pISSN 1229-1153 / eISSN 2465-9223 *J. Food Hyg. Saf.*
Vol. 40, No. 5, pp. 396~399 (2025)
https://doi.org/10.13103/JFHS.2025.40.5.396

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

GLP-1 사용자 맞춤형 식이 교육 프로그램 설계 : 기능성표시식품(렌틸라 땅콩버터) 활용 모델

조가흔* · 여정수
온핸드컴퍼니

Design of a Dietary Education Program Tailored for GLP-1 Users: A Model Utilizing Functionally Labeled Foods (Lentil-Based Peanut Butter)

Gaheun Cho*, Jeongsu Yeo
OnHand Company, Iksan, Korea

(Received September 21, 2025/Revised October 8, 2025/Accepted October 10, 2025)

ABSTRACT - The rapid increase in the use of glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists, such as semaglutide (Wegovy®) and tirzepatide (Mounjaro®), has highlighted the need for complementary dietary strategies to support glycemic control. Despite pharmacological treatment, numerous users experience challenges with postprandial glucose spikes owing to irregular snacking behaviors. This study proposes a conceptual, literature-based educational model featuring a functional peanut butter formulated with lentil (*Lens culinaris*) and banaba leaf (*Lagerstroemia speciosa*) extracts containing corosolic acid. A literature review was conducted to assess evidence supporting the role of lentils, peanuts, and banaba leaf extracts in glycemic control. Based on this evidence, a conceptual, literature-based dietary education model was developed for GLP-1 users, integrating functionally labeled lentil-based peanut butter as a snack replacement and structured modules on food labeling and glycemic management. This study does not include novel human data but outlines hypotheses, operational modules, and anticipated mechanisms to support future pilot testing under appropriate ethical approval.

Key words : Foods with function claims, GLP-1, Banaba leaf extract, Lentil, Glycemic control

GLP-1 유사체(세마글루타이드, 티르제파타이드)는 최근 비만과 제2형 당뇨병 관리에서 중요한 치료제로 자리매김하고 있다. Glucagon-like peptide-1 (GLP-1)은 장에서 분비되는 인크레틴 호르몬으로, 인슐린 분비를 촉진하고 글루카곤 분비를 억제하며 위 배출을 지연시켜 혈당 강하 효과를 나타낸다[1]. 이에 따라 GLP-1 유사체 제제는 기존의 경구 혈당강하제나 인슐린 요법에 비해 체중 감소 및 혈당 변동성 개선 효과가 우수하다는 점에서 주목받고 있다[2]. 실제로 2023년 이후 글로벌 시장에서 GLP-1 제제의 처방은 급격히 증가하고 있으며, 국내에서도 비만 및 당뇨 환자뿐 아니라 체중 관리 목적의 수요가 빠르게 확대되고 있다[3]. 그러나 이러한 약물치료에도 불구하고 많은 복용자들은 불규칙한 간식 섭취와 같은 생활습관적 요인으로 인해 식후 혈당 스파이크(postprandial glucose spike)를 경험하고 있어, 약물과 병행 가능한 보완적 식이 전략의 필요성이 제기된다[4].

한편, 기능성표시식품 제도는 2016년 한국에서 도입된 이후, 소비자가 건강기능 성분의 과학적 근거를 확인할 수 있도록 식품의 기능성을 표시할 수 있게 한 제도이다[5]. 일본의 '기능성표시식품(foods with function claims, FFC)' 제도를 벤치마킹한 것으로, 현재 건강기능식품 공전에 등재된 원료 중 29종은 일반식품에 첨가할 수 있으며, 이를 활용해 기능성표시식품으로 제조·판매할 수 있다. 국내 기능성표시식품 시장은 제도 도입 이후 꾸준히 성장하여 2023년 1,109억 원 규모를 형성하고 있으며, 이는 2022년 924억원에서 20% 증가한 수치이다[6]. 특히 혈당 조절, 체중 관리, 장 건강과 같은 생활습관 질환 관련 제품군이 빠르게 확대되고 있다. 기능성표시식품은 의약품과 달리 일상적 식품 섭취 형태로 제공되어 복용 부담이 적으며, 약

*Correspondence to: Gaheun Cho, OnHand Company, Iksan 54576, Korea
Tel: +82-10-7749-3832
E-mail: chogaheun@naver.com

Copyright © The Korean Society of Food Hygiene and Safety. All rights reserved. The Journal of Food Hygiene and Safety is an Open-Access journal 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.

