

# 건강기능식품의 사회경제적 비용절감 효과 연구발표회 II

건강기능식품의  
사회경제적 비용절감 효과  
연구발표회 II

건강기능식품의 사회경제적 비용절감 효과 연구발표회 II

일 시 | 2024년 02월 29일 [목] 15:00 ~16:50

장 소 | 경기 스타트업 캠퍼스 2층 다목적홀

주 최 | 한국건강기능식품협회

주 관 | 건강기능식품미래포럼

# 건강기능식품의 사회경제적 비용절감 효과 연구발표회 II

일 시 | 2024년 02월 29일 (목) 15:00 ~16:50

장 소 | 경기 스타트업 캠퍼스 2층 다목적홀

주 최 | 한국건강기능식품협회

주 관 | 건강기능식품미래포럼

# 건강기능식품의 사회경제적 비용절감 효과 연구발표회 II

일 시 | 2024년 02월 29일 (목) 15:00 ~16:50

장 소 | 경기 스타트업 캠퍼스 2층 다목적홀

주 최 | 한국건강기능식품협회

주 관 | 건강기능식품미래포럼

시 간	주 요 내 용	발 표 자
15:00~15:20	<b>&lt;오픈 영상&gt;</b> 연구발표   자료(오메가3, 루테인&지아잔틴) - 건강기능식품 사회경제적 비용 및 건강 증진 효과 -	
15:20~15:30	1부 인사말 및 축사	사회자 : 허 석 현 국장 (건강기능식품미래포럼)
15:30~16:50	인사말	정 명 수 회장 (한국건강기능식품협회)
15:30~16:50	축사	강 일 준 회장 (건강기능식품미래포럼)
15:30~16:00	<b>2부 주제발표</b>	좌장 : 김 영 준 운영위원장 (건강기능식품미래포럼)
16:00~16:30	건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용 절감 연구 - 비타민D&칼슘과 골다공증, 포스파티딜세린과 인지장애 -	홍 지연 교수 (고려대 식품생명공학과)
16:30~16:50	건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석 - 비타민D&칼슘, 밀크씨슬, 포스파티딜세린 건강증진 효과 -	지인배 교수 (동국대 식품산업관리과)
	질의 응답 및 종합 의견	

# 목차

## CONTENTS



---

<b>1부 인사말 및 축사</b>	사회자 허석현 국장 (건강기능식품미래포럼)	<b>07</b>
--------------------	-------------------------	-----------

---

<b>2부 주제발표</b>	좌장 김영준 운영위원장 (건강기능식품미래포럼)	<b>11</b>
----------------	---------------------------	-----------

---

### 1. 건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용 절감 연구

- 비타민D&칼슘과 골다공증, 포스파티딜세린과 인지장애 -  
홍지연 교수 (고려대 식품생명공학과)

### 2. 건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석

- 비타민D&칼슘, 밀크씨슬, 포스파티딜세린 건강증진 효과 -  
지인배 교수 (동국대 식품산업관리과)



## 1부 인사말 및 축사

사회자 허석현 국장 (건강기능식품미래포럼)

### 1. 인사말

정명수 회장 (한국건강기능식품협회)

### 2. 축사

강일준 회장 (건강기능식품미래포럼)

## 인사말

한국건강기능식품협회 정명수 회장

우리 사회는 이제 초고령화 시대에 임박해 있습니다. 고령 세대의 건강 문제는 더 이상 개인이 아닌 사회가 관심을 가지고 돌봐야 할 영역이 되었습니다. 이러한 가운데 건강기능식품은 개인 건강관리의 수준을 넘어 사회·경제적 비용을 절감하는 역할을 톡톡히 해내고 있습니다.

이러한 사실을 입증하기 위해 이미 미국 책임 있는 영양위원회(CRN)는 2013년과 2022년에 식이보충제의 사회경제적 효과에 대한 2가지 연구를 수행했으며, 유럽 연합에서는 2017년에 관련 연구를 진행하여 유의미한 결과들을 만들어냈습니다.

우리협회도 국내 산업의 성장에 맞추어 관련 연구가 필요하다고 판단되어 건강기능식품미래포럼을 통해 기존 해외 연구 사례를 기반으로 건강기능식품의 사회경제적 비용 절감 효과를 과학적으로 입증하는 연구를 진행하였습니다.

연구를 진행한 결과 오메가-3 섭취에 따른 국내 50세 이상 성인에서의 심혈관질환 관리 사회경제적 비용이 2021년 기준 약 6,409억 원 절감 가능하다는 유의미한 결과를 얻을 수 있었습니다.

더불어, 오메가-3(EPA+DHA) 섭취와 심혈관질환 사이의 과학적 분석과 사회적 비용 절감 효과가 SCI 학술지에 게재되는 성과도 얻었습니다.

이번 연구는 건강기능식품 개별 연구에 대한 가치를 높이며, 더 많은 연구자의 의지를 불러일으키는 중요한 도화선이 될 것이라고 확신합니다. 뿐만 아니라, 연구 결과를 바탕으로 건기식 섭취의 긍정적인 영향력과 잠재력을 소비자들에게 꾸준히 알려 나간다면 산업 발전을 위한 새로운 동력이 될 것입니다.

대의를 위해 망설임 없이 헌신을 쏟아주신 건강기능식품미래포럼 강일준 회장님과 고려대학교 홍지연 교수님, 동국대학교 지인배 교수님 그리고 건강기능식품미래포럼, 건강기능식품연구회 관계자분들의 노고에 깊이 감사드립니다.

모쪼록 이번 연구가 지난 취지와 의미가 그대로 실현되어, 건강기능식품 산업이 발전을 거듭하고 나아가 인류의 건강 증진에 크게 기여할 수 있기를 기대합니다.

감사합니다.

## 축사

건강기능식품미래포럼 강일준 회장

오늘 연구발표회에서는 지난 연구보고서의 과학적 연구방법론을 토대로 하여 우리나라의 '건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용 절감 효과'에 대한 연구결과를 발표하게 되었습니다.

우리는 지난해 건강기능식품에 관한 첫 번째 연구발표회에서 "오메가-3와 심혈관질환", "루테인 및 지아잔틴과 노인성 황반변성"에 대한 사회적, 경제적 비용 절감 효과에 대해 논의한 바 있습니다.

그 성공적인 연구발표에 이어 오늘, 우리는 한 단계 더 나아가 "비타민 D 및 칼슘과 골다공증", "포스파티딜세린과 경도 인지장애", "밀크씨슬과 간질환" 같은 추가적인 건강기능식품 기능성 원료들이 어떻게 국민의 건강 증진과 경제에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지에 대한 연구 결과를 공유하게 됩니다.

이번 연구는 전 세계적으로 증가하는 고령화와 만성 질환의 경제적 부담을 경감하고, 건강기능식품이 국민 보건의료 비용 절감에 기여할 수 있는 방안을 탐색하는 데 중점을 두었습니다.

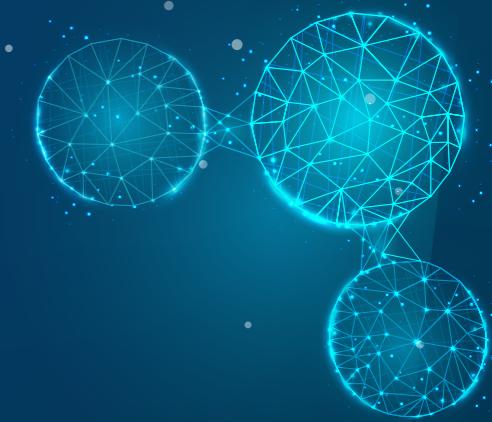
오늘 발표될 연구 결과는 비타민 D 및 칼슘, 포스파티딜세린, 밀크시슬이 건강 증진 및 질병 예방에 있어 중요한 역할을 할 수 있음을 증명하는 동시에, 우리의 보건의료 시스템에 대한 경제적 부담을 줄일 수 있는 실질적인 방안을 제시합니다.

이러한 연구는 단순히 학문적 성과를 넘어서, 건강기능식품이 국민의 건강과 국가 경제에 기여할 수 있는 실질적인 가치를 드러냅니다. 이는 건강기능식품 산업의 발전뿐만 아니라, 보다 건강한 사회를 구현하는 데 있어 중요한 이정표가 될 것입니다.

저는 오늘 고려대학교 홍지연 교수님과 동국대학교 지인배 교수님께서 제시할 과학적 근거 기반의 연구와 고찰에 여러분이 큰 관심을 가지고 경청해 주실 것을 기대합니다. 교수님의 발표는 우리가 건강기능식품의 가치와 잠재력을 재평가하는 의미 있는 연구결과를 제시할 것입니다.

본 연구를 진행하기까지 연구진 여러분의 헌신적인 지원과 노력에 깊이 감사드립니다. 또한, 한국건강기능식품협회 정명수 회장님을 비롯한 모든 지원자분에게도 깊은 감사를 드립니다.

앞으로도, 건강기능식품 산업과 건강기능식품미래포럼의 밝은 미래를 위해 함께 해주시기를 바라며, 2024년도 하시는 일에 큰 발전이 있으시기를 바랍니다.



## 2부 주제발표

좌장 김영준 운영위원장 (건강기능식품미래포럼)

### 1. 건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용 절감 연구

- 비타민D&칼슘과 골다공증, 포스파티딜세린과 인지장애 -

홍지연 교수 (고려대 식품생명공학과)

### 2. 건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석

- 비타민D&칼슘, 밀크씨슬, 포스파티딜세린 건강증진 효과 -

지인배 교수 (동국대 식품산업관리과)

## 주제발표

### 건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용 절감 연구

- 비타민D&칼슘과 골다공증, 포스파티딜세린과 인지장애 -

홍지연 교수 (고려대 식품생명공학과)

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

### 건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용절감 연구

2024. 02. 29. (Thu.) | 경기스타즈업 캠퍼스

**KHFF** 한국건강기능식품협회 **hfff** 건강기능식품미래포럼

Hong Ji Youn

Korea University, Professor  
Food & Biotechnology  
Food Regulatory Science



- 01 Background
- 02 Research Methodology
- 03 Socioeconomic cost-saving by Vitamin D & Ca
- 04 Socioeconomic cost-saving by Phosphatidylserine
- 05 Issue & Suggestion

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

## 01 Background

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

## Our Choice

01 Background

"Is it possible to evaluate all ingredients in health functional foods?"

Omega-3  
Lutein & Zeaxanthin  
Vitamin D & Ca  
Phosphatidylserine

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

5

## 01 Background

### Research Achievements

Public Interest      Scientific Evidence      Social Consensus

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

4

## 01 Background

### Market Overview 1

- ‘22년 건강기능식품 총 제조품목수 : 36,821건 (전년 대비 10.1% 증가)
- 비타민 및 무기질 품목 : 전년 대비 (7,872건) 13.5% 증가 (8,937건)

비타민&무기질  
점유율 24.3%  
3년 연속 1위

전체 건강기능식품 품목별 제조품목수 현황(‘20년~‘22년)

순위	구분	제조품목수(건)	‘22 점유율(%)	증감률(‘22/‘21, %)
1	비타민&무기질	6,352	24.3	13.5
2	프로바이오틱스	3,862	13.5	10.4
3	홍삼	3,932	11.9	6.6
4	개별인정형	2,168	8.0	6.3
5	EPA & DHA	1,345	5.3	11.7
Total		17,659	62.9	10.4

출처 | 식품의약품안전처

비타민 & 무기질 점유율  
22.5 23.5 24.3  
20 21 22

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

6

## Market Overview 2

101 Background

기능성 원료별 금액 규모 (억 원)

출처 | 2023 건강기능식품 시장 현황 및 소비자 실태조사 (건강기능식품협회)

전체 시장 규모 ▶

‘23년 건강기능식품 시장 규모  
전년 대비(6조 1,498억 원) 0.9%  
성장한 6조 2,022억원 예상

종합비타민 3위  
단일비타민 4위

7

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## Research Trends 2

101 Background

- Pubmed 비타민 및 무기질의 비용절감 효과 연구 문헌 총 7건
- 대부분 비타민 또는 무기질 단독 섭취(투여)에 대한 비용절감 효과 연구 → 복합섭취(투여) 연구 필요

단독 비타민  
또는 무기질

비타민&무기질  
복합연구

매우부족

Cost-Effectiveness of Direct Non-Vitamin K Oral Anticoagulants Versus Vitamin K Antagonists for the Management of Patients with Non-valvular Atrial Fibrillation Based on Available “Real-World” Evidence: The Italian National Health System Perspective

Clin Drug Investig. 2021 Mar;11(3):255-267. doi: 10.1007/s40261-021-01002-z. Epub 2021 Feb 15. PMID: 33587284 Free PMC article.

BACKGROUND AND OBJECTIVE: The increasing availability of real-world evidence (RWE) about safety and effectiveness of direct non-vitamin K oral anticoagulants (DOACs) for the management of atrial fibrillation (AF) offers the opportunity to better understand the clinical and ...

Effect of Calcium Fortified Foods on Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis

Cormick G, Betran AP, Romero IB, Cormick MS, Belizán JM, Bardach A, Ciapponi A. Nutrients. 2021 Jan 22;13(2):316. doi: 10.3390/nu13020316. PMID: 33499250 Free PMC article. Review.

Calcium supplementation and fortification are strategies widely used to prevent adverse outcome in population with low-calcium intake which is highly frequent in low-income settings. We aimed to determine the effectiveness and cost-effectiveness of calcium fortified foods ...

