

직장 구내식당 기반 구아검가수분해물 식이섬유(Sunfiber®) 중재 프로그램에 따른 장 건강 및 대사위험 지표의 전후 변화: 공개형 단일군 연구

Pre-Post Changes in Gut Health and Metabolic Risk Indicators After a Workplace Partially Hydrolyzed Guar Gum (Sunfiber®) Dietary Fiber Intervention Program: An Open-Label Single-Arm Study

송유나¹⁾ • 박형수²⁾ • 장하나³⁾ • 김혜진^{4),*}

매일유업 뉴트리션 연구소 연구원¹⁾ • 매일유업 뉴트리션 연구소 팀장²⁾ •
매일유업 뉴트리션 사업부 과장³⁾ • 매일유업 뉴트리션 연구소 상무⁴⁾

Song, Yu Na¹⁾ • Park, Hyung Su²⁾ • Jang, Hana³⁾ • Kim, Hye-Jin^{4),*}
Nutrition R&D, Maeil Dairies^{1),2),4)} • Nutrition Business Unit, Maeil Dairies³⁾

Abstract

This open-label, single-arm pre-post study assessed the feasibility, acceptability, and exploratory health-related outcomes of a low-intensity, cafeteria-based multicomponent program at the workplace. The program combined partially hydrolyzed guar gum (PHGG)-fortified rice with monthly health-promotion materials. Data from 282 employees aged 20 to 70 years who consented to participate in the research were analyzed. Over a 5-month period, the program provided one daily cafeteria meal containing 6.25 g of PHGG, along with monthly information on glycemic control and gut health.

Outcomes measured included fasting plasma glucose, lipid profiles, self-reported gut health indicators, and program satisfaction. The analytic samples consisted of 160 participants for glucose, 87 for lipids, 187 for gut health, and 224 for satisfaction. Overall, fasting plasma glucose increased from 92.72 ± 14.09 to 96.39 ± 14.11 mg/dL ($p=0.0004$), but decreased among participants with prediabetes or hyperglycemia (≥ 100 mg/dL), from 110.74 ± 16.17 to 104.05 ± 20.69 mg/dL ($p=0.018$). Total cholesterol also decreased, from 197.64 ± 36.86 to 189.77 ± 39.07 mg/dL ($p=0.009$), with a more significant reduction observed in participants with hypercholesterolemia.

Changes in self-reported gut health indicators reflected shifts in response distributions, with 48.1% of participants reporting perceived improvements in gut health and 52.2% expressing satisfaction with the program. These findings suggest that a workplace cafeteria-based PHGG multicomponent program may be feasible and acceptable, potentially indicating favorable changes in self-reported gut health and selected metabolic-risk subgroups. However, due to the single-arm pre-post design, the lack of a control group, variable analytic sample sizes, and exploratory subgroup analyses, these results should be interpreted cautiously and not as definitive evidence of causal intervention effects.

Keywords: Diet therapy, Prebiotics, Blood glucose, Cholesterol, Defecation

본 논문은 공용기관생명윤리위원회 Institutional Review Board, IRB의 승인을 받았음(IRB No. P01-202506-01-047).

* Corresponding author: Hye-Jin Kim

Tel: +82-31-612-3935, Fax: +82-31-668-0247

E-mail: hyejink@maeil.com

© 2026, Korean Association of Human Ecology. All rights reserved.

I. 서론

고혈압, 2형당뇨병, 고지혈증과 같은 만성질환은 고령층뿐 아니라 근로 연령층에서도 중요한 건강 문제로 인식되고 있다. 만성질환의 발병 및 진단 연령은 점차 낮아지고 있으며(Huo et al., 2016), 조기 발병 만성질환의 유병률도 증가하는 추세이다(Pan & Jia, 2018). 국내 19~39세 연령층의 2형당뇨병, 당뇨병 전단계, 고혈압, 지질이상증 및 지방간 질환이 증가하였고(Kim et al., 2025), 국민건강영양조사 자료에서 비만, 당뇨병 및 고콜레스테롤혈증 증가 경향이 확인되었다(Kim et al., 2021). 또한 건강보험심사평가원 자료에서도 2030 청년층의 당뇨병, 고혈압, 고지혈증 유병률 증가가 나타나, 청·장년층을 포함한 근로자를 대상으로 한 예방 중심 관리의 필요성이 커지고 있다(국민건강보험, 2023).

만성질환 관리가 중요한 공중보건 과제로 대두되면서, 국내외에서는 예방 중심의 통합적 관리체계가 지속적으로 시행되어왔다. 독일의 질병 관리프로그램(Disease Management Programme, DMP), 미국의 환자 중심 메디컬홈(Patient-Centered Medical Home, PCMH), 캐나다의 만성질환 예방 및 관리 정책(Chronic Disease Prevention and Management, CDPM) 등이 대표적인 사례이며, 우리나라에서도 고혈압·당뇨병 등록관리사업, 지역사회 일차의료 시범사업, 만성질환 수가 시범사업 및 일차의료 만성질환관리 사업 등이 추진되어왔다(김희선 외, 2018). 이러한 흐름 속에서 기업 역시 임직원의 건강관리와 생산성 유지를 위해 직장 기반 건강증진 프로그램에 관심을 기울이고 있다.

직장은 근로자가 많은 시간을 보내는 생활공간으로, 식사 환경과 건강정보 제공 등을 통해 생활습관 관리에 반복적으로 개입할 수 있다는 장점이 있다. 국외에서는 만성질환을 가진 근로자를 대상으로 직장 환경에 맞춘 자기관리 프로그램이 실시되었으며(Shaw et al., 2022), 생활습관 및 만성질환 위험 요인을 대상으로 한 직장 기반 건강 증진은 영양정보 제공, 건강식 옵션 도입, 작업 환경 변화, 신체활동 증진 및 건강교육 등을 포함하는 다요소 개입 형태로 수행되었다(Meng et al., 2017). 또한 직장 기반 웰니스 프로그램은 혈압, 콜레스테롤, 체중, 신체활동, 스트레스, 흡연 및 식이 섭취 등 주요 만성질환 위험 요인이 개선되었고(Parekh & Marchioni, 2020), 국내에서도 사무직 근로자를 대상으로 한 건강증진 프로그램에서 BMI 및 혈압 변화가 관찰되었다(Ryu et al., 2020). 일부 국내 기업에서도 건강검진 데이터를 기반으로 생활습관 상담 및 만성질환 관

리 서비스를 제공하는 건강증진 플랫폼을 운영하고 있다(김웅민, 2025).

구아검가수분해물(partially hydrolyzed guar gum, PHGG)은 구아검을 부분적으로 가수분해하여 점도를 낮춘 수용성 식이섬유로, 일반 구아검에 비해 식품 적용성이 높고 섭취 부담이 적은 소재로 알려져 있다. 수용성 식이섬유는 식품 내 수분 보유력, 점도 및 발효성과 같은 물리화학적 특성에 따라 위장관 내 소화·흡수 과정과 장내 발효에 영향을 줄 수 있으며, 이를 통해 혈당 반응, 지질 대사 및 배변 기능과 관련될 수 있다(Slavin, 2005). 수용성 식이섬유인 구아검가수분해물은 선행 연구에서 설사, 변비, 당뇨 및 고콜레스테롤혈증 등 여러 임상 상황에서 연구 되어왔다(Cantón Blanco et al., 2017). 밥은 한국인의 일상 식사에서 섭취 빈도가 높은 주식이며, 직장 구내식당에서는 일정한 조리·배식 체계를 통해 반복적으로 제공될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 구내식당에서 제공되는 밥에 구아검가수분해물을 혼합하여 직장 환경에서 식이섬유 섭취 기회를 높이하고자 하였다.

한편, 본 연구진은 이전 파일럿 연구에서 공복혈당이 100 mg/dL 이상인 성인을 대상으로 구아검가수분해물(Sunfiber®) 섭취, 영양 코칭, 연속혈당측정기를 포함한 다요소 중재 프로그램을 적용하였다. 6주간의 중재 결과, 프로그램 순응도가 높은 대상자군에서 공복혈당과 당화혈색소가 각각 유의하게 감소하였으며, 영양지수(NQ)와 장 건강 설문 점수도 개선되었다(Park et al., 2025). 다만 해당 연구는 영양 코칭과 연속혈당측정기를 포함한 비교적 집중적인 중재였으므로, 실제 직장 구내식당 환경에서 보다 낮은 강도의 프로그램으로 적용 가능한지에 대한 추가 검토가 필요하다.