물치료의 보완적 접근으로 활용 가능하다는 장점이 있다.

특히, 바나바잎(*Lagerstroemia speciosa*) 추출물에 함유된 코로솔산(corosolic acid)은 포도당 수송 억제 및 인슐린 민감도 개선 효과가 보고되어 왔으며[7], 렌틸콩(*Lens culinaris*)은 저당지수(low glycemic index) 식품으로서 식후 혈당 상승 억제와 지속적인 포만감 유지에 도움을 줄 수 있다는 연구 결과가 축적되고 있다[8]. 땅콩은 단백질과 불포화지방산이 풍부하여 포만감을 증진시키는 동시에, 혈당 지표를 완화하는 간식 대체재로 주목받는다[9]. 이에 본 연구에서는 GLP-1 사용자들을 대상으로 한 교육 프로그램과 함께, 기능성표시식품으로써 바나바잎 추출물이 함유된 렌틸콩 기반 땅콩버터의 적용 가능성을 탐색하고자 한다.

Materials and Methods

본 연구는 렌틸콩, 땅콩, 바나바잎 추출물의 혈당 조절 관련 근거를 확보하기 위해 PubMed 및 Google Scholar에서 2013-2023년 발표된 문헌을 범위기반(scoping) 문헌고찰로 검토하였다. 검색어는 “banaba leaf extract”, “corosolic acid”, “glycemic control”, “lentil”, “peanut/peanut butter”를 사용하였으며, 무작위대조시험, 코호트 연구, 체계적고찰을 포함하였다.

이러한 근거를 토대로 GLP-1 사용자 대상 비임상 교육 모델을 설계하였다. 본 모델은 ① 렌틸 기반 기능성 땅콩버터를 활용한 간식 치환 개념, ② 식품표시 이해(라벨 리터러시) 교육 모듈, ③ 향후 검증 가능한 지표 후보군(self-monitoring of blood glucose, SMBG, 포만감, 간식 대체율 등)을 개념적으로 제안한다.

본 논문은 새로운 인체대상 데이터를 수집·분석하지 않으며, 향후 실험연구 설계의 참고 모델로 활용하기 위한 이론적·문헌적 기반 모델 제시를 목적으로 한다.

Ethical Considerations

본 논문은 문헌 기반의 개념적 연구로서 인체대상 자료를 수집하지 않았다. 따라서 생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB) 심의 대상이 아니다. 향후 본 모델을 실제 참여자를 통해 검증할 경우, 적절한 IRB 승인 또는 면제 절차를 거쳐 수행될 예정이다.

Results and Discussion

문헌 근거

본 연구에 앞서 수행된 문헌고찰 결과, 바나바잎 추출물에 포함된 주요 성분인 코로솔산(corosolic acid)은 포도당 수송 억제 및 인슐린 감수성 개선에 기여하는 것으로 보고되었다[7]. 무작위 대조군 연구에서는 코로솔산 보충이 식후 혈당 상승을 완화하고, HbA1c 개선에 기여한 것으로 보고되었다[11]. 또한 렌틸콩은 저당지수 식품으로 분류되며, 고혈당 환자 및 대사질환 위험군에서 식후 혈당 완화에 도움이 된다고 보고된 바 있다[8]. 땅콩은 단백질과 불포화지방산이 풍부하여 포만감을 증진시키며, 땅콩버터 형태로 제공될 경우 휴대성과 기호성이 높아 간식 대체 식품으로 활용 가능하다는 장점이 있다[9].