9

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## Research Trends 1

101 Background

- Pubmed 비타민 및 무기질 관련 Meta-analysis (Randomized Controlled Trials) 총 5,839건
- ‘00년 23건 → (‘16) 422건 → (‘22) 711건 빠르게 증가 추세

비타민&무기질 메타분석 연구 추이(1991-2023)

출처 | Pubmed

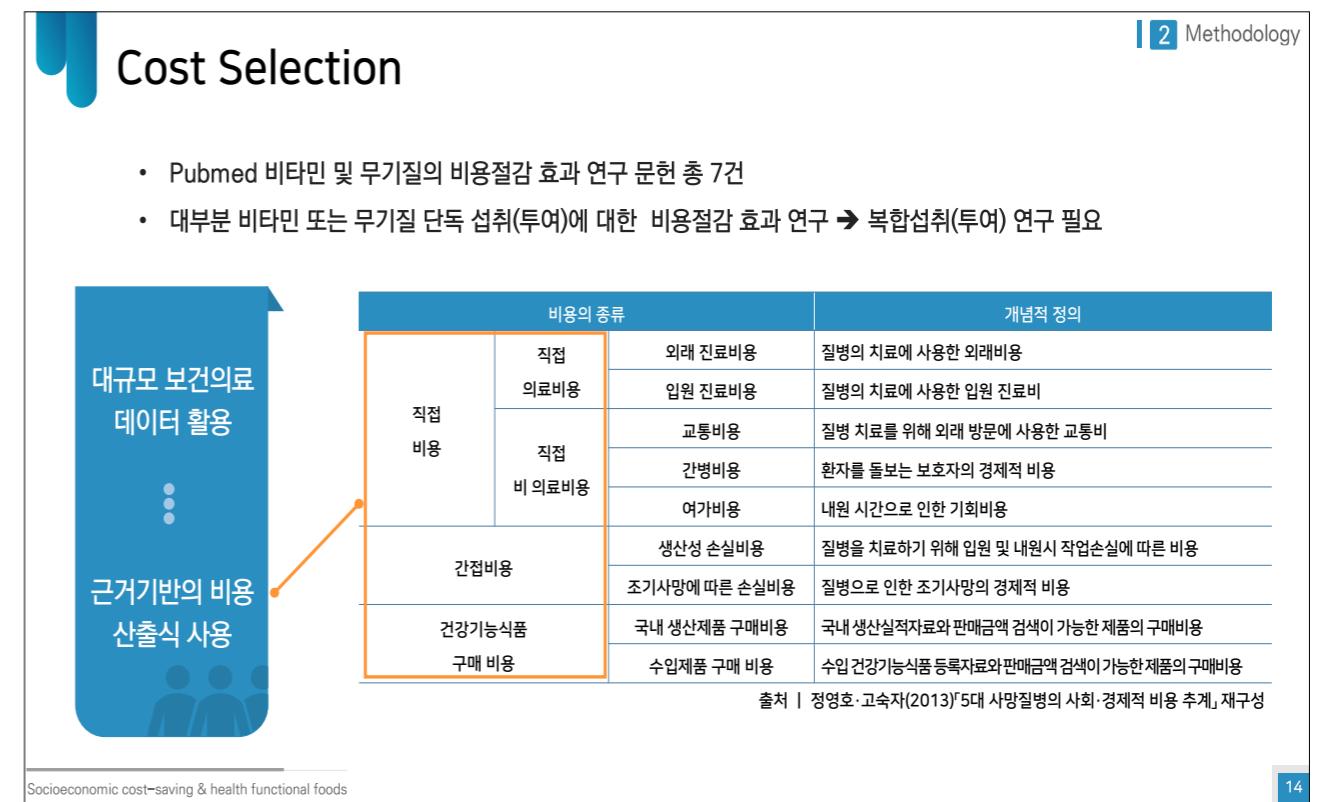
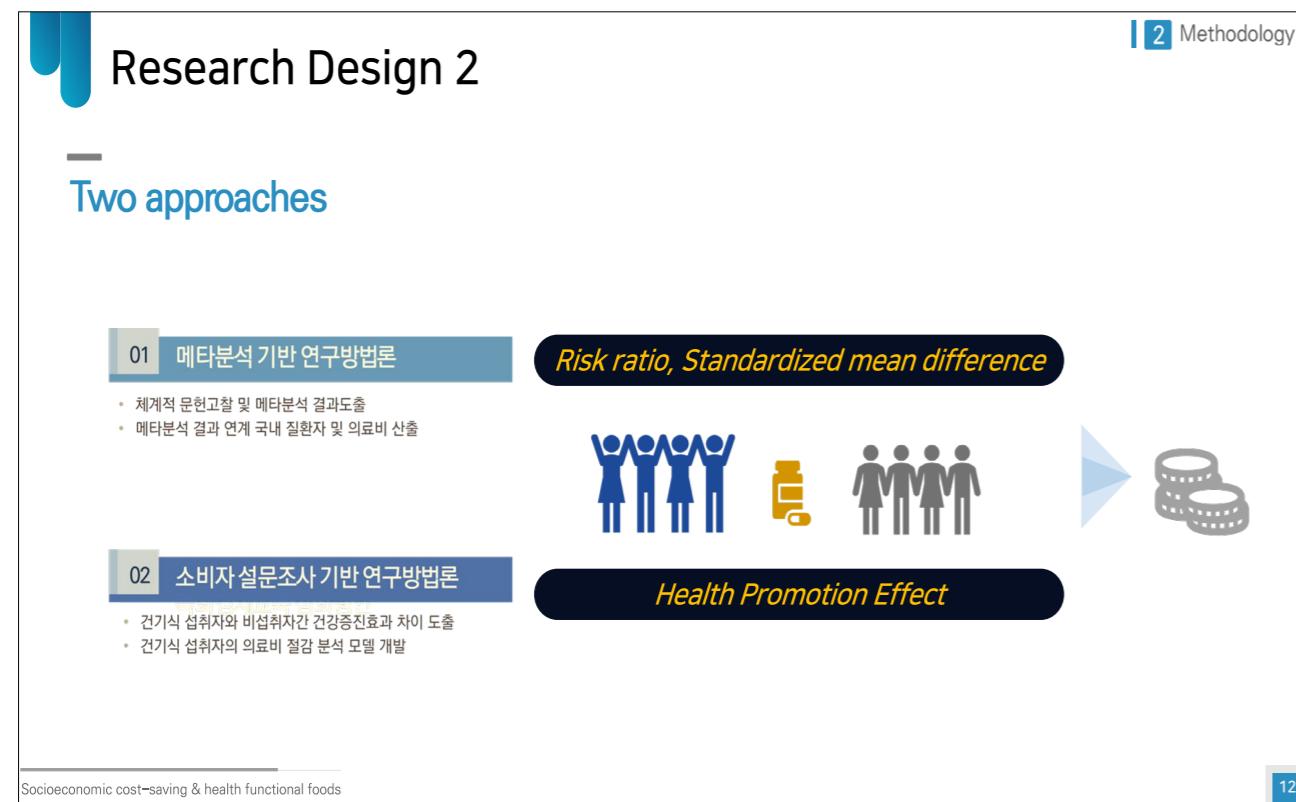
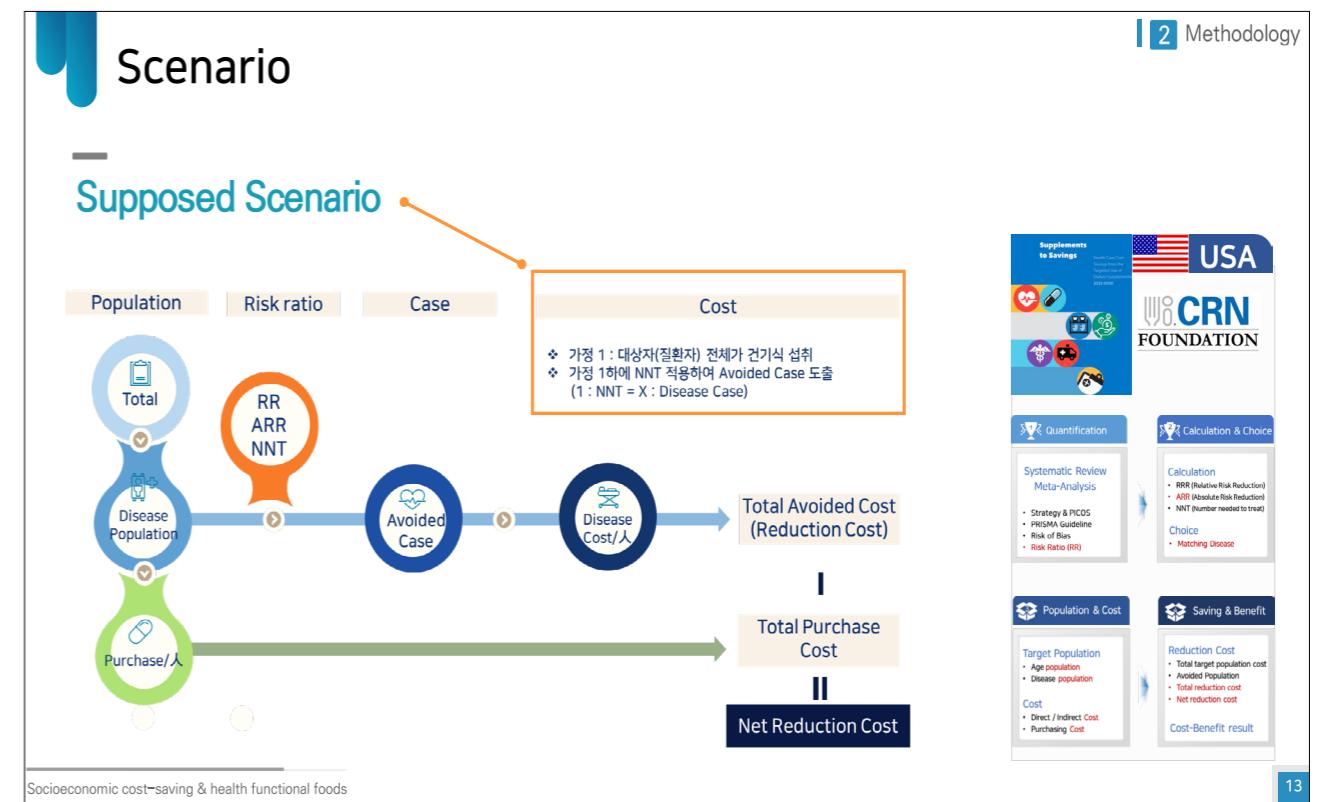
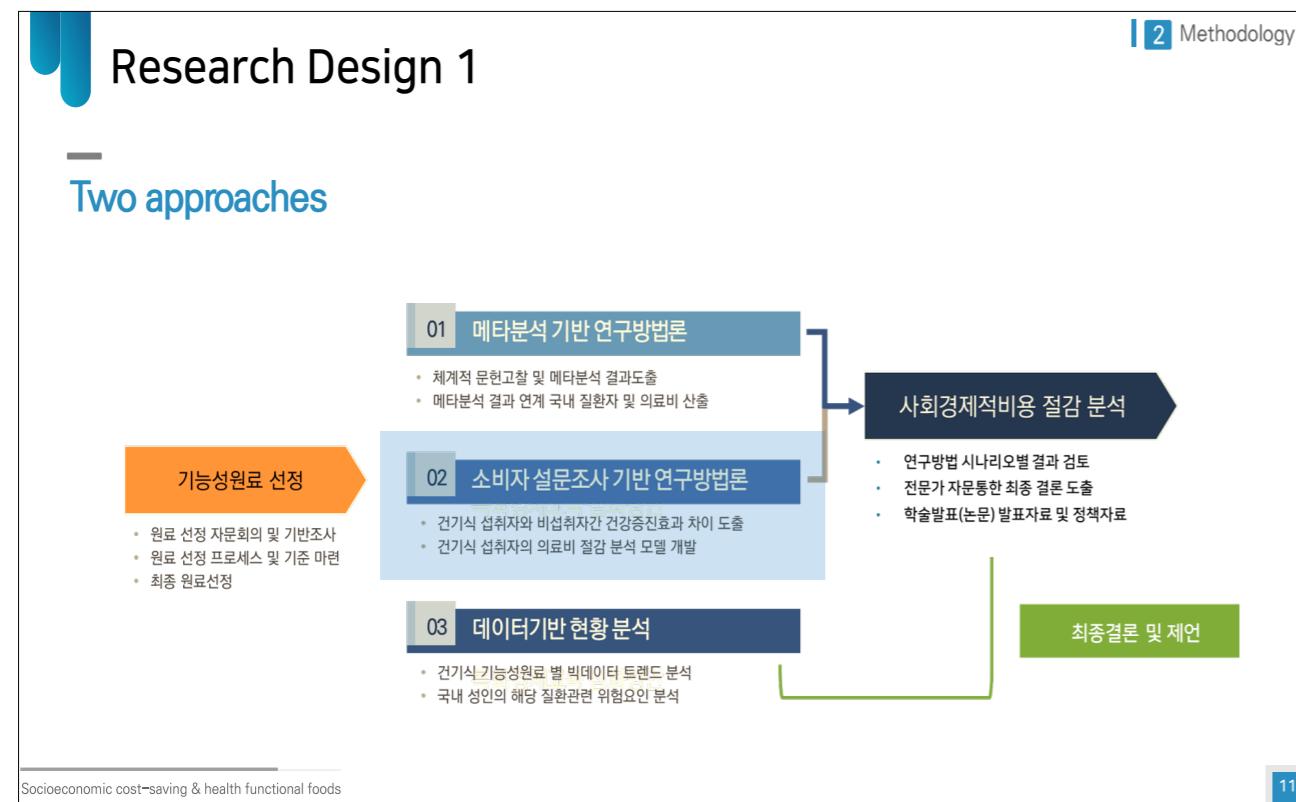
8

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## 02 Research Methodology

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

17





## Cost Calculation

(In)direct Cost Equation		
Category	Source	Equation
Direct cost	Medical	$M = \sum_j \sum_k H_{jk} * N_{jk}$
		<small><math>M</math> = direct medical costs, <math>H</math> = cost of nursing care per capita, <math>N</math> = target population, <math>j</math> = outpatient group, <math>k</math> = inpatient group</small>
Non-Medical		$NM = \sum_j T_j * L_j + (\sum_k A_k + \sum_k LC_k) * L_k$
		<small><math>NM</math> = direct non-medical cost, <math>T</math> = average transportation cost per time, <math>L</math> = number of treatment days, <math>A</math> = average nursing care cost per day, <math>LC</math> = average leisure cost per day, <math>j</math> = outpatient group, <math>k</math> = inpatient group</small>
Indirect cost	Productivity Loss	$P = \sum_j \sum_k N_{jk} * E * Y * \left[ \frac{L_j}{N_k} + \left( \frac{L_j}{N_k} \times \frac{1}{3} \right) \right]$
		<small><math>P</math> = cost of lost productivity, <math>N</math> = target population, <math>E</math> = employment rate, <math>Y</math> = average daily wage, <math>L</math> = number of days of treatment, <math>j</math> = outpatient group, <math>k</math> = inpatient group</small>
Loss due to premature death		$D = \sum_j \sum_k N_{jk} * E * Y * F * R$
		<small><math>D</math> = loss cost due to premature death, <math>N</math> = target population, <math>E</math> = employment rate, <math>Y</math> = average annual labor cost, <math>F</math> = duration of activity (assumed to be 5 years), <math>R</math> = death rate from CVD disease, <math>j</math> = outpatient group, <math>k</math> = inpatient group</small>
Purchase expense		Daily omega-3 intake (g/day) * average selling price (won/g) * number of CVD population aged 50 or older (persons)
		<small>Daily omega-3 intake (g/day) * average selling price (won/g) * number of CVD population aged 50 or older (persons)</small>

Socioeconomic cost-saving &amp; health functional foods

## Methodology

### Purchasing Cost

- 건강기능식품 구매비용 산출
- 각 제품 g당 가격 산출(정가)
- 자료원
  - 생산실적보고자료(식품의약품안전처)
  - 수입식품신고자료(수입식품정보자료, 식약처)
  - 보건의료빅데이터개방시스템(건강보험심사평가원)

Socioeconomic cost-saving &amp; health functional foods

15

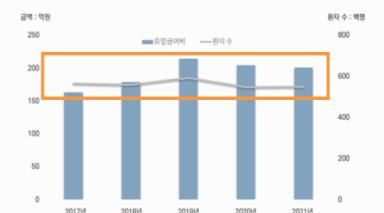
## Incidence trend of Osteoporosis

- Osteoporosis 뼈의 강도가 약해져서 쉽게 골절을 유발하게 되는 골격계 질환 (건강보험심사평가원)
- 한국표준 질병사인분류 코드 M80, M81, M82 부여 (연구대상자 집단 가정)
- 국내 골다공증 요양급여비 증가 추세 및 50세 이상 환자가 전체의 98% 이상 차지



### 국내 골다공증 발병 추이

년도	전 연령(명)	50세 이상(명)	비율(%)
2017년	57,218	56,372	99
2018년	56,567	55,723	99
2019년	60,008	59,135	99
2020년	55,483	54,625	98
2021년	55,725	54,800	98



출처 | 건강보험심사평가원, 질병·행위 통계 산출내역 표준 안내서, 국민관심질병통계처

## Social Burden of Osteoporosis



### 골다공증 대표적 고령 질환

- 인구 고령화에 따라 유병률이 증가
- 의료자원 소비, 생산성 손실 등 사회경제적 부담 증가
- 전 세계적으로 공중 보건적 문제
- 예방과 조기 진단의 중요성 강조
- These factors act as risk factors for osteoporosis, emphasizing the importance of prevention and early diagnosis. Furthermore, osteoporosis is considered a significant public health issue due to its association with an increased risk of fractures.