따라서 본 연구는 실제 직장 구내식당 환경에서 구아검가수분해물 강화밥과 식이섬유 섭취 및 장 건강 관련 영양정보를 제공하는 저강도 다요소 중재 프로그램을 운영하였다. 본 연구의 목적은 해당 프로그램의 인과적 효과를 검증하기보다는, 직장 환경에서의 적용 가능성, 참여자 수용성 및 공복혈당, 지질 지표, 장 건강 관련 설문 지표의 탐색적 전후 변화 양상을 평가하는 데 있다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 단일 국내 기업의 직장 구내식당에서 사내 건

강증진 프로그램의 일환으로 운영된 구아검가수분해물 강화밥 제공 및 월 1회 건강정보 제공 프로그램에 대해, 프로그램 참여자의 건강검진 및 설문 자료를 분석한 공개형 단일군 전후비교 연구이다. 해당 프로그램은 2025년 7월부터 2025년 11월까지 운영되었으며, 공용기관생명윤리위원회(Public Institutional Review Board)의 승인 이후 수행되었다(IRB No. P01-202506-01-047). 모든 대상자는 연구 목적과 절차에 대한 설명을 들은 후 서면 동의서를 제출하였다.

본 연구는 무작위 배정 및 대조군을 포함하지 않았으며, 실제 직장 환경에서 운영된 프로그램 자료를 활용하였다. 따라서 관찰된 변화는 중재의 인과적 효과를 검증하기보다는, 직장 구내식당 기반 식이섬유 프로그램의 현장 적용 가능성, 참여자 수용성 및 건강 관련 지표의 탐색적 전후 변화 양상으로 해석하였다.

2. 연구 대상 및 모집

본 연구는 만 20세 이상 만 70세 이하의 성인 남녀 중 매일유업(주) 평택공장 또는 아산공장의 구내식당을 정기적으로 이용하는 임직원을 대상으로 수행하였다. 연구 참여 및 자료 이용 동의 절차는 IRB 승인 이후인 2025년 6월 26일부터 2025년 6월 30일까지 진행하였다. 사내 이메일 공지와 게시물을 통해 진행하였으며, 연구 목적, 참여 기준 및 제외 기준, 연구 일정 등을 안내한 후 자발적으로 참여 의사를 밝힌 임직원을 대상으로 하였다.

연구 대상자의 선정 기준은 다음과 같다. (1) 본 연구 참여에 동의하고 서면 동의서에 서명한 자, (2) 만 20세 이상 만 70세 이하의 성인 남녀, (3) 매일유업(주) 평택공장 또는 아산공장의 구내식당을 정기적으로 이용 중인 자. 제외 기준은 시험식품에 함유된 성분에 과민증이 있거나 중증의 식품 알레르기 반응 경향이 있는 경우로 하였다.

연구 참여 의사를 밝힌 임직원은 총 347명이었으며, 선정 및 제외 기준 확인 후 서면 동의서를 제출하지 않았거나 연구 참여 기준을 충족하지 않은 대상자, 또는 제외 기준에 해당하는 대상자 65명을 제외하였다. 최종적으로 연구 참여 및 자료 이용에 동의하고 선정 기준을 충족한 282명을 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다. 이후 공복혈당, 지질 지표, 장 건강 설문 및 만족도 분석은 각 결과변수별 자료 보유 여부, 약물 복용 여부 및 구아검가수분해물 강화밥 섭취 빈도 기준에 따라 별도로 분석 대상자를 선정하였다.

3. 중재방법

본 연구의 중재는 구아검가수분해물(partially hydrolyzed guar gum, PHGG)을 첨가하여 식이섬유를 강화한 식단 제공과 월 1회 건강정보 제공으로 구성되었다. 중재는 2025년 7월부터 2025년 11월까지 총 5개월간 수행되었으며, 별도의 적극적인 생활습관 교정이나 개인별 영양 상담 없이 실제 직장 환경에서 적용 가능한 저장도 식이 중재 방식으로 운영되었다.

연구기간 동안 대상자에게는 1일 1회, 1회 제공량 기준 6.25 g의 식이섬유 제품(셀렉스 Sunfiber[Sunfiber®], 매일유업(주), 한국)이 포함된 식단을 제공하였다. 대상자는 구내식당에서 제공되는 중식, 석식 또는 야식 중 한 끼를 통해 식이섬유 제품이 혼합된 밥을 섭취할 수 있도록 하였으며, 식이섬유 제품을 넣은 밥은 구내식당의 기존 조리 및 배식 공정을 유지한 상태에서 동일한 방식으로 제공되었다. 모든 식사는 사내 영양사의 관리, 감독 하에 조리사가 준비하였다. 다만 본 연구는 실제 사업장 환경에서 수행된 중재로, 개인별 밥 섭취량, 잔반량 및 실제 식이섬유 섭취량을 직접 계량하지 못하였다. 따라서 본 연구에서의 중재 노출은 1회 제공 기준량에 근거하여 평가하였다.

또한 프로그램 운영기간 동안 대상자의 섭취 지속성과 건강 인식을 높이기 위해 월 1회 건강정보 제공을 병행하였다. 건강 콘텐츠는 식이섬유의 역할, 혈당 조절, 장 건강, 배변 습관, 지질 관리 및 건강한 식사 선택 등을 주제로 구성하였으며, 관련 선행연구와 공신력 있는 건강정보 자료를 참고하여 연구진이 작성하였다. 콘텐츠 초안은 연구진과 사내 영양사가 검토하였고, 대상자가 구내식당 이용 과정에서 쉽게 이해할 수 있도록 핵심 메시지 중심으로 제작하였다. 제작된 콘텐츠는 구내식당 현수막, 배너, 게시판 및 사내 SNS를 통해 제공되었다.

4. 측정 변수 및 자료 수집

본 연구의 평가 항목은 대상자의 임상 지표 변화 확인을 위해 연구 수행 기관에서 매년 실시하는 건강검진 결과와 장 건강 관련 특성을 확인하기 위한 설문조사 자료로 구성하였고, 모든 평가는 중재 전후 두 차례 시행하였다. 건강검진은 2024년에 실시한 결과를 중재 전 기준(baseline)으로 활용하였으며, 중재 후 변화는 2025년 건강검진 결과를 기반으로 평가하였다. 설문조사는 중재 시작 전과 종료 후 각각 1회씩 실시하였다.

건강검진은 지정된 의료기관의 출장 검진 형태로 진행

되었으며, 참가자는 검사 당일 8~10시간의 공복을 유지하도록 안내받았다. 검진 항목은 신체 계측(신장, 체중, BMI)과 혈액검사(공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤 등)로 구성되었고, 모든 측정은 표준화된 절차에 따라 수행되었다.

설문조사는 총 14개 문항으로 구성되었으며, 기초조사와 장 건강 평가로 구분하였다. 기초조사는 성별, 연령, 기저질환, 약물 복용 여부, 가족력, 흡연 및 음주 습관,식이섬유 제품(Sunfiber®, 구아검 프리바이오틱스) 섭취 경험 등을 포함한 9개 문항으로, 대상자의 일반적 특성을 파악하는데 활용하였다. 장 건강 평가는 중재 전후 장 기능 변화를 확인하기 위해, 배변 횟수, 배변 시간, 배변량, 대변 상태, 장 건강 상태 등 5개 문항으로 구성된 한국인용 Gut Quotient 설문지를 사용하였다(최운진 외, 2019). 중재 후 설문조사에서는 중재 기간 동안 경험한 주관적 장 건강 변화에 대한 추가 문항 1개를 포함하였다.

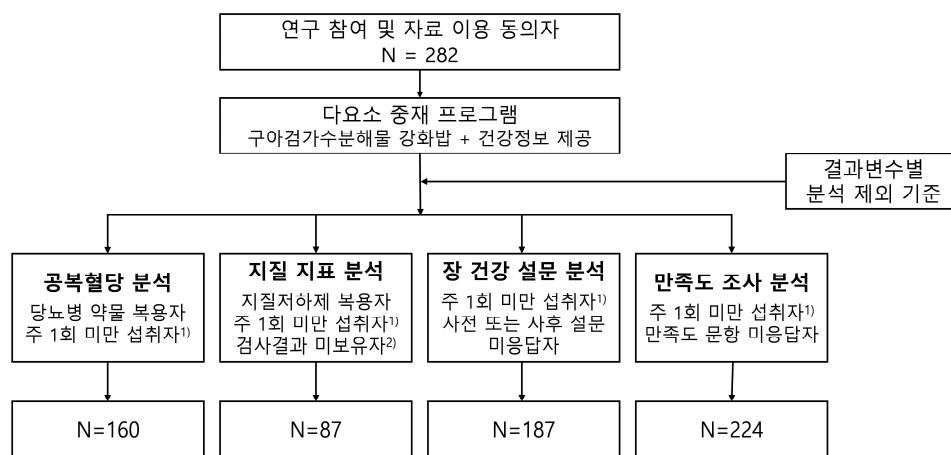
중재 종료 후에는 프로그램에 대한 만족도 조사를 추가로 실시하였다. 만족도 조사는 연구 중재의 체감 효과와 프로그램 수용성을 확인하기 위함이며, 프로그램 전반에 대한 만족도, 불편 또는 개선 필요 사항, 장 건강 개선에 대한 인식, 식습관 변화,식이섬유 섭취 관심도, 향후 식이섬유 제품 섭취 의향 및 유사 프로그램 참여 의향 등을 포함한 총 10개 문항으로 구성되었다.

