

발간등록번호

11-1543000-002730-01

고령자용 저작용이, 저작기능개선 식품 개발 최종보고서

2019. 06. 04.

주관연구기관 / (주)아워홈
협동연구기관 / 연세대학교
산학협력단

농림축산식품부

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “고령자용 저작용이, 저작기능개선 식품개발”(개발기간 : 2016 . 07 . 07 ~ 2018 . 12 . 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019 . 2 . 8 .

주관연구기관명 : ㈜아워홈 (대표자) 구본성

협동연구기관명 : 연세대학교 산학협력단 (대표자) 이원용



주관연구책임자 : 장성호

협동연구책임자 : 안형준

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	316071-3	해 당 단 계 연 구 기 간	2016.07.07~ 2018.12.31	단 계 구 분	3차년도/3년
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	고령자용 저작용이, 저작기능개선 식품개발			
연구책임자	장성호	해당단계 참여연구원 수	총: 26명 내부: 25명 외부: 1명	해당단계 연구개발비	정부: 330,000천원 민간: 330,000천원 계: 660,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 33명 내부: 32명 외부: 1명	총 연구개발비	정부: 860,000천원 민간: 860,000천원 계: 1,720,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)아워홈 식품연구원 연세대학교 산학협력단			참여기업명	(주)아워홈 식품연구원
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	<p>보안등급 : 일반</p> <p>사유 : '국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정' 제 24조의 4(분류기준) 제 1항에 해당되지 않음.</p>
----------------------	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		40-2017-0130827									
		40-2017-0130844									
		40-2017-0130831									
		40-2017-0130851									
		10-2017-0142057									
		10-2017-0142059									
		10-2017-0118500									
		30-2018-0015842									
		30-2018-0015841									
		10-2018-0166661									
		10-2018-0166657									
		10-2018-0172581									

		30-0986091								
		30-0986092								
		10-1934492								

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

[정성적 성과]

- 고령자 저작용이 물성제어 기술 및 식품 6종 개발
 - 간식류 2종, 고기류 2종, 야채류 2종 개발
- 한국형 저작 훈련용 식품 개발
- 개발된 저작용이 식재를 활용한 식단/레시피 개발
 - 고기류 및 야채류를 활용하여 고령자용 식단 및 레시피 개발
- 고령자의 객관적/주관적 저작능력 평가
- 한국 고령자의 저작단계별 수치 개발
- 개발된 훈련용 식품의 저작기능 개선효과 검증

[정량적 성과]

- 지식재산권 : 특허출원 12건, 특허등록 3건
- 기술이전 : 2건
- 제품화 : 11건 (고기류 4건, 야채류 2건, 간식류 3건, 훈련용식품 2건)
- 매출액 : 3건
- 학술성과 : SCI 6건, 비 SCI 4건
- 학술발표 : 8건
- 홍보/전시 : 28건
- 기타 : 한국형 저작/연하식품 단계별 수치화 1건
 저작기능 개선을 위한 훈련용식품 훈련 방법 매뉴얼 1건
 전시회 참가 2건

보고서 면수
306

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>고령자의 저작용이 및 저작기능이 개선된 제품의 개발 및 상품화를 통해 고령자의 식생활을 개선하고자 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 고령자 저작용이 물성제어 기술 및 식품개발 <ul style="list-style-type: none"> - 섭취능력저하 고령자 대상 기호도 조사 (고기류, 야채류, 간식류) - 고령자의 단계별 식품/저작기능에 대한 한국형 기준 제시 - 카테고리별 (고기류, 야채류, 간식류) 물성 및 연하제어 최적 기술 개발 - 개발제품의 기호도 및 효과 검증을 통한 양산 제품 개발 (고기류, 야채류, 간식류 각 2종) ○ 저작용이 및 저작개선 식품개발을 통한 구성 식단 및 활용 레시피 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 개발식품의 영양성분 분석 및 1식별 적정 취식량 설정 - 개발식품의 식생활 활용(병원, 요양원, 가정 등)을 위한 식단 및 레시피 개발 ○ 저작기능 개선 및 강화를 위한 저작기능 평가법 및 훈련용 식품개발 <ul style="list-style-type: none"> - MAI (Mixing ability index), FIA (Food intake ability index), VAS (Visual analogue scale), OHIP (Oral health impact profile) 평가를 통한 저작기능 및 삶의 질 개선을 평가 - 고령자의 단계별 저작기능 평가법 개발 및 식품을 활용한 저작기능 개선용 훈련식품 개발 - 저작근육양 실험을 통한 고령자 섭취능력 분석 및 개발된 저작용이/개선 식품의 효과검증
<p>연구개발성과</p>	<p>[정성적 성과]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 고령자 저작용이 물성제어 기술 및 식품 6종 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 간식류 2종, 고기류 2종, 야채류 2종 개발 ○ 개발된 저작용이 식재를 활용한 식단/레시피 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고령자 만성질환 치료식 도시락 개발 - 고기류 및 야채류를 활용하여 도시락 메뉴 식단 및 레시피 개발 ○ 한국형 저작 훈련용 식품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 한국 고령자의 치아/구강 건강상태를 고려하여 ‘Gum type’의 훈련용 식품 개발 ○ 저작기능의 평가법 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 임상시험을 통해 고령자의 객관적/주관적 저작기능 측정 ○ 한국 고령자의 저작단계별 수치 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 한국 고령자의 저작능력을 수치화하여 단계별 식품섭취능력 평가 ○ 개발된 식품의 저작기능 개선효과 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 고령자 저작/연하용이 식품으로 개발된 간식류 2종, 고기류 2종, 야채류 1종(김치 제외)에 대한 저작개선 효과 평가 - 저작 훈련용 식품의 저작기능 개선효과 평가 - 저작 훈련용 식품 평가 및 훈련을 위한 매뉴얼 제작

	<p>[정량적 성과]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지식재산권 : 특허출원 12건, 특허등록 3건 ○ 기술이전 : 2건 ○ 제품화 : 11건 (고기류 4건, 야채류 2건, 간식류 3건, 훈련용식품 2건) ○ 매출액 : 3건 ○ 학술성과 : SCI 6건, 비 SCI 4건 ○ 학술발표 : 8건 ○ 홍보/전시 : 28건 ○ 기타 : 한국형 저작/연하식품 단계별 수치화 1건 저작기능 개선을 위한 훈련용식품 훈련 방법 매뉴얼 1건 전시회 참가 2건 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고령자의 생활 환경을 고려한 전방위적 활용 가능 (가정, 요양원/복지시설, 병원 등) <ul style="list-style-type: none"> - 저작용이 및 저작개선 식재 : 병원, 요양원 등 - 저작용이 및 저작개선 식품 or 도시락 : 가정, 복지시설 등 ○ 저작기능 평가법, 훈련용 식품을 활용한 섭식능력 및 고령자의 영양섭취 수준 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 병원(고령자 섭식능력 평가를 통한 식사처방), 식품기업(고령자 물성 제어 식품 개발시 표준기준) - 저작 및 연하곤란 단계에 따른 맞춤형 관리 서비스 제공을 위한 기초자료로 활용 - 지역사회 고령자의 영양개선 및 증진을 위한 프로그램 개발의 기초자료로 활용 ○ 각 식재료별 저작기능개선 가공기술을 응용한 고령자 외 영유아 식품, 환자식 등의 타식품산업 가공기술 제고 및 대량 생산 시 활용 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>고령자용 식품</p>	<p>물성제어</p>	<p>연하</p>	<p>저작기능 개선</p>	<p>섭식능력</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Food for seniors</p>	<p>Controls of food properties</p>	<p>Deglutition</p>	<p>Improveme nt ability of mastication.</p>	<p>Ingestive ability</p>

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

<본문목차>

< 목 차 >

제 1 장 연구개발과제의 개요	7
제 1 절 연구개발 목적	7
제 2 절 연구개발의 필요성	8
제 3 절 연구개발 범위	56
제 2 장 연구수행 내용 및 결과	62
제 1 절 연구개발 추진전략 및 방법	62
제 2 절 연구개발 추진체계	64
제 3 절 연구개발 추진일정	65
제 4 절 연구개발성과	66
제 5 절 연구내용 및 결과	71
제 6 절 사업화	277
제 7 절 연구 결론 및 시사점	277
제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	279
제 1 절 목표	279
제 2 절 목표 달성여부	280
제 4 장 연구결과의 활용 계획	300
붙임. 참고 문헌	301

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

본 연구는 고령자의 저작용이 및 저작기능이 개선된 제품의 개발 및 상품화를 통해 고령자의 식생활 및 삶의 질을 개선하고자 함.

구분	내용								
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고령자의 저작용이 및 저작기능이 개선된 제품 개발, 상품화 <ul style="list-style-type: none"> ● 저작용이 물성제어 식품 6종 개발 및 일반 제품 대비 만족도 110% 이상 향상 ● 훈련을 통한 섭식능력 저하 고령자들의 저작기능 개선 및 강화 (10% 이상 개선) ● 섭식능력 개선을 통한 고령자의 영양 강화 및 삶의 질 개선 평가 ● 저작기능개선 제품 개발 기술에 대한 기술 이전 1건 및 상품화를 통한 초기 매출목표 10억 달성, 고령자용 신규 시장 3,000억 창출 								
세부목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 기능 <ul style="list-style-type: none"> ● 고령자의 단계별 저작기능에 대한 한국형 기준 제시 ● 고령자의 저작기능 개선 ● 안전하고 영양이 강화된 고령자용 식품 제공 ○ 주요 성능치 <ul style="list-style-type: none"> ● MAI (Mixing ability index), FIA (Food intake ability index), VAS (Visual analogue scale), OHIP (Oral health impact profile) 평가를 통한 저작기능 및 삶의 질 개선을 평가 <ul style="list-style-type: none"> - MAI : 객관적인 저작능력 평가 지표 - FIA (음식섭취가능지수), VAS (저작 능력에 대한 주관적 인식도 평가) : 주관적인 저작능력 평가 지표 - OHIP : 저작기능과 삶의 질 평가 지표 ● 건강/비건강 고령자 집단의 분류 및 각 집단의 평가, 훈련 및 저작기능개선 제품을 통한 비건강 고령자 집단의 10% 이상의 개선 <p>* MAI, FIA, VAS, OHIP의 건강한 20대 성인 기준</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>MAI</th> <th>FIA</th> <th>VAS</th> <th>OHIP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.96 ± 0.70</td> <td>4.88 ± 0.24</td> <td>9.11 ± 0.82</td> <td>29.3 ± 16.61</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 출처 : 측두하악장애 환자에서 저작 효율 및 구강건강관련 삶의 질 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심기술 <ul style="list-style-type: none"> ● 고령자의 단계별 저작기능 평가 및 한국형 기준 제시 (국내 최초) ● 고기류, 야채류, 간식류의 저작기능개선 식품 가공 기술 (세계 Top 5) ● 식품을 활용한 저작기능개선용 훈련용 식품 가공 기술 (국내 최초) ○ 적용 범위 	MAI	FIA	VAS	OHIP	0.96 ± 0.70	4.88 ± 0.24	9.11 ± 0.82	29.3 ± 16.61
MAI	FIA	VAS	OHIP						
0.96 ± 0.70	4.88 ± 0.24	9.11 ± 0.82	29.3 ± 16.61						

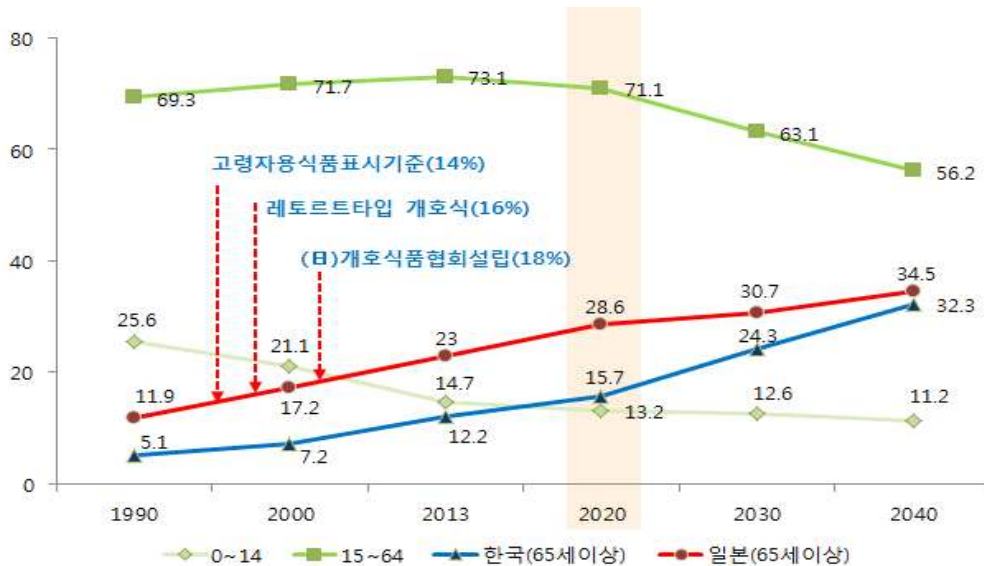
구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> 고령자의 생활 환경을 고려한 전방위적 활용 가능 (가정, 요양원/복지시설, 병원 등) 저작기능 평가법을 활용한 섭식능력 및 고령자의 개별 영양섭취 수준 평가 각 식재료별 저작기능개선 가공기술을 응용한 고령자 외 영유아 식품, 환자식 등의 타식품산업 가공기술 제고 및 대량 생산 시 활용

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 고령친화식품의 연구 필요성

가. 고령사회로의 진입

- 2013년 총인구에서 65세 이상 고령자가 차지하는 비율은 12.2%로 1970년 3.1%에서 지속적으로 증가하여 2030년 24.3%, 2050년 37.4% 수준에 이를 것으로 전망됨, 특히, 85세 이상 초고령 인구 비율은 2013년 0.9%에서 2030년 2.5%, 2050년 7.7%로 크게 증가할 것으로 예측됨.
- 이러한 증가 속도를 유지할 경우, 우리나라 고령인구 규모는 2060년에 유소년 인구의 4배까지 늘어날 것으로 전망되며, 우리나라는 이미 2000년도에 65세 이상이 7.2%에 도달하는 고령화 사회(aging society)에 진입하였고 2018년도에는 65세 이상이 14.3%에 접어드는 고령사회(aged society)로, 2026년에는 20% 이상인 초고령사회(super-aged society)에 접어들 것으로 예상됨.



[그림 1. 한국과 일본의 인구구조 변화에 따른 고령화 비교]

- 그림 1과 같이 우리나라는 빠른 고령화가 진행되고 있으며, 2020년이면 일본이 고령자 인구증가에 따라 고령자용 식품표시기준을 설립하고, 레토르트 타입의 개호식이 판매되는 시

점입. 세계에서 가장 빠르게 고령화가 진행되고 있는 일본의 경우를 생각해보면, 우리나라도 약 5년 후 고령친화용 식품에 대한 니즈증가 및 시장확대를 예상해 볼 수 있음.

(단위 : %)

	1970	1990	2000	2013	2020	2030	2040	2050
총인구	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0~14	42.5	25.6	21.1	14.7	13.2	12.6	11.2	9.9
15~64	54.4	69.3	71.7	73.1	71.1	63.1	56.5	52.7
65세 이상	3.1	5.1	7.2	12.2	15.7	24.3	32.3	37.4
65~74세	2.3	3.5	4.9	7.3	9.0	14.6	15.8	15.3
75~84세 (75세 이상)	(0.8)	(1.6)	2.0	4.0	5.1	7.2	12.4	14.4
85세 이상	-	-	0.4	0.9	1.6	2.5	4.1	7.7

자료 : 통계청, 「장래인구추계」 2011

[그림 2. 연령계층별 고령인구]

- 2040년 주요 선진국의 고령화율은 2010년에 비하여 1.4~1.6배, BRICs 국가는 1.4~3.0배 정도 증가할 것으로 전망됨. 한국은 전 세계에서 가장 빠르게 고령화가 진행되는 국가이며, 2040년의 고령화율이 2010년 대비 2배 이상 증가하는 나라는 한국 2.9배, 브라질 2.6배, 중국 2.6배, 인도 2.0배로 예측됨.
- 또한 2030년 이후 일본을 제외하고는 가장 높은 고령국가가 될 것으로 예상됨.

(단위 : %)

	한국	미국	프랑스	영국	독일	일본	브라질	러시아	인도	중국
1990	5.1	12.5	14.1	15.7	15.0	11.9	4.5	10.2	3.9	5.8
2000	7.2	12.4	16.0	15.8	16.3	17.2	5.5	12.4	4.4	6.9
2010	11.0	13.1	16.8	16.6	20.8	23.0	6.9	13.1	5.1	8.4
2020	15.7	16.6	20.3	18.9	23.1	28.6	9.5	14.8	6.3	11.7
2030	24.3	20.1	23.2	21.7	28.2	30.7	13.6	18.1	8.2	16.2
2040	32.3	21.2	25.4	24.0	31.8	34.5	17.6	18.3	10.2	22.1
2040/2010	2.9	1.6	1.5	1.4	1.5	1.5	2.6	1.4	2.0	2.6

자료 : UN(2012), World Population Prospects: The 2012 Revision
통계청(2011), 장래인구추계 : 2010~2060

[그림 3. 주요 선진국과 BRICs 고령화율]

나. 고령친화식품의 필요성

- 고령사회라는 환경적 변화에 대처하기 위해 정부차원에서는 관련법 제정, 고령친화산업 지원 정책 등을 통해 고령친화산업을 성장동력 산업으로 집중 육성하기 위한 정책을 추진 중이며, 향후 지원정책은 각 산업분야별로 확대될 것으로 예상됨.

- 저출산·고령사회기본법 제정(2005), 저출산고령사회기본계획 수립(2006, 2010)
- 고령친화산업 진흥법 제정(2006)을 통해 고령친화산업지원·육성 등에 대한 법적근거 마련. 이와 함께 고령친화산업지원센터 지정을 통한 관련 산업 지원 및 육성시행(2008~)
: 고령친화산업 정책개발 지원, 고령자 복지형 헬스케어 융합제품 개발지원, 고령친화산업 해외시장 개척지원 등
- 노인장기요양보험법 제정('07) 통해 장기요양급여에 관한 사항 규정 후, 2008년 7월부터 '노인장

기요양보험제도' 시행

: 2014년 7월, '치매특별등급' 을 신설하는 등 기존 3등급으로 운영되던 등급체계를 5등급으로 확대·운영

- 고령친화산업 활성화를 위한 고령친화종합체험관 구축·운영(2008 : 성남·대구, 2011 : 광주)
- 제18대 정부 국정과제에 고령친화산업 육성 과제 포함(대통령직인수위원회, 2013.02)

- 고령친화산업 시장규모는 '12년 기준 27조 3,809억 원이며, 2012년~2020년 연평균성장률(이하 CAGR)은 13.0%로 나타남. 고령친화산업 중 여가산업(34.0%)이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 그 다음으로 식품산업(23.4%)이 차지하고 있음.
- 베이비붐 세대의 은퇴를 시작으로 향후 중·고령층이 주도할 고령친화식품산업은 지속적으로 성장하여 2020년에는 모태 산업의 19.6%를 차지할 것으로 전망되며, 고령층의 노화에 의한 건강기능개선 및 향상을 위한 건강기능식품 및 고령환자를 대상으로 한 특수용도식품시장이 주를 이룰 것으로 전망됨. 이에 고령자의 건강을 유지할 수 있는 고령친화식품개발이 필요함.

〈 고령친화산업 시장규모 전망 〉

〈 세부산업별 시장규모 전망 〉

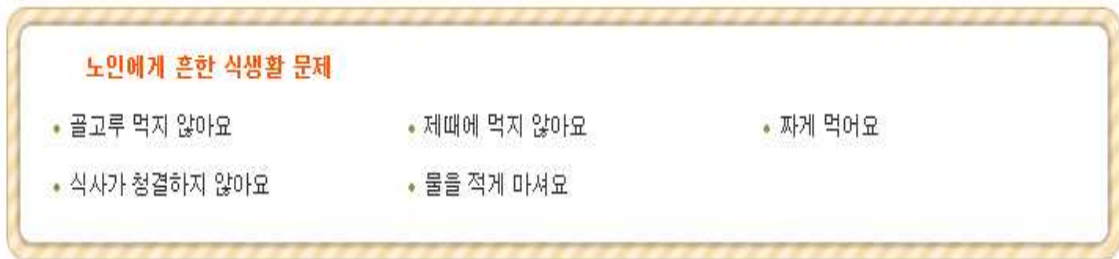


* 출처 : 고령친화산업 실태조사 및 산업분석, 한국보건산업진흥원, 2011)

[그림 4. 고령친화산업 시장규모전망]

- 고령자 식사 관련 신체적 특성
 - 노화(aging)란 비가역적이며 예측 가능하고 불가피한 진행과정이 사망까지 지속되고 모든 사람에게 보편적으로 진행되는 생물학적 과정임. 정상적인 노화는 질환없이 신체 각 기관계의 생리적 예비능 및 항상성 조절이 침해되는 것을 의미함. 노인은 노화로 인해 기관의 조직 및 기능의 감소와 체성분의 변화가 나타나는데, 노화과정이 개인별 차이가 큰 것이 특징임.
 - 고령자의 식사에 관련된 특성은 다음과 같음.
 - (1) 식욕저하
 - (2) 혀의 미각세포가 줄어들어 짠맛과 단맛을 잘 느끼지 못하고 진한 맛을 좋아하게 됨
 - (3) 이가 약해지고(1/3~1/4로 감소) 의치의 경우 딱딱한 것은 먹을 수 없음
 - (4) 마시는 힘이 약해짐

- (5) 침의 분비가 적어짐(1/2로 감소)
 - (6) 위의 점막이 위축되어 위액 분비가 저하되고, 췌액 분비가 저하되어, 특히 지방의 소화 능력이 떨어짐
 - (7) 장의 운동능력이 저하되어 소화기능이 쇠퇴하여 변비가 잘 일어남
- 식품의약품안전처 생애주기영양관리 정보에 의하면 노인에게 흔한 식생활 문제는 그림 5와 같으며, 고령자의 건강향상 및 질환예방을 위하여 골고루 섭취하는 것이 중요하다 할 수 있음.



* 출처 : 식품의약품안전처 생애주기 영양관리 정보관

[그림 5. 노인에게 흔한 식생활문제]

- 식품에 있어 맛이란 식품 본래의 식감과 향을 제외하고도 상차림, 동석자 및 식탁 분위기 등에 의하여 결정될 수 있음. 음식을 먹는 행위는 인생의 종말을 맞을 때까지 최대의 즐거움이라 할 수 있는데, 식품섭취에 있어서의 기능 장애는 식감 상실, 소화기능 저하, 영양실조, 오연성(誤嚥性) 폐렴 등의 리스크까지 미치는 경우가 있음. 섭식 연하장애는 뇌신경 장애나 기능 부전 등의 여러 가지 질환으로 발병되는데, 고령이 가장 큰 요인임. 음식을 씹고 삼키는 기능이 쇠퇴한 고령자를 대상으로 한 식품을 저작(咀嚼) 연하 곤란자용 식품이라 함.
- 저작 및 연하장애로 인하여 일반식을 하지 못하는 고령자의 경우, 가족 및 주변인들과 함께 식사를 하지 못한다는 실의감과 유동식 등의 섭취로 인한 식욕저하, 그로인해 건강이 악화되는 등 악순환이 됨. 이에 고령자의 건강한 식습관을 위한 고령친화식품 개발이 요구되며, 고령자의 섭식관련 주요 문제는 다음과 같음.
- 고령자의 식생활에서 가장 심각한 문제는 저작(음식물을 씹음)과 연하(삼켜 넘김)의 섭식장애임. 고령자의 먹는 기능이나 소화흡수하는 기능이 저하됨에 따라 식사량이 줄고, 이로인해 단백질이나 에너지가 부족한 상태인 저영양에 빠지기 쉬우며, 저영양이 되면 몸의 저항력이 약해져, 오연성 폐렴을 시작으로 여러 가지 질병에 걸리기 쉽게 되어 영양개선이 필요함. 이러한 문제를 해결하기 위하여 정부차원으로 고령관련 사업을 전개 중이며, 식품분야도 고령자의 생애주기를 고려하여 확대될 것으로 예상됨.
- 고령친화식품의 정의는 부처에 따라 상이 하나, 고령자를 대상으로 저하된 기능을 고려하고, 건강증진을 위한 식품개발이라는 동일한 목적을 지님.

- 한국보건산업진흥원(2012) : 고령친화식품은 섭취기능 및 대사기능 저하, 영양성분 부족 등 일반적인 고령 소비자의 신체적 특징을 반영하고, 다양한 기호를 충족시킬 수 있는 식품을 의미함
 - 보건복지부(2013년 저출산 고령사회 시행계획): 현재 고령친화식품의 정의는 공식적으로 정립되어

있지 않았으나 노인들에게 부족한 칼슘, 비타민A, 리보플라빈 등이 풍부한 식품, 후각·미각 기능 감소, 치아 부실등을 겪는 노인의 기호에 맞는 맛·향·형태를 지닌 식품 등을 고령자용 식품이라 함

- 현재 시판중인 고령자용 식품 유형을 분류하면 일반식품과 건강식품 2가지로 구분할 수 있음.

표 1. [국내 시판중인 고령자용 식품의 식품유형 사례]

일반식품	건강기능식품
특수의료용도식품 즉석섭취식품 캔디류 식용유지류	단백질 보충 식이섬유 보충 텍스트린

* 출처 : 한국보건산업진흥원(2011), 고령친화식품산업 활성화 지원방안

- 일반식품의 대표적인 카테고리인 특수의료용도식품은 일반인, 건강한 고령자를 위한 식품이라기보다는 환자의 식사 일부를 대신할 목적으로 제조·가공된 식품임. 식품유형으로는 환자용 균형영양식, 당뇨환자용 식품, 신장질환자용 식품, 장질환자용 가수분해 식품, 열량 및 영양공급용 의료용도식품 등으로 구성되어 있음. 그림6과 같이 대부분 연하 기능 저하 환자를 고려한 파우더 또는 액상제품으로 고령소비자의 영양 및 저작기능을 고려한 제품은 거의 없으며, 주식개념보다는 영양보충식 개념의 식품이 대부분인 실정임. 이에 연하 기능 저하 환자들을 위한 식품뿐만 아니라 저작능력을 고려한 일반식품으로서의 고령자용 식품 개발이 필요함.

제품의 목적	제품형태	유용성	표시 섭취 형태
환자용 균형영양식	파우더, 액상	균형영양공급	경관, 경구
당뇨환자용 식품	파우더, 액상	당 조절 필요한 사람	경관, 경구
신장질환자용 식품	파우더, 액상	전해질, 수분제한, 섭취 필요한 사람	경관, 경구
장질환용 가수분해식품	파우더, 액상	장관 기능 개선이 필요한 사람	경관, 경구
열량 및 영양공급용 의료용도 식품	파우더, 액상	수술 전후 영양개선	경관, 경구
연하 기능곤란자용 점도증진식품	파우더, 액상	연하 기능능력에 따른 조절이 필요한 사람	경관, 경구

* 자료: 식품의약품안전평가원(2011), 노인대상 식품안전·영양 관리방안 연구

[그림 6. 특수용도식품의 제품형태 및 섭취형태]

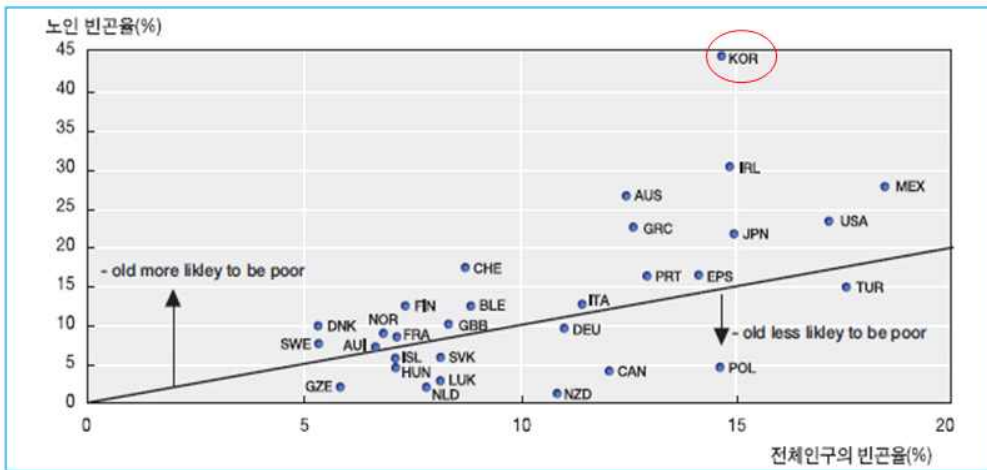
- 건강기능식품은 일상 식사에서 결핍되기 쉬운 영양소 또는 인체에 유용한 기능을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조한 식품으로 주로 Tablet, 액상 등의 형태가 주를 이루며, 단백질보충, 식이섬유보충 등 기능 보조식품으로 일반식품과는 다른 측면이 있음.
- 고령자는 일반인, 본인이 섭취해오던 식품과 유사한 식품을 섭취함으로써 식의 즐거움을 유지하고, 건강을 증진하고자 하는 욕구가 있음. 하지만 현재 국내에 개발되어있는 고령친화

식품은 죽을 제외하면 식품의 형태가 아닌 분말, 액상형태가 대부분으로 고령자의 입맛을 증진시키고, 이를 통해 건강한 삶을 유지하기는 어려움.