이러한 근거를 바탕으로, 본 연구에서 제안하는 기능성표시식품(렌틸콩,땅콩,바나바잎추출물)은 혈당 조절에 작용하는 세 가지 상호보완적 경로를 통합한 개념 모델로 설계되었다. 첫째, 렌틸콩은 수용성 식이섬유와 저항전분이 풍부하여 위 배출을 지연시키고 식후 혈당 상승을 완화하며, 폴리페놀과 생리활성 펩타이드가 염증성 사이토카인을 억제하고 내피기능을 개선한다. 둘째, 땅콩은 식물성 단백질과 불포화지방산을 제공하여 혈당 부하(glycemic load)를 낮추고, 인크레틴(GLP-1) 분비 및 장운동 조절을 통해 포만감을 지속시킨다. 셋째, 바나바잎 추출물의 주요 성분인 코로솔산은 인슐린 신호전달을 활성화하고 근육세포 내 포도당 흡수를 높이는 동시에, 장 내 포도당 수송체(SGLT 및 GLUT)를 억제한다. 이 세 가지 기전은 상호보완적으로 작용하여 식후 혈당 변동성을 감소시키고 인슐린 감수성을 향상시키며, 포만감 증진과 같은 행동적 순응 효과를 강화할 것으로 기대된다.

본 연구에서 제시하는 기능성표시식품(렌틸라 땅콩버터)은 혈당 관리에 대한 과학적 근거를 토대로 저당류·고단백 제품으로 설계되었으며(Table 1), 기능성 성분으로 바나바잎 추출물 유래 코로솔산 1.07 mg을 포함한다. 이는 기능성표시식품 제도에서 제시하는 1일 섭취기준량(0.45-1.3 mg)에 부합한다.

이러한 문헌적 근거(Table 2)와 제품 특성을 종합하면, 바나바잎 추출물과 렌틸콩을 활용한 기능성 땅콩버터는 GLP-1 사용자에게 보완적인 혈당 관리 수단이 될 수 있으며, 간식 대체를 통한 행동 변화 촉진에도 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

Table 1. Nutritional composition of Lentila peanut butter (per 25 g serving)

Per 25 g serving	%Daily value	
Sodium	35.8 mg	1.8%
Total carbohydrate	9.4 g	2.9%
Sugars	0.6 g	0.6%
Total fat	7.4 g	13.7%
Trans fat	0 g	
Saturated fat	1 g	6.7%
Cholesterol	0 mg	0%
Protein	6.5 g	11.8%

Table 2. Summary of studies on lentils, peanuts, and banaba leaf extract related to glycemic control

No	Author (year)	Intervention/Duration	Key findings
1	Jenkins DJ et al. (2012)	Lentil-based low-GI diet, 12wk RCT	Post-prandial glucose AUC 21%↓ HbA1c 0.4%↓, CRP 17%↓
2	Reis CE et al. (2022)	Peanut consumption meta-analysis (>20 studies)	Satiety↑, fasting glucose 4mg/dL↓, LDL 7mg/dL↓
3	Fujiwara H et al. (2006)	Corosolic acid 10 mg/day, 2wk human trial	2-h OGTT glucose 12%↓
4	Judy WV et al. (2003)	Banaba leaf extract, 12wk	FPG 20 mg/dL↓, HbA1c 0.6%↓, no AEs
5	Health-promoting benefits of lentils (2022)	Literature review	Lentils are rich in polyphenols, resistant starch, soluble fiber; oxidative stress & inflammation↓
6	Lentils lower cholesterol and sugar (2021)	Meta-analysis	Lentil/legume intake total cholesterol 8mg/dL↓, PPG 16 mg/dL↓
7	Add half a cup of lentils (2020)	Habitual $\frac{1}{2}$ cup/day lentils 8 wk	Waist circumference 2 cm↓, satiety 25%↑

예상 결과

문헌 근거를 종합할 때, 향후 파일럿 연구에서 다음 가설을 검증할 수 있다:

① 기능성표시식품(렌틸라 땅콩버터)을 활용한 간식 치환은 식후혈당 변동성 완화에 기여할 수 있다.

② 땅콩의 단백질·불포화지방산 조합은 포만감 향상과 간식 치환 순응도 향상에 도움을 줄 수 있다.

③ 교육 모듈은 기능성표시 라벨 이해도를 높일 수 있다.

본 연구는 실측 데이터가 아닌 문헌적 가설 수준에서 이를 제안하며, 향후 IRB 승인을 득한 연구에서 검증이 필요하다.