5. 통계분석

본 연구에서는 프로그램 참여 전·후의 변화를 평가하기

위해 건강검진 결과 중 공복혈당, 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤 수치와 설문조사 결과를 분석 변수로 설정하였다. 모든 자료의 통계 분석은 SPSS® 통계 소프트웨어(version 22, IBM, New York, NY, USA)를 사용하였다. 연속형 변수는 평균과 표준편차(mean ± SD)로 제시하였으며, 범주형 변수는 빈도와 백분율로 제시하였다. 중재 전후의 연속형 변수 비교는 자료의 분포 특성을 고려하여 대응표본 t 검정 또는 Wilcoxon 부호순위 검정을 사용하였다. 모든 통계적 검정은 양측 검정으로 수행하였으며, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 설정하였다. 하위군 분석은 기저혈당 또는 콜레스테롤 상태에 따른 탐색적 분석으로 수행하였으며, 성별 및 연령대별 분석은 표본 수가 제한적이므로 가설 검정보다는 경향 확인의 목적으로 해석하였다. 설문 결과는 각 문항의 응답 범주가 순서형 또는 범주형으로 구성되어 있어, 중재 전후 응답 분포를 빈도와 백분율로 제시하였다. 장 건강 관련 결과는 통계적 유의성 검정을 수행하지 않았으며, 중재 전후 응답 분포의 변화 양상을 확인하는 기술적 결과로 해석하였다.

연구대상자는 총 282명이 모집되었으나, 각 분석 항목별로 사전에 정의된 제외 기준을 적용하여 최종 분석 대상자를 선정하였다(그림 1). 공복혈당 분석에서는 당뇨병 치료제를 복용 중인 자와식이섬유 제품(셀렉스 Sunfiber [Sunfiber®], 매일유업(주), 한국)을 넣은 밥을 주 1회 미만 섭취한 자를 제외하고 총 160명의 자료를 분석하였다. 기저 공복혈당 수치에 따른 변화 양상을 보다 구체적으로 확인하기 위해 공복혈당 99 mg/dL 이하를 정상혈당군, 100 mg/dL 이상을 전당뇨 이상군으로 구분하였으며, 전당뇨



[그림 1] 연구 참여자 모집 및 결과변수별 분석 대상자 선정 흐름도

- 1) 프로그램 운영기간 중 구아검가수분해물 강화밥 섭취 빈도가 주 1회 미만인 대상자
- 2) 중재 전 또는 후의 해당 건강검진 결과가 없는 대상자

이상군에서는 성별 및 가능한 연령대에 따른 하위 분석을 추가로 수행하였다.

총 콜레스테롤, 중성지방 및 HDL 콜레스테롤의 분석은 중재 전 또는 후의 검사 결과가 없는 자, 지질저하제를 복용 중인 자, 그리고 식이섬유 제품을 주 1회 미만 섭취한 자를 제외한 총 87명을 대상으로 수행하였다. 총 콜레스테롤은 기저 수치에 따라 200 mg/dL 미만을 정상 콜레스테롤군, 200 mg/dL 이상을 고콜레스테롤군으로 구분하여 분석을 추가로 실시하였다.

설문조사 분석은 식이섬유 제품을 주 1회 미만 섭취한 자를 제외하고 사전·사후 설문에 모두 응답한 대상자를 분석 대상으로 하였으며, 사전 또는 사후 설문에 응답하지 않은 자를 제외한 총 187명의 자료를 분석에 사용하였다. 만족도 조사는 주 1회 미만 섭취자와 문항에 응답하지 않은 대상자를 제외하여 총 224명의 자료를 최종 분석에 활용하였다.

III. 연구결과

1. 대상자 특성

연구대상자의 일반적 특성은 <표 1>에 제시하였다. 본 연구에는 총 282명이 참여하였고, 전체 대상자의 평균 연령은 45.0 ± 11.0 세였으며, 평균 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 25.0 ± 3.6 으로 확인되었다. 성별 구성은 남성 219명(77.7%), 여성 63명(22.3%)으로 대부분이 남성 이었고, 연령대는 20대 15명(5.3%), 30대 81명(28.7%), 40대 83명(29.4%), 50대 79명(28.0%), 60대 20명(7.1%), 70대 4명(1.4%)으로 중년층 비중이 높았다. 대상자의 기초 건강 특성 중 가족력 여부를 조사한 결과, 가족력이 있다고 응답한 대상자는 66명(23.4%)이었으며, 가족력이 없다는 응답은 216명(76.6%)이었다.

대상자의 신장과 체중을 이용해 BMI를 산출한 후, 세계 보건기구(World Health Organization, WHO) 아시아·태

<표 1> 연구대상자의 일반적 특성

n(%), 복수응답 항목은 n, (N=282)

구분		대상자
성별	남성	219 (77.7)
	여성	63 (22.3)
연령대	20대	15 (5.3)
	30대	81 (28.7)
	40대	83 (29.4)
	50대	79 (28.0)
	60대	20 (7.1)
	70대	4 (1.4)
BMI 기준 체중상태 ¹⁾	저체중	5 (1.8)
	정상체중	75 (26.6)
	과체중	74 (26.2)
	비만	128 (45.4)
만성질환 가족력	있음	66 (23.4)
	없음	216 (76.6)
현재 약물 복용 여부	복용	49 (17.4)
	미복용	233 (82.6)
복용 약물 종류 (복수응답)	항고혈압제	23
	항당뇨병제	21
	지질강하제	14
	항협심증제	1
	전립선비대증 치료제	2
	통풍 치료제	2
	항류마티스제	1
	갑상선 질환 치료제	2
	간질환 치료제	1
	신장질환 치료제	1

1) 저체중: BMI <18.5 kg/m², 정상체중: 18.5~22.9 kg/m², 과체중: 23.0~24.9 kg/m², 비만: ≥25.0 kg/m²

평양 기준 및 대한비만학회(Korean Society for the Study of Obesity, KSSO) 분류 체계에 따라 체중군을 분류하였다. 그 결과, 저체중(BMI <18.5 kg/m²)은 5명(1.8%), 정상 체중군(BMI 18.5~22.9 kg/m²)은 75명(26.6%), 과체중(BMI 23.0~24.9 kg/m²)은 74명(26.2%), 비만(BMI ≥ 25.0 kg/m²)은 128명(45.4%)이었다. 전체 대상자의 71.6%는 과체중 이상(BMI ≥ 23.0 kg/m²)에 해당하여 고체중군 비중이 높게 나타났다.

약물 복용 현황은 복수 응답을 허용하여 조사하였다. 참여자 중 49명(17.4%)이 한 가지 이상의 약물을 복용하고 있었으며, 주요 약물 종류는 항고혈압제 23명, 당뇨병 치료제 21명, 지질저하제 14명이었다. 이와 더불어 전립선비대증 치료제, 통풍 치료제, 갑상선 기능 관련 약물 등을 복용

하는 대상자도 일부 존재하였다.