Socioeconomic cost-saving &amp; health functional foods



### 골다공증으로 인한 직간접 비용 산출

- 총 비용은 약 1조 510억 원 산출
- 남자 약 1,279억 원, 여자 약 9,232억 원(7배 차이)
- 여자는 75세 이상이 3,555억 원으로 가장 많음

국제골다공증재단(IF) 골다공증 Fact Sheets  
2050년까지 세계 골다공증 골절 발생률이 증가 전망  
아시아 대륙 ('50년) 325.2만 명 증가 예측

## 03 Socioeconomic cost-saving by Vitamin D & Ca

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

## Survey Results of Vitamin D & Ca

3 Vitamin D & Ca

- 국민건강영양조사 (KNHANES) 식이보충제 문항 상세 분석
- 비타민 D&칼슘 섭취자와 미섭취자 간 유의한 차이 특성 : 성별, 연령, 흡연, 음주, 운동 실천율, 아침결식 여부, 아침식사 빈도 및 BMI 분포 (섭취자에 비해 미섭취자가 흡연, 음주 및 비만 비율 경향)

19

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## Systematic Review & Meta-analysis

3 Vitamin D & Ca

- Search Engine : Pubmed, Chorn library, Embase
- Duplicate and Exclusion Criteria : PICOS
- Participants :  $\geq 50$  age
- Included studies : 15

Identification: Records from Databases (n = 4,310) - Pubmed (n = 650) - Embase (n = 3063) - Cochrane (n = 597) → Records removed before screening: Duplicate records removed (n = 738)

Screening: After duplicate records removed (n = 3,572) → Records excluded based on title (n = 2,613)

Included: After title and abstract screen (n = 959) → Records excluded based on title and abstract (n = 773) → Full-text articles assessed for eligibility (n = 186) → Reports that do not meet PICOS (n = 171) → Reports of included studies (n = 15)

COMPONENT	STRATEGIE	SEARCH KEYWORD
P	Participant	Adults
I	Intervention	Vitamin D & Calcium
C	Comparison	Placebo
O	Outcome	Age-related muscular degeneration fractures, bone
S	Study	Randomized Controlled Trial, double blind, single blind, random allocation, Case-controlled

21

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## Research Trend of Vitamin D & Ca

3 Vitamin D & Ca

- 비타민 D 단독 복용은 골절이나 고관절 골절 발생률을 낮추지 못함
- 비타민 D와 칼슘을 약 7년 동안 매일 보충하는 경우 골절 발생률 7 % 및 고관절 골절 발생률은 20 % 낮아짐
- 상이한 결과 연구존재 → 칼슘과 비타민 D는 현재까지 골절 및 고관절 골절 발생에 대한 명확한 결론이 나지 않은 상태

20

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## Result of Meta-analysis

3 Vitamin D & Ca

- 위험비(RR, Risk Ratio)는 0.77 (0.65~0.92)로 23 %의 골절위험의 감소효과
- RD 값 -0.0225 (95% 신뢰구간 -0.0380 ~ -0.0069), ARR값 0.0225 (2.25%)

골다공증 Risk Ratio (RR)

Study Experimental Events Total Events Total Risk Ratio RR 95%-CI Weight

Study Experimental Events Total Events Total Risk Difference RD 95%-CI Weight

22

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

## Socioeconomic costs by Osteoporosis

• 골다공증으로 인한 사회경제적 비용은 2021년 기준 약 1조 2천억 원으로 추정  
 • 50세 이상 골다공증으로 1인당 약 2,190만 원 산출  
 • '17년 ~ '21년 5년 간 50세 이상의 사회경제적 비용의 연간 금액 총액 약 1조 1천억 원 ~ 1조 3천억

**매해 1조원 이상의 사회적 부담**

질환	연도	직접비용				간접비용	총금액	
		직접 의료비용		직접 비 의료비용				
		보험자+환자부담금	교통비용	간병비용	여가비용			
골다공증	2017	183.6	5.9	77.1	3.4	59.6	10,967.6	11,297.2
	2018	201.3	5.7	79.1	3.7	61.1	11,249.7	11,600.6
	2019	242.0	5.7	78.0	3.8	64.2	12,539.4	12,933.1
	2020	231.1	5.0	59.8	2.9	52.3	11,544.5	11,895.6
	2021	228.8	5.4	50.2	2.3	49.8	11,892.5	12,229.0

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

3 Vitamin D &amp; Ca

23

## Conclusion

• 순 절감액 약 137.5억 원 추산  
 • 비타민 D&칼슘 섭취에 따른 사회경제적 절감효과 입증  
 • 50세 이상 성인 대상의 골다공증과 골절 발생의 위험을 낮출 수 있는 정책적 및 보건적 방법 제시 필요

• 성인여성 대상의 비타민 D&칼슘 제공 또는 가격 혜택  
 • 비타민 D&칼슘의 섭취는 골다공증으로부터의 개인의 건강과 국가 차원의 건강성을 높일 수 있음

**KRW 270.6 KRW 133.1 KRW 137.5**  
 사회적비용 절감액 비타민 D&Ca 구매비용 순 절감비용 (B/C Ratio=2.03)  
 순 절감비용 137.5억 원  
 비타민 D&Ca 구입비용 133.1억 원  
 2021년 100% Utilization 생산성수 사용률 23.9% 적용

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

3 Vitamin D &amp; Ca

25

## Socioeconomic cost-saving

국내 50대 이상 성인의 골다공증 기인 사회경제적 비용  
 비타민D&칼슘 섭취에 따른 골다공증 사회경제적 절감비용

골다공증으로 사회경제적 부담 비용 1조 2천 억 원  
 비타민 D & 칼슘 섭취에 따른 골다공증 관리 사회경제적 절감비용 270.6억 원 총 절감비용

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

3 Vitamin D &amp; Ca

24

## Network Meta-analysis

Subgroup analysis according to vitamin D dosage

Network graph of calcium and vitamin D dosage differences

Network Meta-analysis

placebo

Groups Ca Vitamin D Studies(n) Rank probability [.]

A	1,000mg	800IU	6	0.0520
B	1,000mg	400IU	5	0.0450
C	900mg	600IU	1	0.0670

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

3 Vitamin D &amp; Ca

26

## 04 Socioeconomic cost-saving by Phosphatidylserine

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

### Incidence trend of MCI

4 Phosphatidylserine

국내 경도인지장애 발병 현황

년도	전연령		60세 이상		60세 이상 비율(%)
	남	여	남	여	
2017년	57,259	124,582	52,446	110,410	89.6
2018년	72,208	156,808	66,898	140,942	90.8
2019년	86,876	188,357	81,602	172,536	92.3
2020년	88,662	188,583	83,896	174,346	93.1
2021년	96,607	202,863	92,398	190,616	94.5

출처 | 건강보험심사평가원, 질병·행위 통계 산출내역 표준 안내서, 국민관심질병통계처

경도인지장애 환자 중 60세 이상 비율

29

### Mild Cognitive Impairment (MCI)

4 Phosphatidylserine

고연령 증가에 따른 치매 유병률 증가 추세

'21년 65세 이상 치매 환자수 88만 명 이상  
전체 노인 10.3 % 치매 진단, 85세 이상 10명 중 4명 치매 환자  
2050년 302만 명으로 증가 예측 (전체 노인의 15.9%)

치매에 따른 사회적 비용 증가

'10년 8조8000억 원에서 '20년 17조 7000억 원으로 증가  
'50년 100조 원 → '60 133조 원 추산

경도인지장애 유병자의 치매 이환률 관리 필요

경도인지장애 환자 '21년 254만 명  
65세 이상 인구 중 알츠하이머 치매 환자는 67만 명  
경도인지장애의 인식 정도가 낮은 탓에 적극적 치료나 예방에 제한

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

28

### Bigdata Trend Analysis

4 Phosphatidylserine

Trend Result

- 상위 1~10위 포스파티딜세린 제품과 시냅스 등 단어 출현
- 기타 미세아교세포, 인지력, 브랜드 단어 20위권내 포함
- 인지개선과 관련된 단어 빈도 높음
- 국내 제품의 상당수가 인지개선을 위한 제품으로 출시

포스파티딜세린 뉴스 키워드 빈도분석 (1~10위)

순위	Key word	빈도수 (개)	빈도율 (%)
1	건강	139	10
2	제품	124	9
3	포스파티딜세린	103	7
4	개선	88	6
5	도움	87	6
6	세포	75	5
7	억제	75	5
8	관리	73	5
9	시냅스	71	5
10	출시	68	5

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

30

## Systematic Review & Meta-analysis

• Search Engine : Pubmed, Chorn library, Embase  
 • Duplicate and Exclusion Criteria : PICOS  
 • Participants :  $\geq 60$  age  
 • Included studies : 7

COMPONENT	STRATEGIE	SEARCH KEYWORD
P	Participant	60 Adults
I	Intervention	phosphatidylserine
C	Comparison	Placebo
O	Outcome	mild cognitive impairment, cognitive decline, Deterioration, Mental, Dysfunctions, Cognitive
S	Study	Randomized Controlled Trial Pre-post study
Randomized controlled trial, double blind, single blind, random allocation, Multicenter, pre-post study		

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

31

## Socioeconomic costs by MCI

• 경도인지장애로 인한 사회경제적 비용 '21년 기준 약 5조 원 추정  
 • 60세 이상 경도인지장애로 1인당 약 1,790만 원이 소요 추산

**'21년 이후 매해 5조원 이상의 사회적 부담**

질환	연도	직접비용		간접비용		총금액		
		직접 의료비용	직접 비 의료비용	교통비용	간병비용			
		보험자+ 환자부담금	여가비용	생산성 손실비용	조기사망예상률 손실비용			
골다공증	2017	359.1	25.4	294.0	13.1	213.8	27,428.4	28,333.8
	2018	478.0	33.0	298.2	14.0	246.2	35,747.2	36,816.6
	2019	536.0	40.3	241.7	11.7	258.0	44,968.6	46,056.3
	2020	408.4	39.6	55.1	2.6	169.5	45,249.2	45,924.4
	2021	476.3	45.3	41.9	1.9	178.1	50,053.5	50,797.0

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

33

## Result of Meta-analysis

• 위험비(RR, Risk Ratio)는 0.63 (0.42~0.94)로 37 %의 골절위험의 감소효과  
 • RD 값 -0.0163 (95% 신뢰구간 -0.0045 ~ -0.0009), ARR값 0.0163 (1.63%)

**경도인지장애 Risk Ratio (RR)**

**경도인지장애 Risk Difference (RD)**

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

32

## Socioeconomic cost-saving

국내 60대 이상 성인의 경도인지장애 기인 사회경제적 비용

포스파티딜세린 섭취에 따른 경도인지장애 사회경제적 절감비용

Medical cost  
Transportation cost | Nursing care cost | Leisure cost  
Productivity loss cost | Premature death based cost

경도인지장애로 사회경제적 부담 비용  
4조 8천 억원

**COSTS**

포스파티딜세린 섭취에 따른 경도인지장애 관리 사회경제적 절감비용  
782.4억 원 총 절감비용

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

34

## Conclusion

- 순 절감액 약 406.3억 원 추산
- 포스파티딜세린 섭취에 따른 사회경제적 절감효과 입증
- 메타분석에 포함된 문헌이 부족하여 향후 추가연구 필요(추정치의 Bias 발생 가능 제한점)
- 경도인지장애가 중증 치매로의 이환이 되지 않도록 조기발견 및 적극적인 예방과 치료 필요
- 인지개선에 도움되는 건강기능식품의 꾸준한 섭취 필요성 시사

4 Phosphatidylserine

Category	Value (KRW)
사회적비용 절감액	782.4
포스파티딜세린 구매비용	376.1
순 절감비용	406.3

2021년 100% Utilization

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

35

## 05 Issue & Suggestion

Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

## 소비자조사 기반 사회경제적 비용 산출 적용

- 소비자 실태조사에서 포스파티딜세린 섭취율 20세 이상 3.8%, 50세 이상 4.5%
- 50세 이상 인구의 4.5 %인 973,035명이 포스파티딜세린을 섭취하면 총 15,860명의 경도인지장애 질환 회피
- 1인당 사회경제적 비용 적용하면 사회경제적 비용 총 절감액은 약 2,700억 원 산출

782.4억 원 총 절감비용

적용 시나리오	소비자 실태조사	가정 1	가정 2
50대 이상 포스파티딜세린	4.3 %	10 %	1 %
섭취 인구수 (명)	973,035	2,162,300	216,230
경도인지장애 회피 인구수 (명)	15,860	35,245	3,525
경도인지장애 1인당 사회경제적 비용(원)	17,000,000		
포스파티딜세린 구입비용 (원)	132,895		
총 절감비용 (원)	<b>2,696억</b>	5,991억	599억
포스파티딜세린 총 구입비용 (원)	1,293억	2,873억	287억
순 절감비용 (원)	1,403억	3,118억	311억

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

36

## Issue & Limitation

15 Suggestion

- 대상자 선정 및 섭취자 가정**  
보건의료빅데이터 자료에서 수득한 질환별 환자수를 기준  
해당 인구가 건강기능식품을 섭취한다는 가정
- 생산성 손실비용의 사회적 합의**  
경제성 평가 시 생산성 손실비용의 사용 여부에 대한 방법론적 합의 필요  
본 연구는 사회경제적 비용 산출을 위해 포함시킴
- 건강기능식품 섭취 비용 추산**  
가격조사를 수행 시 조사 매체별 정가와 할인가격이 공존 경우 발생  
섭취가격 조사 기준 마련 필요

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

38

**Suggestion**

**KHFF** Korean Health Functional Food Panel Survey

15 Suggestion

- 국내 19세 이상 성인 대상 3년 이상 코호트 구축
- 건강기능식품 섭취 및 객관적 임상자료 추적
- 고시형 및 개별인정형 사회경제적비용 산출 가능
- 대규모 예산 투입 필요

**국가건강검진** 연계항목 개발

Health History Clinical Screening

Data Sharing

Functional Food Intake

Socioeconomic cost-saving & health functional foods

39

**건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용절감 연구**  
Socioeconomic cost-saving by consumption of health functional foods