- 국내에서는 2008년부터 노인 장기요양보험의 실시로 요양시설이 급속히 늘고 있으나 저작 연하 곤란자들을 위한 식품의 연구, 개발은 미미한편이고 주로 밥과 채소, 육류 등을 믹서에 갈아 제공하고 있는 실정임. 물론 병원의 환자식, 고령자 복지기관용 도시락 등 일부 기업에서 헬스케어 제품을 판매하고 있으나 소규모의 기업으로 이 시장을 확대시키기에는 한계가 있음. 또한 섭식장애, 연하 등의 심도 있는 연구를 통한 안전한 식품을 제공할 수 있는 방안 연구가 필요함.
- 세계에서 가장 높은 고령비율을 가진 일본에서는 고령자의 건강증진을 위하여 저작상태와 섭식상태를 고려한, 식품의 형태와 맛이 유지된 UDF(Universal Design Food, 이하 UDF로 칭함)식을 개발하여 판매하고 있으며, 최근 일반 고령자의 건강증진과 산업확대를 위하여 Smile-care제도 및 상품을 개발하여 시장 확대 중임.
- 일본에서 UDF가 있음에도 불구하고 Smile-care제도가 2014년부터 시행된 것은, UDF는 병원 및 기관중심으로 확대되고 있어 일반 고령자의 경우 접근이 어렵다는 점, 식품보다는 기능에 중점을 두어 식품의 기본요소인 맛과 영양을 제공함에 있어서는 한계가 있다는 판단에서임. 또한 고령자가 식품을 선택함에 있어 중요한 요소인 가격적인 측면에 대한 고려를 더하여, 일반 유통을 통한 가격현실화 및 일반인과 같이 쇼핑(할인마트, 백화점, 편의점 등)을 통한 식품 구매를 가능하게 하기 위함임.
- 우리나라 고령자의 경우 노후에 대한 대책부족으로 일본 고령자보다 경제사정은 더욱 열악한 편임. 우리나라 고령자의 경우 질병이 있을 시 약에 의존하고 있으며, 의료비에 대한 부담으로 식비는 감소되고, 이로 인해 질병이 증가되는 등 악순환이 반복되고 있음. 질병에 대한 대체보다는 고령자의 건강한 식사를 통한 질병예방, 이를 위한 보다 현실적으로 접근할 수 있는 고령친화식품의 개발이 절실함.
- 이러한 시장의 요구가 증가됨에 따라 (주)아워홈에서 노인과 관련성이 높은 기관(대형병원, 중소병원, 요양병원)의 시장동향을 조사하였음. 그 결과 2011년도 기준으로 병원 식재 시장 규모는 약 9.871억 원이며, 이 중 요양병원이 약 2,500억 원을 차지하고 있었음. 요양병원은 노인인구가 증가함에 따라 '07년도 대비 2배 이상 증가하는 등 빠르게 성장하고 있으나, 건강상태를 고려한 식생활제공에 어려움을 겪고 있었으며, 이와 유사한 규모의 중소규모 병원에서도 인력 및 시간 절약 등의 이유로 간편하게 제공할 수 있는 노인 및 환자식에 대한 개발을 요청하였음.

다. 고령자가 소비 가능한 고령자용 식품개발의 필요성

- 그림 7에서 볼 수 있듯이, 한국 노인빈곤율은 OECD회원국 중 가장 높은 수준임. 중위가구 소득 절반 미만의 소득자 비율로 측정되는 상대빈곤의 개념에 기초할 때 한국노인의 45%가 빈곤상태임. 이는 OECD 평균 13.3%에 비하여 약 32%포인트 높은 수준이며, OECD 회원국 중 노인 빈곤율이 20%를 넘는 한국을 포함하여 7개국에 불과함. (아일랜드(31%), 멕시코(28%), 호주(27%), 미국(24%), 그리스(23%),일본(22%)임)



*출처 : 한국보건사회연구원 Issue&Focus, 제1호 (2009-1) 발행일 : 2009. 09. 11

[그림 7. 노인과 전체인구의 소득빈곤의 관계(2000년대 중반)]

- 평균수명이 늘어남에 따라 생산가능인구에서 65세 이상 연령층이 차지하는 비중이 증가하고, 이들의 경제활동참가율과 고용률이 증가하고 있음. 고령자의 고용율이 증가함에도 불구하고 한국 노인빈곤율이 높은 이유는 노인의 고용구조는 임시직 증가율이 상용직 증가율을 상회하면서 임시직 중심의 고용이 늘고 있기 때문임.
- 65세 이상 노인의 소득수준(=시간당 평균임금)은 전체 임금근로자의 절반 수준에도 미치지 못하는 것으로 나타났고, 이와 같이 낮은 임금수준으로 인해 65세 이상 노인임금근로자의 76.5%가 저임금근로자로 나타나 경제 전체 저임금근로자 비중과 현격한 차이를 보이고 있음. 특히 노인 임금근로자 중 61.2%가 법정 최저임금에도 미치지 못하는 임금을 받고 일하고 있는 것으로 분석되었음. 특히 그림8에서 볼 수 있듯이 증가하고 있는 노인 1인가구의 빈곤율이 높은 상황임.

(단위: %)

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
전 체	전 체	14.3	14.8	15.2	15.3	14.9	15.2	14.6	14.6	
	1인가구	40.9	41.1	41.4	45.0	45.4	45.0	47.8	47.8	
65세 이상 고령층	전 체	65세 이상	42.8	43.6	44.1	45.9	46.3	47.6	47.2	48.1
		55~64세	19.2	18.8	20.2	19.2	20.6	18.3	16.2	16.3
	1인가구	65세 이상	70.6	71.3	70.1	76.3	76.0	75.2	76.5	74.0
		55~64세	40.5	40.7	42.4	40.3	46.1	44.5	36.9	35.0

* 출처 : 월간 노동리뷰 2014년 10월호 pp.21-35

[그림 8. 노인(65세 이상)의 상대적 빈곤율 추이]

- 2013년 고령자가 가구주인 고령가구의 비율은 19.5%로 매년 증가하는 추세임. 65세 이상 고령자가 홀로 사는 독거노인 가구는 2013년 현재 총 가구의 6.9%를 차지하였으며, 향후 2035년에는 15.4%로 지속적으로 증가할 예정임.

(단위 : 천가구, %)

				고령가구 유형					
	총가구	고령가구 ¹⁾	(구성비)	부부		부부+자녀		독거노인	
				가구	구성비	가구	구성비	가구 ²⁾	구성비
2000	14,507	1,734	11.9	573	3.9	184	1.3	544	3.7
2005	15,971	2,432	15.2	822	5.1	249	1.6	777	4.9
2010	17,359	3,087	17.8	1,038	6.0	297	1.7	1,056	6.1
2013	18,206	3,546	19.5	1,185	6.5	327	1.8	1,252	6.9
2020	19,878	4,772	24.0	1,569	7.9	437	2.2	1,745	8.8
2030	21,717	7,690	35.4	2,533	11.7	719	3.3	2,820	13.0
2035	22,261	9,025	40.5	2,919	13.1	791	3.6	3,430	15.4

자료 : 통계청, 「장래가구추계」 2012

주 : 1) 가구의 연령이 65세 이상인 가구

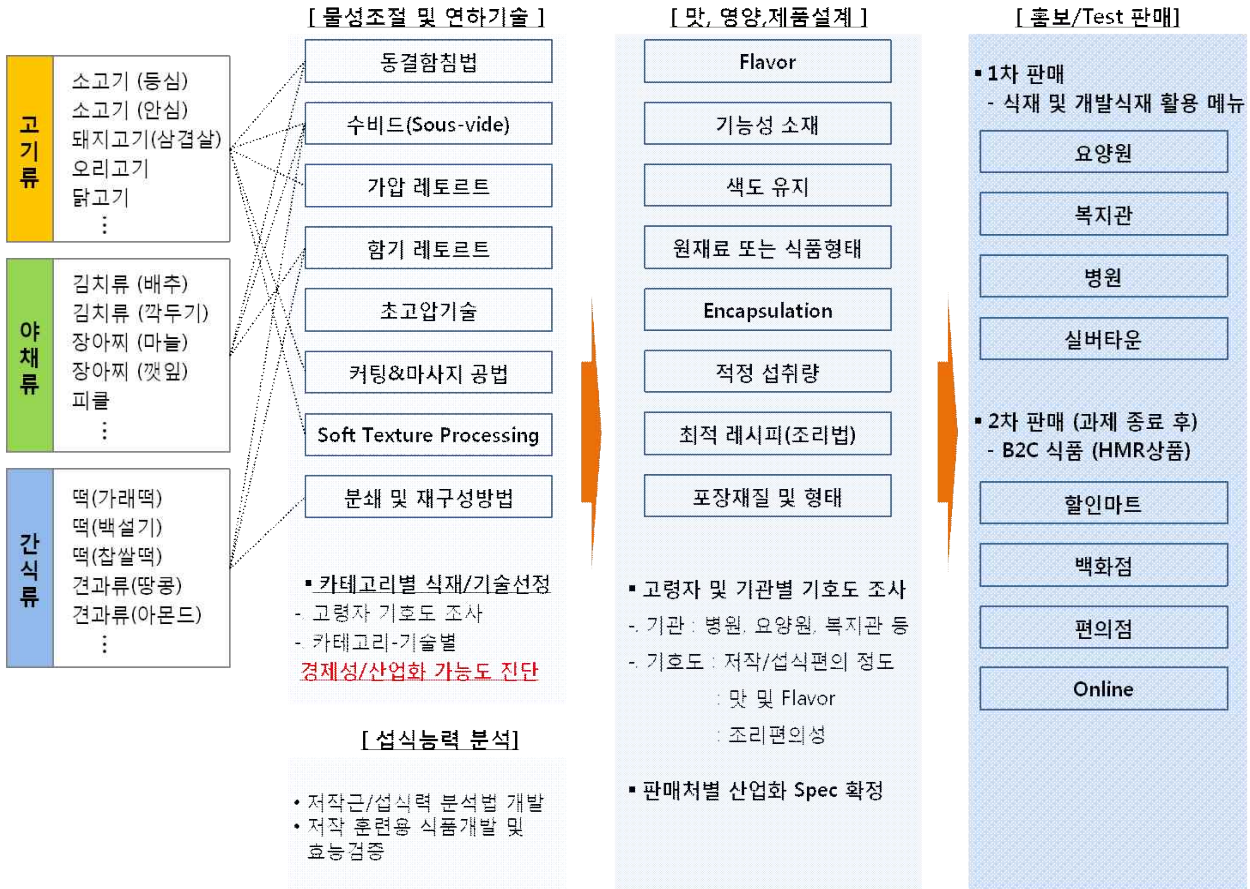
2) 가구의 연령이 65세 이상이면서 혼자 사는 가구

[그림 9. 고령가구 및 가구 구성비 추이]

- 독거노인의 경우 부부가구, 부부+자녀가구에 비하여 소득이 낮을 뿐만 아니라, 식사섭취 빈도도 낮은 편으로 보다 저렴하면서도 쉽게 조리하고 섭취할 수 있는 식품이 요구됨.
- 하지만 현재 고령자식품 개발을 위하여 주로 사용되는 기술은 동결함침법, 초고압을 활용한 효소함침법, 수비드 등이 적용되고 있음. 하지만 이 기술들을 산업화에 적용하기에는 기술적인 측면 및 고령자의 경제상황을 고려 시 한계점이 있어 보완이 요구됨. 이 기술들의 경우 형태보존, 물성의 연하에는 효과가 좋은 편이나, 고가격의 효소적용 및 효소발현을 위하여 12시간 이상의 침지시간 요구에 따른 상품의 가격상승, 40℃ 이상의 온도에서 장시간 연하에 따른 미생물적 안전성의 문제가 발생할 수 있는 등 산업화를 위해 보완해야 할 사항이 높은 편임.
- 기능적인 측면의 우수성도 중요하지만, 맛과 영양, 저작/섭식의 기능이 고려되면서도 보다 많은 고령층이 섭취할 수 있는, 현실적으로 고령친화식품이 요구되는 계층이 섭취할 수 있는 상품개발이 우선시 되어야함.

2. 연구개발 대상 및 기술·제품의 개요

- 고령자의 기호도를 고려한 식재료를 선정하고, 식품 카테고리별 저작 및 섭식에 최적화된 기술을 선정하여 이를 산업화함. 또한 향후 고령식품산업 전반에 활용 가능한 고령자 섭식 능력 분석방법 및 훈련용식품을 개발하고자 함.



- 본 연구를 통하여 검토하고 연구하고자 하는 연구 분야는 다음과 같음.
- 이를 통하여 고기류, 야채류, 간식류의 고령친화식품을 개발하고, 이를 식재(병원, 요양원, 노인복지기관 등) 및 식품(마트, 백화점, On-line등)으로 판매하고자 함.

[물성조절 및 연하기술]



- 고령자의 저하된 맛인지 기작, 주요 질환 등을 고려하여 천연 Flavor소재와 기능성 물질(저염소재)을 사용한 건강하고 맛있는 고령자 식품을 개발하고자 함. 또한 개발된 식재를 활용한 메뉴를 개발함으로써 급식 및 식재로 바로 판매연계 가능하도록 하고자 함.

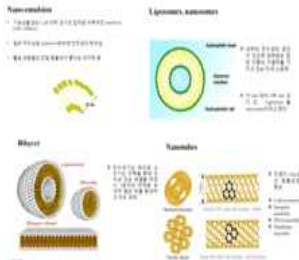
[맛, 영양, 제품설계]



Flavor



기능성 소재



Encapsulation



포장재질 및 형태



색도 유지

항목	단위	기준	비고
1. 영양성분			
1.1. 총에너지	kJ/100g	419	100g당
1.2. 총지방	g/100g	18.3	100g당
1.3. 총단백질	g/100g	12.5	100g당
1.4. 총탄수화물	g/100g	74.2	100g당
1.5. 총염분	g/100g	1.5	100g당
2. 영양소 함량			
2.1. 총지방	g/100g	18.3	100g당
2.2. 총단백질	g/100g	12.5	100g당
2.3. 총탄수화물	g/100g	74.2	100g당
2.4. 총염분	g/100g	1.5	100g당
3. 영양소 함량			
3.1. 총지방	g/100g	18.3	100g당
3.2. 총단백질	g/100g	12.5	100g당
3.3. 총탄수화물	g/100g	74.2	100g당
3.4. 총염분	g/100g	1.5	100g당

적정 섭취량

항목	단위	기준	비고
1. 영양성분			
1.1. 총에너지	kJ/100g	419	100g당
1.2. 총지방	g/100g	18.3	100g당
1.3. 총단백질	g/100g	12.5	100g당
1.4. 총탄수화물	g/100g	74.2	100g당
1.5. 총염분	g/100g	1.5	100g당
2. 영양소 함량			
2.1. 총지방	g/100g	18.3	100g당
2.2. 총단백질	g/100g	12.5	100g당
2.3. 총탄수화물	g/100g	74.2	100g당
2.4. 총염분	g/100g	1.5	100g당
3. 영양소 함량			
3.1. 총지방	g/100g	18.3	100g당
3.2. 총단백질	g/100g	12.5	100g당
3.3. 총탄수화물	g/100g	74.2	100g당
3.4. 총염분	g/100g	1.5	100g당

최적 레시피(조리법)



원재료 또는 식품형태유지

3. 연구개발 대상의 국내 기술 및 시장 현황

가. 기술현황

- 국내 고령자 식품시장은 특수용도식품이 주를 이루고 있음. 특수용도식품의 형태는 죽(액상, 분말), 유동식(파우치, 캔), 젤리류이며, 이에 적용된 기술은 식품산업 전반에 범용적으로 쓰이고 있는 건조기술(동결건조, 열풍건조 등), 농축기술, 레토르트 기술임.
- 고령자로 한정되어 있지는 않으나 최근 부드러운 식감에 대한 소비자의 니즈증가로 육가공 제품에 적용되어 상품화된 예는 다음과 같음. 반면 야채류에 대한 연구는 동결함침법을 제외하고는 전무한 편이라 할 수 있음.

- 고기류 연화 기술.

(1) 과일 및 향신료를 활용한 마리네이션

: 마리네이션은 연화 효소가 첨가된 키위나 배 등의 과일이나 간장 및 조미료를 사용하여 고기를 연화시키는 가장 상용화된 방법으로 커팅&마사지 공법 이전 단계에서 사용되거나 마리네이션 단독으로 사용되기도 함. 이 기술은 일반가정, 외식업장 등에서 고기의 연화를 위해 주로 사용하는 방법임.

: 마리네이션은 고기의 섬유질을 팽윤시켜 식감을 부드럽게 할뿐만 아니라, 고기의 생취를 마스킹하여 풍미를 높이나, 경도 제어에는 한계가 있어, 이를 바탕으로 커팅&마사지 공법, STP공법, 분쇄 및 재구성 공법을 추가로 적용하여 더 부드러운 조직감을 형성하여야 함.



[그림 10. 외식 및 가정에서의 고기연화방법]

(2) 커팅&마사지 공법

- : 고기에 칼집을 넣거나, 적당한 두께로 자르거나, 조직에 기계적인 힘을 가하여 두드리거나 비틀어 마사징 하는 방법으로 경도와 함께 크기를 조절하여 저작과 삼킴의 편리성을 높일 수 있음.
- : 하지만 칼집을 낼 경우 형태가 부서져서 식재의 폐기율이 높아지고, 형태를 고정하기 위해 압착 과정을 거치는 경우 조직이 치밀해지고 단단해져 질긴 식감이 형성됨. 또한 제품의 크기가 일정하지 않아 생산 시 규격을 맞추는 데 어려움이 따름.

(3) Soft Texture Processing (STP) 공법

- : 고압의 수분을 식육에 분사하여 근섬유조직을 파괴하고, 다즙성을 높이는 가공 방법으로, 근섬유조직이 수분으로 인해 절단, 팽화되어 스펀지같은 구조를 형성함으로써 부드럽고 저작감이 우수하며 규격이 일정함.
- : 국내 및 해외의 육가공 제품에 응용된 바 있어 제품화의 가능성은 확보되어 있음. 그러나 초기 설비 투자 규모가 크고, 다양한 육가공 제품에 적용 시 온도설정 등에 대한 추가적인 연구가 필요함.

(4) 분쇄 및 재구성 공법

- : 곱게 분쇄한 식육을 콜라겐, 난백거품, TG(Trans glutaminase), 겔화제등으로 재구성하는 가공 방법임.
- : 지금까지 연구로는 다음과 같은것이 있음
- : 돼지고기를 난백거품과 혼합하여 스팀컨벡션 오븐으로 제조하여 고기를 연화시킨 연구임. 과일증기로 가공하여 수분 증발은 적고, 비타민은 증가되고, 지방과 칼로리는 떨어짐.
- : 식재페이스트에 겔화제(젤라틴)을 넣고 80℃로 가열하여 그릇에 담아 냉각하면서 굳히는 방법임. 예를들어 고기와 생선에 달걀·감자·우영 등의 부형제를 넣는 방법, 새우불·찐두유·두부와 흰살생선 삶은 것에 10% 닭고기 미분쇄육을 첨가하여 고령자용 소프트식을 만드는 방법등이 있음.
- : 분쇄가공육은 수분이 빠져나가 식감이 부족하고, 부착성을 높이기 위해 첨가된 다양한 물질로 인한 이물감이 있음.

- 채소와 과일류 연화 기술

(1) 물리적 형태조정

- : 가열 또는 비가열한 채소와 과일을 자잘하게 썰거나 믹서로 갈아 섭취를 용이하게 하는 방

법으로 병원, 요양원 및 일반 가정에서 사용되며, 원활한 섭취가 곤란한 환자들의 식사로 일반적으로 사용되는 방법임.

: 물리적 형태 조정은 소규모에서는 특별한 도구나 설비 없이 이용될 수 있고, 찌م 등의 방법을 이용해 가열한 소재의 경우 수분의 보유력이 높아지고, 조직이 일부가 파괴, 연화되어 섭취가 용이함.

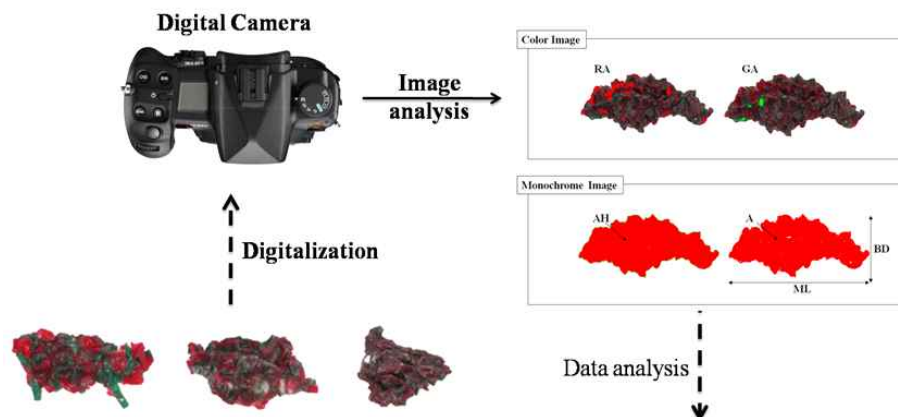
: 그러나 색의 변화 등으로 인해 외관이 좋지 않고, 식감이 떨어져 식욕이 저하되어 노인과 환자의 빠른 회복을 저해할 수 있음. 또한 식수가 적은 병원 및 요양원의 경우, 번거로운 가공공정으로 인해 많은 시간과 노력을 필요로 함.

(2) 동결함침법

: 동결함침법은 일본 히로시마현이 특허를 보유하고 있으며, 현재 일본 유니버설 디자인 푸드(UDF)의 제품군에서 상용화 된 기술임. 채소 및 과일 소재에 효소를 급속으로 도입하여 반응을 일으킴으로써 형상은 유지하면서 식재를 연화시키는 방법으로 가공과정 중 비타민과 색소, 영양성분 등의 손실이 없고, 가열을 거의 하지 않기 때문에 풍미가 양호하다는 장점이 있음. 또한 교반법을 동반할 경우 채소와 과일의 향기성분을 유지할 수 있고, 가압가열과 병용하면 UDF의 최저 경도기준(104 N/m²)을 충족시킬 수 있음.

● 저작능력관련 국내 기술현황

- 현재까지 ‘개인의 저작 능력 측정’ 과 관련된 국내 기술은 아직 기초적인 수준으로 관련 연구 기관 및 연구팀이 매우 부족하며 관련 기술 개발 및 이를 적용한 소프트웨어와 제품의 개발이 미비한 실정에 있음.
- 국내에서는 2006년부터 관련 연구가 본 연구책임자의 연구팀에 의해 가장 활발히 수행되어져 왔음. 개인의 저작 능력을 한국인의 식이 섭취 양상 및 특성에 맞게 객관적, 주관적으로 평가할 수 있는 평가지표를 개발하여 다양한 연구에 활용해왔으며 관련 특허를 보유하고 있음.
- 객관적 저작능력 평가 지표로서 다양한 색상의 왁스시편을 인공음식으로 활용하여 개인의 저작 효율을 수치화할 수 있는 기존의 mixing ability index (MAD)를 개선하여 새로운 판별함수를 도출함으로써 기존의 판별함수 산출과정에서 분석자의 주관적 평가가 반영되는 모호성을 배제하고, 결과값을 이해하기 쉽도록 수치화하여 더욱 객관적이고 정량적 자료의 도출이 가능한 방법을 개발하였음.



[그림 11. 왁스시편을 이용한 저작수치화]

- 경도가 다른 각종 식품의 저작 가능 여부를 직접 응답하여 평가하는 food intake ability index (FIA)를 한국인에게 타당한 평가 항목 식품을 선별하여 한국형 주관적 저작 능력 평가 지표를 개발하였음.
- 이와 같은 연구 결과를 적용하여 임플란트 식립 전·후의 저작 능력, 저작 관련 근육의 보톡스 주입 후에 저작 능력 변화 추적, 턱관절 장애 환자의 저작 능력 평가 등의 연구 성과를 이미 국제 유명 학술지에 다수 발표하였음.
- 이처럼 본 연구책임자가 보유한 이와 같은 도구 및 기술은 현재 치과학 및 의과학 분야에서 개인의 저작능력을 객관적으로 평가하고 진단함으로써 다양한 보철 치료 및 예방 처치의 효과를 평가하는데 활용될 수 있는 방법임을 입증하였음. 더 나아가 식품 산업 분야에 적용함으로써 다양한 식품의 저작기능에 대한 영향뿐만 아니라, 새롭게 개발된 고령자용 식품의 효과 평가 등에 활용하여 객관적이고 간편한 방법으로 평가하는 것이 가능할 것으로 사료됨.
- ‘저작 기능 평가용 단위체 및 이를 이용한 객관적 저작 기능 평가 방법’의 명칭으로 본 연구책임자의 발명 결과가 국내 특허 등록 완료되었으며(10-1542755), ‘치아의 교합력 측정 장치 및 방법’의 명칭으로 이화여자대학교 산학협력단 출원의 지적재산권이 등록되어 있음.
- 또한 2012년부터 교합력 관련 연구 및 기술 개발을 위해 치의학 및 의학 분야의 교수들이 협력하여 지속적인 논의를 위한 심포지엄을 개최하여 연구 결과를 발표하고 있음. 다양한 구강환경에서 구조 공학으로 해석한 유한 요소 데이터를 바탕으로 저작 능력을 측정하여 저작과 뇌의 인지 기능의 관계를 규명하려는 노력 중에 있음.
- 이화여대 임상치의학대학원 연구팀은 ‘산학 연계-기능형 껌 개발 연구’를, 이대목동병원 정신건강의학과 연구팀은 ‘저작운동과 기분의 상관관계’에 대한 연구, 이대목동병원 치과보철과 연구팀은 ‘스트레인게이지를 활용한 저작 능력 측정에 대한 연구’를 수행 중에 있으며 이를 임상적으로 적용하기 위한 방법을 추진 중에 있음.

나. 시장현황

- 고령자 대표 식품인 특수용도식품의 경우 ‘11~’ 13년까지 33%성장하였으며, 베이비붐세대의 은퇴 등에 따라 시장은 지속 증가할 것으로 예상됨. 특히 고령자의 영양향상을 위한 식품(균형영양식, 열량 및 영양공급용식품)의 증가세가 두드러짐.

[표 2. 국내 특수용도식품 카테고리별 판매현황]

(국내판매액 :천원)

품목명	2011년	2012년	2013년
환자용균형영양식	22,094,270	25,629,727	30,099,580
당뇨환자용 식품	4,847,805	5,529,740	6,185,062
신장질환자용 식품	900,835	878,884	951,618
장질환자용 가수분해식품	97,538	93,474	115,344
열량 및 영양공급용 의료용도식품	961,504	1,117,050	1,232,903
선천성 대사질환자용 식품	385,511	430,768	632,461
연하곤란환자용 점도증진식품	15,600	44,100	23,000
계	29,303,063	33,723,743	39,239,968

* 출처 : 식품유통연감 2015

- 국내에서 개발되어 판매되는 특수용도 식품은 다음과 같음. 판매되고 있는 대부분의 상품은 연하 기능저하 환자를 고려한 파우더 또는 액상제품으로 고령소비자의 영양 및 저작기능을 고려한 제품은 전무한 편임. 또한 식사 개념보다는 영양 보충식 개념의 식품이 대부분인 실정임.



[그림 12. 현재 판매되고 있는 식사대용]

- 현재 판매되고 있는 특수의료용도식품에 속하는 유동식은 환자들을 위한 보조식으로 노인들의 장기적인 영양 공급원으로는 적절하지 못함. 최근에는 고령자들의 맛 충족을 위하여 맛 (딸기맛, 커피맛, 단호박맛 등) 및 기능다양화 (당폴렌, 오메가 등)가 이루어지고 있으나, 이 또한 단편적인 Line-up으로 식사를 대신할 수는 없음.



[그림 13. 현재 판매되고 있는 환자용 특수의료용도식품]

- 식사대용 이외의 고령자식사 보조제로는 다음과 같은 토로미, 단백질 분말 등이 있으며, 이는 식사 및 수분섭취 등을 위한 보조식임. 한국의 고령친화식품은 초기 시장 형성 단계라고 할 수 있음.



[그림 14. 현재 판매되고 있는 보조제]

- 저작기능관련 국내 시장현황
 - 현재까지 국내에서 개발되어 시판 중인 저작능력 평가 도구 및 소프트웨어는 존재하지 않으며 해외에서 개발된 제품들이 수입되어 활용 중에 있음. 저작 능력 평가 장비로 교합 부위 및 교합력을 분석할 수 있는 T-scan, 압력감지필름(pressure sensitive film)을 사용하여 컴퓨터 스캔 장비로 분석하는 기술인 Dental Prescale System이 국내에서 활용 가능한 장비로서 유일함.
 - 국내에서는 아직 관련 기술을 적용한 제품이 개발되지 않았으며 국외시장에 비해 이러한 움직임이 미흡한 실정임.