2. 공복혈당 변화

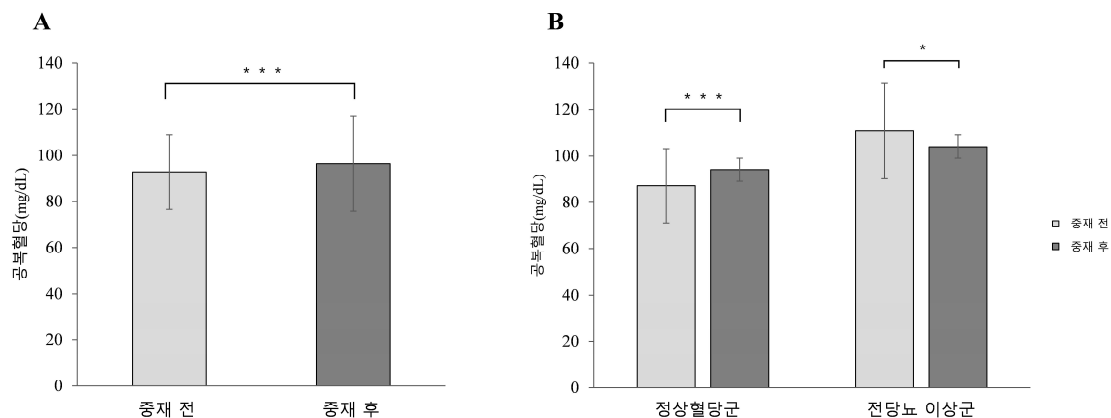
공복혈당 분석은 당뇨병 치료제 복용자 및식이섬유 제품 주 1회 미만 섭취자를 제외한 160명을 대상으로 수행하였다. 분석 집단은 남성이 134명(83.8%), 여성이 26명(16.2%)이었으며, 연령 분포는 20대 5명, 30대 41명, 40대 51명, 50대 45명, 60대 16명, 70대 2명으로 30~50대가 약 86%를 차지하였다. 기저 공복혈당 기준으로 정상혈당군(≤99 mg/dL)이 122명(76.3%), 전당뇨 이상군(≥100 mg/dL)이 38명(23.7%)이었다<표 2>.

프로그램 참여 전후의 공복혈당 변화는 [그림 2]에 제시

〈표 2〉 공복혈당 분석 대상자의 일반적 특성

n(%), (N=160)

변인		대상자
성별	남성	134 (83.8)
	여성	26 (16.2)
연령대	20대	5 (3.1)
	30대	41 (25.6)
	40대	51 (31.9)
	50대	45 (28.1)
	60대	16 (10.0)
	70대	2 (1.3)
기저 공복혈당 분류	정상혈당군(≤99 mg/dL)	122 (76.3)
	전당뇨 이상군(≥100 mg/dL)	38 (23.7)



[그림 2] 중재 전후 공복혈당 변화

Mean ± SD

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

(A) 전체 대상자에서 중재 전과 중재 후에 측정한 평균 공복혈당 수치

(B) 기저 혈당 상태에 따른 공복혈당 변화의 하위군 분석, 정상혈당군과 전당뇨 이상군 비교

하였다. 전체 대상자(n=160)의 공복혈당은 2024년 92.72 ± 14.09 mg/dL에서 2025년 96.39 ± 14.11 mg/dL로 유의하게 증가하였다($t=-3.62, p=0.0004$). 그러나, 이러한 변화는 기저 혈당 수준(정상혈당군, 전당뇨 이상군)에 따라 상이하게 나타났다.

2024년 기준 공복혈당이 99 mg/dL 이하였던 정상혈당군(n=122)은 중재 전 87.11 ± 6.86 mg/dL에서 중재 후 94.01 ± 10.32 mg/dL로 유의하게 증가하였으나($t=-8.16, p<0.0001$), 모든 값은 정상 범위 내에 해당하였다. 반면, 기저 공복혈당이 100 mg/dL 이상이었던 전당뇨 이상군(n=38)에서는 프로그램 참여 전 110.74 ± 16.17 mg/dL에서 참여 후 104.05 ± 20.69 mg/dL로 약 7 mg/dL 감소하였는데, 유의한 차이를 보였다($t=2.47, p=0.018$). 그러나 해당 결과는 제한된 표본 수에서 수행된 탐색적 하위군 분석이므로, 향후 대상자 수를 확대하고 주요 교란요인을 보완한 후속 연구에서 재확인하고자 한다.

전당뇨 이상군에 대해 성별 기반 층화 분석을 추가로 수행한 결과, 남성(n=33)에서는 공복혈당이 111.48 ± 17.23 mg/dL에서 104.55 ± 21.37 mg/dL로 유의하게 감소하였다($t=2.34, p=0.026$). 반면, 동일 기준을 충족한 여성(n=5)은 105.80 ± 2.77 mg/dL에서 100.80 ± 17.08 mg/dL로 감소 경향이 있었으나, 표본 수가 적어 통계적으로 유의한 변화는 확인되지 않았다($p=0.52$).

또한 전당뇨 이상군을 연령대별로 분석한 결과, 40대(n=11)에서만 공복혈당이 112.09 ± 17.99 mg/dL에서 98.82 ± 11.19 mg/dL로 유의하게 감소하였다($t=2.32, p=0.043$). 반면, 30대(n=4), 50대(n=16), 60대(n=7)에서는 감소 경향은 있었으나 통계적으로 유의한 변화는 관찰되지 않았다.

3. 총 콜레스테롤, 중성지방 및 HDL 콜레스테롤 변화

지질 지표 분석은 중재 전 또는 후의 지질 검사 결과가 없는 자, 지질저하제 복용자 및 식이섬유 제품 주 1회 미만 섭취자를 제외한 87명을 대상으로 수행하였다. 분석 집단은 남성 79명(90.8%), 여성 8명(9.2%)이었고, 연령 분포는 20대 1명, 30대 27명, 40대 22명, 50대 28명, 60대 9명으로 30~50대가 전체의 약 89%를 차지하였다<표 3>.

1) 총 콜레스테롤 변화

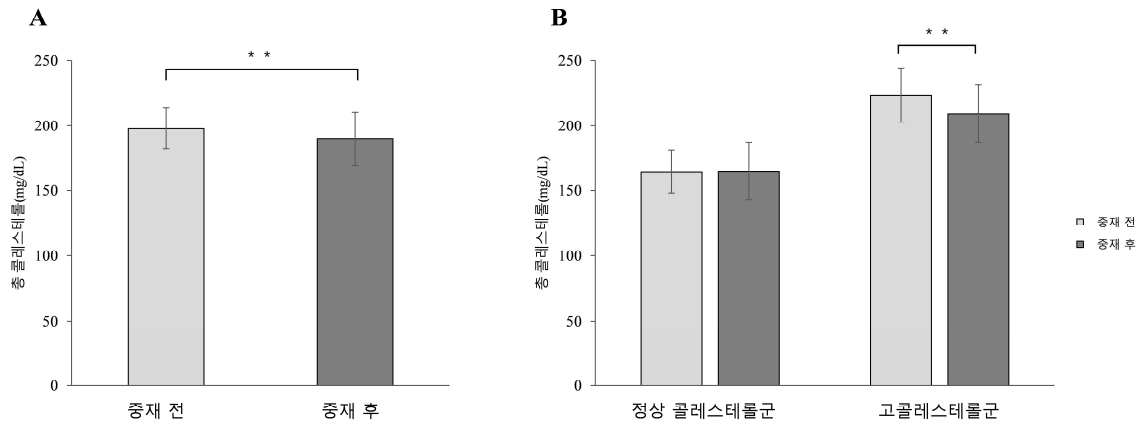
프로그램 참여 전후의 총 콜레스테롤 변화는 [그림 3]에 제시하였다. 전체 대상자(n=87)의 총 콜레스테롤은 2024년 197.64 ± 36.86 mg/dL에서 2025년 189.77 ± 39.07 mg/dL로 유의하게 감소하였다($t=2.67, p=0.009$). 평균 약 7.9 mg/dL의 감소가 관찰되었다.

기저 콜레스테롤 수준에 따른 하위 분석에서도 감소 양상이 관찰되었다[그림 3]. 2024년 총 콜레스테롤이 200 mg/dL 이상이었던 고콜레스테롤군(n=49)은 중재 전 223.57 ± 20.33 mg/dL에서 중재 후 209.22 ± 32.81 mg/dL로 유의하게 감소하였다($t=3.29, p=0.0019$). 이는 평균 약 14.3 mg/dL의 감소로, 전체 집단보다 개선 폭이 더 크게 나타났다. 반면, 총 콜레스테롤이 200 mg/dL 미만이었던 정상 콜레스테롤군(n=38)은 프로그램 참여 전 164.21 ± 24.16 mg/dL에서 참여 후 164.68 ± 31.69 mg/dL로 변화가 거의 나타나지 않았다($t=-0.14, p=0.89$). 다만 고콜레스테롤군에서 관찰된 총콜레스테롤 감소는 다중 비교 보정 없이 수행한 탐색적 하위 분석 결과이므로, 본 연구에서는 제한적인 예비 결과로 해석하였다.

