricultural Sciences. Consumer friendly food composition table. 2nd rev. ed. Seoul: Kyomunsa; 2013.
26. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2015.
27. Ahn SH, Kwon JS, Kim K, Yoon JS, Kang BW, Kim JW, et al. Study on the eating habits and practicability of guidelines for reducing sodium intake according to the stage of change in housewives. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(6): 724-736.
28. Joo N, Kim SK, Yoon JY. High school students' sugar intake behaviors and consumption of sugary processed food based on the level of sugar-related nutrition knowledge in Seoul area. *Korean J Community Nutr* 2017; 22(1): 1-12.
29. Kim YS, Lee MJ. Effects of nutrition education through social cognitive theory in elementary school students-focusing on the nutrition education of sugar intake. *Korean J Food Nutr* 2011; 24(2): 246-257.
30. Choi EY. Evaluation of reliability and validity of total sugar food frequency questionnaires for Korean adolescents [dissertation]. Seoul: Sungshin Women's University; 2014.
31. Ha K, Chung S, Joung H, Song Y. Dietary sugar intake and dietary behaviors in Korea: a pooled study of 2,599 children and adolescents aged 9-14 years. *Nutr Res Pract* 2016; 10(5): 537-545.
32. Seo YM. A study on the effects of the sugar intake reduction nutrition education program applying the health belief model for the elementary 3rd graders [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 2017.
33. Lee KA. Pre-service elementary school teachers' sugar intake and perceptions towards reducing sugar intake. *J Korean Pract Arts Educ* 2016; 29(4): 111-127.