다. 경쟁기관현황

- 국내에서 고령자대상의 특수용도식품을 상품화한 대표적인 기업으로는 대상웰라이프 “뉴케어”, 정식품 “그린비아”, 메일유업&대웅제약 “메디웰”, 한국메디칼푸드 “메디푸드” 등이 있으며, 주요 상품으로는 상기 국내시장에서 기술하였던 유동식, 젤리 및 식품보조제가 주를 이룸.
- 최근 고령자식품에 대한 관심이 증가하면서 제약부문에서의 식품판매가 증가하고 있음. 중외제약의 경우 일본에서 고령자 식품 및 환자식을 직수입하여 판매하고 있음. 하지만 이러한 식품의 경우도 저작, 연하를 고려한 식품은 아니며, 저염, 에너지 보충등에 맞추어져 있음.



[저단백밥] [저염면 라면] [저단백/저염우동] [저염간장] [도밥] [지방보조제]

[그림 15. 판매되고 있는 저단백, 저염 등 고령자 식품]

- 최근 고령화 사회에 대비하여 ‘사랑과 선행’ 기업에서 영양원 및 복지관을 대상으로 영양원 전문 급식유통과 노인가구용 도시락 배달, 고령식품을 연구하고 있음(그림16). 현재 가공식품의 경우 외부 업체의 물건을 받아 식재로 판매 하고 있으며 (정식품 그린비아, 삼계탕 등) 일본기관 패밀리마트 계열사와 연계하여 도시락 배달사업을 2016년중 추진하고자 하고 있음.
- 주요 서비스 : ‘효도쿡 ‘
- 일반 식품은 뼈를 제거하여 취식편의를 높인 삼계탕, 고령자에게 필요한 영양을높인 죽타입이 있음.
- 가공식품으로 상품화 된 것은 삼계탕 1종이며, 그 이외의 죽은 식당을 통해 판매되고 있음.

뼈없는 삼계탕	죽			
	 [식사용] 열당닭죽	 [식사용] 삶치죽	 [식사용] 야채죽	 [식사용] 새우죽
	 [간식용] 호박죽	 [간식용] 말죽	 [간식용] 배죽	 [식사용] 한우소고기죽

[그림 16. 개발중인 기 ‘사랑과 선행 고령자 식품’]

- 페밀리마트 123과 진행 중인 도시락은 총 5종으로, 현재 메뉴개발단계임. 운영방식은 한끼 이상 주문, 전날 주문하면 다음날 받을 수 있는 형태로 진행예정임. 일본과의 제휴를 통하여 카테고리별 상품개발 및 방문배달서비스를 진행할 예정임.
- 유통업체인 ‘이마트’ 에서도 실버시장을 겨냥해 ‘16년 2월 실버식 6종을 출시하였음. 이마트는 시니어 상품존을 기존 52개점에서 전 점(156점)으로 확대할 계획임.
- 고령층에게 단백질, 식이섬유가 부족하다는 점을 고려하여, 단백질을 강조한 두유죽, 식이섬유 젤리 등을 출시하였음.



[그림 17. 고령자 전용상품으로 이마트 출시상품]

- 실버시장의 확대가 메가트렌드로 자리 잡으면서 식품기업 외에 유통, 제약 등의 기업이 이 시장을 선점하고자 노력하고 있으나, 아직은 보조식품이 대부분임. 고령자 관련기관 및 고령자들이 보다 손쉽게 선택하고 조리하고 구매할 수 있는 방법의 마련이 필요함.
- 저작권관련 경쟁현황으로는 이화여대 임상치의학대학원 연구팀은 ‘산학 연계-기능형 껌 개발 연구’ 를, 이대목동병원 정신건강의학과 연구팀은 ‘저작운동과 기분의 상관관계’ 에 대한 연구, 이대목동병원 치과보철과 연구팀은 ‘스트레인지지를 활용한 저작 능력 측정에 대한 연구’ 를 수행 중에 있으며 이를 임상적으로 적용하기 위한 방법을 개발하기 위해 주력하고 있음.

라. 지식재산권현황

- 국내에서 출원되어있는 연하저작관련 특허현황을 다음의 Key Word로 조사한결과 약 6,500건이 검색되었으며, 실제 식품은 75건이었음. 그중 본 과제에서 요구되는 기술개발과 밀접한 관련이 있는 특허는 아래의 3개임.
- 키워드 : 효소주입, 진공주입, 가압주입, 실버 식재료, Vacuum impregnation, Pressure impregnation, Needle injection, 동결함침법, 레토르트, 수비드
- 특허는 모두 육류의 연화방법에 관한 것으로, 향후 다양한 방면으로의 지적재산권 획득이 가능할 것으로 예상됨.

[표 3. 과제와 연관성이 높은 연하관련 국내 주요특허현황]

특허명	출원년도	등록년도	출원인	주요 내용
육류의 연화방법	2014	-	중앙대학교 산학협력단	육류에 효소를 주입하여 반응시킨 뒤, 삶기,가압가열, 수비드 방법과 같은 다양한 육류가열방법을 병행하여 압축응력이 $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^5 \text{N/m}^2$ 기준 범위인 UDF 1~3단계에 해당하는 육류 제조방법

				*효소는 프로텍스AX, 맥사자임, 프로텍스, 알카레이즈, 디블레이즈, 뉴트라아제, 프로타맥스 중에 선택
염지/연육액 인젝션 공정에 의한 돈가스용 고기의 제조방법 및 상기 방법에 의해 제조된 돈가스용 고기	2011	2013	이동근	돈가스용 원료육을 일정크기로 절단한 뒤, 염지연육 분말로 구성된 염지액을 10% 추가하고 진공상태에서 50~200회 텀블링하여 연육제가 골고루 퍼지게함.
즉석 고등어 스테이크의 제조방법	2011	2013	청과푸드 주식회사	저온필렛 공법을 이용하여 어체의 품온을 영하로 유지(-3~0℃)하여 육질이 물러지지 않게 하여 미생물증식을 억제하고, 소스 주입된 고등어를 진공포장하여 중탕으로 익혀서 즉시 냉각 처리(수비드 공법)하여 히스타민 억제, 리스테리아 발생 억제함.

[표 4. 과제와 연관성이 높은 연하관련 저작권 관련 국내 주요특허현황]

특허명	출원인	출원국/출원번호
저작 기능 평가용 단위체 및 이를 이용한 객관적 저작 기능 평가 방법	연세대학교 산학협력단	한국/1020140045789
치아의 교합력 측정장치 및 방법	이화여자대학교 산학협력단	한국/1020090124375

마. 표준화현황

- 해당없음

바. 기타현황

- 2014년 건강보험통계에 의하면, 고령자가 증가함에 따라 노인(65세이상) 진료비 또한 급증하고 있으며, '14년 기준 19조 9,687억원으로 전체 진료비의 36.7%를 점유하고 있는 것으로 보도되었음. 2014년 1인당 연평균 진료비가 109만원인데 비하여 65세 이상 1인당 진료비가 339만원임을 감안한다면, 고령자 질병의 예방이 절실히 필요함을 알 수 있음.
- 2014년 등록 치료기관은 총 86,629기관으로 전년대비 1,658개소(2.0%) 증가하였고, 전년대비 증가율은 한방병원이 9.0%로 가장 높으며 요양병원이 8.5%, 치과의원 2.8%순으로 높았음. 2007년 기준으로 연평균 증가율이 가장 큰 종별은 요양병원(12.4%)이며, 한방병원(7.2%), 병원(5.0%), 치과병원(4.3%), 한의원(3.1%) 등의 순임.
- 위의 수치에서도 알 수 있듯이 고령자가 주로 방문하는 요양병원 및 한방병원의 증가가 두드러짐을 알 수 있으며, 고령층의 경우 요양기관에서 생활을 한다는 점이 고려되어야 함. 이에 고령자의 건강을 고려한 식재 개발이 필요함.

[표 5. 년도별 국내 치료기관 증감현황]

(단위 : 기관, %)

구분	기관수								증감율	
	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	전년 대비	연평균
계	76,803	78,461	80,270	81,681	82,948	83,811	84,971	86,629	2.0	1.7
상급종합병원	43	43	44	44	44	44	43	43	0.0	0.0
종합병원	261	269	269	274	275	278	281	287	2.1	1.4
병원	1,048	1,193	1,262	1,315	1,375	1,421	1,451	1,474	1.6	5.0
요양병원	591	690	777	867	988	1,103	1,232	1,337	8.5	12.4
의원	26,141	26,528	27,027	27,469	27,837	28,033	28,328	28,883	2.0	1.4
치과병원	153	168	183	191	199	201	203	205	1.0	4.3
치과의원	13,339	13,750	14,242	14,681	15,058	15,365	15,727	16,172	2.8	2.8
조산원	51	51	49	46	40	33	34	35	2.9	-5.2
보건의료원	17	17	17	17	17	15	15	15	0.0	-1.8
보건소	237	239	239	240	240	243	243	244	0.4	0.4
보건지소	1,282	1,286	1,292	1,296	1,294	1,301	1,307	1,314	0.5	0.4
보건진료소	1,909	1,914	1,914	1,916	1,917	1,910	1,905	1,908	0.2	0.0
한방병원	142	146	158	168	184	201	212	231	9.0	7.2
한의원	10,859	11,334	11,782	12,061	12,401	12,705	13,100	13,423	2.5	3.1
약국	20,730	20,833	21,015	21,096	21,079	20,958	20,890	21,058	0.8	0.2

* 출처 : 『2014년 건강보험통계연보』

4. 연구개발 대상의 국외 기술 및 시장 현황

가. 기술현황

- 고령자 식품개발을 위한 물성조절방법에는 다양한 기술이 적용되나, 현재 일본 고령자 식품에는 5가지 기술이 주로 활용되고 있음.

나. 효소처리법

(1) 주요 특징 : 효소액에 식재를 침지하여 조직을 연화시키는 방법으로 동결함침법과 같이 쓰이고 있음. 일본에서는 UDF의 2,3단계에 해당하는 제품개발시 본 기술을 주로 활용중임.

(2) 장점 및 단점

[표 6. 효소처리법 장·단점 및 기술적용 상품사례]

구분	주요내용
장점	<ul style="list-style-type: none"> 외관이 일반식품 유사, 손가락으로 누르는 것만으로도 으깨지며 목넘김이 좋은 세 가지 특징이 있음. 식품 본연의 모형을 유지, 다양한 소재(떡, 튀김 등)에 적용가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> 일반적으로 식재 크기가 큰 경우 표면의 연화만 진행되기 때문에 크기가 큰 고체 가공에는 적합하지 않음 고압조리기술과 병합하여 효소를 큰 식재 내부로 침투시킬 수 있긴 하지만 개체 크기가 작아야만 연화정도가 균일함.

- 콜라겐 성분의 식재에서는 그 효과가 매우 미비하여, 주로 식물성에 적용.
- 바실러스균 제어 어려움.
- 가공 후 효소 불활성화 공정(가열처리)이 필수적이거나 이 과정에서 재료 손상의 위험성 큼. 섬세한 작업 노하우와 가공처리가 필요. 일반 식품 생산의 산업화에는 비교적 부적합

● 식재 물성조절 원리

「そふまる」の製造方法 酵素を用いた独自技術で繊維を分解しやわらかさを実現しています。

● 효소처리 후 식품물성 예시

「そふまる」のやわらかさ
 すべてユニバーサルデザインフード区分2~3。
 区分2(歯ぐきでつぶせる) 区分3(舌でつぶせる)

見た目のちがい
 従来のさびみ食やミキサー食、再形成食とは異なり、
 素材の形をできるだけ残しました。

● 효소처리법 적용 상품예시

기술
및
상품

- 가압 레토르트

- (1) 주요특징 : 일반적인 통조림이나 레토르트 파우치 식품의 조리법으로 F값을 제어함으로써 파우치내 식재의 부드러운 정도 조절이 가능한 기술, 일본 B2C제품에 가장 많이 적용되는 기술임.

(2) 장점 및 단점

[표 7. 가압레토르트의 장·단점 및 기술적용 상품사례]

구분	주요내용												
장점	<ul style="list-style-type: none"> ● 용기에 따라 재료의 모양을 어느 정도 유지한 상태로 조리 가능 ● 살균효과가 높아 장기보존, 상온유통 가능 												
단점	<ul style="list-style-type: none"> ● 고온/고압을 이용하여 가공하기 때문에 전용기기 및 기기운전 자격 필요 ● 가공 후 흔히 ‘레토르트 냄새’ 로 불리는 특유의 가공풍미가 남음 ● 녹황색 야채의 색 손실 												
기술 및 상품	<ul style="list-style-type: none"> ● 주식류 상품개발 예시 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>밥류</th> <th>덮밥류</th> <th>죽류</th> <th>면류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>UDF 1단계</td> <td>UDF 1단계 UDF 2단계</td> <td>UDF 3단계</td> <td>UDF 3단계</td> </tr> </tbody> </table>	밥류	덮밥류	죽류	면류					UDF 1단계	UDF 1단계 UDF 2단계	UDF 3단계	UDF 3단계
	밥류	덮밥류	죽류	면류									
													
UDF 1단계	UDF 1단계 UDF 2단계	UDF 3단계	UDF 3단계										
	<ul style="list-style-type: none"> ● 부식 및 소스류 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>육류</th> <th>수산물류</th> <th>야채류</th> <th>소스류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>UDF 1단계</td> <td>UDF 3단계</td> <td>UDF 3단계</td> <td>UDF 1단계</td> </tr> </tbody> </table>	육류	수산물류	야채류	소스류					UDF 1단계	UDF 3단계	UDF 3단계	UDF 1단계
육류	수산물류	야채류	소스류										
													
UDF 1단계	UDF 3단계	UDF 3단계	UDF 1단계										

- 수비드 (Sour-vidé)

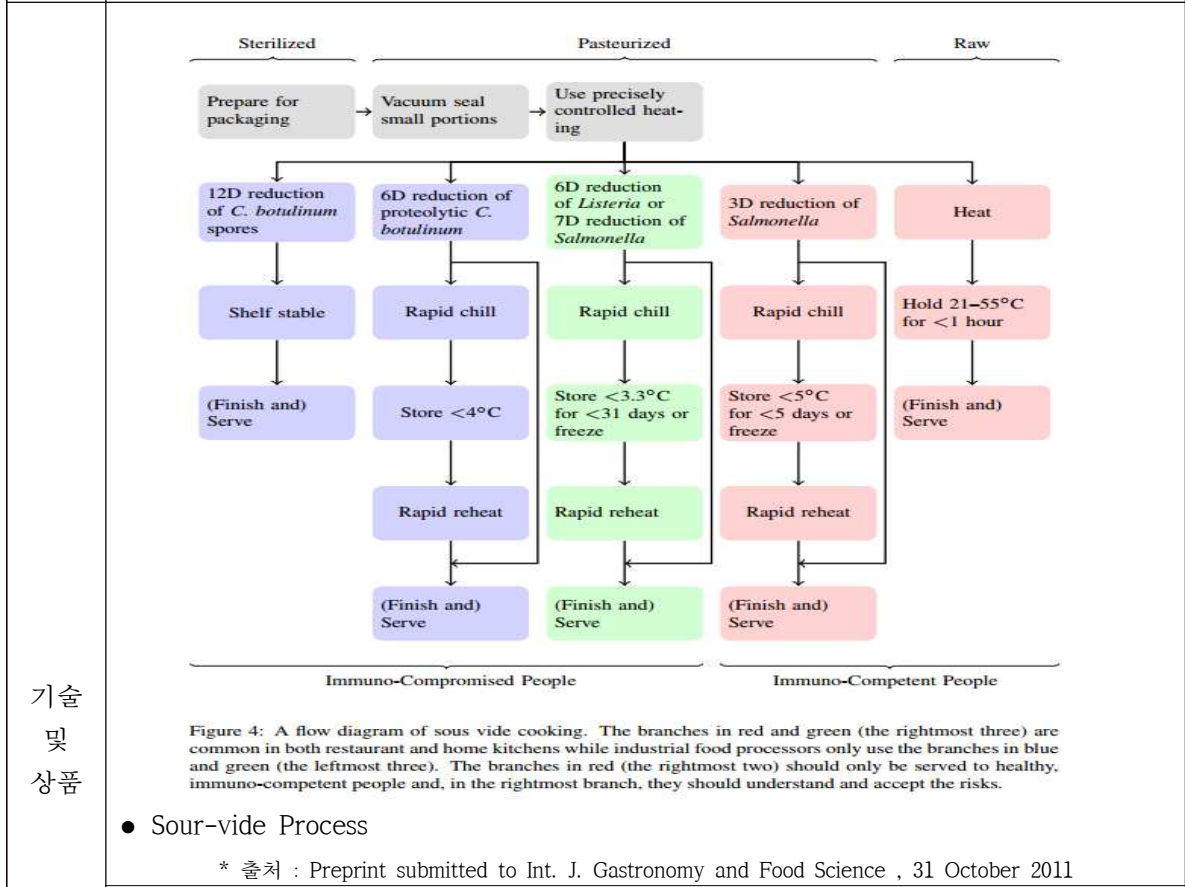
- (1) 주요특징 : 1979년 프랑스에서 개발된 조리법으로 당시에는 대량 조리의 전처리 방법으로 일반적으로 사용했었음. 식재를 조미액과 함께 파우치에 넣고(조미액 없이도 가능) 공기를 뺀 후, 일정시간 온도를 높여 조리함.

(2) 장점 및 단점

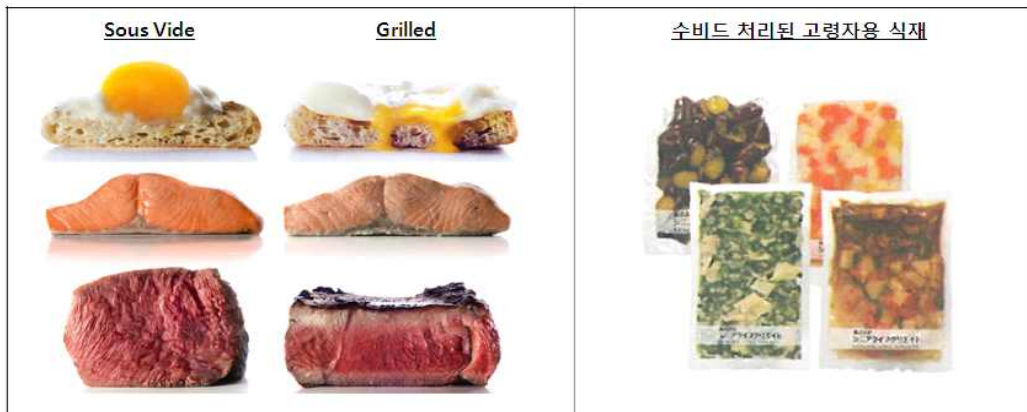
[표 8. 수비드의 장·단점 및 기술적용 상품사례]

구분	주요내용
장점	<ul style="list-style-type: none"> ● 레토르트와 다르게 비싼 전용기기 장비가 필요 없음 ● 공기를 최대한 없앤 상태로 조리하기 때문에 재료 본래의 색상과 영양성분이 유지되어 식품 본래의 색조나 영양성분이 비교적 유지됨. ● 가공 시간과 온도를 미세하게 조절가능 -> 재료 맞춤형 연화 가능(특히 축산물, 해산물 등)

- 일반적으로 사용하는 중탕기, 스팀컴백션 등으로 간단히 조리가능
- 재료에 따라 시간이 오래 소요됨 (4h~24h)
- 내열성균까지 살균 불가 -> 제품 유통기한이 비교적 짧음 (보통 냉장, 냉동보관)



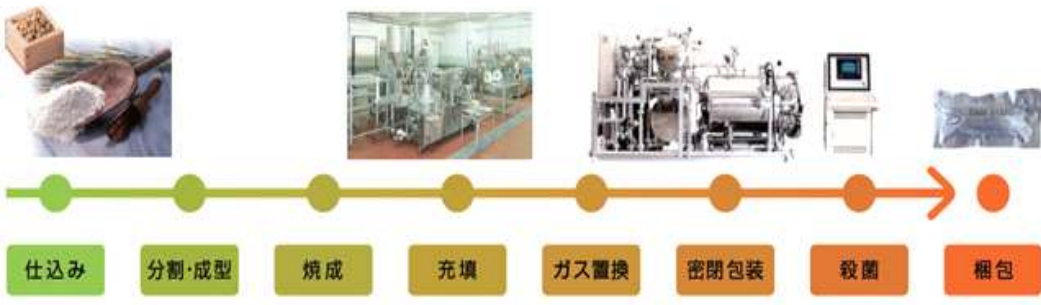

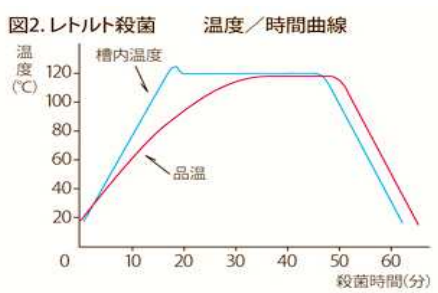
● Sour-vide기법을 활용한 연하식재 예시



- 함기 레토르트

- (1) 주요특징 : 가압 레토르트 기술이 진보된 형태로 일반적으로 가압 레토르트 조리는 공기를 제거한 상태에서 조리함. 이 기술은 일본에서 개발된 최신기술로 현 기술은 식재 충전시 불활성 가스를 함께 함입(질소 등)함.

[표 9. 합기 레토르트 of 장·단점 및 기술적용 상품사례]

구분	주요내용
장점	<ul style="list-style-type: none"> ● 재료의 섬세한 모양이나 색을 비교적 유지하면서 레토르트의 효과를 내며, 단계별로 온도를 상승시켜 고온 유지에 의한 식감저하, 레토르트 특유의 향을 적게 제조 가능 ● 가스 치환 장치가 있다면 기존 레토르트 장치에서 사용 가능 ● 열수가 부채꼴로 분사되는 기기 고안, 살균 트레이의 상단에서 하단까지 균일 가열살균 ● 트레이별 온도편차가 적기고 승온, 냉각 속도고 기존보다 빠르기 때문에 효율적
단점	<ul style="list-style-type: none"> ● 질소 등의 불활성 가스를 사용하므로 전문성 필요
기술 및 상품	<p>(1) 합기 레토르트 Process</p>  <p>(2) 합기 레토르트와 일반 레토르트의 상품내 품은 변화 : 품은 온도가 고온(121℃)이 유지될수록 식품의 품질이 저하되는게, 합기 레토르트의 경우 고온이 단시간 적용되어 품질유지</p>  <p>(3) 합기레토르트 적용식품</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="383 1579 837 1870"> <p>図1. 新含気調理 温度/時間曲線</p>  </div> <div data-bbox="861 1579 1300 1870"> <p>図2. レトルト殺菌 温度/時間曲線</p>  </div> </div>

- 고압조리법

(1) 주요특징 : 가압 레토르트와 비슷한 조리법이지만 일반적으로 ‘액체화’를 위해 만들어진 기술. 특히 해산물, 청과류는 효소없이 완전 액화 가능 (100MPa, 24시간)하며, 고압조리 후 무스식 등에 활용함.

[표 10. 고압조리법의 장·단점 및 기술적용 상품사례]

구분	주요내용
장점	<ul style="list-style-type: none"> ● 재료의 색, 영양성분을 유지하면서 가공 가능 ● 100MPa 이상의 고압에서는 모든 세균, 미생물 멸균 가능 ● 장기 보존 가능 : 수프, 조미료 등에 적절한 조리법
단점	<ul style="list-style-type: none"> ● 식품 원래 모양 유지 불가(원래 그런 기술)
기술 및 상품	<p>(1) 고압조리의 원리</p>  <p>(2) 식재 적용예시</p> <p>- 조개의 경우 고압조리시 껍질을 제외한 나머지 부분은 액화되었음.</p> 

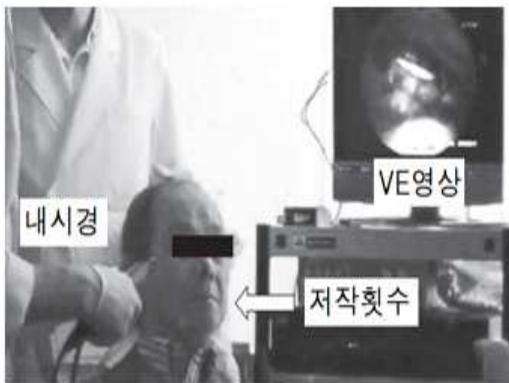
● 일본 저작훈련실험 현황

- 일본에서는 고령자의 저작기능 훈련을 위하여 저작훈련용 ‘특수용도식품’을 개발하였는데, 후생노동성의 허가를 받은 기업이, 허가를 받은 원칙에 따라 훈련용 식품을 생산하여 병원/고령자 시설에 한해 판매 가능함. 저작훈련용 식품은 현재 일본 유명 제약사인 오오츠카 제약에서 중심이 되어 연구개발/판매중이며, 제품명은 chew swallow managing food (CSM임.
- 이는 병원식(치료식)에 해당하며, 그러한 이유로 일반 식품기업이 생산/판매하는 것은 불가능함.



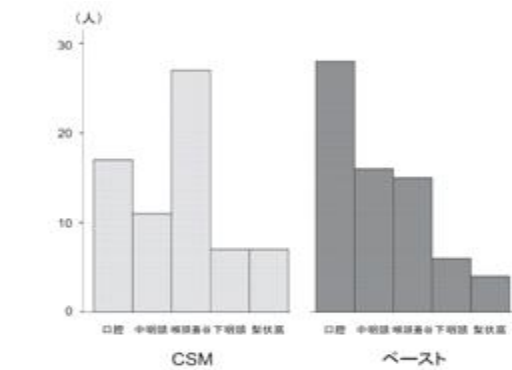
[그림 18. 저작훈련식품 구분단계]

- 일본 저작기능 훈련방법 및 결과는 다음과 같음.



대상자가 식품을 저작연하 하는 과정을 VE영상으로 동시기록하여 연하까지의 저작횟수 측정

- VE: 연하내시경검사(VE: videoendoscopic examination of swallowing)



CSM과 페이스트를 이용하여 저작연하 훈련 시, 연하 직전, 음식물의 위치 분포도, 페이스트는 연하 직전, 구강에 음식물이 머무는 경우가 가장 많았지만 CMS는 후두개에 도달하는 경우가 더 많음.

[그림 19. 저작훈련식품을 활용한 훈련예시 및 결과]

- 전 세계적으로 저작 능력을 평가하는 기술은 아직 도입기에 머무는 상황으로 학문적으로 새로운 방법들이 지속적으로 논의 되고 있지만 실제 임상 현장 등 산업 현장에서 저작 능력 평가 기술을 활용하여 널리 사용되고 있지는 않음.

- 저작 능력을 객관적으로 평가하기 위해 교합력(occlusal force), 저작 효율(chewing efficiency), 연하 경계점(swallowing threshold), 저작근의 활성화 등을 측정해왔으며, 현재 이러한 항목들을 정확하게 측정하기 위한 기술을 개발하기 위해 전 세계적으로 노력 중에 있으나 이들을 종합적으로 평가 가능한 기술 또는 제품은 부재함.
- 또한 저작 기능은 개인의 삶의 질과 밀접한 관련성이 있기 때문에 객관적 평가뿐만 아니라 주관적 평가도 동시에 수행되어야 함. 따라서 타당성 높은 항목들로 구성된 간소화된 평가 방법을 개발 중에 있음.
- 압력 센서를 이용한 교합 면적 및 교합력 측정 기술: T-Scan은 특수 센서가 내장된 sheet를 환자가 씹을 때 나타나는 교합 접촉점을 시점에 따라 평가하는 장비로써 교정 치료나 이갈이 환자에게서 나타나는 비정상적인 치아의 조기 접촉을 평가할 때 적용될 수 있음. 그러나 이 장비는 한 개인의 교합접촉의 변화를 상대적인 수치로 제시하기 때문에 개인에게서 얻어진 수치를 객관적으로 비교하는 것은 불가능하다는 단점이 있음. 현재 약 300억 규모의 시장을 형성하고 있는 것으로 확인됨.
- 감압지를 이용한 교합 면적 및 교합력 측정 기술: 일본에서는 매우 얇은 압력 감지필름을 사용하여 1분 이내에 치열 전체 교합력의 분포와 강도를 측정하는 기술을 개발하였고, dental prescale system이라는 제품명으로 제품화되어 시판 중에 있음.
- 이와 같이 교합력을 측정하는 것 외에도 실제 저작에 근접한 평가를 위해 저작 기능의 동적 상태를 측정하기 위한 지표(mixing ability index, MAI)가 개발되었음. 특정 음식 또는 껌, 왁스를 이용한 인공 음식을 저작한 후 나타나는 변화를 객관적으로 수치화 할 수 있도록 하였음.
- pH 지시약 포함 식용 껌 제조 기술: 교합력 측정 방법의 정적 측정 방법의 한계를 극복하고 실제 저작에 근접한 평가를 위해 저작 기능 중의 동적 상태를 측정하기 위한 도구로서 껌을 활용하고자 함. 일본에서는 pH 지시약이 포함된 식용 껌을 제조하여 대상자가 직접 껌을 씹는 동안 구연산이 유출되면서 나타나는 pH 변화를 색상으로 관찰하여 저작 기능을 확인하는 기술이 개발되었음.
- 고무젤리와 전용 측정기기를 이용한 전자동화시스템: 최근 일본에서는 저작 능력 측정용 고무젤리를 제작하여 고무 젤리의 표면적을 자동화하여 측정하는 제품을 이를 전용으로 측정하는 기술을 개발함.