<표 3> 지질 지표 분석 대상자의 일반적 특성

n(%), (N=87)

변인		대상자
성별	남성	79 (90.8)
	여성	8 (9.2)
연령대	20대	1 (1.1)
	30대	27 (31.0)
	40대	22 (25.3)
	50대	28 (32.2)
	60대	9 (10.3)
	70대	0 (0.0)
기저 콜레스테롤 분류	정상 콜레스테롤군(<200 mg/dL)	38 (43.7)
	고콜레스테롤군(≥200 mg/dL)	49 (56.3)



[그림 3] 중재 전후 총콜레스테롤 변화

Mean $\pm$ SD

** $p < 0.01$

(A) 전체 대상자에서 중재 전과 중재 후에 측정된 평균 총콜레스테롤 수치

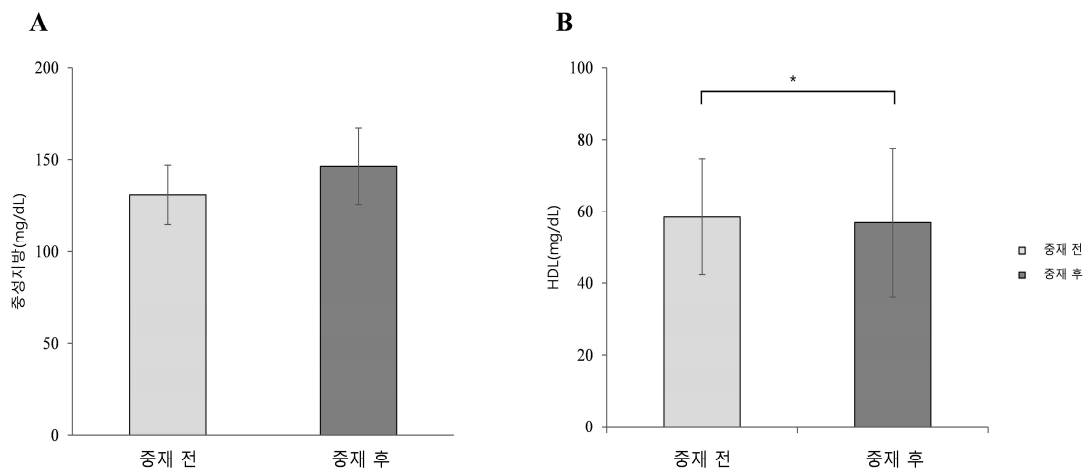
(B) 기저 총콜레스테롤 상태에 따른 총콜레스테롤 변화의 하위군 분석. 정상 콜레스테롤군과 고콜레스테롤군 비교

2) 중성지방 변화

중성지방 분석은 총 콜레스테롤 분석과 동일한 기준을 적용한 87명을 대상으로 수행하였으며, 프로그램 참여 전후의 중성지방 변화는 [그림 4](A)에 제시하였다. 전체 대상자의 중성지방 수치는 프로그램 참여 전 130.87 ± 96.39 mg/dL에서 참여 후 146.44 ± 136.63 mg/dL로 증가하는 경향만 보였다($t = -1.96$, $p = 0.053$).

3) HDL 콜레스테롤 변화

프로그램 참여 전후의 HDL 콜레스테롤 변화는 [그림 4](B)에 제시하였다. HDL 콜레스테롤은 동일한 대상자 ($n = 87$)를 기준으로 분석하였다. 프로그램 참여 전 HDL 콜레스테롤은 58.43 ± 13.11 mg/dL였으며, 참여 후에는 56.90 ± 12.39 mg/dL로 소폭 감소하였다($t = 2.25$, $p = 0.027$).



[그림 4] 중재 전후 중성지방, HDL 콜레스테롤 변화

Mean $\pm$ SD

* $p < 0.05$

(A) 전체 대상자에서 중재 전과 중재 후에 측정된 중성지방 수치

(B) 전체 대상자에서 중재 전과 중재 후에 측정된 HDL 콜레스테롤 수치

4. 장 건강 평가

장 건강 평가는 사전·사후 설문에 모두 응답한 대상자 중 주 1회 미만 섭취자를 제외한 187명을 대상으로 분석하여 <표 4>, <표 5>에 제시하였다. 본 결과는 통계적 유의성 검정 없이 빈도와 백분율을 이용한 기술통계로 제시하였으며, 배변 횟수, 배변 소요 시간, 배변량, 대변 상태 및 주관적

장 건강 상태의 응답 분포 변화를 중심으로 해석하였다.

배변 횟수 분포는 중재 전후 전반적으로 유사한 양상을 보였다. ‘매일 배변한다’고 응답한 대상자는 사전 64.2%에서 사후 63.1%로 큰 변화 없이 유지되었다. 반면, 주 3~4회 배변한다고 응답한 비율은 사전 11.8%에서 사후 14.4%로 증가하였고, 월 3회 이하로 배변한다고 응답한 대상자는 사

<표 4> 중재 전후 장 건강 지수 측정 척도

n(%), (N=187)

항목		중재 전	중재 후
배변횟수	매일	120 (64.2)	118 (63.1)
	주 5~6회	30 (16.0)	31 (16.6)
	주 3~4회	22 (11.8)	27 (14.4)
	주 1~2회	13 (7.0)	11 (5.9)
	월 3회 이하	2 (1.1)	0 (0.0)
배변 소요 시간	즉시	45 (24.1)	30 (16.0)
	5분 이내	62 (33.2)	76 (40.6)
	5~10분	68 (36.4)	73 (39.0)
	10~15분	11 (5.9)	6 (3.2)
	15~30분	1 (0.5)	2 (1.1)
	30분 이상	0 (0.0)	0 (0.0)
1회 배변량	1컵 미만	22 (11.8)	18 (9.6)
	1~2컵	115 (61.5)	113 (60.4)
	2~3컵	40 (21.4)	42 (22.5)
	3~4컵	6 (3.2)	7 (3.7)
	5컵 이상	4 (2.1)	5 (2.7)
	물 형태라 알 수 없음	0 (0.0)	2 (1.1)
대변 색상, 형태	단단해서 알갱이 같다	0 (0.0)	1 (0.5)
	단단해서 알갱이 같지만 한 덩어리다	19 (10.2)	19 (10.2)
	소시지처럼 한 덩어리나 표면이 갈라졌다	46 (24.6)	47 (25.1)
	소시지처럼 한 덩어리이고 매끈하고 부드럽다	78 (41.7)	77 (41.2)
	부드러운 여러 개의 덩어리이다	37 (19.8)	41 (21.9)
	무른 대변으로 변기에 흩어진다	6 (3.2)	2 (1.1)
	물 같은 변	1 (0.5)	0 (0.0)
주관적 장 건강 상태	문제 없음	87 (46.5)	100 (53.5)
	노력하지 않고 쉽게 무시할 수 있음	25 (13.4)	21 (11.2)
	노력하면 무시할 수 있음	28 (15.0)	15 (8.0)
	무시할 수 없으나 일상활동에 영향을 주지 않음	33 (17.6)	43 (23.0)
	무시할 수 없고 가끔 일상활동을 제한함	12 (6.4)	8 (4.3)
	무시할 수 없고 일상활동에 대한 집중을 자주 제한함	2 (1.1)	0 (0.0)
	무시할 수 없고 일상활동을 현저히 제한하고 자주 휴식이 필요함	0 (0.0)	0 (0.0)

<표 5> 중재 후 인지된 장 건강 변화

n(%), (N=187)

항목	중재 후
매우 악화됨	3 (1.6)
악화됨	1 (0.5)
약간 악화됨	3 (1.6)
변화 없음	90 (48.1)
약간 개선됨	61 (32.6)
개선됨	24 (12.8)
매우 개선됨	5 (2.7)

전 1.1%이었으나, 사후에는 관찰되지 않았다.

배변 소요 시간 분포에서는 비교적 뚜렷한 변화가 관찰되었다. ‘즉시’ 배변이 가능하다고 응답한 비율은 사전 24.1%에서 사후 16.0%로 감소하였으나, ‘5분 이내’에 배변을 완료한다고 응답한 비율은 사전 33.2%에서 사후 40.6%로 증가하였고, ‘10~15분’ 소요된다고 응답한 비율은 사전 5.9%에서 사후 3.2%로 감소하였다. 전반적으로 배변에 소요되는 시간이 단축되는 방향의 분포 변화가 나타났다.