교육모델 효과

본 연구는 단순히 기능성표시식품 제공에 그치지 않고, 식품표시 및 기능성표시식품 제도에 관한 교육 모듈을 포함하도록 설계되었다. 이를 통해 참가자들의 기능성표시 라벨 이해 교육은 행동변화이론 및 자기모니터링 관점에서 소비자의 건강한 선택을 돕는 주요 도구로 작용할 수 있다. 본 모델은 선행연구에서 확인된 교육요소를 모듈화하여 구조적 틀로 제시하며, 효과 검증은 향후 연구에서 수행될 예정이다.

논의 및 시사점

이러한 결과는 GLP-1 제제 사용자가 여전히 겪는 생활습관 기반 혈당 스파이크 문제를 해결하는 데 있어, 기능성표시식품이 약물치료의 보완적 접근으로 활용될 수 있음을 보여준다. 또한, 렌틸콩과 바나바잎 추출물의 과학적 근거를 기반으로 한 기능성표시식품인 땅콩버터는 건강기능식품이 아닌 일반식품의 범주 내에서도 소비자에게 실질적 가치를 제공할 수 있다는 점에서 의미가 크다. 본 교육모델을 통해 소비자가 스스로 식품 라벨을 이해하고 건강한 선택을 할 수 있도록 지원하는 접근은, 향후 공중보건 차원에서도 긍정적인 파급 효과가 기대된다.

한계점 및 향후 연구 방향

본 논문은 문헌 근거를 기반으로 한 개념적 모델 제시 연구로, 실제 인체대상 데이터를 수집하지 않았다. 따라서 본 결과는 이론적 및 문헌적 수준의 제안이며, 향후 이를 실증적으로 검증하기 위한 파일럿 연구 및 임상적 적용 연구가 필요하다. 향후 연구에서는 GLP-1 사용자 대상 식이 교육 모델의 현실 적용성, 기능성표시식품(렌틸라 땅콩버터)의 장기적 활용 효과, 소비자 라벨 리터러시 향상 및 신뢰 형성 과정을 중심으로 한 실증적·행동기반 연구가 수행될 필요가 있다. 또한, 식후혈당·포만감 등 생리적 지표의 외부 변수(식사 패턴, 활동량, 약물 복용 습관 등)를 통제할 수 있는 정교한 연구 설계가 향후 과제로 제시된다.

Acknowledgement

본 연구는 한국식품산업클러스터진흥원의 2025년도 기능성표시식품 개발 기술지원사업비로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

국문요약

세마글루타이드(Wegovy®), 티르제파타이드(Mounjaro®) 등 GLP-1 수용체 작용제는 최근 비만 및 제2형 당뇨병 치료에서 핵심적인 약제로 자리매김하였으나, 복용자들은

여전히 불규칙한 간식 섭취 등 생활습관 요인으로 인해 식후 혈당 스파이크를 경험한다. 본 논문은 이러한 문제 해결을 위한 문헌 기반의 개념적 식이 교육 모델을 제안하였다.

문헌고찰 결과, 바나바잎 추출물의 주요 성분인 코로솔산은 포도당 수송 억제 및 인슐린 감수성 개선 효과가 보고되었으며, 렌틸콩은 저당지수 식품으로 혈당 상승 완화 및 지속적 포만감 유지에 도움을 주는 것으로 나타났다. 또한 땅콩은 단백질과 불포화지방산이 풍부하여 포만감을 증진시키고, 간식 대체식으로 활용 가능성이 높은 식품으로 평가되었다.

이러한 과학적 근거를 종합하여, 본 연구에서는 렌틸콩·바나바잎·땅콩의 복합 기능을 통합한 기능성표시식품(렌틸라 땅콩버터)을 활용한 GLP-1 사용자 맞춤형 식이 교육 모델을 설계하였다. 본 모델은 ① 기능성표시식품을 이용한 간식 치환 개념, ② 식품표시(라벨 리터러시) 교육 모듈, ③ 향후 검증 가능한 평가 지표 후보군(SMBG, 포만감, 간식 치환율 등)을 포함하는 구조로 제시된다.