나. 시장현황

- 고령자용 일본 식품시장 동향
- 일본 ‘11년도 시설급식 시장(10,635억엔)의 경우 ‘10년 대비 약 5% 정도 성장하였으며, 고령자복지시설(7%) 및 유료노인시설(15%)에서의 증가세가 두드러졌음. 이는 조리의 작업부담 경감 등의 이유로 급식위탁비율이 높고, 시설의 소규모화 진행 등으로 인한 것으로, 향후 지속적으로 증가될 것으로 판단됨
- 일본 (주)후지경제의 ‘2008 일본 고령자용 식품 식재 서비스 시장동향’에서는 다음과 같은 전망을 하였었으며, ‘16년 현재 일본의 대표 고령자식인 UDF의 B2B, B2C의 성장현황을 통하여 이와유사한 방향으로 진행되고 있음을 알 수 있음. UDF의 상세 매출등은 아래의 UDF 소개에서 전개함.

가. 병원·고령자 시설용 식재시장 : 병원 급식의 외부 위탁, 원 외 조리의 증가, 병상수의 감소 등에 의해 병원·진료소용 시장은 감소 추이를 보이고 있으나, 개호 노인 복지시설은 노인홈 등에 비해 비용이 낮아 입주 희망자가 대기자가 매우 많았음. 유료 노인홈용 식재 시장은 시설 수의 급격한 증가와 함께 개호와 식사 내용이 시설 선택의 중요 포인트이기 때문에 식비 설정이 다른 시설보다 높아 크게 증가하고 있음. 고령자 전용 임대 주택은 시설 수의 성장은 크지만 식사 서비스 비율이 60% 정도이므로 식재 시장은 매우 작음. 그러나 고령자 전용 주택에서 식사 서비스가 매년 증가하고 있어 식재시장으로서 유망할 것으로 보고 있음.

나. 병자·개호식 시장 : 병자·개호식 시장은 상품 종류의 다양화와 품질 강화로 매년 확대되고 있음. 재택 개호의 장래가 주목을 받고 있어 이용자의 사용 편이성과 용도나 적합성 등 알기 쉬운 것이 중요한 요소가 되고 있음. 시장은 50% 가까이 차지하는 유동식은 소량사이즈의 사용 확대 등으로 수요층이 확대될 전망이다.. 개호식은 소프트 무스, 수분·영양 보충, 과자·디저트 등이며, 특히 소프트 무스식이 시설에서 중심으로 증가하고, 용량이 적고 영양소를 첨가한 고령자 전용 과자·디저트도 증가하고 있음. 2008년 개호식 시장은 전년대비 18.2% 증가한 127억 엔으로 추산하고 있음.

다. 택배·배식 서비스 시장 : 식재 택배는 전기 고령자의 이용이 많고 완성식 택배는 후기 고령자의 이용자가 많아지고 있음. 단순한 저가격이 아니라 식재의 구입이나 메뉴결정, 조리작업의 시간과 같은 조리에 관련된시간, 작업을 경제 가격으로 환산한 경우의 메리트를 추구해야 할 것임. 또한, 칼로리 컨트롤이나 라이프 스타일, 건강 상태에 맞춘 메뉴나 배송 형태, 서비스 내용 등을 개별적으로 준비하는 시스템을 만들어서 액티브 실버를 포함한 보다 광범위한 고령자가 이용할 수 있게 해야 할 것임.

● 유니버설 디자인 푸드(UDF)

- 일본의 민간 연구기관들이 정리한 간호 식품의 시장 규모는, 2007년에 2,000억 엔을 초과하고 있고, 이것은 10년 전에 비해 약 10배 정도 증가되어 추후 15% 정도의 높은 성장률을 예측하였음.(한국과학기술정보연구원). 고령화 및 이러한 현상들에 의하여 2000년대부터 개호 식품이 등장하였으나 제조업체마다 규격과 표시가 통일되지 않아 소비자의 혼란을 가중시킨다는 지적에 개호식품협회를 설립하였음.
- 일본 개호식품협회는 개호식품이라는 이름을 대신하여 규격에 적합한 상품에 대해 모든 사람이 먹기 쉽고 고령자들이 먹는 식품이라는 부정적 이미지를 없애기 위해서 유니버설 디자인 푸드(UDF)라고 정함.

유니버설 디자인 푸드: 이용자의 능력에 따라 섭취하기 쉽게 형태, 물성 및 용기 등을 연구하여 제조된 가공식품 또는 형태, 물성의 조정이 가능한 식품으로 자가 규격에서 정의하고 있음. 따라서 어떤 사람이라도 먹기 쉽게 만든 간호 식품을 지칭하며, 보다 구체적으로 씹는 힘이나 삼키는 힘이 약해진 사람도 먹기 쉽도록 단단한 정도를 4단계로 구분해 통상보다 입자를 작게 만든다던지 페이스트 상태로 만들어 재료를 연하게 가공한 식품을 말함.

- 유니버설 디자인 푸드(UDF)는 고령자를 위한 식품이라는 이미지라기보다 일시적으로 식사가 불편한 모든 소비자를 포함하는 긍정적인 어감으로 폭넓은 소비층을 확보하고자 하였으며, 일상 식사에서 환자식까지 어떤 사람이라도 먹기 쉽게 배려한 식품으로 레토르트 식품이나 냉동식품 등의 조리 가공식품을 비롯해 음료나 죽 등으로 확대하고 있음.
- 일본 개호식품협회는 2002년 4월에 설립되었으며 53개의 회원사가 있음. 주요 사업내용은

개호식품 보급과 자체규격의 개발 및 운용(제정한 규격에 적합한 상품에인증마크를 붙이는 사업) 등임. 2012년 UDF제품등록 상품 수는 802품목으로 이전대비 약200여개의 품목이 증가함. B2B의 증가로 인해 냉동식품의 상승이 두드러짐.

- '15년 6월 발표된 UDF의 2014년도 UDF 생산통계에 따르면 생산량 1만 3,912톤 (전년대비 119%), 생산금액 1653억원 (전년대비 122.4%, B2C 413억원, B2B 1240억원)으로 추정됨.
- UDF는 소비자가 정보 확인 후 자신의 상태에 맞는 음식 형태를 선택할 수 있도록 상품에 표시를 하고 있음. 2003년 '유니버설 디자인 푸드자체규격 제1판' 이 발간된 이후 유니버설 디자인 푸드 제품화를 위한 매뉴얼로 참고된 이후 새로운 내용이 추가되어 지난 2009년 개정됨.
- UDF의 기준설정을 위한 스토리 연구는 본 연구과제의 주요 연구내용인 식품의 단계를 구분하고 이를 수치화 하는 연구부문에 활용시 도움이 될 것으로 예상됨.

[유니버설 디자인 푸드의 연도별 생산량 및 생산액(2009-2013)]

※ 단위 : 톤(T)[수량], 백만원(금액)

	2009		2010		2011		2012		2013		'13/'12(%)		
	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	
구분	1	813	707	849	761	958	951	1,251	1,111	2,106	1,854	168.3%	166.9%
	2	402	413	509	504	609	591	995	789	1,180	1,049	118.6%	133.0%
	3	2,585	2,583	3,215	3,154	3,619	3,496	3,887	4,170	5,014	5,205	129.0%	124.8%
	4	1,016	814	1,118	948	1,432	1,221	1,693	1,423	1,843	1,565	108.9%	110.0%
토로미	1,065	2,710	1,185	2,927	1,290	3,070	1,411	3,333	1,543	3,809	109.4%	114.3%	
총계	5,880	7,226	6,876	8,293	7,908	9,328	9,237	10,825	11,686	13,481	126.5%	124.5%	
유형별	건조	1,091	2,789	1,217	3,023	1,322	3,168	1,445	3,437	1,601	3,924	110.8%	114.2%
	냉동	2,066	2,065	2,455	2,454	2,728	2,837	3,541	3,629	4,522	4,654	127.7%	128.2%
	상온	2,724	2,373	3,204	2,817	2,858	3,323	4,252	3,759	5,564	4,903	130.9%	130.4%
총계	5,880	7,226	6,876	8,293	7,908	9,328	9,237	10,825	11,686	13,481	126.5%	124.5%	
판매처별	시판	1,099	1,287	1,306	1,509	1,785	2,128	2,271	2,480	2,641	3,242	116.3%	130.7%
	업무	4,782	5,939	5,569	6,784	6,123	7,200	6,966	8,345	9,046	10,239	129.9%	122.7%
총계	5,880	7,226	6,876	8,293	7,908	9,328	9,237	10,825	11,686	13,481	126.5%	124.5%	

[그림 20. UDF의 유통처별, 유통환경별 판매량 추이]

● 간호식 및 UDF기준의 변화과정 및 변화를 위한 주요 논의사항

- 1991년 : 토로미 개발/판매 시작


1994년 : '고령자용 식품 표시기준' 이 정해졌으나 '환자' 대상임.

1998년 : 레토르트 파우치 타입의 개호식 등장 (※각 기업이 독자적으로 기준 없이 상품 개발)

2000년대: 고령자의 보건복지 대책으로서 '개호보험제도' 실행 -> 개호용 가공식품 시장 주목시작 2000년 '개호식 가이드라인 설정을 위한 협의회' 조직됨 (참여기업: 이토햄, 큐피, 호리카푸즈, 메이지유업, 와코도)

- 개호식 Guide-Line

[표 11. 개호식의 기준변화 변천사 및 주요 변경사항]

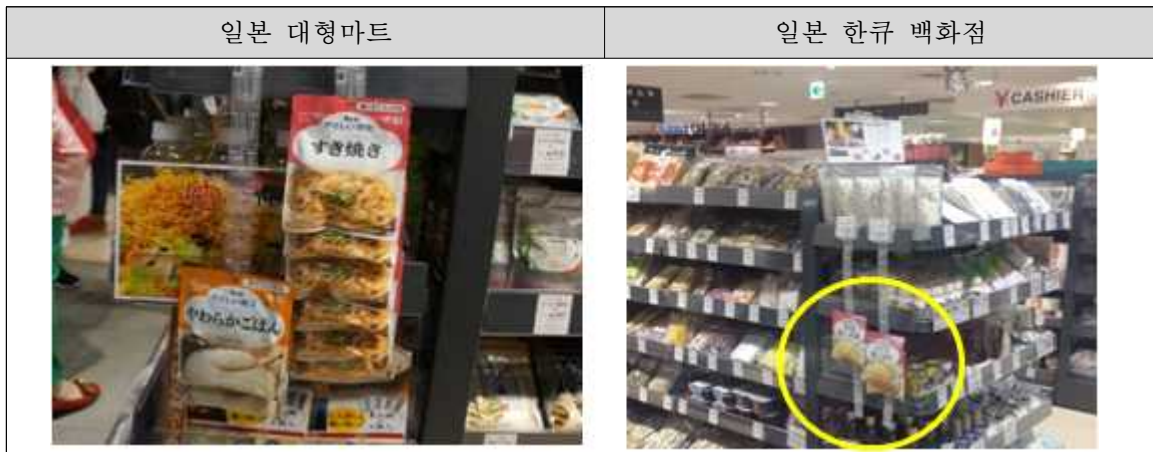
년도	변경기준안					주요내용
2000 (1차)	구분	I	II	III	IV	1안에서 발견된 문제점 -증상의 표현이 전신을 아우르고 있지만 ‘식사’ 관련 증상이 일치된 기준이 없음 -식사 형태에 대해서 더 구체적인 표현필요 -제품의 무른 정도를 표현하는 말을 좀 더 일반적인 단어로 변경 필요
	증상	정상인 / 부분적개호가 필요한 사람	비정상적인 부분이 있어 개호가 필요한 사람	중간 정도의 상해를 입어 부분 개호가 필요한 사람	중증환자, 완전한 개호가 필요한 사람	
	식사 형태	보통의 밥	보통밥 / 죽	죽, 미음	미음	
	제품 형태	치아/잇몸으로 씹을 수 있다	잇몸으로 부술 수 있다	혀로 부술 수 있다	씹지 않아도 좋은 액체상태	
2001 (2차)	구분	I	II	III	IV	2안에서 발견된 문제점 -제품의 형태는 정했으나 상세히 어떠한 식품이 이에 해당하는지는 정하지 못함. -강도, 점도에 대한 대략적인 기준을 설정함
	단단한 정도	단단하거나 큰것은 약간 먹기 힘들다	단단하거나 큰 것은 먹기 힘들다	작은 것, 부드러운 것은 먹을 수 있다	형태가 있는 것은 먹기 힘들다	
	목넘김 정도	잘 삼킬 수 있다	음식에 따라 잘 삼키지 못한다	물을 잘 삼키지 못한다	물을 삼키지 못한다	
	제품 형태	치아로 씹을 수 있다	잇몸으로 부술수있다	혀로 부술 수 있다	씹지 않아도 좋다	
	단단함 (N/m3) 점도 (cps)	약 5×10 ⁵ 이하	약 5×10 ⁴ 이하	약 1×10 ⁴ 이하	약 5×10 ³ 이하 1×10 ³ 이상	
2001 (공표)	구분	I	II	III	IV	- 저작/연하 기준을 나눔 - 자세한 기준 표시 - 상세한 식사 예시 제공
	저작 연하 상태	딱딱한것, 큰 것은 가끔 먹기 힘들다	딱딱한 것, 큰 것은 먹기 힘들다	작고 부드러운 것은 먹을 수 있다	고형물은 작아도 먹기가 힘들다	
	제품 형태	잘 삼킬 수 있다	음식에 따라 삼키기 어려운 것도 있다	물을 삼키기 어려울 때가 있다	물을 삼키기 어렵다	
	식사 예시	보통의 밥 생선구이 당근조림 바나나 사과 큰 조각	보통의 밥~죽 푹 익힌 햄버거, 푹 익힌 당근조림, 바나나 사과 익힌 것	죽,푹 익힌 생선구이, 으깬 당근 요리 커팅 바나나 사과 같은 것	같은 죽 무스,푸딩 바나나푸레 사과푸레	
2003	<p>- 유니버설디자인푸드 로고마크 표시 예</p>  <p>* 자료: 일본 개호식품협회, 일본 농림수산성</p>					<p>- 2002년: 기업과 전문가들이 모여 ‘일본 개호식품 협의회’ 를 설립.</p> <p>- 참여기업: 이토햄, 이와테, 에자키글리코, 큐피, 니치로, 일동베스트, 니폰햄, 호리카푸드, 메이지유업, 와코도, 유키지루시 등</p> <p>- 자체규격 기준에 따라 소비자들이 선택하기 쉽도록 ‘딱딱함’ 이나 ‘점도’ 의 규격을 4단계로 구분해 통상보다 작게</p>

구분	1 쉽게 씹음	2 이동으로 으물 수 있음	3 여포 스펀지 수 있음	4 한 숟가락도 없음	
씹는 힘 기준	딱딱하거나 큰 것은 먹기 어려움	딱딱하거나 큰 것은 먹기 어려움	거늘거나 무른 것은 먹기 어려움	고형미 적더라도 먹기 어려움	
삼키는 힘 기준	보통으로 삼킬 수 있음	음식에 따라 삼키기 어려운 것이 있음	물이나 차를 떠서 삼키기 어려움	물이나 차를 마시기 어려움	
경도기준	밥	밥: 부드러운 밥	부드러운 밥: 죽	죽	죽
	생선	구운 생선	생선 조리	살로 된 생선	죽도 거른 생선
특성규격	말갈	계란 말미	부드러운 계란말미	스크램블	부드러운 계란찜
	조리밥(밥)				
특성규격	경도 N/m ²	5×10 ⁴	5×10 ⁴	sol : 1×10 ⁴ gel : 2×10 ⁴	sol : 3×10 ⁴ gel : 5×10 ⁴
	경도 mPa _s			sol : 1500	sol : 1500

* 자료: 일본 개호식품협회
* sol: 액체 또는 고체가 액체 중에 분산하여 유동성을 갖는 상태
gel: sol이 유동성을 잃고 굳어진 상태

만들거나 페이스트 상태로 만들어 가공한 식품임

- 이와 같이 UDF 기준 및 규격 등은 민간의 자율형태로 일본 개호식품협회의 자체규격으로 모든 개호식품에 공통으로 표시 및 기준·규격이 적용되지 않는다는 한계가 있으나, 고령자가 식품 구매 시 상품에 대한 정보를 미리 알고 자신의 상태에 맞는 적절한 상품을 안전하게 구매할 수 있는 측면은 긍정적임.
- 하지만 UDF의 경우 병원에서의 판매 및 의사에 의한 처방이 주를 이루고 있어, 병원인근의 편의점 및 on-line을 제외하고서는 구매가 어려운 편임. 본 연구수행을 위하여 일본 대형마트, 편의점, 백화점 10여점을 시장조사 한 결과 2지점에서만 UDF식을 구매할 수 있었고, 매대의 위치 또한 Side에서 일시적으로 판매하는 형태를 띄고 있었음.



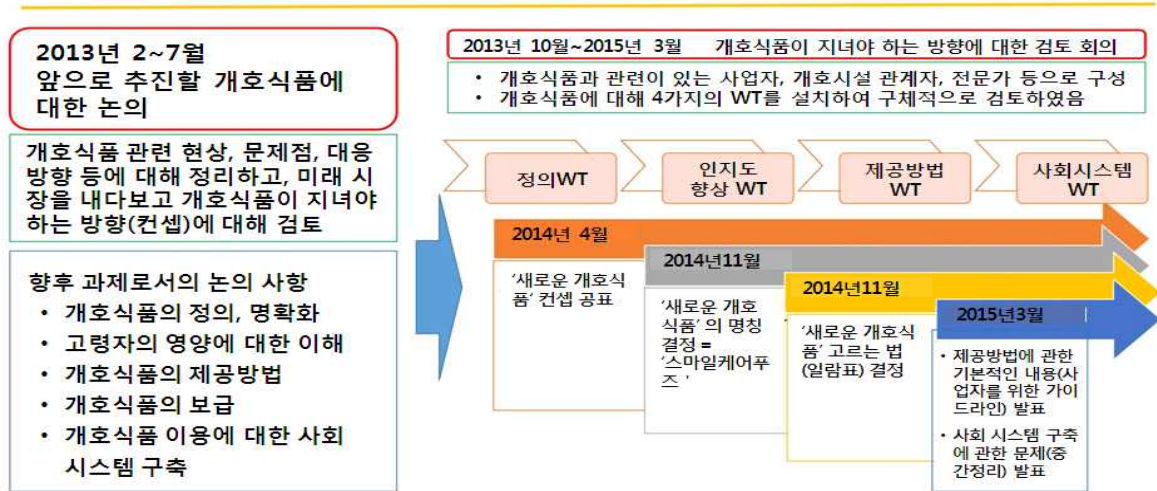
[그림 21. 현지에서의 UDF 유통처별 판매현황]

- 일반 소비자를 대상으로 유니버설 디자인 푸드(UDF)의 인지도에 대해 조사 (개호식품협회, 2011년)한 결과 “알고 있다”가 38%, “이름만 알고 있다”가 37%로 일반인들에게 UDF에 대한 인지도는 낮은 편임. 일본 고령자, 환자의 건강증진을 목적으로 하였으나, 소비자에게 홍보, 접근에서의 개선이 필요함이 나타났으며, 농림수산성 주관으로 Smile-care식이 생성되었음.
- 스마일케어
- 현재 일본 농림수산성에서는 개호식품에 관한 위원회(「これからの介護食品をめぐる論点整

理の会」)가 구성되어 운영 중임. 동 위원회의 추진 배경은 고령자시장의 경우 형성되어 있는 시장에 비해 수요가 급격히 늘어날 것으로 예상되어 개호 식품에 관한 잠재적 요구에 대한 대응 방안이 중요한 과제가 되고 있기 때문임

- 개호식품에 관한 위원회에서는 5가지 논의사항을 도출하고, 다음과 같이 로드맵을 수립하였음.

개호식품에 대한 논의 과정



[그림 22. 새로운 개호식품 Smile-care 도입을 위한 논의과정]

- 일본 개호식품 표시는 개호식품협회가 정한 식품표시기준이 있으나 협회 회원이 아닌 기업은 기업 등에 따라 다양한 규격·기준을 마련하여 사용하고 있음. 이에 다음과 같이 통일적 규격·기준 마련의 필요성 제시하고 있음.

(정의) ① 에너지원·영양·성분, ② 맛있고 먹기쉬움·질리지 않는 것, ③ 물성·안전성, ④ 가격, ⑤ 취급하기 쉬움 등 5개의 요인을 고려해 정리 필요

(기준) 현재 개호식품은 통일된 규격·기준이 없고, 기업 등에 따라 다양한 규격·기준을 마련함에 따라 통일적인 규격·기준 마련이 필요

(표시) 개호 식품의 정의를 명확하게 한 후, 건강식품과 같이 다양한 기능표시나 선전 문구가 난립하기 전, 개호식품에 대한 실태 조사를 실시하여 소비자에게 알기 쉽게 정보 제공

ex) 저작기능이 저하된 소비자에 해당하는 제품인지, 영양·식감·외형 등을 배려한 식품인지에 대해 색상, ○ □ ☆등으로 알기 쉬운 표시·규격마련이 필요

- 또한 고령자의 영양에 관한 정보제공을 위하여 다음과 같은 구체적인 방침을 세우고 있음.

(영양 측면) 영양 기준을 명확히 하여 신체 및 질병의 상태 등 증거에 기반한 기준을 세우고, 영양의 중요성에 대한 인식 제고 필요

(접근 측면) 최근 식료품점 감소 등으로 지방·도시에서 식료품 구입과 식사에 어려움이 있는 소비자가 많아지고 있음에 따라 식료품의 원활한 공급을 위한 노력필요 (식생활·영양에 관한 데이터 분석) 고령자의 식생활·영양에 관한 정확한 정보파악을 위해 ① 국민 건강·

영양 조사 등 저영양에 특화된 통계집계, ② 고령자의 생활 상태와 섭취능력 등을 구분한 실태 조사, ③개호식품의 요구파악

- 이밖에 소비자와 관련된 개호식품의 제공방법, 개호식품의 보급, 개호식품 이용에 관한 사회 시스템 구축과 관련된 내용을 살펴보면 다음과 같음.

((개호식품의 제공 방법) 개호식품에 대한 이용자의 만족도를 높이기 위한 반가공식품의 개발·제공 필요

(개호식품의 보급) 개호식품에 대한 저항감·거부감을 불식하기 위해 개호식품이 아닌 좋은 이미지의 명칭개발이 필요하며, 개호식품 인지도 향상을 위해 국민PR활동 및 운동 전개

(사회시스템 구축) 고령자의 영양에 관한 정보제공을 위해 연하 기능장애가 있는 고령자에 대해서는 판매점 또는 병원 등에서 개호식품에 대해 상담해줄 수 있는 시스템 구축 및 마을 단위로 영양지도가 가능한 영양사 배치 등을 추진

- 이와 같은 부분에 대한 논의를 통하여 Smile-care식에 대한 정의 및 타겟 등이 선정되었음.

- 대상자 : 원칙상, 집에 거주하는 고령자(재택개호) 혹은 장애가 있는 자로서

(1) 섭취기능(저작, 연하)에 문제가 있어서 영양 상태가 불량인 사람

(2) 섭취기능에 문제는 있지만, 본인 혹은 개호를 도와주는 사람에 의해 영양상태는 좋은 사람

(3) 섭취기능에 문제는 없지만, 영양상태가 불량인 사람

+ 상기 상태로 전환될 우려가 있는 모든 사람

- 제품 형태

(1) 단품으로서 가공식품 (레토르트 식품)

(2) 각각 단품들이 모여 하나로 구성된 제품

(3) 각 요리들이 모여 1인분의 식사로서 구성된 것 (배식 서비스, 택배 등)

- 새로운 개호식품이 꼭 지녀야 할 컨셉

(1) 맛있어야 한다

(2) 저영양을 개선할 수 있어야 한다.

(3) 먹기 편해야 한다

(4) 먹는 재미(맛)가 있어야 한다

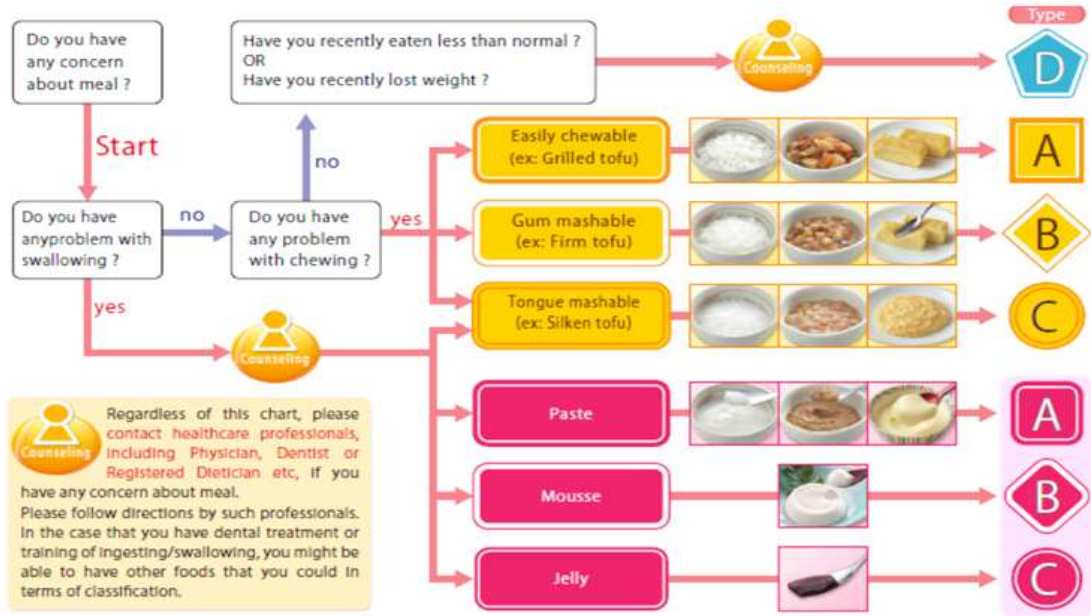
(5) QOL (Quality of life, 삶의 질) 향상 시켜야 한다.

(6) 눈으로 봤을 때 식품으로서 아름다워야 한다

(7) 손에 잡기 쉬워야 한다

(8) 저렴해야 한다 (소비자를 배려한 가격)

- Smile-care를 선택하기 위한 방법은 다음과 같음. 물성의 기준은 UDF를 따르되, 영양기준을 강화하고, 연하관련된 부분을 세분화 하여, 페이스트, 무스, 젤리형으로 구분하였음. 또한 소비자들의 이해를 돕고자 모양, 및 색을 달리하였음.



[그림 23. smile-care저작구분 기준]

‘새로운 개호식품’의 명칭을 ‘스마일케어푸드’로 해서, 인지도 향상이 더욱 높아지도록 하고, 스마일케어푸드 보급 추진을 위해 로고마크 및 테마송 제작. 농림수산성 홈페이지를 통한 홍보, 판매점에서 활용할 예정임. Smile-care를 선택하기 위한 기준은 다음과 같음.