**Thank you**

**KHFF** 한국건강기능식품협회  
Korean Health Functional Food Future Forum

**고려대학교** KOREA UNIVERSITY

**동국대학교** dongguk university

## 「건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용절감 연구」

### 물음표가 아닌 느낌표로 바라봐야

#### 홍지연

고려대학교 식품생명공학과 교수

#### 1. 연구에서 정책까지 : 건강기능식품의 사회경제적 비용절감 연구의 활용

지난해 오메가-3 섭취에 따른 심혈관질환 관리의 사회경제적 비용 절감효과에 대한 연구 결과가 발표되면서, 건강기능식품(이하 건기식) 섭취에 따른 질병 예방의 과학적 근거의 마련과 함께 사회적 부담을 수치적으로 산출한 결과로 이목을 끌게 되었다. 건기식이 건강을 유지하고 질병을 예방하는 데에 중요한 역할을 하고 있다는 것은 이제 보편적 인식으로 자리 잡으면서 건기식의 꾸준한 섭취 증가가 이루어지고 있는 시점에 매우 시의성 있는 연구라 할 수 있을 것이다. 하지만 사회경제적 기여라는 수치적 결과에서 그치는 것이 아니라 산업 활성화까지 위해서는 건기식의 필요성이 공중보건 정책의 중요한 수단으로 사용될 수 있어야 할 것이다. 예를 들어, 50세 이상의 성인에게서 비타민 D와 칼슘을 복용하였을 때 골다공증 예방이 가능하고 이에 따른 사회적 부담이 얼마만큼 경감될 수 있는지가 산출된다면, 우리나라처럼 초고령 사회 편입을 앞두고 있는 환경에서는 50세 이상의 성인에게 다양한 영양지원 정책의 의사결정 시 비타민 D와 칼슘의 보급이 우선적으로 고려될 수도 있을 것이다. 국내에서 이러한 연구는 이제 첫 단추를 끼운 상태라 볼 수 있으며, 많은 기능성 원료 중 몇 개만을 가설에 기반하여 입증한 것으로 향후 지속적인 연구를 통해 보다 정교하고 합리적인 방법론을 정립할 필요가 있다. 또한, 연구의 결과인 사회경제적 비용절감의 효과를 관련 정책의 입안자들에게 지속적으로 전달하여 산업과 국민보건의 발전에도 이바지해야 할 것이다.

#### 2. 기능성 원료별 사회경제적 절감효과 연구결과

지난해 연구의 분석 방법에 따라, 비타민 D와 칼슘의 섭취에 따른 골다공증 발생 위험비를 도출한 뒤, 국내 골다공증 환자를 타깃 집단으로 선정하여 섭취에 따른 사회경제적 비용을 산출하였다. 만약 국내 성인을 대상으로 비타민 D와 칼슘을 섭취하는 집단과 섭취하지 않는 집단으로 구분한 뒤 골다공증의 발생에 대한 추적 자료가 있다며 쉽게 비교할 수 있는 사안이지만, 현실적으로 그렇게 정교하게 구성된 건기식 관련 자료는 존재하지 않기에 많은 연구들이 최대한 과학적 근거 수준이 높은 메타분석을 도입하고 최대한 모을 수 있는 객관적 통계자료를 활용할 수밖에 없었을 것이다.

Pubmed, Embase, 및 Cochrane library 검색엔진을 통해 비타민D와 칼슘 섭취와 골다공증 발

생 위험비의 자료를 검토하였고 최종 15편의 문헌으로 메타분석을 수행한 결과 약 23%의 골절 위험 감소를 통한 골다공증 예방을 추정할 수 있었다. 골다공증의 사회경제적 비용 절감효과를 추정하는 데 투입된 비용은 직접비용과 간접비용 및 건강기능식품 구매비용으로, 이중 직접비용은 외래 및 입원 진료비용과 같은 직접 의료비용과 교통, 간병 및 여가비용을 포함하는 직접 비의료 비용이 해당되며, 간접비용은 질병을 치료하기 위해 입원이나 내원으로 발생하는 작업손실에 따른 생산성 손실비용과 조기사망에 따른 손실비용을 포함하였다. 국내 건기식 생산실적자료와 수입 건기식 등록자료 등에서 판매금액이 검색가능한 제품의 구매비용에 대한 가중평균으로 건기식 구매비용을 추정하였다. 연구의 결과에서는 '21년 기준 국내 50세 이상의 성인에서 골다공증 관리를 위한 사회경제적 비용이 약 1조 2천억원으로 추정되었으며, '17~'21년 5년간 매해 1조 원 이상의 사회적 부담이 생기는 것을 확인하였다. 메타분석에서 도출된 절대위험감소를 반영한 결과 사회경제적 절감 비용이 총 270.6억 원으로 산출되었다. 만일 골다공증 환자들이 비타민 D와 칼슘을 모두 섭취한다는 가정으로, '21년 기준 비타민D와 칼슘 구입비용을 차감하게 되면 순절감액은 약 137.5억 원으로 산출되었다. 또한, 비타민 D의 농도에 따른 하위그룹과 네트워크 메타분석을 추가로 진행한 결과, 비타민 D는 용량이 골다공증 발생 위험비를 낮추는 데 주요 요인임을 확인할 수 있었다. (네트워크 메타분석 결과 칼슘은 1,000 mg와 비타민 D 800 mg의 효과가 가장 높은 가능성을 나타냄)

동일한 방법을 통해 포스파티딜세린의 경도 인지장애에 대한 사회경제적 비용 절감을 분석하였으며, 총 절감액은 약 782.4억 원을 추정할 수 있었다. 만일 대상 집단의 사람들이 모두 포스파티딜세린을 섭취한다는 가정으로 구입가격을 추정한 뒤 순 절감액을 산출하면 '21년 기준 약 406.3억 원이 산출된다. 하지만 포스파티딜세린의 메타분석에 투입된 문헌은 총 6개 (7개 결과)이고 참가자도 925명으로 매우 적은 RCT나 사전-사후 연구로 구성되어 편향(Bias) 발생 우려가 있으며, 포스파티딜세린 구매비용 산정 시 자료가 충분하지 않아 추정치의 Bias 발생이 있을 수 있으므로 향후 추가적인 연구가 반드시 뒷받침되어야 할 것이다.

### 3. 물음표가 아닌 느낌표 : 건강기능식품의 사회경제적 부담경감 기여를 위한 제언

건기식의 사회경제적 비용 절감효과 연구에서는 무엇보다도 다양한 전문가들의 사회적 합의를 이끄는 것이 매우 중요한 사안이었으며, 연구 방법의 타당성과 분석 결과의 신뢰성을 높이기 위해 향후에도 의견의 합의과정은 계속되어야 할 것이다. 이번 연구를 흑자는 가정에 근거한 결과라고 볼 수도 있으며, 또 어떤 이는 경제성 분석의 다양한 방법 중 하나의 상이한 결과 이상도 이하도 아니라고 할 수도 있다. 본 연구를 직접 수행한 연구진으로서도 수행과정 동안 우리가 진행하는 방법과 내용이 맞는지 오류는 없는지를 끊임없이 고민하고 자문을 구하는 과정을 거쳐 왔기에, 많은 이들이 연구결과에 물음표를 던질 수도 있으리라 생각했다. 하지만 앞서 언급한 대로 금번 연구는 정말로 시작 선상에서 첫발을 뗀 것이며, 앞으로 사회과학적 접근이나 국내 집단만을 대상으로 하는 연구방법 도출의 필요성을 찾았다는 의미를 살펴봐야 할 것이다. 나아가서는

국내 인구집단별 대규모 건기식 섭취 패널 조사나 코호트 연구조사가 구축되기를 진심으로 희망하며, 정책 입안자들에게 이들을 적극적으로 제안할 때 많은 전문가들의 사회적 합의가 절실히 필요할 것으로 생각된다. 특히, 국내 개별인정형 원료와 같이 메타분석 방법을 적용하기 어려운 경우라면 이러한 코호트나 패널 데이터는 매우 중요한 역할을 할 수 있기에, 보다 많은 관심과 필요성의 공감대를 확대해 나가야 할 것이다. 올해 건기식이 법적 지위를 갖게 된 지 20주년을 맞아, 본 연구와 같은 건기식의 사회경제적 기여 연구를 바탕으로 국민보건에 대한 긍정적 영향력에 대해 보다 많은 연구들이 진행되기를 바란다.

## 주제발표

# 건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석

- 비타민D&칼슘, 밀크씨슬, 포스파티딜세린 건강증진 효과 -

지인배 교수 (동국대 식품산업관리과)

## 〈건강기능식품미래포럼〉

### 건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석

- 비타민D, 밀크씨슬, 포스파티딜세린의 건강증진 효과 -

2024. 2. 29.