1회 배변량 분포는 중재 전후 전반적으로 유사한 수준을 유지하였다. ‘1컵 이하’ 배변량에 해당하는 응답은 사전 11.8%에서 사후 9.6%로 감소한 반면, ‘2~3컵’ 배변량에 해당하는 응답은 사전 21.4%에서 사후 22.5%로 소폭 증가하였다. ‘물 형태라 알 수 없음’에 해당하는 응답은 사후에 1.1%로 소수 관찰되었다. 전반적으로 배변량은 중재 전후 큰 변화 없이 유지되었다.

배변 상태 분포는 정상 범주에 해당하는 응답 비율이 사전·사후 모두 높은 수준으로 유지되었다. ‘소시지처럼 한 덩어리나 표면이 갈라졌다’ 및 ‘소시지처럼 한 덩어리이고 매끈하고 부드럽다’에 해당하는 응답은 사전과 사후 모두 전체의 약 65% 이상을 차지하였다. 특히 ‘부드러운 여러 개의 덩어리이다’에 해당하는 응답은 사전 19.8%에서 사후 21.9%로 증가하였다. 반면, ‘무른 대변으로 변기에 흩어진다’ 및 ‘물 같은 변’에 해당하는 응답은 사후 평가에서 감소하거나 관찰되지 않았다.

주관적 장 건강 상태에 대한 평가에서 ‘문제없음’으로 응답한 비율은 사전 46.5%에서 사후 53.5%로 증가하였다. 반면, ‘노력하면 무시할 수 있음’ 및 ‘무시할 수 없고 가끔 일상활동을 제한함’으로 응답한 비율은 사후 평가에서 전반적으로 감소하였다. 특히 ‘무시할 수 없고 일상활동에 대한 집중을 자주 제한함’에 해당하는 응답은 사전 1.1%에서 사후에는 관찰되지 않았다. 중재 후 장 건강 변화에 대해 ‘변화 없음’은 48.1%, ‘약간 개선됨’, ‘개선됨’ 또는 ‘매우 개선됨’도 48.1%로 동일하게 나타났다.

5. 만족도 조사

만족도 평가는 중재 종료 후 설문에 응답한 대상자 중 주 1회 미만 섭취자를 제외한 224명을 대상으로 분석하여 <표 6>에 제시하였다. 프로그램 전반에 대한 만족도, 장 건강 및 혈당 관리에 대한 인식, 식습관 개선 효과,식이섬유에 대한 관심 및 향후 참여 의향을 중심으로 결과를 정리하

였다. 프로그램 전반에 대한 만족도 평가에서 ‘매우 만족’ 및 ‘만족’으로 응답한 대상자는 각각 13.4%와 38.8%로, 전체의 52.2%가 긍정적으로 평가하였다. ‘보통’으로 응답한 비율은 44.6%였으며, ‘불만족’ 또는 ‘매우 불만족’으로 응답한 대상자는 3.1%로 소수에 그쳐 프로그램에 대한 전반적인 수용도가 비교적 높았음을 나타낸다. 장 건강 및 혈당 관리에 도움이 되었는지에 대한 문항에서 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 비율은 42.4%였으며, ‘보통이다’로 응답한 비율은 52.2%로 가장 높게 나타났다. 반면, 도움이 되지 않았다고 응답한 비율은 5.4%로 낮았다. 도움이 되었다고 인식한 구체적인 요인을 복수 응답으로 조사한 결과, ‘배변 빈도 개선’이 54.5%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, ‘변 수분량 증가’가 31.3%로 뒤를 이었다. 반면, ‘혈당 감소’ 및 ‘콜레스테롤 감소’를 선택한 비율은 각각 6.2%와 8.1%로 상대적으로 낮게 나타났다. 이는 대상자들이 주로 장 건강과 직접적으로 체감 가능한 변화에서 프로그램의 효과를 인식한 응답이 많았다. 식습관 개선에 도움이 되었는지에 대한 평가에서 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 비율은 38.4%였으며, ‘보통이다’로 응답한 비율은 53.6%로 나타났다. 반면, 도움이 되지 않았다고 응답한 대상자는 8.0%로 소수에 그쳤다. 프로그램 참여 후 장 건강 및 혈당 관리에 대한 이해도가 향상되었는지에 대한 문항에서 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 비율은 42.9%였으며, ‘보통이다’로 응답한 비율은 52.7%였다. 이해도가 향상되지 않았다고 응답한 대상자는 4.4%에 불과하였다. 식이섬유에 대한 관심이 증가하였는지에 대한 평가에서 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 비율은 50.4%였으며, ‘보통이다’로 응답한 비율은 41.5%로 나타났다. Sunfiber®가 포함된 식단을 지속적으로 섭취할 의향이 있는지에 대한 문항에서 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 비율은 44.7%였으며, ‘보통이다’로 응답한 비율은 43.3%로 나타났다. 또한, 향후 유사한 프로그램에 참여할 의향이 있는지에 대한 평가에서는 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 대상자가 50.9%로, 프로그램에 대한 향후 참여 의향 역시 비교적 높게 나타났다.

IV. 고찰

본 연구는 단일 기업의 임직원을 대상으로 구내식당 기반 구아검가수분해물 강화밥 제공과 월 1회 건강정보 제공을 병행한 저강도 영양 프로그램 운영 후, 공복혈당, 지질

〈표 6〉 중재 후 프로그램 만족도 조사

n(%), (N=224)

전반적 프로그램 만족도		중재 후
전반적 프로그램 만족도	매우 만족	30 (13.4)
	만족	87 (38.8)
	보통	100 (44.6)
	불만족	4 (1.8)
	매우 불만족	3 (1.3)
장 건강 및 혈당 관리에 도움이 되었다고 인식한 정도	매우 동의	17 (7.6)
	동의	78 (34.8)
	보통	117 (52.2)
	동의하지 않음	10 (4.5)
	전혀 동의하지 않음	2 (0.9)
주요 인식 효과, 복수응답 허용	대변 수분감 증가	66 (31.3)
	배변 횟수 개선	115 (54.5)
	혈당 수치 감소	13 (6.2)
	콜레스테롤 수치 감소	17 (8.1)
식습관 개선에 도움이 되었다고 인식한 정도	매우 동의	13 (5.8)
	동의	73 (32.6)
	보통	120 (53.6)
	동의하지 않음	16 (7.1)
	전혀 동의하지 않음	2 (0.9)
장 건강 및 혈당 관리에 대한 이해도 증가	매우 동의	17 (7.6)
	동의	79 (35.3)
	보통	118 (52.7)
	동의하지 않음	7 (3.1)
	전혀 동의하지 않음	3 (1.3)
식이섬유에 대한 관심 증가	매우 동의	18 (8.0)
	동의	95 (42.4)
	보통	93 (41.5)
	동의하지 않음	16 (7.1)
	전혀 동의하지 않음	2 (0.9)
Sunfiber® 함유 밥 지속 섭취 의향	매우 동의	23 (10.3)
	동의	77 (34.4)
	보통	97 (43.3)
	동의하지 않음	21 (9.4)
	전혀 동의하지 않음	6 (2.7)
향후 유사 프로그램 참여 의향	매우 동의	24 (10.7)
	동의	90 (40.2)
	보통	91 (40.6)
	동의하지 않음	14 (6.3)
	전혀 동의하지 않음	5 (2.2)

지표, 장 건강 관련 설문 및 만족도의 전후 변화를 탐색적으로 분석하였다. 기존의 개인 단위 섭취나 행동 변화 중심의 중재와 달리, 본 연구는 일상적인 식사 환경에서 별도의 노력 없이 식이섬유 섭취를 유도하는 방식으로 설계되었다는 점에서 실제 적용 가능성을 평가한 연구로서 의미가 있다. 본 연구의 중재 방식은 구내식당 환경을 활용했다는 점에서 기존 직장 기반 건강증진 프로그램의 환경적 접근과 유사하다(Meng et al., 2017; Peñalvo et al., 2021).

먼저 공복혈당 변화에서는 전체 대상자와 기저 혈당 수준에 따른 하위군 간에 서로 다른 양상이 나타났다. 전체 대상자의 공복혈당은 중재 후 유의하게 증가하였다. 따라서 공복혈당 결과는 본 프로그램의 효과를 일관되게 뒷받침한다고 보기 어려우며, 연구설계 및 측정 시점의 특성을 고려하여 분석할 필요가 있다. 본 연구의 생화학적 지표는 2024년과 2025년 정기 건강검진 자료를 활용하였기 때문에, 두 검사 시점 사이의 식습관, 신체활동, 체중 변화, 스트레스,

수면, 질병 이환, 검사 전 공복 상태 및 건강검진 환경 차이 등 다양한 외부 요인의 영향을 배제할 수 없다. 실제로 공복 혈당은 개인 내에서도 식이, 신체활동, 스트레스 등 여러 요인에 의해 일정 범위 내 변동성을 보이는 것으로 알려져 있으며, 정상 범위 내 소폭 변화는 대사적 항상성이 유지되는 상태에서 관찰될 수 있다(American Diabetes Association, 2024; Bonora & Tuomilehto, 2011; Mozaffarian et al., 2009; World Health Organization & International Diabetes Federation, 2006). 그러나 본 연구에서는 대조군이 없고, 연도 간 측정 환경 및 생활습관 변화를 통제하지 못했으므로, 전체 공복혈당 증가를 중재와 직접적으로 연결하거나 반대로 임상적으로 무의미한 변화로 단정하기는 어렵다.