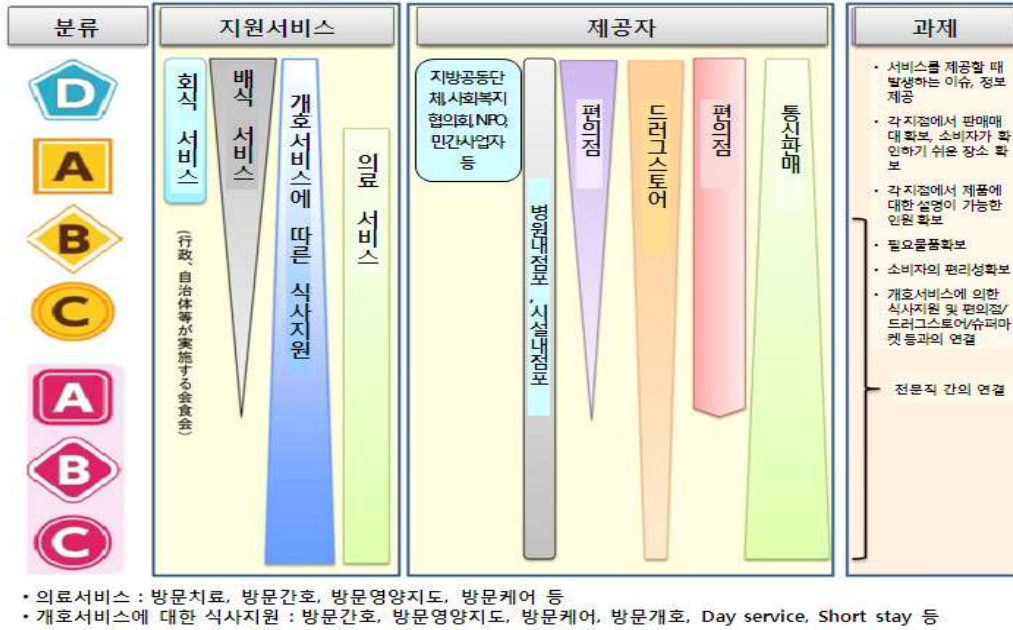


분류	다분류체계와의 비교	규격			먹는 힘 정도		형태 등	에너지, 영양소
		강도 (N/m ²)	부착성 (J/m ²)	응집성	씹는 힘	삼키는 힘		
青D (介護予防のための食品)	개호예방을 위한 식품	연하식 비라미트 L5	-	-	-	문제 없음	문제 없음	• 영양사 등의 상담 결과를 받아서 개별적으로 구입
黄A (弱い力で噛める食品)	약한 힘으로 씹을 수 있는 식품	• 연하식 비라미트 L4 • UDF 구분1 • 고령자 소프트식1	-	-	-	약간 약함	약간 약함	• 단단/흐트러짐/끈적임 등이 없는 것으로, 약한 힘으로 씹을 수 있는 것
黄B (歯ぐきでつぶせる食品)	잇몸으로 부술 수 있는 식품	• 연하식 비라미트 L4 • UDF 구분2 • 고령자 소프트식2	-	-	-	약함	약함	• 단단/흐트러짐/끈적임 등이 없는 것으로, 잇몸으로 부술 수 있을 정도로 부드러운 것
黄C (舌でつぶせる食品)	혀로 부술 수 있는 식품	• 연하식 비라미트 L4 • UDF 구분3 • 고령자 소프트식3	-	-	-	매우 약함	약함	• 형태는 있지만 누르는 것만으로도 쉽게 부술 수 있고, 혀를 이용하여 입 안에서 부수는 것이 가능한 것
赤A (ペースト状の食品)	페이스트 형태의 식품	• 연하식 비라미트 L3 • UDF 구분4	3x10 ² ~ 2x10 ³	1.5x10 ⁴ 이하	-	매우 약함	매우 약함	• 스푼으로 떠먹는 것. • 학회분류에 따르면 아래의 2종에 해당 - 가루가 없고 부착성이 낮은 페이스트 형태, - 약간 불균질(가루가 있음)하지만 부드럽고, 이수(離水)가 없고 부착성이 낮은 형태
赤B (ムース状の食品)	무스 형태의 식품	• 연하식 비라미트 L1,2 • UDF 구분4	1x10 ² ~ 1.5x10 ³	1x10 ² 이하	0.2 ~ 0.9	매우 약함	매우 약함	• 균질/부착성/응집성/단단함/이수를 고려한 젤리, 푸딩, 무스 형태의 것. • 보통 젤리, 죽젤리 등
赤C (ゼリー状の食品)	젤리 형태의 식품	• 연하식 비라미트 L0	2.5x10 ² ~ 1x10 ³	4x10 ² 이하	-	매우 약함	매우 약함	• 균질하고, 부착성/응집성/단단함을 고려한 젤리 • 이수가 적고 슬라이스젤리 형태로 떠먹는 것이 가능한 것

[그림 24. smile-care물성강도 기준 및 형태]

- 또한 UDF가 병원-환자와의 관계에 한정되었던 점을 극복하고, 섭식장애가 있는 고령자 뿐만이 아닌, 예방차원으로 확대될 수 있도록 판매대상, 판매장소 등을 확대하고자 하였음. 판매자는 급식, 병원, 도시락배달 등 범위를 확대하였으며, 판매장소 또한 고령자들의 쉬운 구매를 위하여 주택인근의 마트, 편의점, 병원, on-line, 드럭스토어 등으로 확대함.

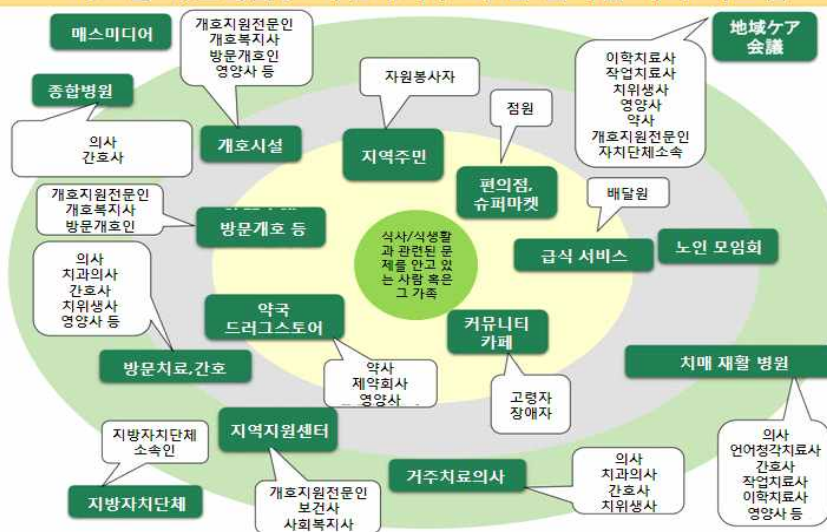
‘새로운 개호식품(스마일케어푸드)의 분류에 따른 주요 제공 방법



[그림 25. smile-care의 분류에 따른 주요 제공방법]

- 농림수산성에서는 Smile-care를 활용할 잠재시장을 약 20조원 정도로 예측하고 있으며, 이와 같은 계획에 의하여 Smile-care가 전개될 경우 사회구조망은 다음과 같음. 우리나라의 경우도 현재 환자식 시장은 약 390억원 정도로 작은 시장이지만, 의약의 구조에서 식품으로 인식이 전환된다면 이 시장의 잠재성은 무궁무진할 것으로 예상됨.

‘새로운 개호식품(스마일케어푸드)’을 둘러싼 사회 시스템



[그림 26. smile-care의 향후 사회시스템]

다. 경쟁기관현황

• UDF관련 일본 기업현황

- 일본의 경우 식품, 제약 대기업들도 UDF식품개발에 진출하여 상품을 판매하고 있으며. 약 75개의 기업이 UDF에 등록되어있음.

[표 12. 일본 UDF제조기업 현황]

일반 식품기업 (약50개)	개호식 전문 기업	의료관련/제약	급식/유통	기타
아사히 아지노모토 에자키글리코 킷코망 큐피 이도햄 이치마루 오케이식품 카고메 카세이식품 닛신식품 마루하니치로 모리나가유업 메이지 하우스식품 일본수산주식회사 일본식품화공 쇼와냉동식품 타카키헬스케어푸드 테이블마크주식회사 니치레이푸드	클리니코 다나카푸드 BMS주식회사 일본케어밀주식회사 후쿠나오 호리카푸드 베네세팔레트 헬시푸드주식회사	킷세이약품공업 일동베스트 테루모 사라야주식회사 (병원시설, 위생용품)	이온 에스룩주식회사/ 시닥스 메이한식품 JFDA(식자재유통)	이와테켄주식회사 미와켄주식회사 코가와향료 하세가와향료 산에이F.F.I. 쇼와전공패키징 다이와켄 토요세이칸 토칸공업 토판주식회사 푸드케어주식회사

• 저작관련 경쟁기관 현황

- 미국의 Tekscan사는 특수 센서가 내장된 sheet를 환자가 씹을 때 나타나는 교합 접촉점을 시점에 따라 평가하는 장비인 T-scan을 개발하여 판매 중에 있음.
- 일본의 GC사는 기존의 압력계 형태의 교합력 측정방식이 아니라 매우 얇은 두께의 압력감지필름(pressure sensitive film)을 사용하여, 피검자에게 필름을 교합시킨 뒤 찍힌 압력점을 별도의 컴퓨터 스캔장비로 분석하는 기술인 Dental Prescale System을 개발하여 현재 판매 중에 있음.
- 또한 일본의 Lotte사는 pH 지시약이 포함된 식용 껌을 제조하여 대상자가 직접 껌을 씹는 동안 구연산이 유출되면서 나타나는 pH 변화를 색상으로 관찰하여 저작 기능을 확인하는 기술에 주력하고 있음.



T-Scan(Tekscan)



Dental prescale(GC)



Masticatory function gum
(Lotte)

[그림 27. 저작에 의한 pH의 변화를 측정하는 장비]

라. 지식재산권현황

- 일본 '국제기술개발센터'에서는 일본 내 특허를 Big data로서 관리, 특허정보 분석, 판매 등을 하고 있음. 개호식의 제조가공기술(介護食の製造加工方法) 과 관련된 특허를 년도별로 모은결과 관련성이 높은 특허는 다음과 같음.
- 일본 기업의 경우 지적재산권 등록에 따른 공개에 거부감이 강한편으로 등록율이 낮은 편이나, 고령자 식품의 경우 큐피, 아지노모토, 모리나가 등 일본 대표기업들의 특허가 다수를 차지하고 있음.

[표 13. 일본 개호식 특허현황]

년도 1년간	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
등록/공개된 관련 특허 건수	'개호식'으로 묶은 자료 없음	80건	80건	80건	79건

년도	특허제목	출원인
2013	두류 연화방법	오오즈카제약
	페이스트형 생선 가공식품, 페이스트형 생선 제조방법 및 생선용 겔화제	이나식품공업
2014	식물조직 파괴 효소 활성을 포함한 젤리형 식품제조에 적합한 겔화제	마루하니치로
	저작연하곤란자용 식품 또는 저작연하곤란자용식품의 제조방법	히로시마현
	페이스트형 레토르트 식품	큐피
	저작연하곤란자용 산성조미료, 저작연하곤란자용 식품 또는 식사의 제공방법	큐피
	가열조리가 가능한 개호식용 식재 가공방법	마루하니치로
	연하곤란자용 레토르트 죽의 제조방법	큐피
2015	저작, 연하곤란자를 위한 식품용 조성물의 제조방법 또는 조성물 제조방법	닛신오일리오그룹
	식물조직파괴효소 활성을 포함한 젤리형 식품제조방법 및 겔화제	마루하니치로
	가공조리가 가능한 개호식용 가공식재	마루하니치로
	젤타입 식품 조성물의 제조방법 또는 겔화제	모리나가유업
	연하 처리 병과 제조방법	모리나가유업
	고령자 골격근질량감소를 억제, 개선하는 아미노산 함유 조성물	아지노모토
	염미 변화 유지 냉동식품	아지노모토
	저작연하훈련용조성물	오오즈카제약

저작권자용 개호식 식재셋트	熊田収馬 (개호시설 대표)
소프트한 식감을 주는 식육가공품의 제조방법	이토햄
생선살의 분산액과 그 제조방법 또는 이를 이용한 식품	일본수산
토로미 요구르트의 제조방법	주식회사 메이지
소스, 저작연하곤란자식품, 또는 저작연하 곤란자용의 식소재공방법	큐피
효소제 또는 이를 이용한 연하식품의 제조방법	館山 茂樹

마. 표준화현황

- 일본의 섭취 및 저작관련된 기준으로는 위의 시장현황에서 기술되었던 후생노동성의 UDF 와 농림수산성의 Smile care식이 있음.

UDF				Smile Care			
구분	1 상계 식품	2 중계 식품	3 하계 식품	4 하계 식품	규격	규격	규격
씹는 힘 기준	딱딱하거나 큰 것은 먹기 어려움	딱딱하거나 큰 것은 먹기 어려움	가늘거나 무른것은 먹을 수 있음	고형이 적더라도 먹기 어려움	연하의 비라피트 L5	-	-
삼키는 힘 기준	보통으로 삼킬 수 있음	음식을 씹어 삼키기 어려울 것임 있음	음이나 찌꺼기를 씹기 어려울 것임 있음	음이나 찌꺼기를 씹기 어려움	연하의 비라피트 L4	-	-
밥	부드러운 밥	부드러운 밥	죽	죽	연하의 비라피트 L4	-	-
생선	구운 생선	생선 조림	살로 된 생선찜	죽도 거른 생선	연하의 비라피트 L4	-	-
경도기준	달걀	계란 알미	부드러운 계란알미	스크래블	연하의 비라피트 L4	-	-
조리법	부드러운 밥	부드러운 밥	죽	죽	연하의 비라피트 L4	-	-
특성규격	경도 5x10 ³	경도 5x10 ³	sol : 1x10 ³ gel : 2x10 ³	sol : 3x10 ³ gel : 5x10 ³	연하의 비라피트 L3	1.5x10 ³ ~2x10 ³	1.5x10 ³ ~2x10 ³

* 자료: 일본 개호식품협회
* sol: 액체 또는 고체가 액체 중에 분산하여 유동성을 갖는 상태
gel: 소이 유동성을 잃고 굳어진 상태

[그림 28. UDF 및 Smile-care표준화 기준]

바. 기타현황

- 수비드는 유럽에서 식품연화를 위해 많이 사용되는 기법으로, 외식, 일반식품 등 다양하게 활용되고 있음. 수비드 논문의 경우 주로 영국, 스페인등에서 발행되고 있음.
- 논문 실험시 주요 활용되는 소재는 소고기 등의 고기류, 채소류에는 당근이 활용되고 있음.

[표 14. 수비드 관련 주요 유럽, 미국논문]

저작	논문명	년도	Material	결과
스페인	Effect of cooking method on mechanical properties, color and structure of beef muscle.	2007	Beef muscle (소고기 근육) - 9개월 소고기(냉장보관) 4×2×2 cm 커팅 - 조리방법: 진공조리(cook-videtreatment), 대기압조리 (Atmospheric cooking treatment,), 수비드 - 실험조건: 온도(60, 70, 80° C), 시간(15, 30, 45, 60 min)	1) Cooking loss - 시간/온도가 증가함에 따라 손실량 증가 - 세 조리법 중 수비드 조리법의 손실량이 가장 적음 2) 경도 - 진공조리: 30분 처리시 80도씨에서 경도 감소, 45분처리시 60,70도씨에서 경도 감소 - 대기압조리: 온도가 증가해도 경도에는 유의적인 차이없음. - 수비드조리: 온도와 시간이 증가할 수록 경도 감소 3) 색도 : 수비드시 붉은 색이 가장 감소(미

			오글로빈의 분해)
수비드 공법, 진공 조리법, 일반 조리법을 적용한 자주감자, 콩 껍질, 당근에 대한 물리화학적, 형태적 특성을 비교	2015	채소 - 자색감자: 8 ° C에서 5일간 냉장보관 한 것을 1.5mm*2.0mm의 직육면체로 썰어 사용 - 줄기콩: 콩깍지가 곱고 긴 것을 골라 6-7cm 정도로 커팅 - 당근 : 1.5mm*2.0mm의 직육면체	- 자색감자: 같은 온도에서 조리한 샘플은 같은 경도를 보임 - 당근, 줄기콩: 전체적으로 수비드가 cook vide와 전통조리에 비해 조리 시간이 김 - 모든 샘플은 전통조리법시안토시아닌 및 아스코르브산의 손실이 가장 컸으며, 줄기콩의 경우 전통조리법에서 2차 세포막이 감소하며 부드러워짐
수비드가 처리한 적채의 특성(형태, 영양, 관능적 특성) 연	2014	적채 - 실험 1주일 전 수확 - 수확 후 4 ° C에서 보관, 직경 20mm로 커팅	-전통조리 샘플: 1) 조리시간이 길어질 수록 부드러워 짐 2) 7분 경과 경도 54% 감소, 7-15분 사이에는 감소율 감소 -수비드 샘플: 1) 온도,시간이 증가할 수록 경도가 낮아지는 경향을 보였고 특히 78 ° C/40분에서 92 ° C /40분으로 변했을때 가장 큰 감소 -샘플별로 밝기의 유의적 차이가 없었음 -샘플별로 황색보다 적색도의 감소가 더욱 빠르게 일어남
다양한 온도와 시간을 적용한 수비드 조리법이 양등심 고기에 미치는 영향 연구	2014	-양등심 고기 약 445-503g * 45덩	- 온도가 높을수록 지방, 단백질의 산화작용이 더 크게 일어 남(크게 부드러워짐) - 또한 조리의 시간이 길어질 수록 단백질 산화물 생성이 증가함 (산화물질의 경우 발암유발의 가능성이 있음) - 염침가량과 온도를 높일수록 고기의 적색도가 대조군에 비해 낮아짐
염 침가가 수비드 처리한 쇠고기 근육에 미치는 영향 연구	2008	-정해진 환경에서 사육된 소를 도살(일정한 사료와 사료양을 먹인 후 일정한 장소에서 도살)	- 온도가 높은 상태에서 영양손실이 높아지는 것을 관찰 (60 ° C와 65 ° C 아래에서 0.25% STPP + 1.20% NaCl조합, 0.25% STPP + 0.70% NaCl 조합의 영양 보존율이 가장 높음)
각기 다른 온도, 시간으로 수비드 처리한 돼지 불살의 형태적, 구조적 특징	2012	- 결합조직, 지방조직이 제거된 돼지 불살 근육 - 15개월 된 돈육 사용	- 온도는 고기의 수분 손실에 직접적인 영향을 끼침 (60° C,12사건에서 가장 적은 수분손실, 가장 높은 적색도와 강한 조직감을 보임, TBARs) - 조리온도와 시간은 특히 돼지불살의조직감에큰영향을 미침
Physico-chemical, textural and structural characteristics of sous-vide cooked pork cheeks as	2012	pork cheek(가브리살) 세 가지 조건을 사용함 - 온도: 60, 80, 100°C - 시간: 5, 12시간 - 진공: 유/무	- 수비드조리에서는 온도조건이 가장 중요한 인자임. (수분손실양, moisture content, 색, 조직감에 가장 큰 영향을 미침) - 60도씨에서조리시 수분손실이 가장 적고, moisture 이 가장 많고, 붉은 색이 가장 유지

	affected by vacuum, cooking temperature, and cooking time			- 80도씨조리시 경도(hardness)가 가장 낮았지만 손실이 많음
미국	Palatability of Sous Vide Processed Chicken Breast	1996	Chicken Breast - 시간: 24h 고정/ 온도: 77, 94℃	77℃에서 신선도, 씹는맛, Juiciness 높음, 육색 밝음 94℃에서 쓴맛 적음
호주	Sensory perception and quality attributes of high pressure processed carrots in comparison to raw, sous-vide and cooked carrots	2009	당근 · Control군(raw, unprocessed) · 수비드군(90-95℃, 5분) · 조리군(100℃에서 20분간 가열) · 압력처리군(600 MPa for 2 min)	- 경도(Hardness) 약한 순서 : 조리 < 압력 < 수비드 < Raw - 오렌지색 강도 : 압력 > 수비드 > 조리 > Raw - 외관상 연해 보이는 정도 : 조리 < 압력 < 수비드 < Raw - 밝기 : 조리 > 압력 > 수비드 > Raw - 표면 수분감: 조리 > 압력 > 수비드 > Raw - 이취 : 조리 > 압력 > Raw > nqlem - 섭취시수분감: 조리 > 압력 > 수비드 >
영국	수비드 완두콩(SVCC)과 일반 조리 방법을 적용한 완두콩(CC)의 조직감	2000	- 알이 굵은 완두콩 (scotia Haven Foods에서 구입)을 16시간 가량 물(실온)에서 불린 후 물기, 하자 있는 콩 제거 - 얇은 천에 콩을 감싸고 실로 묶음 - CC: 두 묶음은 가열용, 두 묶음은 대조군으로 설정 - SVCC: CC와 똑같이 준비 (단합 진공포장)	- 조직감의 변화는 CC보다 SVCC가 더욱 천천히 일어남 (진공파우치 내의 물이 부족한 것으로 추정): 더욱 부드럽게 하고 싶다면 물을 진공 파우치내에 추가하는 것이 좋을 것으로 판단 - CC의 경우 온도가 높을수록 수분도가 높아지지만 완두콩의 조직, 질감이 심하게 변

4. 연구개발의 중요성

- 일본 국립사회보장인구문제연구소에 의하면, 향후일본의 총 인구는 감소하는 가운데 65세 이상의 인구는 반대로 증가할 것으로 예측하고 있음. 2005년 일본의 65세 이상의 인구는 자주생활자 83%(2075만명), 지원 필요자 3%(71만명), 개호필요자 14%(357만명) 등 2500만 명임. 또한 2030년에는 3500만 명에 달하고, 총인구의 약 30%가 65세 이상이 될 것이라고 예측되고 있음. 3명 중 1명이 65세 이상, 50세 이상으로 실버세대의 기준연령을 낮추면 2명 중 1명이 실버세대에 해당하는 사회가 될 예정임.
- 미국, 일본 등 선진국의 실버시장의 규모는 매년 증가하고 있으며 특히, 일본의 개호용 식품 시장규모는 2006년 107억 엔, 2008년 127억엔 2011년 133억엔으로 매년 10~20%씩 성장되고 있음. 일본은 고령화 사회가 시작된 1990년대부터 저작 연하 곤란자용 식품 제조에 재택개호의 증가를 예측해 Kewpie, 메이치유업(明治乳業), Ajinomoto 등 식품대기업들이 참여하였고, 2000년 개호보험법이 시행된 후에는 진입 메이커도 증가하고 있음. 또한 기존의 치료/환자식에서 벗어나, 고령자의 건강한 식습관을 돕고, 이로 인한 질병을 예방하고자 식품으로서의 확대가 진행중임.

○ 일본의 식품시장은 성장 포화 상태이며, 건강식품도 더 이상의 성장이 기대되기 어려운 상황에서 개호식 시장은 대폭적인 성장이 기대되고 있음. 고령친화 산업 부문 중 우리나라는 아직 미성숙 단계로서 앞선 기술력을 가진 일본과 아시아 지역의 급속한 노령화에 대비하여야 함. 고령자용 식품은 내수용을 위해서라도 제품 개발이 필요하고, 일본시장에의 진출은 물론 중국의 고령화 (2010년 2억4천만 명, 2040년 4억 명 예상)는 고령친화 산업의 중요한 판로가 될 수 있음.

● 기술적 측면

- 현재 국내 고령자를 위한 식품에 응용되고 있는 기술은 요리의 수준으로 가공기술은 전무하다고 할 수 있음. 기관(병원, 요양원)의 경우 식재료를 갈아 끓이는 형태이며, 출시되어 있는 특수용도 식품의 경우에도 SD(Spray Dryer)를 활용한 분말죽, 레토르트 된 음료가 시장의 95%이상을 차지하고 있음.
- 최근 고령자대상의 식품이 판매되고 있으나, 질환자 대상으로 일본에서의 직수입되는 형태임. 또한 일부 중소기업에서 고령자 식품을 개발 중에 있으나, 고령자의 저작/연하를 고려한 단계별 식품을 개발하고, 이를 산업화 시키는 데는 한계가 있을 것으로 판단됨.
- 고령자는 저작기능, 맛 기능(혀, 코 등), 목넘김 등이 저하되어있어 이를 위한 기술이 기반된 식품이 요구되며, 신체적 건강증진을 위한 영양설계/강화식이 요구되는 계층임. 이를 위해서는 물성을 조절하는 단일기술 적용제품이 아닌, 소재개발(맛, 저염, Flavor 등), 물성조절 기술 및 상품개발, 영양설계 기술 등이 복합적으로 요구된 상품개발이 필요함.
- 본 연구진은 국내 급식분야 1위 기업으로 식재 및 식품개발의 Infra를 확보한 아워홈, 국내 저작관련 핵심기술을 가진 연세대학교 치과대학 교수진, 일본에서 판매되고 있는 고령자식품의 물성조절 및 연하관련 기술을 확보하고 이를 산업화 한 기술인력으로 구성되어 있음.
- 본 연구를 통하여 1세부(아워홈)는 현재 개발되어 있는 선진기술을 단기간에 습득함으로써 일본과의 기술Gap을 최소화하고, 판매되고 있는 물성조절 육가공 제품의 품질 고도화, 새로운 카테고리의 기술개발을 통하여 시장을 확대하고자 함. 1협동 기관은 저작기능평가를 위하여 비식품으로만 개발되어있는 물질을 식품으로 개발함으로써 고령자들의 보다 실질적인 저작능력평가 및 개선에의 효과를 보고자 함.

● 경제산업적 측면

- 미국, 일본과 마찬가지로 국내 식품시장도 2010년 이후 저성장을 하고 있으며, 인구구조의 변화 고려시 식품시장은 감소할 것으로 예측됨. 이에 반해 국내 고령자 식품시장은 2020년 18조 6천억 원으로 (12년대비 CAGR 13.5%) 고령친화 산업군중 가장 높은 성장이 예측됨.
- Global화로 인하여 해외 식품이 국내에 다량 유입되고 있으며, 고령자 식품의 경우도 일본의 질환별 식품, 일본기업 제휴의 상품개발이 진행 중임. 해외 상품으로 부터의 우리나라 고령 식품시장 방어 및 Global 고령시장 확대를 위하여 기술 및 상품개발이 요구됨. 또한 고령자의 생리적인 특징을 반영한 복합적인 상품개발 및 시장확대를 위하여 대기업의 진입이 필요함.

● 사회문화적 측면 및 정부지원의 필요성

- ‘14년 건강보험심사평가원이 발표한 자료에 의하면 우리나라 우울증 환자의 10명중 6명꼴로 50대 이상 장·노년층인 것으로 확인되었음. 연령별로는 70세 이상이 17.9%로 가장 높았고, 60대가 15.1%, 50대가 15%, 40대가 12.9%로 나이가 많은 사람일수록 우울증을 앓는 비율이 높았으며, 50대 이상에서 증가하는 고령자들의 우울증 일명 ‘노인 우울증’은 인구 고령화

로 더 증가할 것으로 전망됨.

- 저작/연하문제가 있는 고령자의 경우 일반식을 섭취할 수 없다는 것 외에도 가족과 함께 식사를 할 수 없다는 점이 소외감을 느끼게 함. 우리나라는 예로부터 ‘밥상머리 교육’이 강조되어 왔으며, 가족간의 식사를 통하여 가족애를 다지고, 예의를 배우는 시간으로 인식되어 왔음. 섭식저작에 문제가 있는 고령자도 가족과 함께하는 건강한 식생활을 유지할 수 있도록 방안이 마련되어야 함.
- 우리나라는 외국과는 다르게 고령의 부모님을 모시고 살아가는 가족형태, 식재료를 사서 가정에서 조리하여 먹는 형태가 일반적임. 최근에는 3대가 살아가던 가구구조에서 2대가 살아가는 구조로 변화하고 있으며, 이로 인하여 고령자의 경우 건강한 고령자의 경우 자가, 실버타운, 질환자의 경우 요양원에서 살아가는 형태를 보임.
- 고령자 관련 기관의 증가로 식재의 활용이 증가하고는 있으나 위와 같은 이유로 우리나라 고령식품 개발은 고령화의 속도에 비하여 더딘 편이며, 고령화에 진입한 다른 선진국가에 비하여 기술력에 있어서도 떨어지는 편임. 기업은 이익추구가 목적인 특성상 단기간의 성과에 집중하는 편으로, 미래 시장에 투자하기에는 어려움이 있으며, 국내 식품시장 보호 및 성장, 미래사회를 대비하여 정부차원의 지원이 요구됨.

5. 선행연구 내용 및 결과

가. 1세부 : 아워홈

- 본 연구팀은 ‘12년도부터 고령자 식품개발을 위하여 육가공 제품의 물성조절 및 나트륨 저감을 위한 연구를 진행하여 왔으며, Careplus+라는 브랜드를 런칭하여 고령자 기관(요양원, 실버타운, 복지관) 및 병원 등에 제공하고 있음.
- 본 연구를 통하여 개발하고자 하는 카테고리(육가공, 소스)에서의 연구 및 상품화 현황은 다음과 같음.
- 육가공 연화기술 및 상품

(1) STP(soft Texture Processing) 공법 연구 및 상품화

- 기존의 칼집, 압착 연육이 아닌 8기압의 수분을 고기내에 분사하여 통과시켜, 연육하는 방식으로 특유의 연육 공정으로 더욱 부드럽고, 매우 다즙함. 또한 단위 로트 생산이 가능해 냉동, 해동, 커팅 공정 중의 온도를 일정하고, 최적의 상태를 유지할 수 있음.
- 본 연구팀에서 활용중인 STP공정은 순식간에 8기압의 물을 원료육에 통과시켜 가압으로 팽창시키고, 조직을 파괴하는 가압파괴공정으로 조직이 통채로, 스폰지처럼 구조를 이루어 부드러운 특징을 지님.

(STP 연육준비)



(성형공정 분리)



[그림 29. STP기술을 활용한 고기류 연육공정]

- STP결과 원료등심물성(5000g/cm³)에 8기압의 고압수를 순식간에 통과시켜 1/3의 전단력 1300g/cm³의 물성을 얻음. 망치질연육, 숙성연육, 칼집연육과 비교하여 가장 우수한 연도를 가지고 있으나 저작감은 유사하였음.

[표.15 공정에 따른 고기류의 물성비교]

구분	Batch	Hardness	Gumminess	Chewiness
원료등심	Raw meat	4868.103	431.378	638.753
숙성등심	Storage 5day	2868.111	741.378	308.753
손수두드린등심	두드림 40min	1856.489	725.813	373.068
슬라이스돈카스	slice loin	2136.089	625.813	353.068
STP등심 (8기압가압파괴)	injecting 160%	1306.489	725.102	301.068

- STP공법을 활용한 상품으로는 고급햄류 3종, 까스류 8종이 있으며, 현재 대형마트, On-line, 편의점을 통하여 판매중임



[그림 30. STP기술을 활용하여 제조된 상품]

(2) Vacuum Tumbler 기술

- Vacuum Tumbler기술은 진공상태에서 원료육을 두들겨 연화시키는 방법임. 이 기술적용시 수비드한 육가공과 유사한 식감의 식재개발이 가능함,
- 닭가슴살을 수비드와 Vacuum Tumbler방법을 활용한 방법으로 연화시 물성정도는 유사하였으며, 시간소요 정도는 수비드(진공포장 후 침지 : 12시간, 급속냉동), Vacuum Tumbler(1시간)정도임. 수비드의 경우 현재 외식업장에서 많이 사용되는 기술이나, 산업화 적용화를 위하여서는 많은 연구가 요구됨.