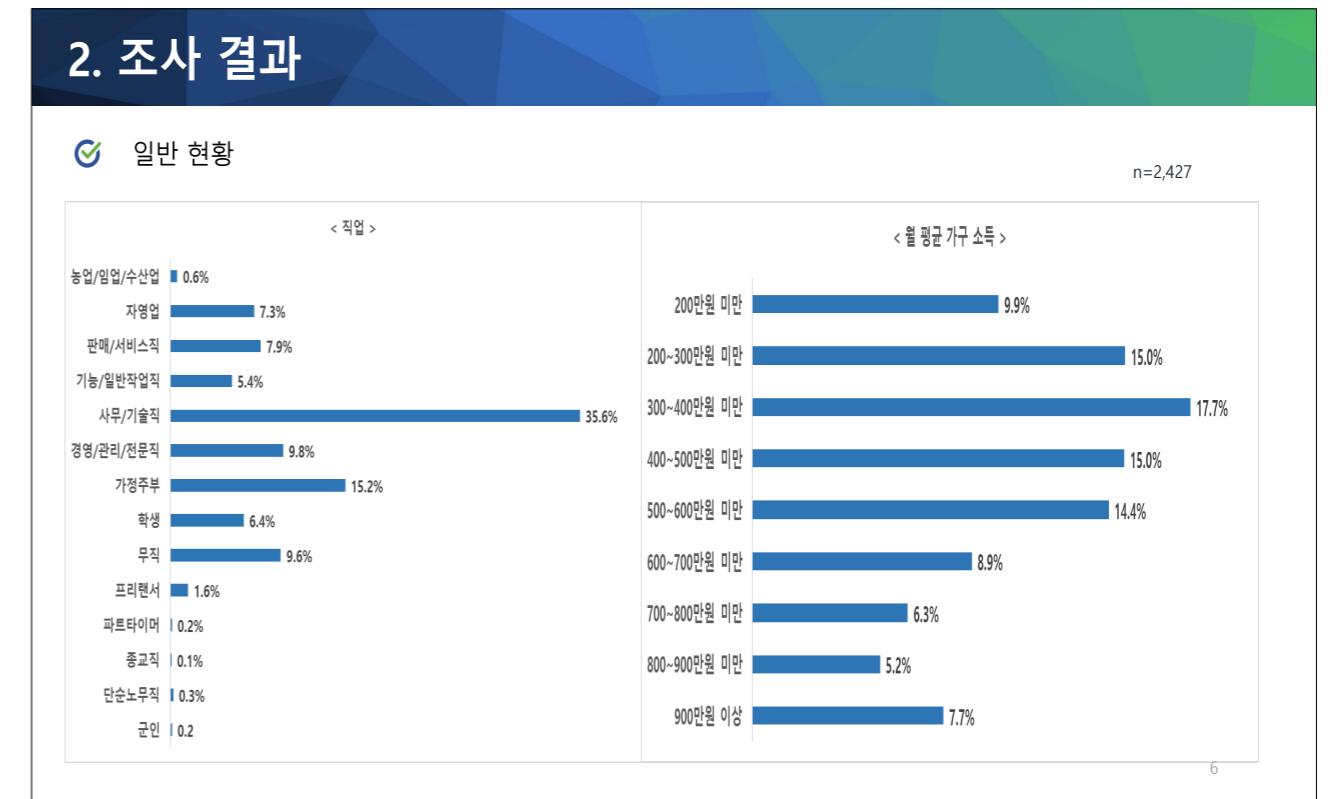
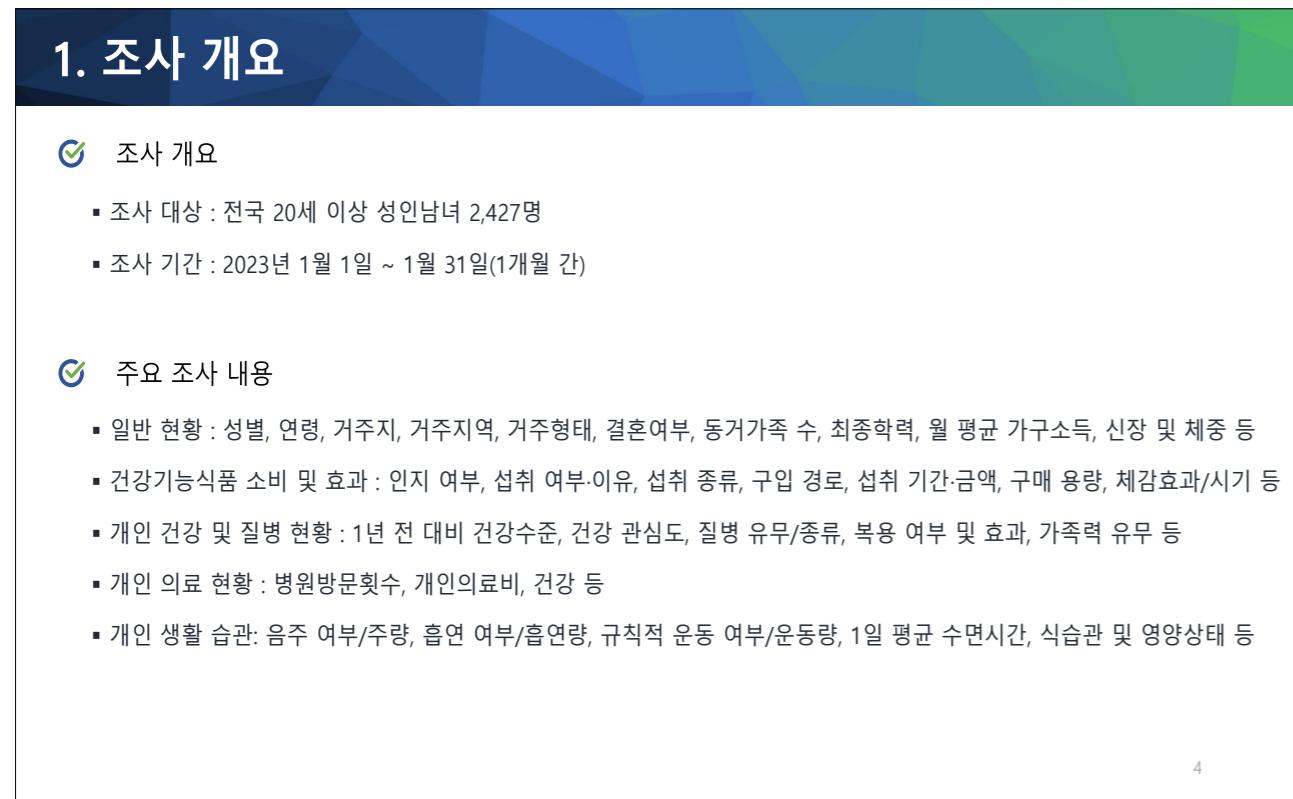
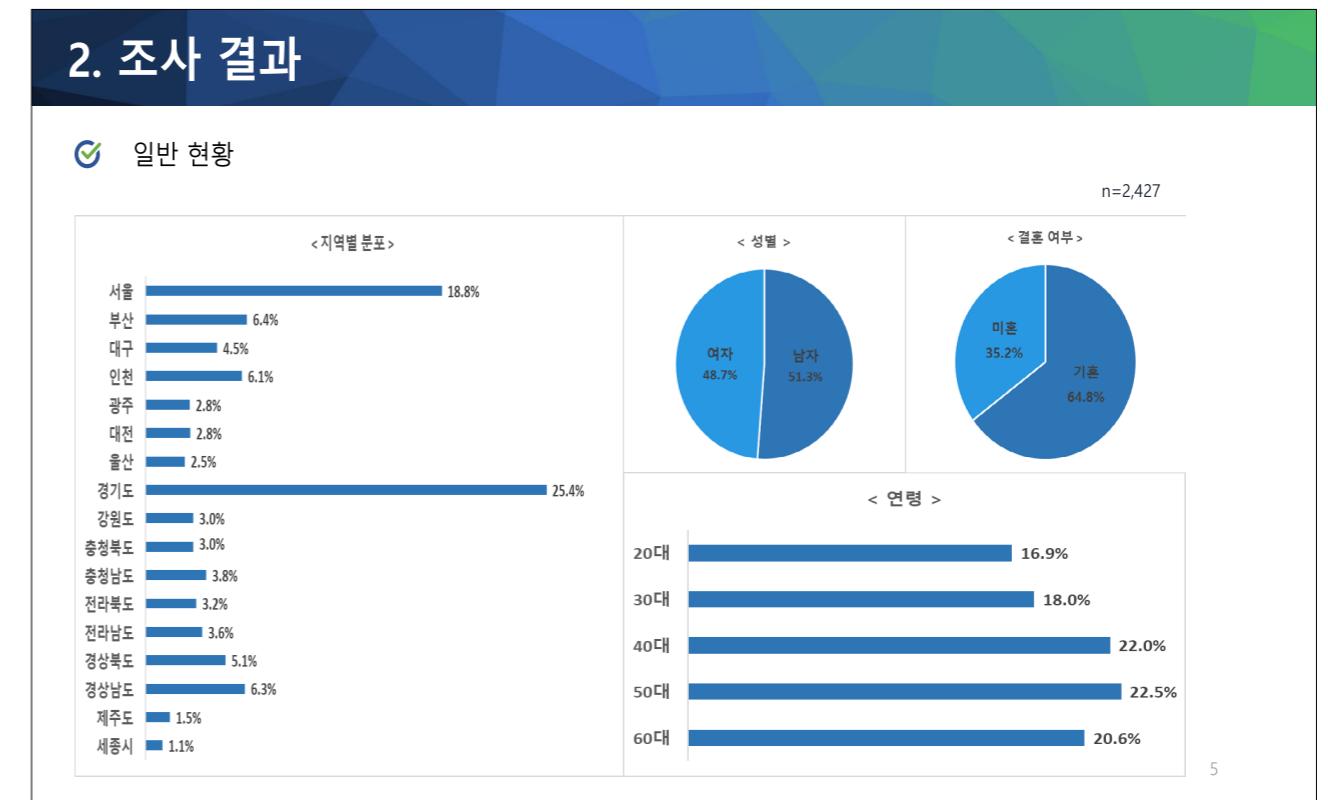
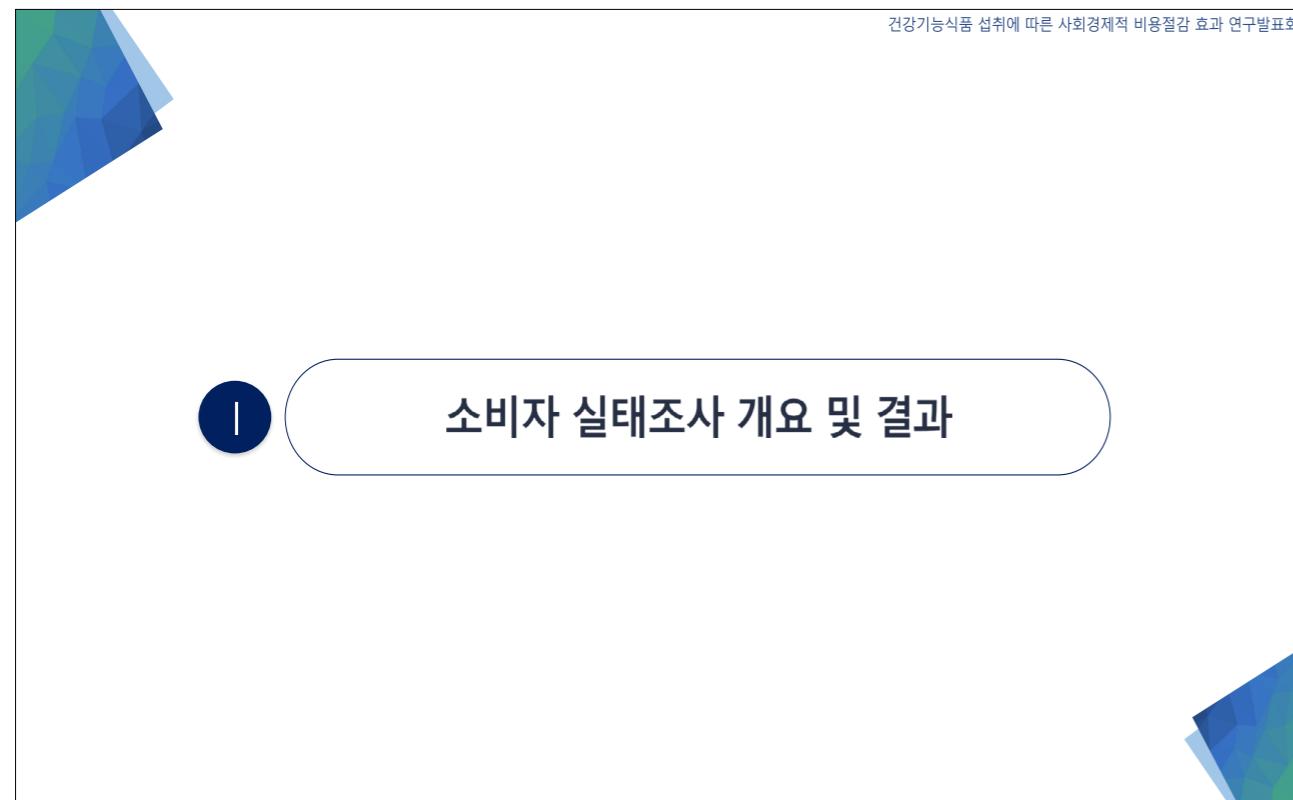
### 건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석

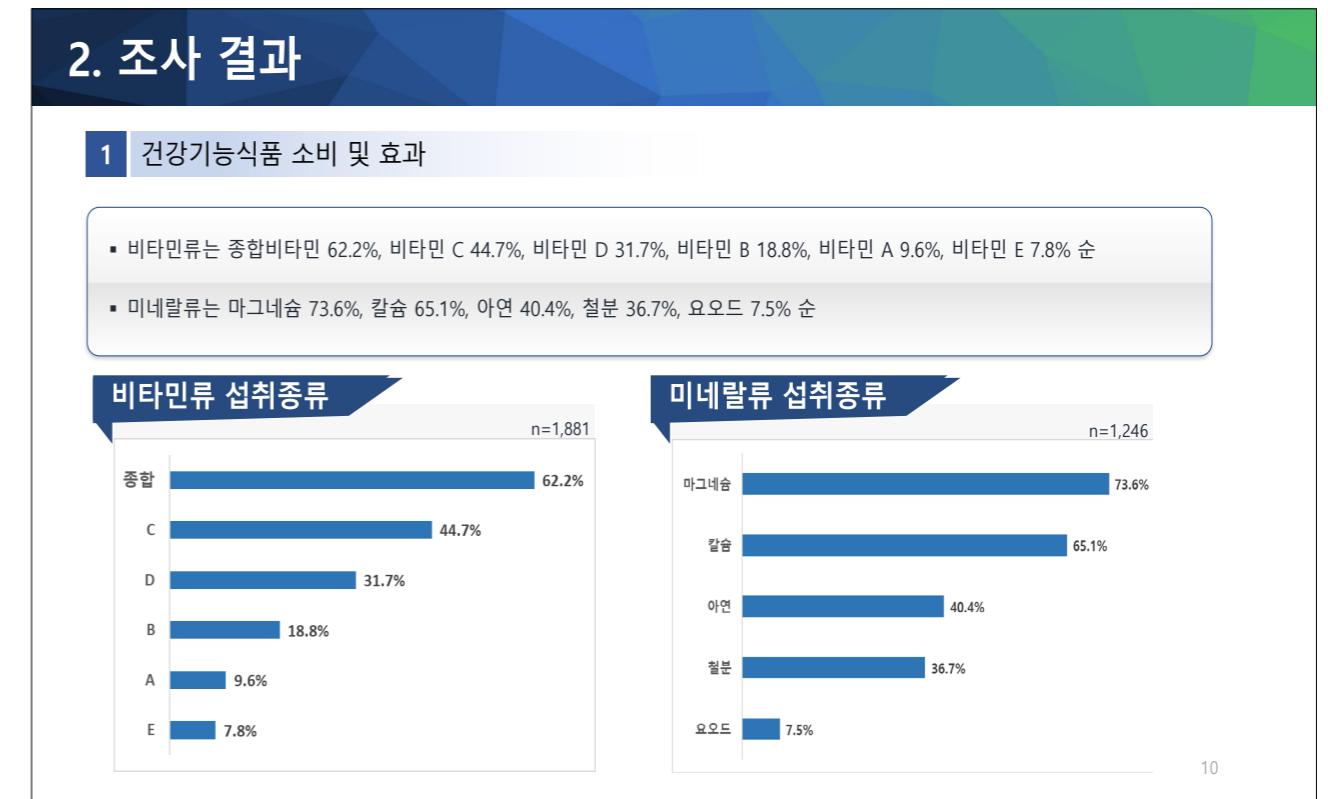
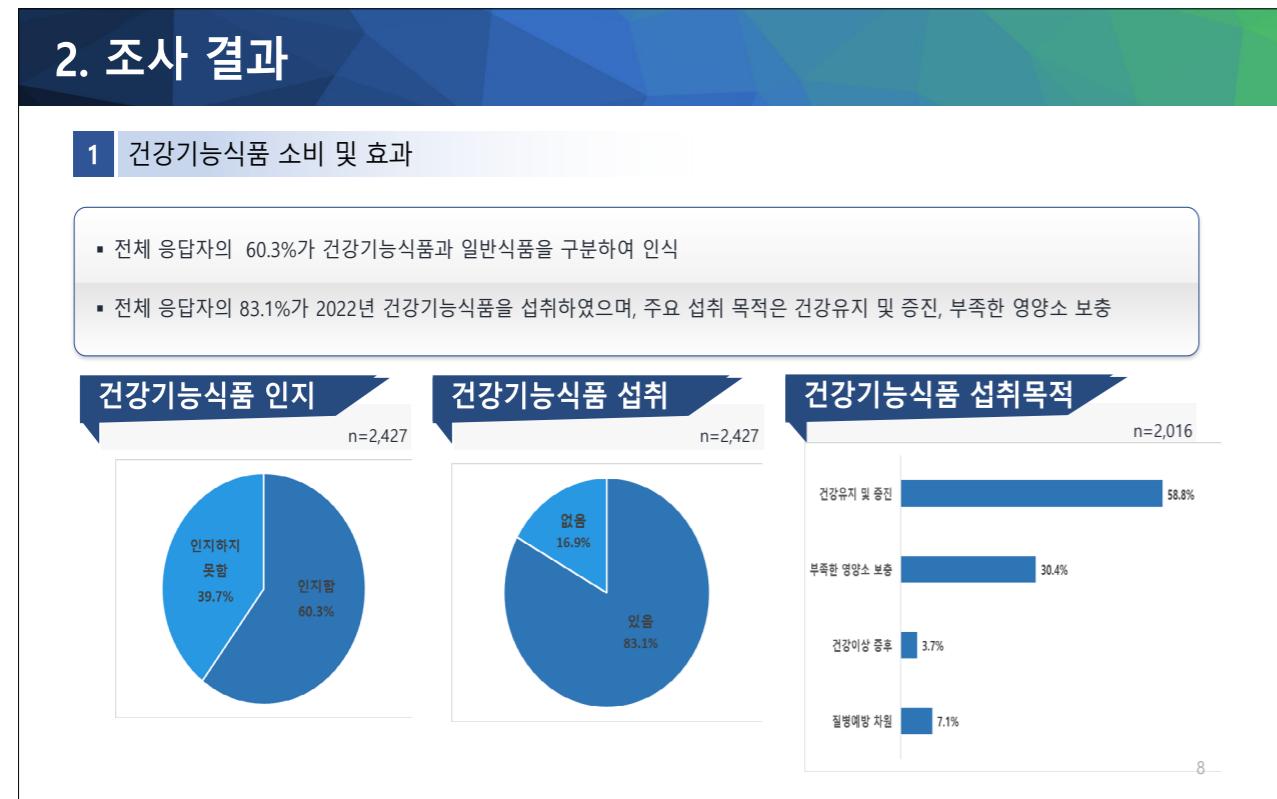
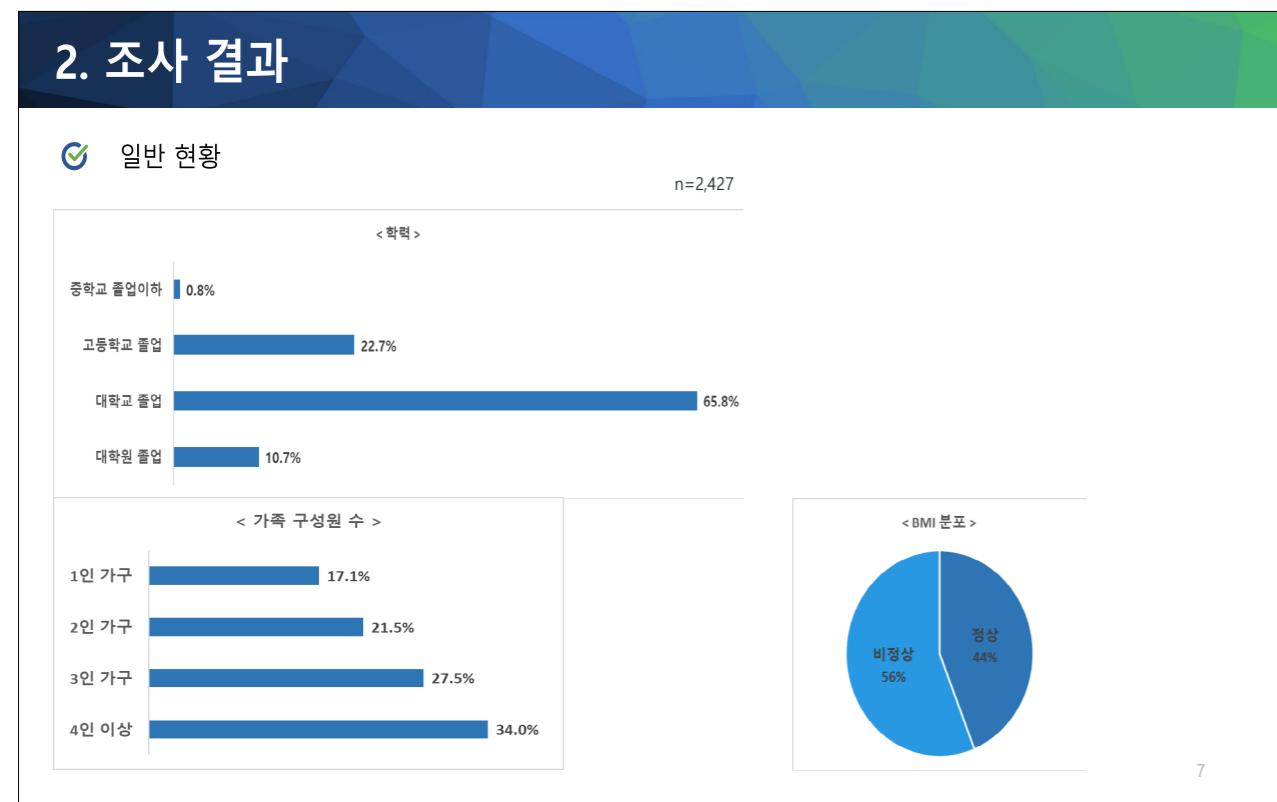
I. 소비자 실태조사 개요 및 결과