본 논문은 새로운 인체대상 데이터를 수집하지 않는 문헌 기반 연구로서, 향후 IRB 승인을 거친 파일럿 연구를 통해 모델의 실제 효과를 검증할 필요가 있다. 이러한 접근은 GLP-1 사용자들의 생활습관 개선과 기능성표시식품 제도의 활용성 제고를 통해 약물치료를 보완하는 새로운 식이 전략의 기초를 제공하며, 공중보건적 관점에서도 의미 있는 시사점을 가진다.

Conflict of interests

The Lentila peanut butter used in this study was developed and is being commercialized by OnHand Company, with which the authors are affiliated. The authors disclose this potential conflict of interest and affirm that the study design, execution, and interpretation were conducted independently and based solely on scientific evidence.

ORCID

Gaheun Cho https://orcid.org/0009-0009-3325-7682
Jeongsu Yeo https://orcid.org/0009-0004-0337-7898

References

1. Drucker, D.J., Mechanisms of action and therapeutic application of glucagon-like peptide-1. *Cell Metab*., **27**, 740-756 (2018).
2. Wilding, J.P.H., Batterham, R.L., Calanna, S., Davies, M., Van Gaal, L.F., Lingvay, I., McGowan, B.M., Rosenstock, J., Tran, M.T., Wadden, T.A., Wharton, S., Yokote, K., Zeuthen, N., Kushner, R.F., Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N. Engl. J. Med*., **384**, 989-1002 (2021).
3. IQVIA, (2025, September 21). Decoding the buzz around weight-loss medications: Unpacking the revolution of GLP-1 medications. Retrieved from https://www.iqvia.com/blogs/2024/03/decoding-the-buzz-around-weight-loss-medications
4. Rosenstock, J., Wysham, C., Frías, J.P., Kaneko, S., Lee, C.J., Landó, L.F., Mao, H., Cui, X., Karanikas, C.A., Thieu, V.T., Efficacy and safety of a novel dual GIP and GLP-1 receptor agonist tirzepatide in patients with type 2 diabetes (SURPASS-1): a double-blind, randomised, phase 3 trial. *Lancet*, **398**, 143-155 (2021).
5. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2025, September 21). Q&A on the function claims system for general foods. Retrieved from https://www.mfds.go.kr/brd/m_1060/view.do?seq=14784
6. Korea Rural Economic Institute (KREI), (2025, September 21). Current status and implications of the functional claims system for general foods. Retrieved from https://repository.krei.re.kr/bitstream/2018.oak/29644/1/W059.pdf
7. Judy, W.V., Hari, S.P., Stogsdill, W.W., Judy, J.S., Naguib, Y.M.A., Passwater, R., Antidiabetic activity of a standardized extract (Glucosol) from *Lagerstroemia speciosa* leaves in type II diabetics: a dose-dependence study. *J. Ethnopharmacol*., **87**, 115-117 (2003).
8. Jenkins, D.J.A., Kendall, C.W.C., Augustin, L.S.A., Mitchell, S., Sahye-Pudaruth, S., Blanco Mejia, S., Chiavaroli, L., Mirrahimi, A., Ireland, C., Bashyam, B., Vidgen, E., de Souza, R., Sievenpiper, J.L., Leiter, L.A., Josse, R.G., Effect of legumes as part of a low glycemic index diet on glycemic control and cardiovascular risk factors in type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Arch. Intern. Med*., **172**, 1653-1660 (2012).
9. Reis, C.E.G., Ribeiro, D.N., Costa, N.M.B., Bressan, J., Alfenas, R.C.G., Mattes, R.D. Acute and second-meal effects of peanuts on glycaemic response and appetite in obese women with high type 2 diabetes risk: a randomised crossover clinical trial. *Br. J. Nutr*., **108**, 1906-1913 (2012).
10. Fukushima, M., Matsuyama, F., Ueda, N., Egawa, K., Takemoto, J., Nagata, I., Kishimoto, H., Okuda, K., Nishi, Y., Yonaha, N., Tokia, Y., Miura, T. Effects of corosolic acid on post-challenge plasma glucose levels. *Diabetes Res. Clin. Pract*., **73**, 174-177 (2006).