반면, 전당뇨 이상군에서는 공복혈당 감소가 관찰되었다. 이러한 결과는 기저 혈당 수준에 따라 변화 양상이 다르게 나타날 가능성을 보여주는 탐색적 결과로 해석할 수 있다. 식이섬유는 위 배출을 지연시키고 탄수화물의 소화 및 흡수 속도를 감소시키며, 장내 발효를 통해 생성된 단쇄지방산이 incretin 분비 등에 관여함으로써 혈당 조절에 기여할 수 있는 것으로 알려져 있다(McRorie Jr., 2015a; Slavin, 2005). 그러나 본 연구의 전당뇨 이상군 분석은 제한된 표본 수에서 수행되었고, 대조군 없이 전후 비교로만 평가되었으므로, 공복혈당 감소를 프로그램의 직접적인 효과로 단정하기는 어렵다. 따라서 본 연구에서는 해당 결과를 제한된 표본 수에서 관찰된 탐색적 변화 양상으로 판단하였으며, 향후 대상자 확대와 주요 교란요인 수집을 통해 변화의 재현성과 지속성을 추가로 확인할 계획이다.

지질 지표에서는 총 콜레스테롤이 전체 대상자에서 유의하게 감소하였고, 고콜레스테롤군에서 더 큰 감소 폭이 관찰되었다. 이는 수용성 식이섬유의 대표적인 작용 기전과 일치하는 결과로, 장내 점도 증가에 따른 콜레스테롤 및 담즙산의 재흡수 억제와 담즙산 배설 증가를 통해 간에서의 콜레스테롤 이용이 촉진되기 때문으로 보인다(Anderson et al., 2009; Jenkins et al., 1978).

한편, HDL 콜레스테롤은 중재 후 소폭이지만 통계적으로 유의하게 감소하였고, 중성지방은 증가 경향을 보였다. 따라서 본 연구의 지질 관련 결과는 전반적인 지질 개선보다는 총콜레스테롤 중심의 제한적 변화로 보는 것이 타당할 것으로 보인다. 기존 구아검가수분해물 식이섬유 관련 연구에서는 수용성 식이섬유가 총콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤 감소와 관련되는 경우가 많지만, HDL 콜레스테롤에 대한 영향은 일관되지 않거나 유의하지 않은 것으로 보고되어 왔다(Ghavami et al., 2023). 본 연구에서는 식사

섭취량, 신체활동 및 체중 변화 등 HDL 콜레스테롤에 영향을 줄 수 있는 요인을 통제하지 못했으므로, 관찰된 HDL 콜레스테롤 감소의 임상적 의미는 제한적으로 판단된다.

본 연구에 사용된 구아검가수분해물의 경우에도 지질 개선 효과가 임상 연구에서 보고된 바 있으며, 지속적인 섭취 시 혈중 총 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤 감소에 기여하는 것으로 알려져 있다(Yamatoya et al., 1993).

대사 지표 관련하여 종합적으로 분석하면, 정상 범위 대상자에서는 일부 지표가 유지되거나 정상 범위 내에서 변화하였고, 전당뇨 이상군 및 고콜레스테롤군에서는 일부 대사 지표의 전후 변화가 관찰되었다. 다만 이러한 결과는 대조군이 없는 공개형 단일군 전후비교 연구와 하위군 분석에 기반한 결과이므로, 본 연구에서는 기저 대사 상태에 따른 탐색적 변화 양상으로 해석하였다. 향후 대상자 확대 및 주요 교란요인 수집을 통해 해당 변화의 재현성과 지속성을 추가로 확인할 계획이다.

한편, 장 건강 관련 설문 결과에서는 배변 시간 단축, 배변 상태 개선, 주관적 장 건강 인식 향상 등 전반적인 개선 경향이 확인되었다. 이는 식이섬유가 장내에서 수분 보유 능력을 통해 대변의 부피를 증가시키고, 장 점막 자극 및 연동운동을 촉진하여 장 통과 시간을 단축시키는 기전을 통해 배변 기능을 개선한다는 기존 연구와 일치하는 결과이다(McRorie Jr., 2015b). 특히 장 건강과 같은 기능적 변화는 혈당이나 지질 지표와 같은 생화학적 변화보다 단기간에 체감되기 쉬운 특성이 있으며, 이러한 점이 본 연구에서 높은 만족도와 체감 효과로 이어진 것으로 보인다.

또한 만족도 조사 결과에서 프로그램에 대한 전반적인 수용도가 비교적 높게 나타났는데, 이러한 결과는 별도의 강도 높은 행동 변화 요구 없이 식단에 기능성 성분을 포함시키는 방식이 대상자의 부담을 줄이고 지속적인 참여를 유도하는 데 효과적인 것으로 판단된다.

본 연구의 주요 의의는 개인별 영양 상담, 연속혈당측정기, 식사기록 관리와 같은 집중 중재를 적용하지 않고도, 직장 구내식당이라는 일상적 식사 환경을 활용하여 식이섬유 섭취 기회를 자연스럽게 제공했다는 점에 있다. 특히 본 프로그램은 구아검가수분해물 강화밥 제공과 월 1회 건강정보 제공을 결합한 비교적 저강도 다요소 중재였음에도, 프로그램 만족도, 식이섬유에 대한 관심, 장 건강 및 혈당 관리에 대한 이해도 측면에서 긍정적인 응답이 관찰되었다. 이는 직장 환경에서 건강한 식생활 선택을 개인의 의지에만 의존하지 않고, 식사 환경 조성과 반복적인 건강정보 제공을 통해 유도할 수 있음을 보여주는 현장 적용 자료로서

의미가 있다. 실제로 사업장 기반 건강증진 프로그램은 생산성 향상, 결근 감소, 의료비 절감 등 다양한 측면에서 긍정적인 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있으며(Parekh & Marchioni, 2020), 구내식당 환경 변화나 영양정보 제공을 통해 식이 선택이 개선될 수 있음도 보고된 바 있다(Lowe et al., 2010).

종합적으로 본 연구 결과는 직장 구내식당을 통한 식이섬유 기반 식단 제공과 주기적인 건강정보 노출이 근로자의 일상적인 직장 생활 속에서 자연스럽게 작용할 수 있음을 보여준다. 본 프로그램은 별도의 강도 높은 생활습관 교정이나 개인별 상담을 요구하지 않았으나, 대상자들은 근무 중 구내식당 식사를 통해 반복적으로 식이섬유 강화 식단에 노출되었고, 월 1회 제공된 건강정보를 통해 혈당 관리와 장 건강에 대한 인식을 지속적으로 환기할 수 있었다. 이러한 식사 환경 조성과 정보 노출은 식이섬유 섭취에 대한 관심과 건강관리 인식을 높이는 데 기여했을 가능성이 있으며, 일부 기저 대사위험군에서 관찰된 공복혈당 및 총콜레스테롤의 변화와 관련될 수 있다. 따라서 본 연구 결과는 직장 구내식당을 활용한 식이섬유 제공 프로그램이 실제 사업장 환경에서 운영 가능하다는 점을 보여준다. 다만 대조군이 없고 실제 섭취량을 정량적으로 측정하지 못했으므로, 대사 지표 변화에 대한 효과 분석은 제한적이다.

이와 더불어 본 연구는 몇 가지 제한점을 가진다. 첫째, 본 연구는 무작위 대조군을 포함하지 않은 공개형 단일군 전후비교 연구로 수행되었으므로, 관찰된 변화가 구아검가수분해물 강화밥 섭취, 건강정보 제공, 시간 경과, 또는 연구 기간 중 발생한 생활습관 변화 중 어떤 요인에 기인했는지 명확히 구분할 수 없다. 둘째, 본 중재는 구아검가수분해물 강화밥 제공과 월 1회 건강정보 제공을 병행한 다요소 중재이므로, 결과를 구아검가수분해물의 독립적 효과로 해석할 수 없다. 셋째, 생화학적 지표는 연 1회 건강검진 자료를 활용하였기 때문에 실제 5개월 중재기간 동안의 연속적 변화를 반영하지 못하며, 중재 전후 검사 간격 동안의 외부 요인을 통제할 수 없었다. 넷째, 장 건강 및 만족도 평가는 자가보고 설문에 기반하였으므로 객관적 장내 환경 변화를 직접적으로 입증하지 못한다.