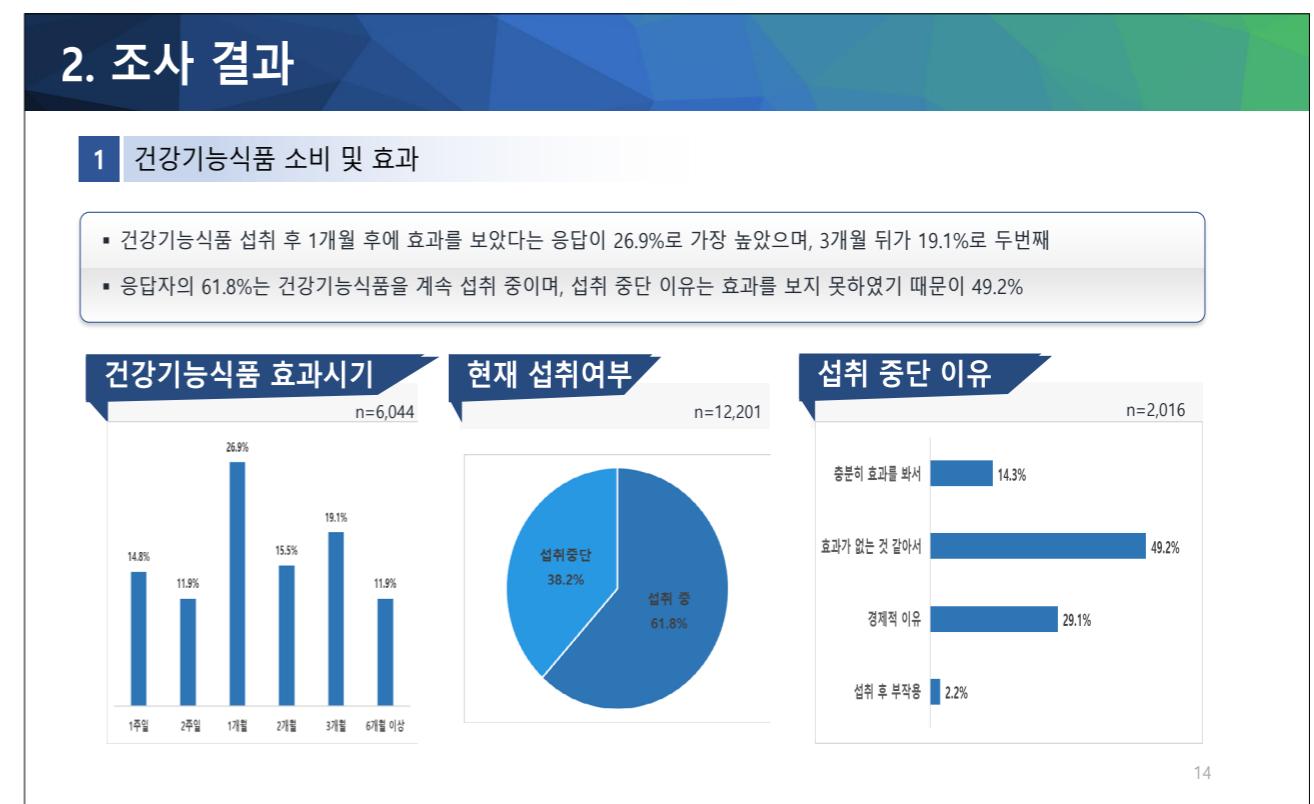
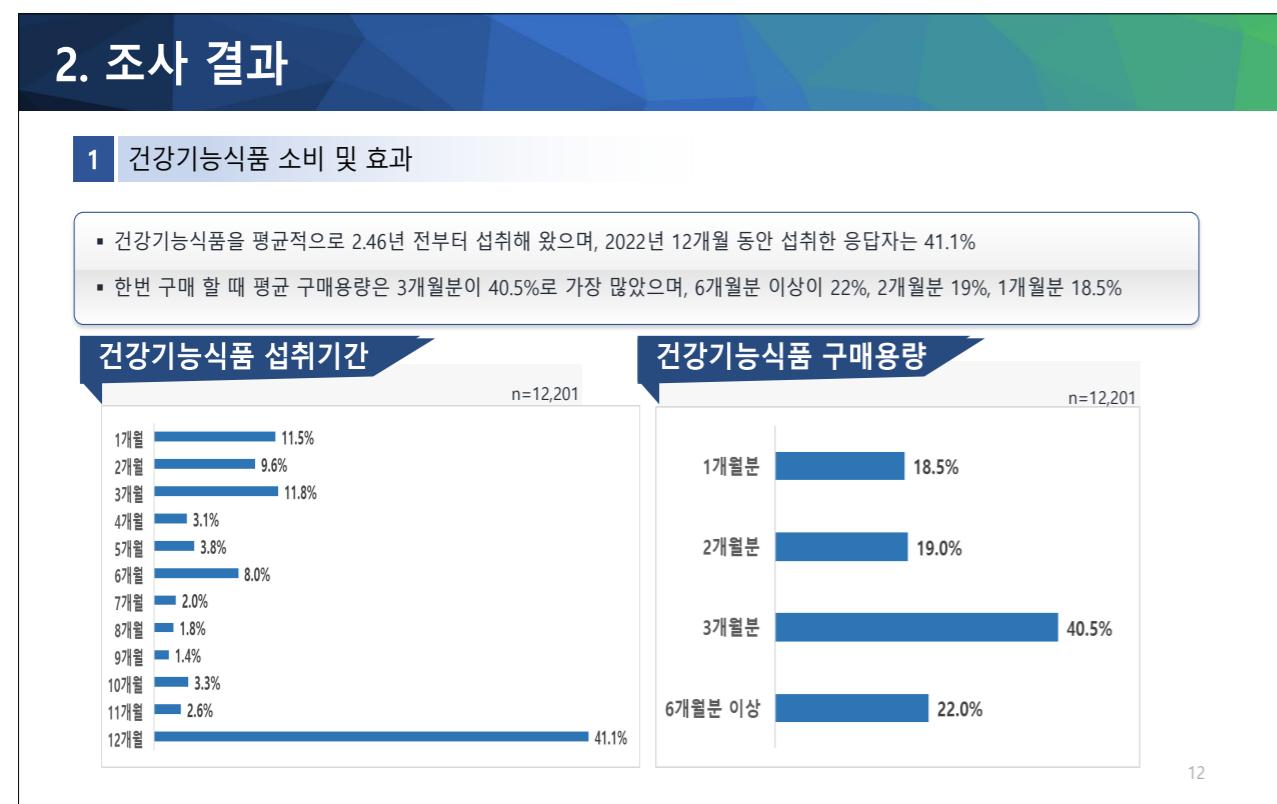
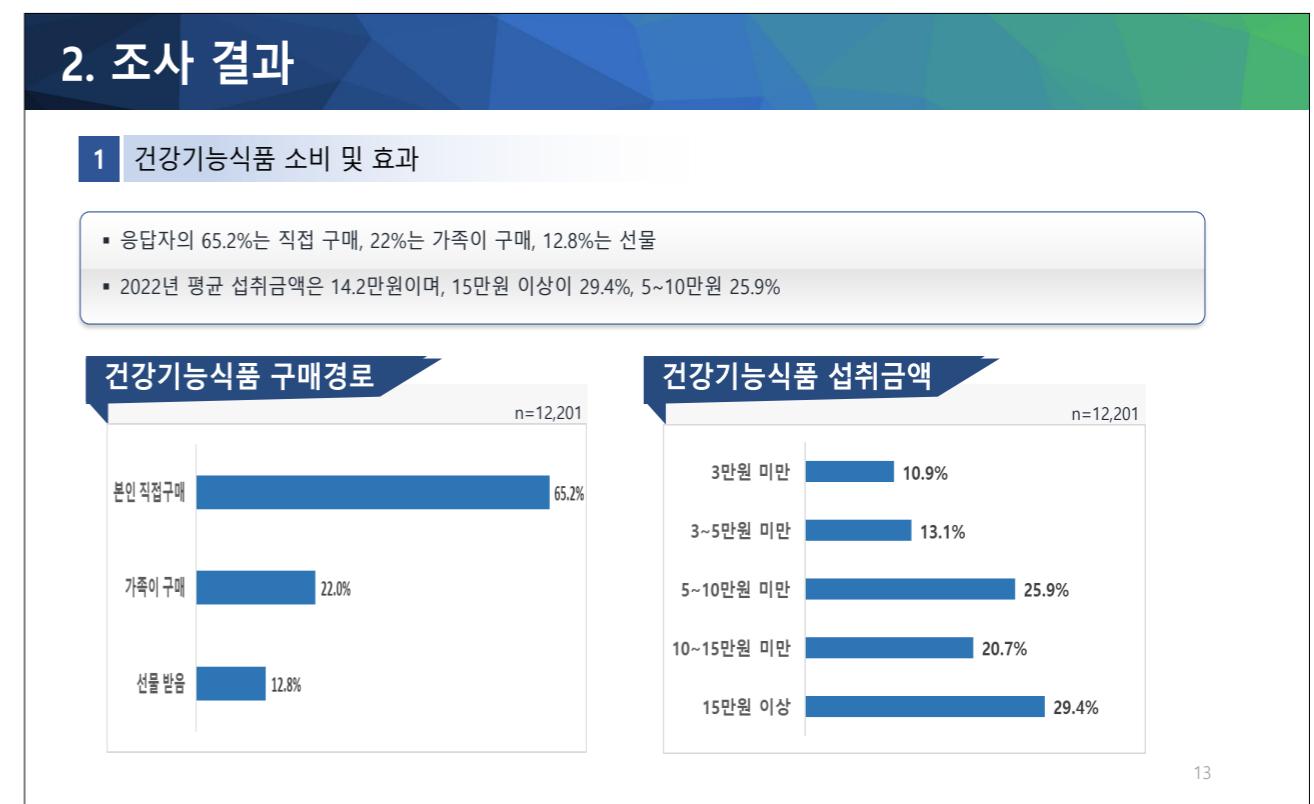
## 목 차

II. 건강증진효과 분석을 위한 이론 및 방법

III. 기능성 원료별 건강증진효과 분석 결과



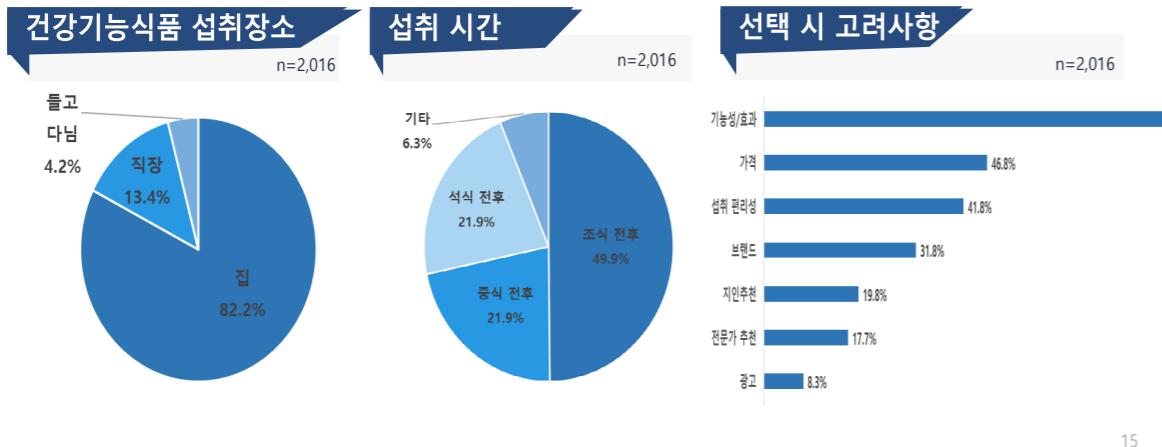




## 2. 조사 결과

### 1 건강기능식품 소비 및 효과

- 응답자의 82.2%는 집에서 건강기능식품을 섭취하고 있으며, 49.9%는 조식 전후로 섭취
- 건강기능식품 구매 시 고려사항은 기능성/효과(83.6%), 가격(46.8%), 섭취 편리성(41.8%), 브랜드(31.8%) 순