[그림 31. Vacuum Tumble 공정 및 이를 활용한 상품]

(3) 함침기술을 활용한 식자재 연화연구

- ‘감압-가압 함침법(Vacuum-Pressure Infusion, VPI함침법)’ 을 이용하여 육류, 해산물류, 야채류(우엉, 당근)를 진행하였음. VPI함침법은 감압 처리 이후 대기압 이상의 압력을 가해 함침액 침투력을 향상시키는 방법으로, 발생한 압력차가 큰 폭으로 생성되며 상대적으로 함침액이 균일하고 깊게 침투되어 들어가는 효과가 발생하는 특징이 있음.
- 본 연구를 진행하며 해산물, 야채류에는 효능이 있으나, 고기류의 경우 가압에 의한 육즙 Drip현상이 발생하여 외관 및 맛에 영향을 주었음.



[분해 효소를 이용한 식재 연화]

[소고기의 VPI함침]

[그림 32. 감압-가압함침법을 활용한 식재연하처리]

- VPI 함침법을 이용하여 실험한 결과 연화에는 효능이 있었음. 그러나 효소에 의하여 식감이 저해되거나, 가압-감압 공정 후 효소분해를 위한 시간(재료에 따라 3~24h상이함) 소요가 큰 편임. 또한 효소의 진행을 막기 위한 별도의 열처리과정이 필요하여 산업에 적용하기에는 많은 노력이 요구된다고 판단함.

- 소고기 및 해산물(오징어)를 연화시킨 결과 연화에는 효능이 검증되었으나, 오징어의 경우 함침 후 대기에 따른 미생물이 발생으로 신선편의 식품(48시간 유통, 72시간 안전성 확보)으로의 적용을 위해서는 더 많은 연구가 요구되었음.
- 본 기술의 경우 냉장 이외의 유통활용시 Drip현상, 상온으로 유통시 고온조리에 의한 연화 물성 파괴 등이 발생됨.

소고기 (참스테이크)	대조군	실험군 (연화)	대조군	실험군 (연화)
사진				
Hardness (g)	6692.95±921.95	4612.63±421.27*	3479.72±870.13	2101.13±562.81
Adhesiveness (g-sec)	-6.10±7.78	-5.40±3.99	-7.40±2.33	-3.57±3.19

[그림 33. 감압-가압함침법을 활용한 고기 및 오징어의 물성강도]

- 야채류의 경우 그림에서도 확인 할 수 있듯이 연화에 의한 영향으로 조림이 더욱 빠르게 진행됨을 알 수 있음. 야채류의 경우 연화효과는 좋은 편이나, 일반 찜기를 활용한 일반조리와 비교시 산업경쟁력이 떨어짐. 연구결과 적절 물성에 도달하기까지 6시간 이상이 소요되나, 일반 찜기활용시에는 30분 미만의 시간이 소요됨. 하지만 색깔은 잘 유지되는 편으로 초록야채 등에 활용을 고려해 볼 만한 기술임.

우영 (우영조림)	대조군	실험군 (연화)	대조군	실험군 (연화)
사진				
Hardness (g)	28068.91±582.82	5982.92±189.43*	3869.28±1154.82	1106.06±365.22*
Adhesiveness (g-sec)	-65.25±18.02	-12.11±2.34*	-26.55±8.66	-9.36±2.85

[그림 34. 감압-가압함침법을 활용한 야채의 물성강도]

(4) 저염소스 개발 및 상품

- 본 연구기관은 간편요리용 소스 및 샐러드 소스 등 다양한 종류의 소스를 보유하고 있으며, 소스개발을 위한 전문인력 및 소스 생산라인을 확보하고 있음.
- B2C용, B2B용(일반급식, 외식, 학교, 병원 등) 상품을 개발 중이며, 타겟에 따른 제품생산이 이루어지고 있음.

급식 및 식재용	외식식재	학교 및 어린이집	병원/요양원	B2C
				
대용량 조리편의식	고급소스	국산 원재료, 무항생제, 천연원료	첨가물 무첨가, 기능성당, 저염	마트, 백화점 등

[그림 35. 아워홈 유통처별 맞춤상품 개발현황]

- 또한 건강 및 섭취에 주의를 요하는 고령자 및 환자식 개발을 위하여 해당 브랜드 (Careplus+)의 Guide-Line을 설정하였고, 그 기준은 다음과 같음. 이 타겟을 대상으로 제품화를 하고 있는 기업은 본기관이 유일하며, 향후 저속 강화된 기준을 적용하여 제품을 확대해 가고자 함.

제품 가이드라인

No	표시사항	아이콘	특징
1	건강 (제한)		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 병원식(일반환자식 또는 당뇨식, 저염식) 제공 기준에 따른 나트륨 또는 당질 감화 : 기존 상품대비 25%이상절감을 목표로 함. ▶ 카테고리에 따라 제한영양소(나트륨, 당류, 지방, 포화지방, 콜레스테롤) 저/무 표시
	건강 (권장)		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 단백질 또는 식이섬유 함유 및 풍부 표시(육가공, 두부가공품, HMR 제품 등)
2	무첨가		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 첨가물 기본 5무첨가 (제품 표시 3無이상) <ul style="list-style-type: none"> - 소스 및 드레싱: 합성보존료, 합성착색료, 합성착향료, 산화방지제, 합성감미료(아스파탐) - 육가공: 합성보존료, 발색제, 산화방지제, 합성감미료, 합성착색료 - 두부제품: 소포제, 유화제, 화학응고제
3	식재료		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 원산지와 관계없이 안전성이 보장된 식재료 사용 ▶ 복합원재료는 3차까지만 사용. (4차부터 사용하지 않음) ▶ 기능성 식재료 사용 (소스 및 드레싱: 설탕 무첨가 및 팔라티노스 사용. 맛을 위해 나한과주출물, 아이소올리고당 등 사용) (소금은 자체저감, 저염 식재료, 로나솔트 사용) ▶ 우수 식재료 사용 (프리미엄급 제품) (국내산, 친환경, 무항생제육, GMO-Free, 알러지 유발식품無)

[그림 36. 아워홈 건강식재 상품개발 기준]

- 기능성 소재활용 및 저염화 연구를 통하여 20종의 소스 및 육가공품을 개발하여 상품화 하였으며, 김치 2종을 상품화하였음.
- 개발된 제품들은 염25% 저감, 당25%저감 및 기능성 당 활용이며, 합성첨가물 무첨가 제품임.



[그림 37. 아워 홈 건강식재 상품개발 현황]

(5) 어린이 식품 및 식재 기준설정

- 본 연구기관은 건강한 어린이 식품 개발을 위하여 어린이 식품의 식재, 첨가물, 카테고리별 영양에의 기준을 설정하였으며, 이를 적용한 제품을 개발하였음.
- 어린이 건강을 위하여 국산원재료를 활용해야 하는 필수식재료 및 사용불가(일본산, 중국산 등)식재료 선정, 어린이 영양기준을 고려한 주식/부식류의 영양설계를 진행하였음. 또한 어린이의 키건강 및 면역력 증진을 위한 차별화 설계도 진행하였음.

[어린이 식품 첨가물 및 차별화기준]			[어린이 식품 식재료 및 영양기준]																																																																																												
■ 기본기준 <table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>기준내용</th> <th>차별화</th> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> </table>	구분	기준내용	차별화	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	■ 식재료 안전기준 <table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>기준</th> <th>차별화기준</th> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> </table>	구분	기준	차별화기준	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	<table border="1"> <tr> <th>영양성분</th> <th>기준</th> <th>차별화기준</th> </tr> <tr> <td>에너지</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>탄수화물</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>단백질</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>지방</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>나트륨</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>칼슘</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>철</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	영양성분	기준	차별화기준	에너지	탄수화물	단백질	지방	나트륨	칼슘	철
구분	기준내용	차별화																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
구분	기준	차별화기준																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
영양성분	기준	차별화기준																																																																																													
에너지																																																																																													
탄수화물																																																																																													
단백질																																																																																													
지방																																																																																													
나트륨																																																																																													
칼슘																																																																																													
철																																																																																													
■ 차별화기준 <table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>기준내용</th> <th>차별화</th> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>원산지</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>제조방법</td> <td>식품용 수산 식품용 재료</td> <td>○</td> </tr> </table>	구분	기준내용	차별화	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	원산지	식품용 수산 식품용 재료	○	제조	식품용 수산 식품용 재료	○	제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○	■ 영양기준 <table border="1"> <tr> <th>영양성분</th> <th>기준</th> <th>차별화기준</th> </tr> <tr> <td>에너지</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>탄수화물</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>단백질</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>지방</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>나트륨</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>칼슘</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>철</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	영양성분	기준	차별화기준	에너지	탄수화물	단백질	지방	나트륨	칼슘	철	<table border="1"> <tr> <th>영양성분</th> <th>기준</th> <th>차별화기준</th> </tr> <tr> <td>에너지</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>탄수화물</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>단백질</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>지방</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>나트륨</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>칼슘</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>철</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	영양성분	기준	차별화기준	에너지	탄수화물	단백질	지방	나트륨	칼슘	철															
구분	기준내용	차별화																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
원산지	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
제조방법	식품용 수산 식품용 재료	○																																																																																													
영양성분	기준	차별화기준																																																																																													
에너지																																																																																													
탄수화물																																																																																													
단백질																																																																																													
지방																																																																																													
나트륨																																																																																													
칼슘																																																																																													
철																																																																																													
영양성분	기준	차별화기준																																																																																													
에너지																																																																																													
탄수화물																																																																																													
단백질																																																																																													
지방																																																																																													
나트륨																																																																																													
칼슘																																																																																													
철																																																																																													

[그림 38. 아워홈 어린이 식품 및 식재료개발 기준설정 및 적용]

(6) 맛소재 및 기능성 소재개발

- 본 연구기관은 맛소재 개발을 위한 전문연구인력 및 전문공장을 확보하고 있음. Infra를 활용하여 다수의 천연 맛소재 확보, 당사 뿐만이 아닌 타 식품기업의 상품에도 적용되고 있음.

숯불구이 Flavor	중화풍 불맛 Flavor	김치구이 Flavor
식품안전성 - 4-스톡 - Liquid of brown 분석 pH: 5.0 ± 0.5 Benzopyrene: <1.0 ppb Tar color: negative Heavy metal: <2.0 ppm Eoak: negative Standard Plate Count: Less than 10 ⁴ 원재료 감칠, 양념료, 향료, 무지, 육분분, 향료분, 정향수, 감료, 향정향분, 산도조절제 보존방법 실온보관(냉동), 개봉 후에는 변질될 우려가 있으니 반드시 냉장보관 포장 10 Kg Box (2 Kg X 5 ea)	식품안전성 - 4-스톡 - Liquid of light brown 분석 pH: 5.0 ± 0.5 Benzopyrene: <1.0 ppb Tar color: negative Heavy metal: <2.0 ppm Eoak: negative Standard Plate Count: Less than 10 ⁴ 원재료 감칠, 향료, 대두유, 감자시럽, 마늘분, 양파분, 정향수, 감료, 향정향분, 산도조절제 보존방법 실온보관(냉동), 개봉 후에는 변질될 우려가 있으니 반드시 냉장보관 포장 10 Kg Box (2 Kg X 5 ea)	식품안전성 - 4-스톡 - Liquid of light brown 분석 pH: 5.0 ± 0.5 Benzopyrene: <1.0 ppb Tar color: negative Heavy metal: <2.0 ppm Eoak: negative Standard Plate Count: Less than 10 ⁴ 원재료 감칠중추액, 훈제염, 정향수, 감료, 향정향분, 산도조절제 보존방법 실온보관(냉동), 개봉 후에는 변질될 우려가 있으니 반드시 냉장보관 포장 10 Kg Box (2 Kg X 5 ea)

[적용예시]

• 라면, 육가공, 소스, 스낵 류 등 국내식품 다수에 적용 중
 • 현재 중국 및 일본 수출 진행 중

[그림 39. Flavor 개발 및 상품적용 예시]

- 본 연구기관은 식품제조전문기업으로 식재사업, 식품사업, 급식사업, 외식사업 등 다양한 사업 카테고리를 가지고 있으며, 전국 및 중국에 10개의 공장을 보유하여 다양한 생산 인프라를 구축하고 있음.
- 본 기관은 국내 급식부문 1위업체로서 타겟, 기관별 메뉴개발 및 영양설계가 가능하며, 또한 오피스, 학교 및 병원, 노인 복지 시설 등 다양한 유통처를 확보하고 있어 식재개발에 최적의 조건을 갖추고 있으며, 개발제품에 대한 유통적합성 검토를 손쉽게 진행할 수 있음.
- 타사와 달리 외식사업을 통해 소비자의 입맛에 맞는 상품개발의 중요성을 인지하였고, 이를 통해 가정 편의식(HMR) 제조에 있어 맛에 대한 전문연구인력을 확보하고 있으므로 고령자의 기호를 만족시킬 수 있는 맛의 연구가 가능함. 또한 관능 및 소비자조사에 대한 전문인력도 확보되어 있어 실버대상의 정확한 검사가 가능함.
- 본 기관은 단체급식 사업 및 식재 사업, 850여 개 사업장/ 일 100만 식(국내 M/S 1위), 오피

스 및 학교, 병원, 요양원, 노인복지시설 등에 이미 기존 식품 마케팅 라인이 있어 본 과제에서 결과물로 도출될 silver 식품을 신규 사업으로 마케팅 할 수 있으리라 사료됨.

나. 1협동 : 연세대학교 산학협력단

(1) Kim BI et al. Subjective food intake ability in relation to maximal bite force among Korean adults. J Oral Rehabil. 2009 Mar;36(3):168-75)

- 연구 개요: 개인의 주관적 식품 섭취 능력을 평가하기 위해 활용 중인 food intake ability (FIA)를 통해 한국인의 주요 식품 섭취 양상을 반영하여 선정된 다섯 가지 주요 식품을 이용하여 한국인 맞춤형 FIA score를 개발하고자 함.
- 연구 방법: 308명 대상자에게 경도가 다양한 30가지 식품에 대한 저작 가능 여부 및 심도를 5점 리커트 척도로 응답하게 하여 주관적 저작 기능을 평가함과 동시에 교합 감지 필름을 이용하여 객관적인 교합력(bite force)을 평가함.
- 연구 결과: 통계분석을 시행하여 30가지 식품 중 5가지(땅콩, 생당근, 마른오징어, 카라멜, 깍두기) key food를 선별하여 산출된 key food intake ability (KFIA) 지표를 이용하여 평가한 결과와 교합력을 비교한 결과 중등도 수준이상의 유의한 상관성을 보였음. 따라서 본 연구를 통해 개발된 KFIA를 이용하여 한국인의 저작 기능을 평가하는 것이 타당한 방법임을 입증함.

	Cluster groups by masticatory function		
	Good	Medium	Poor
Number of subjects	194	61	53
Age (years)	42.69 (15.27) [†]	51.18 (17.21) [†]	67.36 (13.51) [§]
Number of post-canine teeth lost	1.40 (3.03) [†]	2.89 (3.63) [†]	8.26 (5.38) [§]
DMFT score	9.16 (6.35) [†]	13.54 (7.20) [†]	19.70 (7.93) [§]
Sum of CPI	3.01 (4.71) [†]	4.70 (5.15) [†]	5.17 (4.93) [†]
Bite force (N)	508.58 (223.40) [†]	372.87 (184.23) [†]	212.17 (183.89) [§]
FIA score	4.94 (0.12) [†]	4.63 (0.24) [†]	3.52 (0.73) [§]

Table 4. Cluster groups by FIA for the five key foods*

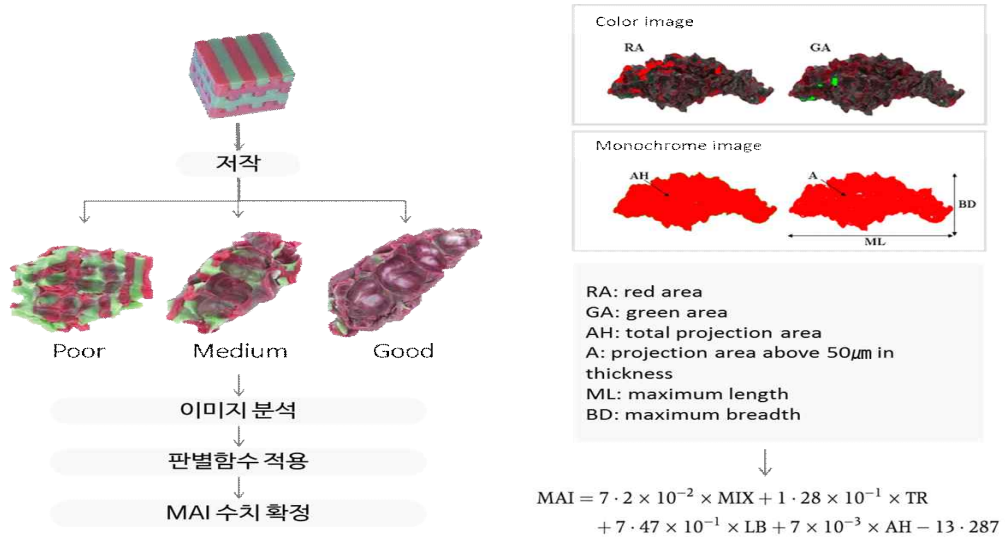
Values are mean (s.d.).

*Five key foods are dried cuttlefish, raw carrot, dried peanut, cubed white radish kimchi and caramel.

[그림 40. 5가지 key Food를 통한 FIA분석]

(2) Jeong SH et al., Subjective food intake ability in relation to the Mixing Ability Index in Korean adults. J Oral Rehabil. 2010 Apr;37(4):242-7

- 연구 개요: 다양한 연령대의 치아상실 성인들을 대상으로 객관적 저작 능력 평가 지표로서 다양한 색상의 왁스시편을 인공음식으로 활용하여 개인의 저작 효율을 수치화할 수 있는 mixing ability index (MAI)를 적용하여 새로운 분석 판별함수를 도출함으로써 한국인에게 맞춤형 객관적 저작 능력 평가법을 개발하고자 함.
- 연구 방법: 식품을 저작하는 동적인 과정을 평가하는 저작 효율을 평가하기 위해 두 가지 색상으로 구성된 왁스큐브를 제작하여 사용함. 왁스 큐브를 저작한 후 저작된 왁스큐브를 이미지화하여 색취임 정도 및 면적, 길이 등을 산출함. 각 변수들을 조합하여 최적의 판별함수를 도출해냈으며 이를 적용하여 각 대상자의 MAI 수치를 산출하였음. 개인별 FIA, MAI를 산출하여 비교한 후 상관분석을 시행하여 관련성 수준을 평가함.



[그림 41. MAI 산출 과정 모식도]

- 연구 결과: 본 연구에서 새롭게 산출된 MAI는 연령, 치아수 등의 요인들에 따라 다른 차이를 보였으며 이들 요인이 증가할수록 MAI 점수가 작아짐을 확인함으로써 저작 기능 평가지표로서 활용가능성을 확인하였음. 또한 MAI와 주관적 저작능력 평가 지표인 KFIA는 중등도 수준이상의 유의한 상관성을 보였으며 특히, 60세 이상의 의치 장착군을 대상으로 평가한 결과 상관성이 가장 높았음. 정상 저작군과의 비교를 통해 저작기능이 약 30-40% 감소됨을 확인함으로써 개인의 저작 능력을 평가하기 위해 이들 지표를 활용하는 것이 타당함을 입증함.

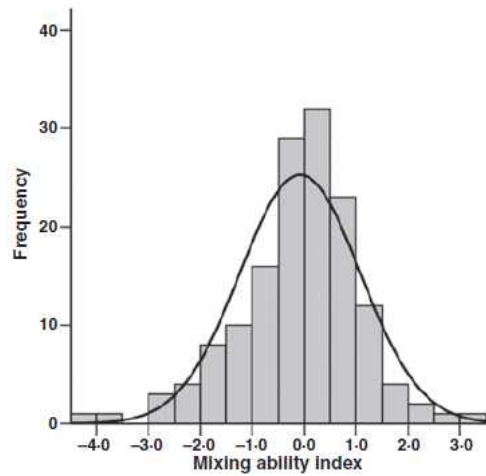


Fig. 1. Distribution of the Mixing Ability Index of the subjects.

[그림 42. MAI에 따른 mixing ability index]

(3) Ahn HJ et al., Objective and subjective assessment of masticatory function for patients with temporomandibular disorder in Korea. J Oral Rehabil. 2011 Jul;38(7):475-81

- 연구 개요: 선행 연구를 통해 개발된 한국인에게 맞춤형 MAI, FIA 등의 객관적, 주관적 평가방법을 활용하여 한국의 턱관절 장애 환자들의 저작 기능을 평가하고자 함.

Table 2. Masticatory performance and ability of patients with temporomandibular disorder in Korea

Groups	MAI	FIA	VAS
Pain	-0.18 ± 1.20 ^a	3.97 ± 0.78 ^a	6.13 ± 1.86 ^a
Clicking	0.81 ± 0.92 ^b	4.77 ± 0.38 ^b	8.61 ± 1.53 ^b
Normal	0.96 ± 0.70 ^b	4.88 ± 0.24 ^b	9.11 ± 0.82 ^b

MAI, Mixing Ability Index; FIA, Food Intake Ability; VAS, Visual Analogue Scale.

All values are Mean ± s.d.

^{a, b}The same letter indicates no significant difference at $\alpha = 0.05$ by one-way ANOVA with Bonferroni's correction.

- 연구 방법 및 결과: 턱관절 장애 환자를 통증군, 관절음군으로 구분하여 정상군과 MAI, FIA를 각각 측정하여 비교함. 그 결과, 턱관절 장애 환자들의 MAI, FIA는 정상군에 비해 현저히 낮았으며 특히 통증이 있는 턱관절 장애군은 정상군에 비해 약 84% 저작 능력이 낮음을 확인함으로써 턱관절 장애 환자들의 통증이 그들의 저작 능력을 감소시키는 주요요인임을 확인함. 또한 해당방법의 타당성을 확인하였으며 턱관절 장애 환자들의 통증이 그들의 저작 능력을 감소시키는 주요 요인임을 확인함.

[그림 43. 턱기능 평가법 개발을 위한 MAI, FIA, VAS Test]

(4). Kang SM et al., Short-term improvement of masticatory function after implant restoration. J Periodontal Implant Sci. 2015 Dec;45(6):205-9, Park HU et al., Changes in masticatory function after injection of botulinum toxin type A to masticatory muscles. J Oral Rehabil. 2013 Dec;40(12):916-22

- 연구 개요: 저작 기능에 주요 역할을 담당하는 큰 어금니 상실 환자들 중 임플란트 치료를 받은 환자들을 대상으로 하여 선행 연구를 통해 타당성이 입증된 MAI, FIA 등의 객관적, 주관적 평가방법을 활용하여 임플란트 식립 전후 저작 기능 향상 정도를 평가하여 보철치료 전후 저작 기능 평가 도구로서의 타당성을 확인하고자 함.
- 연구 방법 및 결과: 임플란트 식립 전, 식립 2주후 FIA, MAI를 측정하여 비교 평가한 결과, 임플란트 식립 전에 비해 식립 후에 FIA는 약 9%, MAI는 약 14.3%까지 증가함으로써 저작 기능이 향상됨을 확인하였음. 특히 식립 전 MAI 수치가 낮았던 초기 저작 기능이 좋지 않았던 집단에서 저작 기능 향상률이 높았음. 또한 30가지 평가 식품의 경도를 hard, medium, soft로 나누어 FIA를 비교한 결과, 경도가 중등도 이상인 식품군에서 FIA가 유의하게 증가하는 양상을 통해 임플란트 식립 후 저작기능이 유의하게 향상되며 객관적, 주관적 저작 기능 변화 수준을 평가하는 것이 가능함을 확인하였음.

Table 2. Changes in FIA before and after dental implant restoration according to food property.

Food group	Before	After	Difference	P-value
Hard	79.74±7.32 ^{a)}	88.35±4.29 ^{a)}	0.53±0.10 ^{a)}	<0.0001
Medium	80.25±7.32 ^{b)}	88.27±3.81 ^{a)}	0.28±0.17 ^{b)}	<0.0001
Soft	93.01±6.41 ^{c)}	96.44±3.61 ^{b)}	0.12±0.79 ^{c)}	0.015

Values are presented as the mean ± standard deviation.

P-values determined by the paired t-test.

Letter superscripts (a, b, c) indicate significant differences between groups according to ANOVA and Bonferroni post-hoc test (P<0.05).

Table 3. Masticatory function before and after dental implant restoration according to pre-implant MAI score.

		MAI before implant		P-value ^{a)}
		Poor (n=17)	Good (n=37)	
FIA	Before	79.88±5.50	84.04±9.52	0.0488
	After	88.00±6.57	91.15±7.64	0.129
	P-value ^{a)}	0.0003	<0.0001	
MAI	Before	37.87±9.50	62.47±7.59	<0.0001
	After	49.83±15.46	68.38±6.54	0.0001
	P-value ^{a)}	0.002	<0.0001	

Values are presented as the mean ± standard deviation.

FIA: food intake ability index, MAI: mixing ability index.

Poor: Pre-implant MAI score ≤50.0, Good: Pre-implant MAI score >50.0.

^{a)}P-values determined by the paired t-test.

^{b)}P-values determined by the two-sample t-test.

[그림 44. 임플란트 환자의 저작기능 평가를 위한 FIA, MAI Test]

(5) Park HU et al., Changes in masticatory function after injection of botulinum toxin type A to masticatory muscles. J Oral Rehabil. 2013 Dec;40(12):916-22

- 연구 개요: 선행 연구를 통해 개발된 한국인에게 맞춤형 MAI, FIA 등의 객관적, 주관적 평가방법을 활용하여 보톡스를 주사한 환자들을 대상으로 감소된 저작기능의 회복 패턴을 비교함.

- 연구 방법 및 결과: 보톡스를 주사한 환자군은 주사 전에 비해 MAI, FIA가 낮아짐을 통해 4주 후 약 89% 저작 기능이 감소함을 확인하였으며 12주 후에는 원래 상태로 회복되어 이와 동시에 저작 기능이 회복됨을 확인하였음. 이러한 결과를 통해 보톡스 주사 전후 저작 기능 변화 정도를 평가하는 데 MAI, FIA를 활용하는 것이 가능함을 입증하였음.

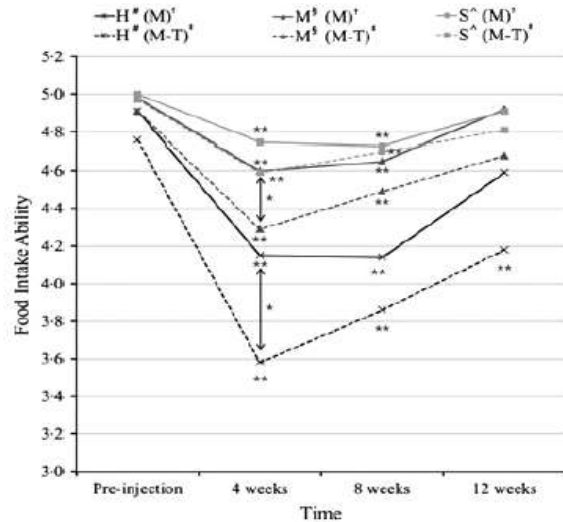


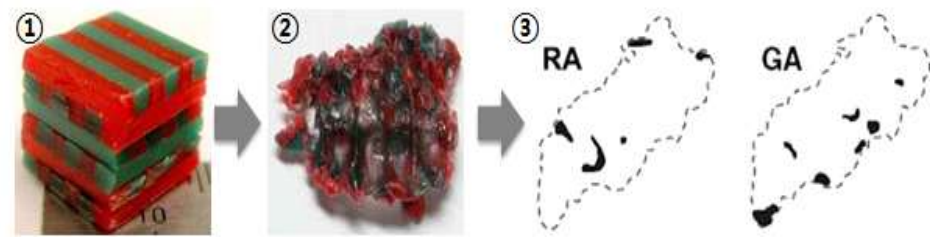
Fig. 1. The differences between two groups with time according to the food properties. Values are given as mean. †M: Injection into the both masseter muscles; ‡M-T: Injection into the both masseter and temporal muscles; *H: hard and tough food group; §M: moderately hard food group; ^S: Soft and runny food group; *P < 0.05 (compared with M group); **P < 0.05 (compared with pre-injection).