향후 연구에서는 대상자 수를 확대하고, 중재 기간 중 식사 섭취, 신체활동, 체중 변화, 건강검진 조건 및 프로그램 순응도와 같은 주요 교란요인을 보다 체계적으로 수집할 필요가 있다. 따라서, 본 연구 참여자를 대상으로 향후 1~2년간 정기 건강검진 자료를 추가로 추적하여, 공복혈당 및 지질 지표 변화가 일시적 변화인지 또는 장기적으로 유지

되는 변화인지 확인하고자 한다. 이를 통해 직장 구내식당 기반 식이섬유 중재의 현장 적용 가능성과 대사 및 장 건강 관련 지표의 변화 양상을 보다 안정적으로 평가할 수 있을 것으로 판단된다.

V. 결론

본 연구는 직장 구내식당을 활용하여 구아검가수분해물 강화밥 제공과 월 1회 건강정보 제공을 결합한 저강도 다요소 중재 프로그램의 실행가능성과 수용성을 평가한 공개형 단일군 전후비교 연구이다. 프로그램 운영 후 장 건강 관련 설문에서는 일부 응답 분포의 변화가 관찰되었고, 전당뇨 이상군 및 고콜레스테롤군에서는 공복혈당과 총콜레스테롤 감소가 나타났다. 다만 전체 공복혈당 증가, HDL 콜레스테롤 감소 및 중성지방 증가 경향도 함께 관찰되었으므로, 본 연구에서는 해당 결과를 구아검가수분해물 또는 프로그램의 직접적인 인과 효과로 단정하지 않고, 직장 기반 식이섬유 중재의 현장 적용 가능성과 향후 검증이 필요한 탐색적 변화로 분석하였다. 본 연구진은 향후 대상자 확대, 주요 교란요인 수집 및 1~2년 추적 건강검진 자료 분석을 통해 대사 지표 변화의 지속성과 재현성을 추가로 확인하고자 한다.

주제어: 다요소 중재 프로그램, 식이섬유, 혈당, 콜레스테롤, 변비

REFERENCES

- 국민건강보험(2023). 몸이 편한 행위가 노화를 촉진한다: 가속노화(Accelerated aging), https://www.nhis.or.kr/static/alim/paper/oldpaper/202312/sub/section2_8.html에서 인출.
- 김웅민(2025). 대웅제약, 보건복지부 ‘건강친화기업’ 인증, <https://www.pharmnews.com/news/articleView.html?idxno=300343>에서 인출.
- 김희선, 유빛나, 이은환(2018). 우리나라 만성질환관리 사업의 발전과정과 향후 과제. *대한공공의학회지*, 2(1), 105-120.
- 최윤진, 조재호, 이동호, 송동진, ... 양지안(2019). 한국인

- 의 Gut Quotient 측정 척도 개발. *대한소화기학회지*, 73(6), 341-349.
- American Diabetes Association (2024). Standards of care in diabetes-2024. *Diabetes Care*, 47(Suppl. 1), S1-S321.
- Anderson, J. W., Baird, P., Davis Jr., R. H., Ferreri, S., ... & Williams, C. L. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews*, 67(4), 188-205.
- Bonora, E., & Tuomilehto, J. (2011). The pros and cons of diagnosing diabetes with A1C. *Diabetes Care*, 34(Suppl. 2), S184-S190.
- Cantón Blanco, A., Fernández López, M. T., Lugo Rodríguez, G., Martínez Olmos, M. Á., ... & Tejera Pérez, C. (2017). Clinical utility of partially hydrolyzed guar gum: Review of evidence and experience. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 216-223.
- Ghavami, A., Ziaei, R., Talebi, S., Barghchi, H., ... & Askari, G. (2023). Soluble fiber supplementation and serum lipid profile: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Advances in Nutrition*, 14(3), 465-474.
- Huo, X., Gao, L., Guo, L., Xu, W., ... & Ji, L. (2016). Risk of non-fatal cardiovascular diseases in early-onset versus late-onset type 2 diabetes in China: A cross-sectional study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 4(2), 115-124.
- Jenkins, D. J. A., Wolever, T. M. S., Leeds, A. R., Gassull, M. A., ... & Alberti, K. G. M. M. (1978). Dietary fibres, fibre analogues, and glucose tolerance: Importance of viscosity. *British Medical Journal*, 1(6124), 1392-1394.
- Kim, J. Y., Lee, J., Moon, J. H., Park, S. E., ... & Kim, N. H. (2025). Prevalence, incidence, and metabolic characteristics of young adults with type 2 diabetes mellitus in South Korea (2010-2020). *Diabetes & Metabolism Journal*, 49(2), 172-182.
- Kim, Y., Nho, S. J., Woo, G., Kim, H., ... & Oh, K. (2021). Trends in the prevalence and management of major metabolic risk factors for chronic disease over 20 years: Findings from the 1998-2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Epidemiology and Health*, 43, e2021028.
- Lowe, M. R., Tappe, K. A., Butryn, M. L., Annunziato, R. A., ... & Rolls, B. J. (2010). An intervention study targeting energy and nutrient intake in worksite cafeterias. *Eating Behaviors*, 11(3), 144-151.
- McRorie Jr., J. W. (2015a). Evidence-based approach to fiber supplements and clinically meaningful health benefits, part 1: What to look for and how to recommend an effective fiber therapy. *Nutrition Today*, 50(2), 82-89.
- McRorie Jr., J. W. (2015b). Evidence-based approach to fiber supplements and clinically meaningful health benefits, part 2: What to look for and how to recommend an effective fiber therapy. *Nutrition Today*, 50(2), 90-97.
- Meng, L., Wolff, M. B., Mattick, K. A., DeJoy, D. M., ... & Smith, M. L. (2017). Strategies for worksite health interventions to employees with elevated risk of chronic diseases. *Safety and Health at Work*, 8(2), 117-129.
- Mozaffarian, D., Kamineni, A., Carnethon, M., Djoussé, L., ... & Siscovick, D. (2009). Lifestyle risk factors and new-onset diabetes mellitus in older adults: The cardiovascular health study. *Archives of Internal Medicine*, 169(8), 798-807.
- Pan, J., & Jia, W. (2018). Early-onset diabetes: An epidemic in China. *Frontiers of Medicine*, 12(6), 624-633.
- Parekh, P., & Marchioni, M. (2020). Chronic conditions management at the workplace. *SIS Quarterly Practice Connections*, 5(4), 30-33.
- Park, H. S., Jeong, A.-H., Hong H., Jang, H., & Kim, H.-J. (2025). Effects of a multi-component program based on partially hydrolyzed guar gum (Sunfiber®) on glycemic control in South Korea: A single-arm, pre-post comparison pilot clinical trial. *대한지역사회영양학회지*, 30(1), 40-52.
- Peñalvo, J. L., Sagastume, D., Mertens, E., Uzhova, I., ... & Mozaffarian, D. (2021). Effectiveness of workplace wellness programmes for dietary habits, overweight, and cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Public Health*,

- 6(9), E648-E660.
- Ryu, H., Jung, J., & Moon, J. (2020). Health promotion program for office workers with SEM based on the WHO's healthy workplace framework. *Health Promotion International*, 35(6), 1369-1382.
- Shaw, W. S., McLellan, R. K., Besen, E., Namazi, S., ... & Tveito, T. H. (2022). A worksite self-management program for workers with chronic health conditions improves worker engagement and retention, but not workplace function. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 32(1), 77-86.
- Slavin, J. L. (2005). Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, 21(3), 411-418.
- World Health Organization & International Diabetes Federation (2006). Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia: Report of a WHO/IDF consultation. Geneva: World Health Organization.
- Yamatoya, K., Sekiya, K., Yamada, H., & Ichikawa, T. (1993). Effects of partially hydrolyzed guar gum on postprandial plasma glucose and lipid levels in humans. *Nippon Eiyo Shokuryo Gakkaishi (Journal of the Japanese Society of Nutrition and Food Science)*, 46(3), 199-203.
- Received 08 July 2026;
1st Revised 21 July 2026;
Accepted 23 July 2026