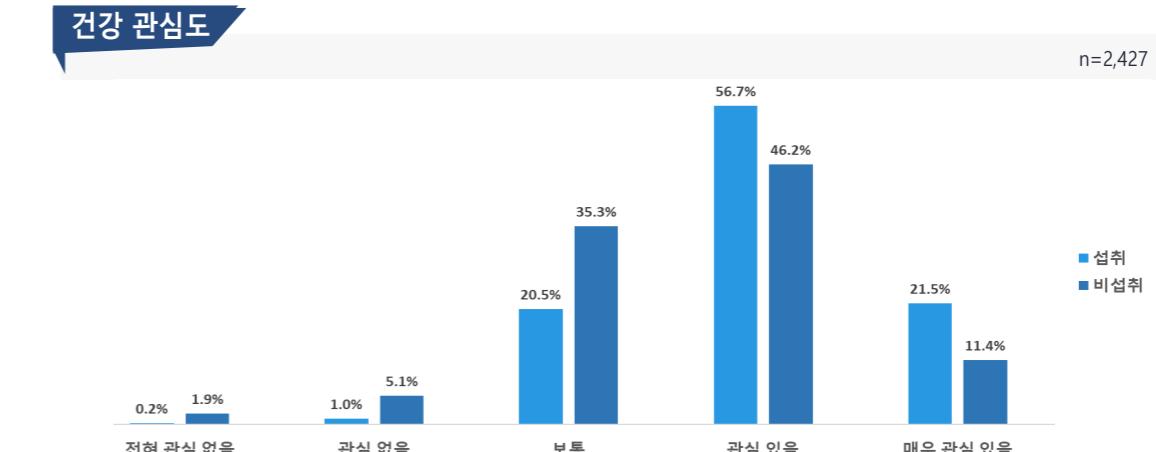


15

## 2. 조사 결과

### 2 개인 건강 및 질병 현황

- 건강에 대한 관심도는 관심이 있다고 응답한 비중은 74.7%이며, 관심이 없다고 응답한 비중은 2.2%에 불과
- 건강기능식품을 섭취한 응답자의 건강에 대한 관심도(78.2%)가 섭취하지 않은 응답자(57.7%)보다 높은 것으로 나타남

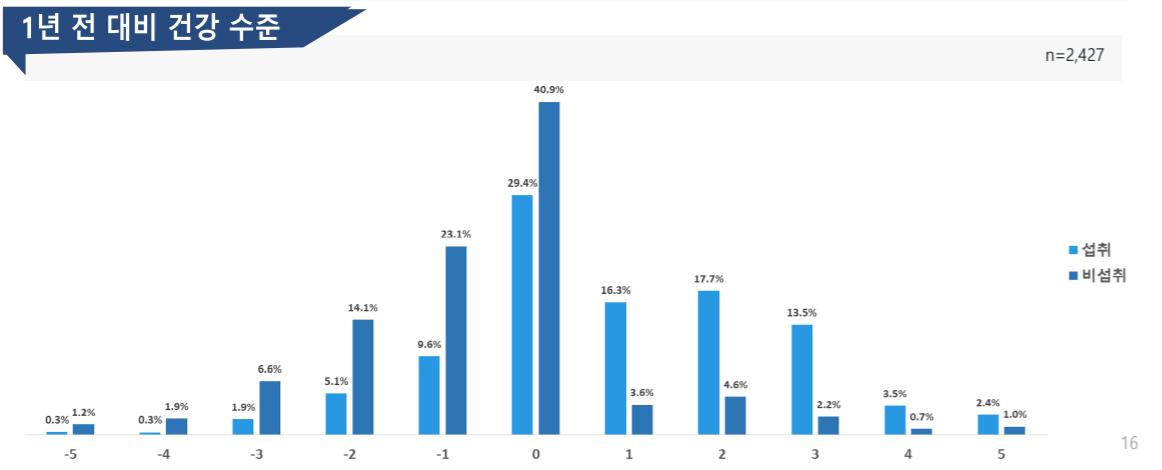


17

## 2. 조사 결과

### 2 개인 건강 및 질병 현황

- 1년 전 대비 현재의 건강수준을 -5~5점 구간으로 조사한 결과, 전체 응답자 평균은 0.65
- 건강기능식품을 섭취한 응답자의 평균은 0.90, 건강기능식품을 섭취하지 않은 응답자는 -0.57

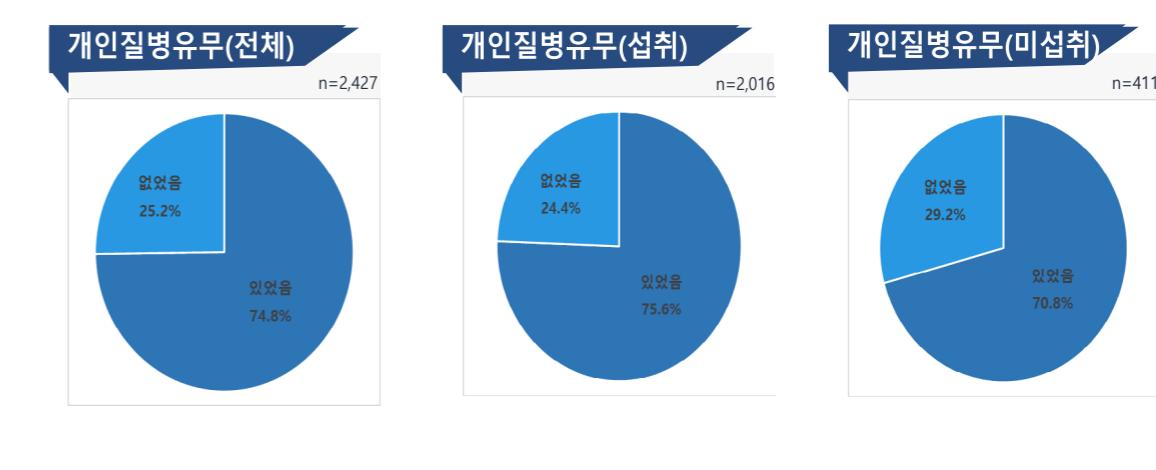


16

## 2. 조사 결과

### 2 개인 건강 및 질병 현황

- 2022년 응답자의 개인질병 유무는 질병이 있었다고 응답한 비중이 74.8%
- 건강기능식품을 섭취한 응답자의 질병 경험 비중은 75.6%, 섭취하지 않은 응답자는 70.8%



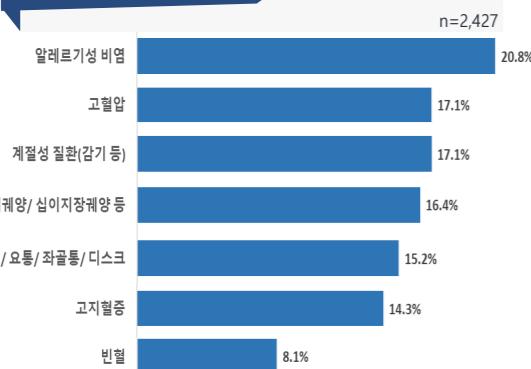
18

## 2. 조사 결과

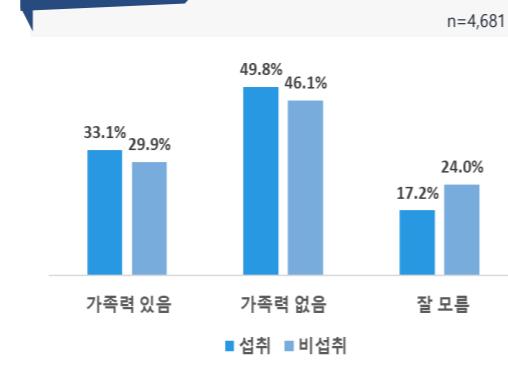
### 2 개인 건강 및 질병 현황

- 질병 종류는 알레르기성 비염(20.8%), 고혈압과 계절성 감기(17.1%), 위 관련 질환(16.4%), 관절염 등(15.2%), 고지혈증(14.3%), 빈혈(8.1%)
- 질병별 가족력 유무는 건강기능식품 섭취 여부에 관계없이 비슷

#### 2022년 주요 질병



#### 가족력 여부



19

## 2. 조사 결과

### 3 개인 의료 현황

- 2022년 응답자의 병원 방문 횟수는 평균 5.38회, 의료비는 평균 36.66만원 지출

#### 2022 병원 방문 횟수



#### 2022 의료비 지출



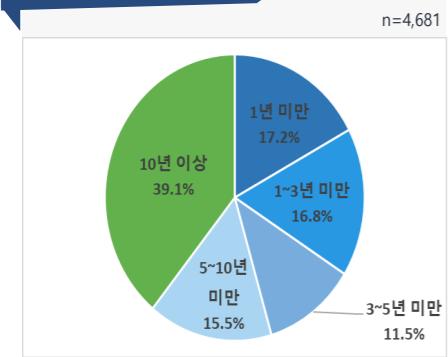
21

## 2. 조사 결과

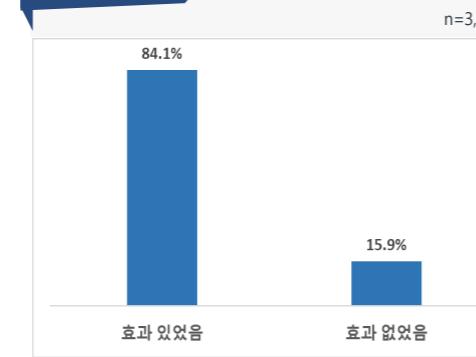
### 2 개인 건강 및 질병 현황

- 질병의 최초 발병 인자는 5년 이상이 54.6%로 가장 높았으며, 3~5년 28.3%, 1년 미만이 17.2%
- 약 효과를 체감하였다는 응답자는 84.1%였으며, 1~10점 구간으로 조사한 약 체감 평균효과는 7.7

#### 최초 질병 인자



#### 체감 약 효과



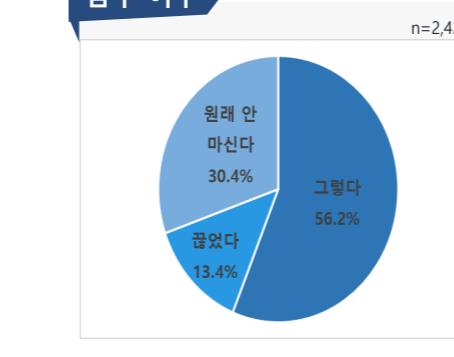
20

## 2. 조사 결과

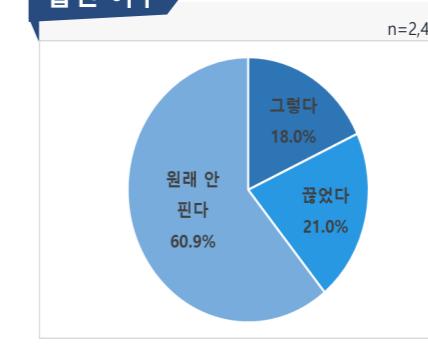
### 4 개인 생활 습관

- 응답자들의 56.2%는 음주를 하고 있으며, 주당 평균 음주 횟수는 1.8회
- 흡연자의 비중은 18.0%로 나타났으며, 1일 평균 흡연량은 11.6개비

#### 음주 여부



#### 흡연 여부



22

## 2. 조사 결과

### 4 개인 생활 습관

- 규칙적인 운동을 하는 응답자의 비중은 35.8%, 이들의 주당 평균 운동 횟수는 3.25회, 평균 운동시간은 1.09시간
- 응답자들의 평균 수면시간은 6.68시간, 자정(24시) 이후에 자는 비율은 55.7%, 이전에 자는 비율은 44.3%

**운동 여부**

n=2,427

아니다	16.3%
그렇다	35.8%
불규칙적으로 운동한다	47.9%

**수면 시간**

n=2,427

9시간 이상	3.5%
8시간	20.7%
7시간	31.3%
6시간	30.3%
5시간 이하	14.1%

**취침시간**

n=2,427

자정이전	44.3%
자정이후	55.7%

23

건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용절감 효과  
연구발표회 II

## II 건강증진효과 분석을 위한 이론 및 방법

## 2. 조사 결과

### 4 개인 생활 습관

- 개인 식습관이 규칙적이라고 응답한 비중은 43.0%, 식사 영양상태가 균형적이라고 응답한 비중은 23.2%
- 주당 육류섭취 횟수는 3회 이상이 44.0%, 2회 30.5%, 1회 22.9%로 나타났으며, 육류를 섭취하지 않는 응답자는 2.6%

**식습관 규칙성 수준**

n=2,427

매우 규칙적	5.8%
규칙적	37.2%
보통	31.6%
불규칙적	19.8%

**식사 영양상태 수준**

n=2,427

매우 균형적	1.4%
균형적	21.8%
불균형적	20.6%
보통	52.8%

**체감 약 효과(섭취여부)**

n=2,427

육류 미섭취	2.6%
1회	22.9%
2회	30.5%
3회 이상	31.8%
매일	3.2%

24

## 1. 성향점수매칭

### 1 성향점수매칭분석법

- 각 집단내의 성향점수를 산출하고, 이를 기반으로 비슷한 특성을 매칭시켜 집단 간의 평균처리효과를 분석해 내는 방법
- 분석을 위해 건강기능식품을 섭취한 집단(처리집단), 섭취하지 않은 집단(비교집단)을 구성 후 집단간 비슷한 특성을 지닌 구성원을 매칭(matching)하여 비교
- 매칭은 처리집단과 비교집단 내 구성원들의 개인별 성향점수(propensity score)에 기초하여 이루어지며, 로짓분석으로 추정

```

graph TD
    TG[Total Group] --> TG_Split[Treatment Group]
    TG --> CG[Control Group]
    TG_Split --> Logit[Logit / Probit Analysis]
    Logit --> PS1[Propensity Score]
    CG --> PS2[Propensity Score]
    PS1 --> Matching[Matching]
    PS2 --> Matching
    Matching --> ATE[ATE / ATT]
  
```

ATE (Average Treatment Effects) : 전체 구성원의 평균처리효과  
ATT (Average Treatment Effects on the Treated) : 처리군 (treatment group) 구성원의 평균처리효과

26

## 2. 분석 모형

**1. 변수설정**

구분	변수명	변수	변수설명
인구사회 특성	gender	성별	남성=1, 여성=0
	age	연령	만 나이
	capital_area	수도권 거주 여부	거주=1, 미거주=0
	married	결혼 여부	기혼=1, 미혼=0
	n_households	가족 수	본인 포함 동거가족 수(명)
	education	최종학력	1. 중학교 졸업 이하 2. 고등학교 졸업 3. 대학교 졸업 4. 대학원 졸업
	income	월평균 가구소득	1. 200만 원 미만 2. 300만 원 미만 3. 400만 원 미만 4. 500만 원 미만 5. 600만 원 미만 6. 700만 원 미만 7. 800만 원 미만 8. 900만 원 미만 9. 900만 원 이상
개인건강 및 의료	home_owned	자가 소유 여부	소유=1, 미소유=0
	awareness	건기식 인지 여부	인지=1, 미인지=0
	concerns_health	건강 관심도	1. 전혀 관심 없음 2. 관심 없음 3. 보통 4. 관심 있음 5. 매우 관심 있음
	disease	관련 질병 경험 여부	2022년 기준 있음=1, 없음=0
	bmi	체질량지수	체질량지수(체중(kg)/신장(m) <sup>2</sup> )
	cost_2021	의료비	2021년 기준 의료비(만원)
	생활습관 및 식생활	alcohol	음주 여부
smoking		흡연 여부	흡연=1, 그렇지 않으면 0
n_exercise_weekly		주당 규칙적 운동횟수	규칙적 운동=1, 그렇지 않으면 0
nutrition		식사 영양상태	1. 매우 불균형적 2. 불균형적 3. 보통 4. 균형적 5. 매우 균형적
처리변수	treatment	섭취 여부	2022년 기준 섭취=1, 미섭취=0
성과변수	health	건강 수준	1년 전 대비 건강 수준(-5~5점)