[그림 45. FIA, MAI Test를 활용한 보톡스 시술에 의한 저작기능 평가]

제 3 절 연구개발 범위

연도	연구기관	연구범위
1차 년도	주관연구기관 아워홈 식품연구원	<p>○ 섭식능력저하 고령자 대상 기호도 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> 건강/비건강 고령자의 전체 식품별 기호도 조사 (각 50명 이상, 1:1 개별 대면면접법) 건강 상태에 따른 식품군 내 식재료별 기호도 조사 및 선호 식재의 우선순위 설정 고령자용 식품에 대한 인식, 구매 경험 및 과정, 구매 후 만족도, 고령자용 식품 선택의 주요 속성 도출 (조식감, 영양, 맛, 가격, 구매경로 등)
		<p>○ 씹고 삼키기에 안전한 간식류 개발, 대량생산 공정 설계 및 양산</p> <ul style="list-style-type: none"> 물리적 연화 기술 개발 고령자층의 기호성이 증진된 저온 가열·가압 조건 설정 (온도조건 범위 55~75°C, 시간조건 범위 40~120분 내 조건 설정) 증기압 조건별 (550~800mps) 연화도 평가 효소적 연화 기술 개발 식품용 효소 및 대상 식재료 (땅콩, 아몬드 등 견과류 및 멧쌀떡/찰쌀떡류) 별 적합성 평가 식재료별 효소 처리 공정 개발 물리적 연화 및 효소적 연화 융합 결합 기술 개발 물리적 자극 처리의 최적 조건 설정 (온도, 시간, 압력) 물리적 자극 처리 전/후의 식재료별/효소별 (amylase, protease, papain 등을 적용하여 원재료의 효소분해 시간 및 온도 등 대량생산 조건과 pH, 산도 등 최종 제품의 관능상 최적점 고려)효과 검증 및 양산 가능성 검토 (대량

	<p>생산공정 설계 및 현장 simulation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고령자 섭취기능을 고려한 맛·향 강화 기술 개발 : 고령자의 후각, 미각 능력 평가 (각 50명 이상, 1:1 개별 대면 면접법) → 후각 능력 평가 : 단맛, 짠맛, 신맛, 매운맛의 농도별 역치값 설정 → 미각 능력 평가 : 단맛, 짠맛, 신맛, 매운맛의 농도별 표준 용액 개발 및 평가, 건강/비건강에 따른 고령자별 미각 능력 평가 : 고령자의 후각, 미각 능력에 대한 분포도 도출 : 고령자의 후각, 미각 역치값을 고려한 간식류의 향, 맛 강도 설정 : 간식류의 특성에 적합한 향, 맛 강도 강화 소재 발굴 및 적용 : 물리적, 효소적 연화 기술, 융합기술 및 맛·향 강화 소재를 적용한 간식류 2종 개발 : 대량생산의 세부 공정 조건 및 CCP, 단계별 품질 평가 지표 및 관리 범위 설정 : 반복적인 대량 생산을 통한 관리 범위내 제품의 생산 재현성 평가 <p>○ 씹고 삼키기에 안전한 간식류의 건강/비건강 고령자 대상 기호도 평가(협동기관 공동 연구)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개발 제품의 저작기능 개선을 평가 <p>○ 훈련용 식품 선진사례 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> • 일본 고령자용 저작·연하 훈련용 식품 단계별 기준 및 선진 대표 사례 분석 • 저작기능개선 훈련 방법 사례 분석 (저작능력에 따른 고령자 분류 방법, 저작기능 단계별 훈련 기간 및 방법, 저작기능 개선 평가 방법 등) <p>○ 씹고 삼키기에 안전한 간식류의 저작기능 개선 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 일본 선진기술 분석(물리적 연화기술, 효소적 연화기술, 맛·향 강화 기술 등) • 우리나라 식재료 적용 및 최적 기술 도출 • 대량 기술의 전처리 ▷ 배합 ▷ 가열 ▷ 냉각 ▷ 포장 등 주요 생산 단계별 품질 목표 설정 • 양산 제품의 목표 품질 재현 평가 <p>○ 간식류 연화 식품 2종의 고령자 대상 기호도 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> • 일반식품 대비 개발된 간식류 2종의 기호도 개선 여부 평가 • 저작기능의 군집별 (Good/Poor) 최소 30명 이상 대상, 개별 면접법을 통한 적합성 평가 → 일반 제품 대비 간식류 연화 식품 2종의 기호도 (5점 Hedonic scale 사용) 및 주요 특성별 JAR test (Just about right) 실시 기호도 및 주요 특성 개선목표 110% 달성 여부 평가
<p>협동연구기관 연세대학교 산학협력단</p>	<p>○ 저작기능의 평가 방법 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고령자 저작기능의 객관적 측정 방법 및 주관적 측정 방법 개발 → 객관적 측정 방법 개발 (1) Mixing ability index (MAI) 방법의 고령자 대상 평가 의학적 사용 재료인 utility wax의 대체 식품 소재 발굴 대체 소재의 MAI 측정 방법 적용 및 가능성 평가 (2) 개발된 대체 식품 소재의 Texture analyzer의 hardness, flexibleness, chewiness 등 평가 및 MAI와의 상관관계 분석 (주관연구기관 공동 연구) (3) 개발된 대체 식품 소재의 연하량 평가 → 주관적 측정 방법 개발 (가) 음식섭취가능지수 (Food intake ability, FIA) 고령자용 FIA 평가 지표 설정 대상자별 주관적 저작 평가 측정 (5점 척도, 1점 : 씹을 수 없음, 5점 : 잘 씹을 수 있음) (나) 저작능력에 대한 주관적 인식도 평가 (Visual analogue scale, VAS) 평가 대상 고령자의 10cm 척도 사용 방법 훈련 (좌측 끝 : 매우 나쁘다, 우측 끝 : 아주 좋다) 및 평가 → 삶의 질 평가 방법 개발

	<p>Oral health impact profile (OHIP)의 고령자용 평가 지표 선정 저작기능에 따른 삶의 질 평가 항목별 환산법 개발 (매우 : 4점, 자주 : 3점, 가끔 : 2점, 거의 : 1점, 전혀 : 0점)</p> <p>→ 객관적, 주관적 각 평가 방법 및 삶의 질 평가 방법의 상관관계 분석, 상관도 및 재현성이 높은 최종 측정 방법 선정 (2종 이상) 비식품 표준품 대비 식품을 활용한 저작기능 평가 방법 적용 가능성 검증 고령자 대상 실제 저작기능 평가를 통한 저작능력에 따른 대상 군집화 및 분리</p> <p>▷ 고령자 1,000명 대상 구강 내 건강상태 분석 및 Good/Poor 분포 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> · 저작능력별 분류 예시 : Good chewing ability group/poor chewing ability group · 대상자 모집 : 서대문구 및 분당에 위치한 노인복지시설 내 고령자 또는 연세대 치의과대를 내원하여 저작·연하 곤란을 호소하는 고령자층 모집 <p>예) 비식품 표준품 측정</p>  <p>평상시의 저작 패턴 및 우측, 좌측 편측으로 동일하게 저작한 후 표준품의 저작정도에 대한 측정 ▷ 고령층의 개별 저작능력 평가 (RA : Red area, GA : Green area) 비식품 표준품 대체 식품 개발 (저작기능평가 모델 식품 발굴, 주관연구기관 공동 연구) 및 표준품 대비 측정값 경향 분석</p>
	<p>○ 훈련용 선진식품 저작기능 수치화</p> <ul style="list-style-type: none"> · 개발된 측정방법에 의한 훈련용 선진 사례와 개발 측정방법에 대한 검증 · 고령자 저작기능 평가방법 매뉴얼 개발 · 선진식품 평가 및 단계별 수치화 <p>○ 씹고 삼키기에 안전한 간식류 2종의 저작기능 개선을 평가 (주관연구기관 공동 연구)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 고령자 패널 적합성 평가 및 선정 · 개발된 표준화된 측정방법에 대한 고령자 대상 훈련 (저작기능의 군집별 (Good/Poor) 고령자 각 최소 30명 이상) · 개발 제품에 대한 저작기능 및 씹식능력 개선을 평가
2차 년도	<p>○ 한국형 저작훈련 식품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 비식품 표준품 평가 방법의 적용이 가능한 식품군 발굴 (예, 떡류, 검류, 젤리류, 목류 등) · 고령자 저작능력에 따른 단계별 강도 범위 설정 <p>→ 선진 훈련 제품별 한국 고령자의 강도 수준의 차이 인지 여부 분석 훈련용 선진식품의 저작기능 평가 (협동기관 공동 연구)</p> <p>○ 씹고 삼키기에 안전한 고기류 개발, 대량생산 공정 설계 및 생산</p> <ul style="list-style-type: none"> · 백색육 및 적색육별 특성에 맞는 연화 기술 개발 · 육 원료별 저작기능 개선 선진 기술 발굴 <p>→ 물리적 연화 기술, 효소적 연화 기술 (육 원료 특성에 따른 적합한 효소 설정), 융합기술 등 백색육 및 적색육에 적용된 선진 기술 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> · 고기류 종류별 고령자 군집별 (Good/Poor) 목표 연화 강도 / 향·맛 강도 설정 · 백색육의 보수성, 조직감, 유통기한 확보가 가능한 대량생산 공정 설계

	<p>→ 저온가압 조건 설정, 염도 및 pH 조건 설정 등 (온도조건 범위 55~65°C, 시간조건 범위 60~120분 내 설정 등) Marinade ▷ Vacuum packing ▷ 저온가압 ▷ 급속냉각 등 주요 생산 단계별 품질 목표 설정 대량생산 조건에서의 가능성 검토 및 현장 simulation : 적색육의 보수력 유지 및 연화 기술 개발</p> <p>→ 선행 확보한 물리적 연화 기술인 Vacuum tumbler, STP (Soft Texture Processing)와 선진 기술인 효소적 연화기술의 융합 적용 (누룩, 플라보노이드 등 천연의 효소 사용 가능성 검토) (대량생산을 고려한 각 공정별 최소 가공 시간 설정 (≤ 2시간)) 효소액의 고압 주입 ▷ 효소액의 육(肉)내 고정 ▷ 보수력 확보 및 연화 등 세부 공정 설계</p> <p>○ 고기류 연화 식품 2종의 고령자 대상 기호도 평가 · 일반식품 대비 개발된 고기류 2종의 기호도 개선 여부 평가 : 저작기능의 군집별 (Good/Poor) 최소 30명 이상 대상, 개별 면접법을 통한 적합성 평가</p> <p>→ 일반 제품 대비 간식류 연화 식품 2종의 기호도 (5점 Hedonic scale 사용) 및 주요 특성별 JAR test (Just about right) 실시 기호도 및 주요 특성 개선 목표 110% 달성 여부 평가</p>																																								
<p>협동연구기관 연세대학교 산학협력단</p>	<p>○ 한국형 저작/연화식품 단계별 수치화 · 한국형 저작/연화식품의 물리적 성질 평가 및 해외 제품과 비교 · 개발된 측정방법에 의한 한국형 저작/연화식품의 평가 및 단계별 수치화</p> <p>○ 훈련용 식품에 의한 저작 개선력 평가 · 훈련용 식품에 의한 저작기능의 객관적 및 주관적 변화 평가 → 객관적 측정 수치 향상 평가</p> <p>(1) 훈련용 식품을 이용한 고령자의 저작 기능 개선 효과 분석 훈련 식품 적용 이전과 이후의 차이를 객관적 저작기능 평가 객관적 저작기능 평가에 영향을 미치는 요인을 바탕으로 훈련용 식품에 대한 성능 및 개선사항 파악 및 feed back (주관기관 공동 연구)</p> <p>(2) 개발된 대체 식품 소재를 통한 저작기능의 객관적 향상능 평가 기존 방법인 MAI와의 상관관계 분석 (주관기관 공동 연구)</p> <p>→ 주관적 측정 수치 향상 평가 훈련용 식품을 이용한 고령자의 저작 기능 개선 효과 분석 훈련 식품 적용 이전과 이후의 차이를 주관적 저작기능 평가 주관적 저작기능 평가에 영향을 미치는 요인을 바탕으로 훈련용 식품에 대한 성능 및 개선 사항 파악 및 feed back (주관기관 공동 연구)</p> <p>→ 삶의 질 평가 훈련용 식품 사용에 따른 고령자의 Oral health impact profile (OHIP)을 분석하여 변화정도를 평가</p> <p>→ 훈련용 식품의 타당성 분석 객관적, 주관적 각 평가 방법 및 삶의 질 평가 방법의 상관관계 분석</p> <div data-bbox="502 1680 853 1971"> <p>Fig 5 Effect of exercise on masticatory performance. Ordinate: masticatory performance (measure as described in Methods). Abscissa: duration of therapeutic exercise in months. b: before exercise.</p> </div> <div data-bbox="909 1680 1404 1971"> <p>Table 2. Median bite force/EMG slopes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Baseline</th> <th>3 weeks</th> <th>6 weeks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L. Anterior temporalis</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Controls (n = 13)</td> <td>0.662</td> <td>0.675</td> <td>0.588</td> </tr> <tr> <td>Exercise (n = 13)</td> <td>0.652^{‡*}</td> <td>0.580^{‡*}</td> <td>0.404^{‡*}</td> </tr> <tr> <td>R. Anterior temporalis</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Controls (n = 13)</td> <td>1.000</td> <td>0.823[‡]</td> <td>0.789[‡]</td> </tr> <tr> <td>Exercise (n = 13)</td> <td>0.924^{‡*}</td> <td>0.973[‡]</td> <td>0.794^{‡*}</td> </tr> <tr> <td>L. Superficial masseter</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Controls (n = 13)</td> <td>0.833^{‡*}</td> <td>0.736[*]</td> <td>0.673[‡]</td> </tr> <tr> <td>Exercise (n = 13)</td> <td>0.707^{‡*}</td> <td>0.526[*]</td> <td>0.482[‡]</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Baseline	3 weeks	6 weeks	L. Anterior temporalis				Controls (n = 13)	0.662	0.675	0.588	Exercise (n = 13)	0.652 ^{‡*}	0.580 ^{‡*}	0.404 ^{‡*}	R. Anterior temporalis				Controls (n = 13)	1.000	0.823 [‡]	0.789 [‡]	Exercise (n = 13)	0.924 ^{‡*}	0.973 [‡]	0.794 ^{‡*}	L. Superficial masseter				Controls (n = 13)	0.833 ^{‡*}	0.736 [*]	0.673 [‡]	Exercise (n = 13)	0.707 ^{‡*}	0.526 [*]	0.482 [‡]
	Baseline	3 weeks	6 weeks																																						
L. Anterior temporalis																																									
Controls (n = 13)	0.662	0.675	0.588																																						
Exercise (n = 13)	0.652 ^{‡*}	0.580 ^{‡*}	0.404 ^{‡*}																																						
R. Anterior temporalis																																									
Controls (n = 13)	1.000	0.823 [‡]	0.789 [‡]																																						
Exercise (n = 13)	0.924 ^{‡*}	0.973 [‡]	0.794 ^{‡*}																																						
L. Superficial masseter																																									
Controls (n = 13)	0.833 ^{‡*}	0.736 [*]	0.673 [‡]																																						
Exercise (n = 13)	0.707 ^{‡*}	0.526 [*]	0.482 [‡]																																						
	<p>○ 씹고 삼키기에 안전한 고기류 2종의 섭취 개선을 평가 (주관기관 공동 연</p>																																								

		<p>구)</p> <ul style="list-style-type: none"> 고령자 패널 적합성 평가 및 선정 개발된 표준화된 측정방법에 대한 고령자 대상 훈련 (저작기능의 군집별 (Good/Poor) 고령자 각 최소 30명 이상) 개발 제품에 대한 저작기능 및 섭취능력 개선을 평가
3차 년도	주관연구기관 아워홈 식품연구원	<p>○ 씹고 삼키기에 안전한 야채류 개발, 대량생산 공정 설계 및 양산</p> <ul style="list-style-type: none"> 야채류 원료별 저작기능 개선 선진 기술 발굴 → 물리적 연화 기술, 효소적 연화 기술 (야채 원료 특성에 따른 적합한 효소 설정)에 적용된 선진 기술 분석 : 야채류 종류별 고령자 군집별 (Good/Poor) 목표 연화 강도 / 향·맛 강도 설정 · 씹고 삼키기에 안전한 김치류 개발 : 1차년도에 설정된 고령자의 매운맛 역치값 활용 적숙기 (산도기준 05~0.7%)에서의 매운맛 강도의 조정 및 외관상 일반 김치와 동일한 수준 유지 김치류에 적합한 식품용 효소 발굴 및 적용 (예, 플라보노이드 등) · 씹고 삼키기에 안전한 야채류 (나물류) 개발 : 고령자 군집별 (Good / Poor) 씹힘성 평가 및 최적화된 씹힘성 기준 설정 개발 야채류의 씹힘 강도 조정 기술 개발 (물리적/효소적/융합적) → 효소 적용 기준 : 씹힘 강도 및 소화가 용이할 수 있는 소재 선정 · 각 조건별 효과 검증 및 목표 연화 강도 / 향·맛 강도에 대한 검증 · 대량생산 세부 조건의 공정 및 CCP, 품질 평가 지표 및 관리 범위 설정 <p>○ 야채류 연화 식품 2종의 고령자 대상 기호도 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> · 일반식품 대비 개발된 야채류 2종의 기호도 개선 여부 평가 · 저작기능의 군집별 (Good/Poor) 최소 30명 이상 대상, 개별 면접법을 통한 적합성 평가 → 일반 제품 대비 야채류 연화 식품 2종의 기호도 (5점 Hedonic scale 사용) 및 주요 특성별 JAR test (Just about right) 실시 기호도 및 주요 특성 개선목표 110% 달성 여부 평가 <p>○ 일본의 선진 메뉴 레시피 및 식단 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> · 일반 소비자용 레시피 및 식단 분석 : 1회 제공량 및 각 영양성분의 고령자 섭취량 분석 방법 조사 연화식재의 유통방법 (온라인/오프라인) 및 연화식재와 다빈도 동반식품 조사 연화식재의 조리방법 조사 일반 소비자용 식단의 구성 및 반복 횟수 등 분석 · 고령자 시설용 레시피 및 식단 분석 (대량조리 기반의 레시피 및 식단 분석) : 병원, 요양원 등 고령자시설, 복지관, 실버타운 등 고령자 복지시설의 식단 분석 시설 이용 고령자의 건강상태 분류 및 각각의 식단 분석 최소 50명 이상의 대량 조리 시, 다빈도 연화식재 및 응용 레시피, 조리법 조사 1회 제공 영양성분 분석 및 섭취량 분석 방법 조사 일 (日) 3끼 제공 또는 일 (日) 1끼 제공 시 적정 취식량 분석 동반식품 구성 형태 및 반복 횟수 조사 <p>○ 개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 저작기능 개선 개발 식품의 영양성분 분석 : 개발된 간식류, 고기류, 야채류의 각 영양성분 분석 · 적정 취식량 설정 : 선진 사례를 기반한 1회 제공량 및 취식량 적용 시, 고령자 1식 영양권장량 대비 달성률 평가 · 일반소비자 (가정), 병원, 요양원에서의 활용 가능한 메뉴 레시피 및 식단

개발

- 일반 소비자용 1회 제공량 설정, 조리 후 최종 섭취량을 고려한 1회 영양성분 제공량 분석
- 선진사례를 적용한 동반식품 구성 및 연화 식재, 동반식품을 활용한 식단 개발 (최소 3주 이상)
- 병원, 요양원, 노인복지관 등 대량 배식 조건에서의 대량 조리 레시피 개발
- 최소 50명 이상의 대량 조리 테스트
- 일 (日) 3기 제공 시설 또는 일 (日) 1기 제공 시설별 1회 적정 취식량 설정
- 식단 구성용 동반식품 설정 및 최종 1회 영양성분 제공량 분석

협동연구기관
연세대학교
산학협력단

○ **저작 근육량의 측정법 선정**

- 초음파 장비를 이용한 저작 근육량의 측정 및 데이터 수치화
- 고령자 저작근육량 개선평가 매뉴얼 개발

○ **훈련용 식품의 기능 향상을 위한 저작 근육량 개선 측정**

- 훈련용 식품의 기능 향상을 위한 부가적 행동 방법 탐색 및 적용
- 훈련용 식품의 기능 향상을 위한 행동학적 (입체조 등) 방법 평가
- 훈련용 식품 및 부가적 방법을 통한 고령자의 저작 기능 개선 효과 분석
- 훈련 식품과 병행한 부가적 행동에 의한 객관적 주관적 저작기능 변화 평가
- 객관적 저작기능 평가에 영향을 미치는 요인을 바탕으로 훈련용 식품에 대한 선능 및 개선사항 파악 및 feed back (주관연구기관 공동 연구)



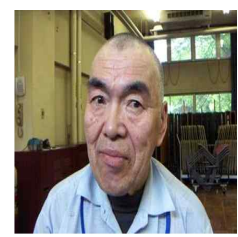
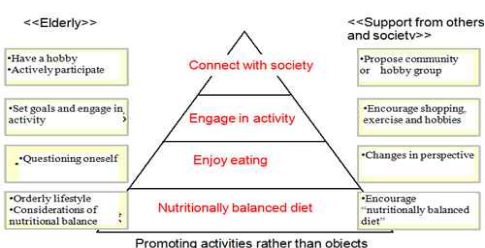
→ **삶의 질 평가**

훈련용 식품의 기능 향상을 유도하는 행동학적 방법에 따른 고령자의 Oral health impact profile (OHIP)을 분석하여 변화정도를 평가

→ **훈련용 식품을 통한 전신적 영양상태 개선 평가**

훈련용 식품 사용 후 지속적인 저작기능 유지에 따른 영양상태 평가

- (1) 객관적 영양평가지표(체중감소율, 알부민, 헤모글로빈, 헤마토크릿)를 이용하여 고령자의 훈련 식품 사용 전후의 영양상태 평가
- (2) 주관적 영양평가도구(Subjective Global Assessment: SGA)를 이용하여 고령자의 훈련 식품 사용전후의 영양상태 평가



○ **씹고 삼키기에 안전한 야채류 2종의 섭취 개선율 평가 (주관연구기관 공동 연구)**

- 고령자 패널 적합성 평가 및 선정
- 개발된 표준화된 측정방법에 대한 고령자 대상 훈련(저작기능의 군집별 (Good/Poor) 고령자 각 최소 50명 이상)
- 개발 제품에 대한 저작기능 및 섭취능력 개선율 평가

제 2 장. 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 연구개발 추진전략 및 방법

1. 연구목표 달성을 위한 과제 구성 및 협조방안 (주관, (주)아워홈)

- 본 연구의 최종목표는 고령자의 단계별 저작기능 평가법 개발 및 한국형 기준을 제시하고, 저작용이 물성제어식품 6종을 개발하여 산업화 하는 것임. 이를 위하여 건강/비건강 고령자의 식재료별 기호도 및 식품의 우선순위를 선정하였고, 식재별 물성조절을 위한 최적기술을 선정, 이를 산업화 하여 상품 6종을 개발하였음. 또한 고령자의 저작기능 개선 및 강화를 위한 저작기능 평가법 및 훈련용 식품을 개발하였고, 개발된 방법을 활용하여 물성조절식품 6종을 평가하였음. 본 연구는 1개의 세부과제, 1개의 협동과제, 전문 자문기관과 공동 수행하여 연구목표를 달성하였음.
- 본 연구는 (주)아워홈이 주관연구기관이 되어 고령자 대상의 물성제어 식품에 적합한 기술을 개발하였고, 이를 산업화 수행하였음. 섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가방법, 한국형 저작/연하식품 단계별 수치화 및 고령자의 섭식능력 분석은 국내 저작기능 분석의 원천특허를 가지고 있는 1협동(연세대학교)에서 수행하였으며, 식재별 핵심기술선정 및 개발, 전문기관 및 전문가 자문을 통해 선진사례 벤치마킹, 고령자의 기호도조사(식재선정, 개발상품 평가), 훈련용 식품개발, 산업화 연구 및 영양설계/레시피 개발을 통한 사업전계는 아워홈(1세부)에서 진행하였음.

2. 연구추진방법

- 식재료의 물성조절 및 연하관련 최적화 기술획득을 위하여 전문기관 및 선진 사례를 벤치마킹하여 기술을 분석·개발하였고, 한국형 식재료, 조리에 적합하도록 기술을 발전시켰음. 또한 보다 진보된 기술 획득을 위하여 요구되는 부분은 해당분야의 일본 전문가의 자문을 진행하였음.
- 농림축산 가공기술 및 상품화 개발에 대하여 국·내외의 최신 연구동향 및 관련 특허나 연구보고 자료의 분석과, 해외의 가공제품 관련 정보를 본 연구원 보유 서적, 학술지, RISS, 국회전자도서관, KIPRIS 등의 검색 사이트나 각국의 특허청을 통하거나 현지출장으로 자료를 수집하였음.
- 본 연구에서 얻어진 저작기능 평가방법 및 한국형 저작/연하식품 수치, 제품 및 소재 적용 결과는 기술개발 성과를 효율적으로 저장 및 이용할 수 있도록 데이터베이스를 구축 한 후 공개함으로써 농식품관련 산업체에서 정보 검색 및 상품화 의사결정이 용이하도록 할 계획임.
- 본 과제 연구수행 중 발생하는 know-how는 개발과 동시에 특허화하였고, 관련 업계 및 산업현장에서의 홍보를 통해 우리나라 식품산업 전반에서 실질적인 활용이 가능토록 함.

가. 고령자의 영양, 안전, 삶의 질 향상을 제공할 수 있는 저작용이, 저작기능개선 식품개발 및 상품화 (제1세부: 아워홈)

- 섭식능력저하 고령자 대상 기호도 조사

- : 고령자 관련기관(병원, 요양원, 복지기관 등)을 활용하여 섭식능력관련 건강/비건강 고령자를 Grouping하고, 건강 상태에 따른 식품군 내 식재료별 기호도 조사 및 선호 식재의 우선순위 설정하였음.
- : 고령자용 식품에 대한 인식, 구매 경험 및 과정, 구매 후 만족도등을 1:1 면접방법을 통하여 도출하였고, 고령자용 식품 선택의 주요 속성을 분석하였음.
- 씹고 삼키기에 안전한 저작기능 개선 기술 개발 및 상품화
 - : 일본 선진기술을 분석하고, 우리나라 식재료에 적용 Test를 통하여 최적 기술 (물리적 연화 기술, 효소적 연화 기술, 맛·향 강화 기술 등)을 도출하고 개발 완료함.
 - : 물리적, 효소적 연화 기술 및 맛·향 강화 소재를 적용한 고기류, 야채류, 간식류 각 2종의 Lab Spec을 개발하였고, 대량생산의 세부 공정 조건 및 CCP, 단계별 품질 평가 지표 및 관리 범위 설정, 반복적인 대량 생산을 통한 관리 범위내 제품의 생산 재현성 평가하였음.
 - : 아워홈이 보유하고 있는 10개의 공장 시설을 활용하여 물성조절상품을 개발하였으며, 병원, 고령자 복지기관, 요양원 등 당사협업 기관과 연계하여 개발된 상품에 대한 기호도를 평가하였음.
- 영양설계 및 산업현장 홍보/판매
 - : 식품산업나라 식품영양분석 DB를 활용하여 개발제품 6종의 영양성분을 분석하였음. 또한 이를 활용하여 1식 적정섭취량을 산출하고, 개발식재를 활용한 레시피를 개발하였음.
 - : 아워홈의 급식업장에 포스터, POP등을 설치하고 고령자 관련기관(요양원, 병원, 복지관)에 물성조절식을 홍보하고, 실제 판매로 연계하고자 하였음. (예: 하남시 영락전문노인요양원에 제품 홍보 및 실시)
 - : 국내외 박람회 (예: 2018 대한영양사협회 제 25회 식품기기전시회, 2018 대한민국식품대전)에 참가하여 개발된 물성조절식을 홍보하였으며, 실수요처를 발굴하고자 하였음.
- 개발 기술의 특허 획득
 - : 특허분석에 따르면 물성제어 식품기술에 대한 국내 특허는 수비드 관련 특허가 있으며, 본 연구를 통하여 추가 수행한 기술에 대한 특허는 없는 것으로 판단되었음. 이에 개발 카테고리별 공정과 장치로 분류하고, 공정은 주가공원료 (농산물, 축산물 등), 조성물, 가공방법 (분쇄, 진공 등)과 포장, 유통, 보존방법 등으로 분류하고, 장치는 자동화장치, 가열기구 및 장치 등으로 분류하여 각각의 기술동향을 분석하였음.
 - : 도출된 핵심 키워드와 연관 키워드를 활용한 “키워드 클러스터링” 분석을 통한 특허의 트렌드 변화를 파악하여, 진보성, 차별성이 있는 특허를 획득하였음.

나. 섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가방법 개발 및 한국형 단계별 수치개발 (제1협동: 연세대학교 산학협력단)

- 저작기능의 평가 방법 개발 및 섭식능력저하 고령자의 저작기능 개선/강화를 위한 훈련식품 개발
 - : 저작기능에 대한 건강/비건강 고령자 Grouping 및 저작훈련 -> 고령자 패널 적합성을 통한 대상자 선정 후에 객관적/주관적 저작기능 평가
 - : 고령자의 저작능력에 영향을 주는 요인을 분석
 - : 고령자의 저작기능 평가 결과를 바탕으로 저작단계별 수치를 개발
 - : 저작 훈련용식품 개발을 위한 섭식연하장애에 대한 이해

- : 개발된 훈련용 식품을 적용하여 저작기능의 개선효과 검증
 - : 저작근육량을 측정하여 고령자 섭식능력과의 상관분석
 - : 연구결과를 반영한 고령자의 저작기능을 향상시키기 위한 방안 모색
- 물성제어식품 6종(고기류, 야채류, 간식류)에 대한 저작기능 개선을 평가 (1세부 공동연구)

제 2 절 연구개발 추진체계

- 본 연구진은 저작능력측정의 원천기술을 가진 연세대학교 치과대학 교수진과 국내 No1.급 식회사이며, 식재, 식품, 외식사업을 전개하고 있는 아워홈으로 구성되어 있음.
- 고령자의 저작기능 평가, 섭식능력저하 고령자의 저작기능을 고려한 단계별 수치화, 카테고리별 기술 및 상품개발, 그리고 개발된 상품(훈련식품, 물성조절식품)을 산업화에 적용하기에는 최적화된 연구진임.