27

## 2. 분석 모형

**3. 매칭 방법 선택 및 매칭**

- 처리집단과 비교집단 간의 매칭방법으로 최근거리 매칭(Nearest-Neighbor Matching)과 커널매칭(Kernel Matching) 방법 이용
- 최근거리 매칭(Nearest-Neighbor Matching)은 처리집단과 가장 비슷한 성향점수를 가진 비교집단의 구성원들을 매칭함

**최근거리 매칭 산출방법**

$$C(P_i) = \min_j |P_i - P_j|, j \in I_o$$

$P_i, P_j$  = 각 처리집단과 비교집단 구성원들의 성향점수

$I_o$  = 교집단의 표본세트

29

## 2. 분석 모형

**2. 로짓 분석 모형**

성향점수 추정을 위한 로짓분석 모형

$$treatment_i = \beta_0 + \beta_1 gender_i + \beta_2 age_i + \beta_3 capital_area_i + \beta_4 married_i + \beta_5 n_households_i + \beta_6 education_i + \beta_7 income_i + \beta_8 home_owned_i + \beta_9 awareness_i + \beta_{10} concerns_health_i + \beta_{11} disease_i + \beta_{12} bmi_i + \beta_{13} cost_2021_i + \beta_{14} alcohol_i + \beta_{15} smoking_i + \beta_{16} n_exercise_weekly_i + \beta_{17} nutrition_i + \varepsilon_i$$

▪ 설문조사 결과를 이용하여 개인별 성향 점수를 추정하기 위한 로짓분석

▪ 로짓분석을 통해 연구 대상 건강기능식 품의 섭취에 대한 개인별 확률값을 도출하고 이를 개인의 성향점수로 활용

28

## 2. 분석 모형

**4. 매칭 방법 선택 및 매칭**

- 커널매칭(Kernel Matching)은 비모수적 매칭방법으로 비교집단의 모든 구성원에게 가중치( $\omega(i,j)$ )를 부여하여 매칭시키는 방법으로, 가중치를 결정하기 위해 비모수 커널함수(nonparametric kernel function)을 사용한다는 특징이 있음

**비모수 커널함수**

$$\omega(i,j)_{KM} = \frac{K(\frac{P_j - P_i}{b})}{\sum_{k \in c} K(\frac{P_k - P_i}{b})}$$

$c$  = 비교집단,  $K(\cdot)$  = 커널함수,  $b$  = 대역폭(bandwidth)에 있는 표본 수,  $P_i$  = 개인  $i$ 의 성향점수

$P_j, P_k$  = 각 대역폭에 있는 비교집단의  $j$ 번째와  $k$ 번째 개인의 성향점수

30

건강기능식품 섭취에 따른 사회경제적 비용절감 효과  
연구발표회

### III 기능성 원료별 건강증진효과 분석 결과

## 2. 로짓모형 분석 결과

구분	변수	B	S.E	p
인구 사회 특성	성별(남=1)	-0.474***	0.109	0.001
	연령	-0.009*	0.005	0.062
	수도권 거주 여부(거주=1)	0.244**	0.100	0.014
	결혼 여부(기혼=1)	0.093	0.138	0.500
	동거가족 수	0.029	0.047	0.536
	최종학력	0.057	0.085	0.504
	월평균 가구소득	-0.025	0.024	0.294
	자가 소유 여부(자가=1)	0.017	0.110	0.875
개인 건강 및 의료	건기식 인지 여부(인지=1)	0.330***	0.102	0.001
	건강 관심도	0.375***	0.073	0.001
	관련 질병 경험 여부(있음=1)	0.153	0.128	0.234
	체질량지수(정상=1)	0.009	0.014	0.535
	의료비	0.001*	0.001	0.066
생활습관 및 식생활	음주 여부(음주=1)	-0.051	0.101	0.612
	흡연 여부(흡연=1)	0.083	0.138	0.549
	주당 규칙적 운동횟수	0.028	0.025	0.260
	식사 영양상태	0.004	0.064	0.944
	상수	-2.844***	0.558	0.001
Log Likelihood		-1,311.8966		
Pseudo R2		0.0311		

33

## 1. 중요변수와 일반현황

### 1 1년 전 대비 현재 건강 수준

■ 1년 전 대비 개인 건강 수준을 -5~5점 구간으로 조사한 결과, 전체 응답자 평균 수준은 0.651이었으며, 건강기능식품을 섭취한 응답자의 평균 수준은 0.901, 건강기능식품을 섭취하지 않은 응답자의 평균 수준은 -0.576로 나타남.

1년 전 대비 건강 수준		n=2,427																	
구분		나빠짐						변화 없음						좋아짐					평균
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5							
전체	빈도	12	14	65	160	288	761	343	375	282	74	53	0.651						
	비중	0.5	0.6	2.7	6.6	11.9	31.4	14.1	15.5	11.6	3.0	2.2							
섭취	빈도	8	7	46	123	232	714	395	429	329	85	59	0.901						
	비중	0.3	0.3	1.9	5.1	9.6	29.4	16.3	17.7	13.5	3.5	2.4							
미섭취	빈도	30	47	159	342	561	992	89	112	53	18	24	-0.576						
	비중	1.2	1.9	6.6	14.1	23.1	40.9	3.6	4.6	2.2	0.7	1.0							

32

## 2. 로짓모형 분석 결과

### 2 밀크씨슬 추출물

■ 밀크씨슬은 저연령, 기혼자, 동거가족수가 적고, 월평균 가구소득이 높을수록 섭취확률이 높음

■ 건강기능식품에 대한 인지도와 건강에 관한 관심도가 높으며, 체질량 지수가 높고 음주와 흡연을 할수록 섭취확률이 높음

구분	변수	B	S.E	p
인구 사회 특성	성별(남=1)	-0.056	0.117	0.634
	연령	-0.030***	0.006	0.001
	수도권 거주 여부(거주=1)	-0.110	0.108	0.306
	결혼 여부(기혼=1)	0.561***	0.149	0.001
	동거가족 수	-0.219***	0.052	0.001
	최종학력	0.145	0.094	0.123
	월평균 가구소득	0.064**	0.026	0.013
	자가 소유 여부(자가=1)	0.140	0.120	0.243
개인 건강 및 의료	건기식 인지 여부(인지=1)	0.553***	0.112	0.001
	건강 관심도	0.166**	0.077	0.032
	관련 질병 경험 여부(있음=1)	0.857**	0.378	0.023
	체질량지수(정상=1)	0.036**	0.015	0.019
	의료비	0.001	0.001	0.349
생활습관 및 식생활	음주 여부(음주=1)	0.583***	0.114	0.001
	흡연 여부(흡연=1)	0.299**	0.135	0.026
	주당 규칙적 운동횟수	0.025	0.028	0.367
	식사 영양상태	-0.013	0.069	0.849
	상수	-2.860***	0.596	0.001
Log Likelihood		-1,157.1991		
Pseudo R2		0.0564		

34

## 2. 로짓모형 분석 결과

**3 포스파티딜세린**

- 포스파티딜세린은 남성이 섭취확률이 높음
- 건강기능식품에 대한 인지도, 건강에 대한 관심도가 높으며, 관련 질병이 있는 경우 섭취확률이 높음
- 음주를 하지 않고, 주당 규칙적 운동횟수가 많을 수록 섭취 확률이 높은 것으로 나타남

구분	변수	B	S.E	p
인구 사회 특성	성별(남=1)	0.440*	0.267	0.100
	연령	0.006	0.012	0.603
	수도권 거주 여부(거주=1)	0.025	0.245	0.920
	결혼 여부(기혼=1)	-0.127	0.351	0.718
	동거가족 수	-0.041	0.115	0.720
	최종학력	-0.182	0.205	0.375
	월평균 가구소득	0.077	0.057	0.173
	자가 소유 여부(자가=1)	-0.184	0.264	0.488
개인 건강 및 의료	건기식 인지 여부(인지=1)	1.293***	0.322	0.001
	건강 관심도	-0.050	0.170	0.770
	관련 질병 경험 여부(있음=1)	1.336***	0.387	0.001
	체질량지수(정상=1)	0.012	0.036	0.746
	의료비	0.001	0.001	0.697
생활습관 및 식생활	음주 여부(음주=1)	-0.531**	0.252	0.035
	흡연 여부(흡연=1)	-0.107	0.336	0.751
	주당 규칙적 운동횟수	0.106*	0.061	0.082
	식사 영양상태	-0.092	0.159	0.563
	상수	-4.377***	1.348	0.001
Log Likelihood		-315.1688		
Pseudo R2		0.0676		

35

## 3. 건강증진효과 분석 결과

**2 인구통계학적 성향에 따른 건강증진효과 분석 결과**

- 비타민D는 남성, 연령이 높을수록, 비수도권, 건강기능식품 미인지, 관련 질병이 있을수록 건강증진효과가 있는 것으로 분석
- 밀크씨슬은 여성, 연령이 낮을수록, 수도권, 건강기능식품 미인지, 관련질병이 없을수록 건강증진효과가 있는 것으로 분석
- 포스파티딜세린은 남성, 연령이 낮을수록, 비수도권, 건강기능식품 미인지, 관련질병이 있을수록 건강증진효과가 있는 것으로 분석

구분	전체	성별	연령	지역	건강기능식품 인지	관련질병 경험
비타민D	(+) 효과	남성	높을수록	비수도권	미인지	질병경험
밀크씨슬	(+) 효과	여성	낮을수록	수도권	미인지	질병없음
포스파티딜세린	(+) 효과	남성	낮을수록	비수도권	미인지	질병경험

37

## 3. 건강증진효과 분석 결과

**1 성향점수매칭 분석을 통한 건강증진효과 분석 결과**

- 비타민D는 2.53~2.72%, 밀크씨슬은 3.32~3.35% 포스파티딜세린은 6.79~7.47%의 건강증진 효과

구분	Treated	Control	Difference	t-값	섭취 효과 (%)	
비타민D	N-N	0.9296	0.6764	0.2533***	2.71	2.53
	Kernel	0.9296	0.6581	0.2716***	3.19	2.72
밀크씨슬	N-N	0.9652	0.6303	0.3348***	3.28	3.35
	Kernel	0.9652	0.6331	0.3320***	3.54	3.32
포스파티딜세린	N-N	1.4474	0.7684	0.6789***	2.90	6.79
	Kernel	1.4474	0.7000	0.7473***	3.52	7.47

36

Thank you for listening

감사합니다

## 건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과 분석

- 비타민D, 밀크씨슬, 포스파티딜세린의 건강증진 효과 -

### 지 인 배

동국대학교 식품산업관리학과 교수

### 1. 서론

국민소득이 증가하고 1인 가구 및 고령인구가 증가함에 따라 건강한 삶에 대한 국민들의 욕구도 높아지고 있다. 건강에 대한 관심 증대는 원료의 기능성을 강조한 건강기능식품에 대한 소비 증가로 이어지고 있으며, 이에 따라 건강기능식품 시장도 빠르게 성장하고 있다. 2017~2021년 기간 동안 국내총생산은 연평균 4.4% 성장한 반면 건강기능식품 총 생산액은 연평균 15.93% 성장하였다. 건강기능식품산업은 국민의 고령화와 건강한 삶에 대한 욕구 증가로 향후 더욱 빠르게 증가할 것으로 전망된다. 또한 2021년 건강기능식품의 수출액과 수입액은 각각 2,306억 원과 1조 2,568억 원으로 2016년 이후 연평균 21.0.1%와 16.5%의 높은 증가율을 보이고 있다. 이와 같이 건강기능식품산업은 국민의 건강증진뿐만 아니라 향후 지속적인 성장세가 전망되고 있어 국가의 경제발전 측면에서 그 역할이 중요해질 것으로 보인다.

건강기능식품 소비는 지속적으로 증가하고 있지만 건강기능식품이 개인의 건강 수준에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 효과를 분석한 연구는 거의 전무한 실정이다. 일반적으로 건강기능식품은 질병에 대한 ‘치료’가 아닌 ‘건강증진’을 목적으로 섭취하는 제품이라 할 수 있다. 소비자들은 건강기능식품의 섭취를 통해 개인의 건강 수준이 향상될 것으로 기대하지만, 이에 대한 과학적 연구 결과를 발견한다는 것은 매우 어려운 과제라 할 수 있다. 따라서 의학적인 임상실험 방법 이외에 다양한 방법으로 건강기능식품의 섭취가 개인의 건강 수준에 미치는 영향을 계측할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 소비자조사를 통한 성향매칭기법(Propensity Score Matching, PSM)을 이용하여 건강기능식품 중 비타민D, 밀크씨슬 추출물, 포스파티딜세린의 섭취가 개인의 건강 수준에 미치는 효과를 분석함으로써 건강기능식품에 대한 소비자의 신뢰성을 확보하고 산업 및 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

### 2. 분석 방법

본 연구는 건강기능식품 중 가장 넓게 이용되고 있는 비타민D, 밀크씨슬 추출물, 포스파티딜세린을 대상으로 건강기능식품의 섭취 효과를 계측하고자 하였다. 분석을 위해 소비자 2,427명을 대상으로 2022년 기준 건강기능식품 소비 현황과 인구학적 특성, 개인 건강 및 의료 현황, 생활습관 및 식생활을 조사하였다. 소비자조사 자료를 바탕으로 성향점수매칭 방법을 이용하여

건강기능식품 섭취가 개인의 건강 수준에 어떻게 영향을 미치는지 분석하였다.

### 3. 분석 결과

성향점수매칭을 위한 로짓분석 결과, 비타민D는 여성, 수도권 거주자, 연령이 낮을수록, 건강기능식품에 대한 인지도와 건강에 관한 관심도가 높으며, 의료비 지출이 많을수록 섭취 확률이 높게 나타났다. 밀크씨슬 추출물은 저연령, 기혼자, 동거가족 수가 적고, 월평균 가구소득이 높을수록, 건강기능식품에 대한 인지도와 건강에 대한 관심도가 높고 간 관련 질병 경험이 있으며, 체질량지수가 높을수록, 음주와 흡연을 하는 사람일수록 섭취 확률이 높은 것으로 나타났다. 포스파티딜세린은 남성, 건강기능식품에 대한 인지도와 건강에 관한 관심도가 높을수록, 인지 저하 관련 질병 경험이 있으며, 음주를 하지 않고, 규칙적인 운동을 할수록 섭취 확률이 높은 것으로 나타났다.

건강기능식품 섭취에 따른 건강증진 효과를 계측하기 위한 성향점수매칭 분석결과, 비타민D 섭취 시 비섭취자에 비해 2.53~2.72%의 건강증진 효과가, 밀크씨슬 추출물은 3.32~3.35%, 포스파티딜세린은 6.79~7.47%의 건강증진 효과가 있는 것으로 분석되었다.

본 연구는 건강기능식품의 건강증진 효과를 계측하기 위해 소비자 설문조사를 통한 사회과학적 방법인 성향점수매칭 방법을 이용하였다. 하지만 건강 수준이라는 변수의 측정이 과학적이고 객관적인 측정이 아닌 설문에 의한 개인의 주관적 판단이라는 한계점을 가지고 있다. 향후 연구에서는 개인의 건강 수준에 대한 보다 객관적인 자료수집을 통해 연구가 진행될 필요가 있다.

# MEMO

## MEMO