연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	고령자용 저작용이, 저작기능개선 식품개발	주관연구책임자 장성호 외 총 32명

기관별 참여 현황		
구 분	연구기관수	참여연구원수
대 기 업		
중견기업	1	15
중소기업		
대 학	1	18
국공립(연)		
출 연 (연)		
기 타		

(1세부) 아워홈
고령자의 영양, 안전, 삶의 질 향상을 제공할 수 있는 저작용이, 저작기능개선 식품개발 및 상품화
장성호 외 14명
담당기술개발내용
-고령자 대상 기호도조사 (선호식재선정, 개발상품 검증) -물성/연하조절 상품 6종 개발 (고기류, 야채류, 간식류) -개발상품의 안전성, 영양학적 평가 및 이를 통한 영양설계 -카테고리별 물성조절 최적(Cost, Quality) 기술 도출 -개발기술의 한국식재료 Test 및 산업화

(1협동) 연세대학교 산학협력단
섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가방법 개발 및 한국형 단계별 수치개발
안형준 외 17명
담당기술개발내용
-저작기능 평가방법 개발 -훈련용 식품개발 및 물성조절식의 단계별 수치화(1세부 공동) -개발상품(6종) 개선을 평가 -저작근육량 측정을 통한 고령자 섭식능력 분석

제 3 절 연구개발 추진일정

1차년도														연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)
일 련 번 호	연구내용	월별 추진 일정													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	섭식능력저하 고령자 대상 기호도 조사							■	■					10,000	장성호 (아워홈)
2	훈련용 식품 선진사례 분석							■	■					5,000	장성호 (아워홈)
3	훈련용 선진식품 저작기능 재평가 및 수치화							■	■	■				40,000	안형준 (연세대)
4	저작기능의 평가 방법 개발									■	■			50,000	안형준 (연세대)
5	물성조절 간식류 2종의 저작기능 개선 기술 개발							■	■	■				30,000	장성호 (아워홈)
6	물성조절 간식류 Lab Spec확정								■	■	■			50,000	장성호 (아워홈)
7	물성조절 간식류 대량생산 공정 설계 및 양산									■	■	■		200,000	장성호 (아워홈)
8	씹고 삼키기에 안전한 간식류 2종의 저작기능 개선을 평가												■	10,000	안형준 (연세대)
9	간식류 2종의 고령자 대상 기호도 평가												■	5,000	장성호 (아워홈)

2차년도														연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)
일 련 번 호	연구내용	월별 추진 일정													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	훈련용 선진식품 저작기능 단계 수치화	■												80,000	장성호 (아워홈)
2	한국형 저작훈련 식품 개발		■	■	■									200,000	장성호 (아워홈)
3	훈련용 식품에 의한 저작 개선력 평가 및 한국형수치개발	■	■	■	■	■	■	■	■					160,000	안형준 (연세대)
4	씹고 삼키기에 안전한 고기류 2종 개발						■	■	■	■	■			200,000	장성호 (아워홈)
5	물성조절 고기류 2종의 저작기능 개선을 평가									■	■	■		10,000	안형준 (연세대)
6	물성조정 고기류 2종의 고령자 대상 기호도 평가												■	10,000	장성호 (아워홈)

3차년도															연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)
일 련 번 호	연구내용	월별 추진 일정														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	고령자용 저작 근육량의 측정법 선정	■	■	■	■										60,000	안형준 (연세대)
2	훈련용 식품의 기능향상을 위한 저작 근육량 개선 측정					■	■	■	■	■	■	■	■	■	100,000	안형준 (연세대)
3	씹고 삼키기에 안전한 야채류 2종 개발	■	■	■	■										200,000	장성호 (아워홈)
4	물성조절 야채류 2종의 저작기능 개선을 평가					■	■	■	■						10,000	안형준 (연세대)
5	물성조정 야채류 2종의 고령자 대상 기호도 평가						■	■							10,000	장성호 (아워홈)
6	일본의 선진 메뉴 레시피 및 식단 분석				■	■	■	■							100,000	장성호 (아워홈)
7	개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발 (일반 소비자용)							■	■						80,000	장성호 (아워홈)
8	개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발 (병원, 복지시설 등 시설용)									■	■	■	■	■	100,000	장성호 (아워홈)

제 4 절 연구개발성과

1. 논문게재 성과 : 총 10 건

게재 연도	논문명	저자명	학술지명	Vol.(No.)	국내외	SCI
2016	고령자의 선호 식재 및 고령친화식품의 인지, 경험에 대한 분석	김미영, 이유나	한국 국식품영양학회	31(6)	국내	비SCI
2018	고령자 저작 용이 가래떡 제품의 개발 및 특성 연구	김미영, 김세진, 황영	한국 식품영양학회	31(1)	국내	비SCI
2018	한국 노인의 객관적·주관적 저작능력 평가에 영향을	정효정 외 6명	대한 구강보건학회지	42(4)	국내	비SCI

	미치는 요인					
2018	형광 차이를 이용한 세균성 치아 침착물의 성숙도 구별	조무열 외 4명	대한치과의사 협회지	미정 (accept)	국내	비SCI
2017	Quantitative light -induced fluorescence technology for quantitative evaluation of tooth wear	Sang-Kyeom Kim et al.	Journal of Biomedical Optics	22(12)	국외	SCI
2018	Detection of residual resin-based orthodontic adhesive based on light-induced fluorescence	Gyung-Min Kim et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	24	국외	SCI
2018	Comparison of fluorescence parameters between three generations of QLF devices for detecting enamel caries in vitro and on smooth surfaces	Seok-Woo Park et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	25	국외	SCI
2018	Unilateral Mastication Evaluated Using Asymmetric Functional Tooth Units as a Risk Indicator for Hearing Loss.	Joo-Young Lee et al.	Journal of Epidemiology	미정 (accept)	국외	SCI
2019	Assessment of tooth wear based on auto fluorescence properties measured using the QLF technology in vitro	Hyung-Suk Lee et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	25	국외	SCI
2019	Evaluation of tooth wear by estimating enamel thickness with quantitative light-induced fluorescence technology	Sang-Kyeom Kim et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	25	국외	SCI

2. 특허성과 : 총 15 건

가. 특허출원 (총 12 건)

출원연도	특허명	출원인	출원국	등록번호
2017	아워홈 연하훈련용젤리 STEP I	주식회사 아워홈	대한민국	40-2017-0130827
	아워홈 연하훈련용젤리 STEP II			40-2017-0130844
	아워홈 연하훈련용젤리 STEP I (젤레과자, 젤리캔디)			40-2017-0130831
	아워홈 연하훈련용젤리 STEP			40-2017-0130851

	III(젤리과자)			
	저작감이 부드러운 떡의 제조방법			10-2017-0142057
	저작감이 부드러운 견과류 가공품의 제조방법			10-2017-0142059
	육류의 연화 방법 및 그 방법에 따라 제조된 연질 육류			10-2017-0118500
2018	식품보관 용기			30-2018-0015842
	식품보관 용기			30-2018-0015841
	채소 식재료 연화제 조성물			10-2018-0166661
	채소 식재료를 연화시키는 방법			10-2018-0166657
	파프리카와 홍고추를 사용하여 제조된 매운맛 저감 배추김치			10-2018-0172581

나. 특허등록 (총 3 건)

등록연도	특허명	등록인	등록국	등록번호
2018	식품보관 용기	주식회사 아워홈	대한민국	30-0986091
	식품보관 용기			30-0986092
	육류의 연화 방법 및 그 방법에 따라 제조된 연질 육류			10-1934492

3. 기술요약정보 : 총 5 건

연도	기술명	요약내용	기술완성도
2017	Protease효소 및 진공조건을 활용한 고기류의 물성조절기술	- 단백질 분해효소 및 진공처리 방법을 통해 고기류의 연화기술 개발 - 이 기술을 활용하여 부드러운 냉동 양념육 3종 개발 및 출시 - 2018년 누적매출 900만 이상 달성	시장개척단계 (기술실시 완료)
2017	떡의 저작용이 효과에 기여하는 효소, 당 등 부재료의 최적 조건 도출	- 전분 분해효소, 당류, 밀가루 등 연화 소재 후보군에서 저작용이 효과 스크리닝을 통해 최종 효소 GP 및 트레할로스를 선정하여, 최적 조건 도출 - 이 기술을 활용하여 고령자 저작용이 가래떡 개발 - 조직감 측정 및 고령자 관능검사를 통해 개발제품의 저작용이 효과 및 기호도 향상 확인	실용화단계 (기술실시 완료)
2017	저작감이 부드러운 견과류 가공품의 제조방법	- 물리적 연화공법을 사용하여 저감용이 부드러운 견과류 땅콩 및 아몬드 개발 - 조직감 측정 및 고령자 관능검사를 통해	기술개발완료

		연화효과 확인	
2018	채소 식재료 연화제 조성물 개발 및 연화시키는 방법	<ul style="list-style-type: none"> - 섬유질 분해효소, pH 조절제 및 탄산수소나트륨을 구성한 야채용 복합 연화제 개발 - 복합연화제를 활용하여 야채의 연화공정 개발 - 조직감 측정 및 고령자 관능검사를 통해 연화효과 및 기호도 향상 확인 	기술개발완료
2018	파프리카와 홍고추를 사용하여 제조된 매운맛 저감 배추김치	<ul style="list-style-type: none"> - 매운맛 저감 소재 및 고춧가루 스크리닝을 통해 파프리카, 홍고추 및 중국산 익도 고춧가루를 사용하여 김치의 색깔 등 외관특성 및 발효패턴을 유지시키면서 매운맛 효과적으로 저감된 배추김치 제품 개발 - 고령자 관능검사를 통해 기호도 등 관능특성 향상 확인 	기술개발완료

4. 학술발표 : 총 8 건

발표 연도	발표제목	발표자	학술회의명	개최장소	국내외
2017	The meat softening technology using protease for its commercialization	김세진	2017 한국식품과학회 국제학술대회	제주도 백스코	국내
2017	노인의 인지상태에 따른 저작 기능과 삶의 질의 연관성	이주영	2017 대한예방치과·구강보건학회 종합학술대회	서울대학교 치과병원 및 치의학대학원	국내
2017	Association between Unilateral Mastication and Hearing Loss in Korean Adults	이주영	2017 IADR (International association for dental research)	Moscone West, San Francisco, Calif., USA	국외
2017	노인의 구강 기능이 영양 상태에 미치는 영향	김효정	2017 대한예방치과·구강보건학회 종합학술대회	서울대학교 치과병원 및 치의학대학원	국내
2017	노인의 주관적·객관적 저작능력에 영향을 미치는 요인	정효정	2017 대한예방치과·구강보건학회 종합학술대회	서울대학교 치과병원 및 치의학대학원	국내
2018	protease를 활용한 물성이	김세진	2018	서울 그랜드	국내

	조절된 고령자용 부드러운 양념육 개발		전국영양사 학술대회	힐튼호텔	
2018	The effect of oral function on subjective taste sensitivity in the elderly	정효정	32nd Asia Pacific Dental and Oral health congress	Mercure hotel, Sydney, Australia	국외
2018	Evaluation of the immediate effects of the simplified oral exercise	김효정	The 67th General meeting of Japanese Society for Oral Health	Japan	국외

제 5 절 연구내용 및 결과

1세부 (주) 아워홈 연구내용 및 결과

1. 고령자 대상 기호도 조사를 통한 선호식재 선정

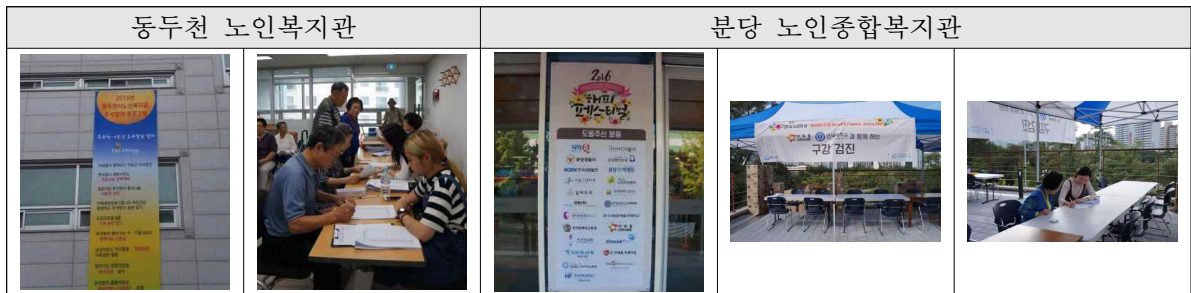
가. 섭취능력저하 고령자 대상 기호도 조사

(1). 연구방법

(가). 검사원 및 조사 기간

검사원은 분당구 및 동두천시의 노인종합복지관의 도움을 받아 65세 이상 고령자를 대상으로 진행하였음.

훈련된 연구원이 직접 고령자와 1:1 면접법으로 실시하였으며, 조사시간은 2016년 9월 19일부터 10월 7일까지 이루어졌음. 총 150부의 설문조사를 실시하였으며, 이중 전체 항목의 10% 이상의 결측치가 나타나는 불성실한 표본 8부를 제외한 총 141부를 분석대상으로 하였음(응답률 94%). 또한, 141부 중 문항과 맞지 않은 응답은 결측치로 분류하여 분석하였음.



(나). 조사 내용 및 방법

본 연구에서 사용된 설문 문항은 고령자의 식품선호도와 조리 요구도와 관련된 선행연구(Chun 등 2016; Shin 등 2016; Kwon 등 2016; Kwak 등 2013; Park 등 2012; Park 등 2006; Cho 등 2005; Shim 등 2002)를 참고하여 구성하였음. 설문지의 문항은 크게 <인구통계학적 특성 및 구강 건강특성>, <고령자의 식품선호도>, <고령자 세부식품군 선호도 및 섭취시 불편함>, <고령친화식품 인지도 및 경험>을 측정하는 4개 영역으로 구성하였으며, 구강 건강 특성에 관한 내용으로는 주관적 구강 건강상태, 음식 섭취 시 저작 어려움을 조사하였음.

고령자 식품선호도 관련 내용으로는 좋아하는 음식, 실제 많이 섭취하는 음식, 선호조리법, 선호하는 식재료에 관한 항목은 설문대상자들이 직접 3가지 항목씩 제시할 수 있도록 하였으며, 이때 선호 조리법과 선호 식재료는 1~3순위로 제시하도록 하였음.

고령친화식품 개발을 위한 세부식품군에 대한 선호도 및 섭취시 불편함을 조사하기 위해 고령친화식품으로 개발될 필요성이 있다고 생각되는 세부식품군을 선행연구(Shin 등 2016; Lee 등 2015)를 통해 고령자에게 선호도가 높은 육류와 떡류, 실제로 자주 섭취하며 고령친화식품 개발이 요구되는 김치류 및 고령자들이 저작 곤란을 겪는 견과류로 선정하였음.

고령친화식품 인지도 및 경험에 대한 내용으로는 고령친화식품을 알고 있는지, 사용 여부, 구입 경로, 만족도에 대해 질문하였음. 또한 고령친화 식품 구매 시 고려될 사항에 대한 질문은 실용성, 제품특성, 효과와 정보성 4가지 큰 분류에서 세부사항에 대해 5점 척도로 평가하게 하였음.

(다). 자료 처리 및 분석

검사원의 인구통계학적 특성 및 구강건강특성, 고령자 식품선호도, 고령자 세부식품군 선호도 및 세부식품 저작곤란 정도, 고령친화식품 인지도 및 경험 특성을 살펴보기 위해 빈도분석과

분산분석을 실시하였으며, 결과에 따른 사후분석으로 Duncan's multiple range test를 수행하였음. ($\alpha=0.05$). 모든 빈도분석 및 분산분석은 SPSS for window 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL., USA) 통계패키지를 사용하였음.

(2). 연구결과

(가). 검사원의 일반 특성 및 구강건강 특성

검사원의 일반적 특성은 Table 1과 같음. 검사원의 성별 분포를 살펴보면 남성이 42명(29.8%), 여성이 99명(70.2%)으로 여성의 구성 비율이 2배 이상 많았으며, 연령은 64세 이하가 10명(7.1%), 65~74세가 54명(38.3%), 75~84세가 72명(51.1%), 85세 이상이 5명(3.5%)으로 75~84세가 전체에서 차지하는 비율이 51.1%로 과반수 이상을 차지하였음. 교육정도는 고등학교 졸업이 49명(34.8%)으로 가장 많았고, 초등학교 졸업 이하가 30명(21.3%), 중학교 졸업이 26명(18.4%), 대학교 졸업이 26명(18.4%), 대학 졸업 이상이 10명(7.1%)의 순으로 나타남. 월 평균 소득은 50만 원 미만이 56명(39.7%)으로 가장 많았으며, 50~100만원과 100~200만원이 각각 25명(17.7%), 200~300만원이 18명(12.8%), 300만원 이상이 17명(12.1%)로 나타났음.

검사원의 주관적 구강 건강상태에 대해서는 “보통이다” 라는 응답이 51명(36.2%), “건강한 편이다” 라는 응답이 46명(32.6%), “매우 건강하다” 는 3명(2.1%)로 건강이 나쁘지 않다고 응답한 비율이 과반수 이상으로 나타났음. 또한, “매우 나쁘다” 라고 응답한 인원은 10명(7.1%), “나쁜 편이다” 는 31명(22.0%)으로 건강하지 않다고 응답하였음. 음식 섭취시 저작 곤란에 대한 문항에서는 과반수 이상인 90명(63.8%)이 씹는데 불편함이 없다고 대답하여 앞의 문항과 일치하는 경향을 보였음.

[Table 1. General characteristics of subjects (N=141)]

Variable	Classification	N	%
Gender	Male	42	70.2
	Female	99	29.8
Age	64	10	7.1
	65~74	54	38.3
	75~84	72	51.1
	85	5	3.5
Education	<Elementary school graduate	30	21.3
	Middle school graduate	26	18.4
	High school graduate	49	34.8
	Bachelor's degree	26	18.4
	Graduate degree	10	7.1
Income (per month)	Less than 499,999won	56	39.7
	500,000~>1,000,000won	25	17.7
	1,000,000~>2,000,000won	25	17.7
	2,000,000~>3,000,000won	18	12.8
	More than 3,000,000won	17	12.1
Tooth Health condition	Very unhealthy	10	7.1
	Unhealthy	31	22.0
	Moderate	51	36.2
	Healthy	46	32.6
	Very healthy	3	2.1
Inconvenience of masticatory movement	Yes	51	36.2
	No	90	63.8

(나). 고령자의 선호 식재료 및 선호 조리법

검사원들에 식재료와 조리법을 선호에 따라 1~3순위를 정하게 한 결과를 빈도 분석하였음.(Table 2, 3). 고령자의 식재료에 대한 선호도(Table 2)를 살펴보면 1~3순위에서 모두에서 채소류, 육류 및 생선류가 공통적으로 선호되었음. 그 중 특히 채소류가 1~3순위에서 각각 45.4%, 33.8% 및 31.8%로 가장 선호되는 식재료로 꼽혔음. 이는 고령자들의 선호 식재료를 조사한 결과 채소류에 대해 매우 좋아한다는 응답이 가장 많았다고 보고한 연구(Shin 등 2016)결과와 일치함.

고령자들이 선호하는 조리법에 대한 결과는 Table 3과 같음. 1순위로 국, 탕, 찌개 30.8%, 구이 19.2%, 볶음과 찜이 각각 13.1% 순으로 나타났으며, 2순위는 국, 탕, 찌개 22.7%, 찜 21.1%, 구이 17.2% 순으로 나타났음. 또한 3순위로는 국, 탕, 찌개 23.5%, 볶음 14.1%, 무침 11.8%로 나타나 공통적으로 국, 탕, 찌개의 조리법이 가장 선호 되는 것으로 나타났음. 반면, 지짐과 튀김은 모든 순위에서 3% 미만으로 응답되어 비 선호조리법인 것으로 나타났음. 이는 Shin 등 (2016) 및 Kwak 등(2013)의 연구에서 고령자의 경우 기름을 사용한 조리법 보다는 습식조리법을 선호한다는 연구와 유사한 결과임.

[Table 2. Food preferences of respondents]

No.1		No.2		No.3	
Food	Frequency(%)	Food	Frequency(%)	Food	Frequency(%)
Vegetable	64(45.4%)	Vegetable	45(33.8%)	Vegetable	35(31.8%)
Meats	20(14.2%)	Fish	27(20.3%)	Meats	28(25.5%)
Fish	16(11.3%)	Meats	14(10.5%)	Fish	10(9.1%)
Rice, gruels	11(7.8%)	Fruits	12(9.0%)	Fruits	10(9.1%)
Kimchi	10(7.1%)	Etc	11(8.3%)	Rice, gruels	5(4.5%)
Fruits	4(2.8%)	Rice, gruels	7(5.3%)	Kimchi	5(4.5%)
Tofu	4(2.8%)	Kimchi	5(3.8%)	Etc	5(4.5%)
Etc	4(2.8%)	Eggs	5(3.8%)	Eggs	4(3.6%)
Poultry	3(2.1%)	Tofu	4(3.0%)	Poultry	3(2.7%)
Milk and dairy products	3(2.1%)	Poultry	2(1.5%)	Milk and dairy products	3(2.7%)
Eggs	2(1.4%)	Milk and dairy products	1(0.8%)	Tofu	2(1.8%)
Total	141	Total	133	Total	110

[Table 3. Expected cooking method for elderly foods]

No.1		No.2		No.3	
Cooking method	Frequency(%)	Cooking method	Frequency(%)	Cooking method	Frequency(%)
Soup, Stew	40(30.8%)	Soup, Stew	29(22.7%)	Soup, Stew	20(23.5%)
Broiled dish	25(19.2%)	Steamed dish	27(21.1%)	Stir-fry dish	12(14.1%)
Stir-fry dish	17(13.1%)	Broiled dish	22(17.2%)	Seasoned dish	10(11.8%)
Steamed dish	17(13.1%)	Boiled dish	12(9.4%)	Boiled dish	8(9.4%)
Seasoned dish	8(6.2%)	Braised dish	11(8.6%)	Steamed dish	8(9.4%)

Boiled dish	8(6.2%)	Stir-fry dish	10(7.8%)	Broiled dish	7(8.2%)
Braised dish	6(4.6%)	Seasoned dish	7(5.5%)	Braised dish	7(8.2%)
Raw dish	3(2.3%)	Raw dish	6(4.7%)	Deep-fried dish	7(8.2%)
Pan-fried dish	3(2.3%)	Deep-fried dish	2(1.6%)	Raw dish	4(4.7%)
Deep-fried dish	2(1.5%)	Etc	2(1.6%)	Pan-fried dish	1(1.2%)
Etc	1(0.8%)	Pan-fried dish	0(0.0%)	Etc	1(1.2%)
Total	130	Total	128	Total	85

(다). 고령자의 선호 음식과 실제 고빈도 섭취 음식 비교

검사원들에게 선호하는 음식과 실제로 자주 먹는 음식에 대하여 각 3가지로 질문을 하여 각 음식(메뉴)을 통합하여 밥류, 국수류, 빵·떡류, 국, 탕, 찌개류, 육류, 채소류, 해산물류, 김치류, 과일류, 콩류, 유제품, 계란 및 기타로 분류하여 그 빈도수를 비교하였음.(Table 4). 선호하는 음식으로는 육류는 16.1%, 채소류 14.1%, 국, 탕, 찌개류 14.1%, 해산물류 12.1%, 밥류 10.9%, 과일류 7.2%, 빵·떡류 6.4%, 기타 6.2%, 김치류 5.4%, 국수류 4.0%, 콩류 2.5% 및 유제품류 1.0% 순으로 나타났음. 반면에 실제로 자주 먹는 음식으로 국, 탕, 찌개 류는 16.0%, 채소류 14.7%, 밥류 10.8%, 김치류 10.0%, 과일류 8.8%, 해산물류 8.6%, 육류 8.3%, 빵·떡류 6.6%, 국수류 4.9%, 콩류 3.2%, 기타 2.9%, 계란 2.7% 및 유제품 2.5% 순으로 나타나 선호 음식과 다른 경향을 보임.

육류와 해산물류의 경우, 선호 음식에서 각각 16.1%, 12.1%로 높은 선호도를 보였지만, 실제로 자주 섭취하는 음식에서는 각각 8.3%와 8.6%으로 비교적 낮은 응답수를 보였음. 이는 고령자들이 육류를 선호하지만 실제 섭취도는 낮다고 보고한 연구 (Kim 2007)에서도 확인되며, 육류가 다른 식재료에 비해 비교적 고가로 인식되어 선호도에 비해 실제 섭취 횟수가 낮게 나타난 것으로 생각됨. 또한, 해산물류도 이와 같은 이유로 선호식품과 실제 자주 섭취하는 음식에서 차이가 나타난 것으로 추측됨. 반면에 김치류의 경우 선호 음식에서는 5.4%로 비교적 낮은 응답수를 보였는데 실제로 자주 먹는 음식 항목에서는 10.0%으로 높게 나타났음. 이에 따라 고령친화식품으로 김치류에 대한 개발이 필요할 것으로 생각되며, 이는 노인들이 부식류 중 김치류에 대한 고령친화식품 제품 개발 요구도가 가장 높게 나타났다고 보고한 연구(Kwak 등 2013)를 통해 뒷받침됨.

[Table 4. Comparison of the favorite foods and frequently consumed foods]

Favorite foods		Frequently consumed foods	
Food type	Frequency(%)	Food type	Frequency(%)
Meats	65(16.1%)	Soup, Stew	65(16.0%)
Vegetable	57(14.1%)	Vegetable	60(14.7%)
Soup, Stew	57(14.1%)	Rice, gruels	44(10.8%)
Seafood	49(12.1%)	Kimchi	41(10.0%)
Rice, gruels	44(10.9%)	Fruits	36(8.8%)
Fruits	29(7.2%)	Seafood	35(8.6%)
Breads, Rice cakes	26(6.4%)	Meats	34(8.3%)
Etc	25(6.2%)	Breads, Rice cakes	27(6.6%)
Kimchi	22(5.4%)	Noodles	20(4.9%)

Noodles	16(4.0%)	Beans	13(3.2%)
Beans	10(2.5%)	Etc	12(2.9%)
Milk and dairy products	4(1.0%)	Eggs	11(2.7%)
Eggs	0(0.0%)	Milk and dairy products	10(2.5%)
Total	408	Total	404

(라). 고령자의 세부식품군에 대한 선호도 및 섭취시 불편함

검사원의 세부식품군에 대한 선호도 및 섭취시 불편함에 대한 응답수를 빈도분석한 결과를 Table 5와 6에 나타내었음. Table 5를 살펴보면 육류의 경우 구이류(42.3%)가 가장 선호되었으며, 찜류(21.9%), 수육류(19.7%), 볶음류(12.4%) 순으로 나타났음. 김치류는 배추김치류(65.6%)를 과반수 이상이 가장 선호하는 것으로 응답하였으며, 열무김치류 (18.0%), 무김치류(10.7%) 순으로 나타남. 떡류는 인절미, 찰떡과 같은 찹쌀떡(60.9%)이 가장 선호되었고, 견과류는 호두 (46.2%), 땅콩(21.2%), 밤(14.4%), 아몬드(8.7%) 순으로 선호되었음.

세부 식품군 섭취시 불편함에 대해 조사한 결과(Table 6), 모든 식품군에서 “특별히 불편한 점이 없다” 는 응답에 가장 높았음. 그 다음으로 육류, 떡류 및 견과류는 “씹기에 불편하다” 의 응답이 두번째로 높았으며, 김치류는 “매운맛 조절이 필요하다” 가 두번째로, “씹기에 불편하다” 에 대한 응답이 세번째로 높았음. 따라서 검사원들이 육류, 김치류, 떡류 및 견과류 섭취 시 비교적 저작 곤란을 겪고 있는 것을 알 수 있음. 따라서 이러한 식품군에 대해 구이류, 배추김치류, 찹쌀떡 및 호두에 특화된 고령친화식품 개발이 필요하다고 사료됨.

[Table 5. The preference of specific foods]

Meats		Kimchi		Rice cakes		Nuts	
Classification	Frequency(%)	Classification	Frequency(%)	Classification	Frequency(%)	Classification	Frequency(%)
Broiled dish	58(42.3%)	Chinese cabbage Kimchi	80(65.6%)	Nonglutinous rice cakes	30(21.7%)	Peanuts	22(21.2%)
Steamed dish	30(21.9%)	Radish Kimchi	13(10.7%)	Glutinous rice cakes	84 (60.9%)	Chestnuts	15(14.4%)
Stir-fried dish	17(12.4%)	Young radish Kimchi	22(18.0%)	Etc.	24(17.4%)	Almonds	9(8.7%)
Boiled dish	27(19.7%)	Etc.	7(5.7%)			Walnuts	48(46.2%)
Etc.	5(3.6%)					Etc.	10(9.6%)

[Table 6. The uncomfortability during eating foods]

Meats		Kimchi		Rice cakes		Nuts	
Classification	Frequency(%)	Classification	Frequency(%)	Classification	Frequency(%)	Classification	Frequency(%)
Chewing	43(30.5%)	Chewing	16(12.0%)	Chewing	28(19.9%)	Chewing	34(24.1%)
Swallowing	2(1.4%)	Swallowing	0	Swallowing	6(4.3%)	Swallowing	4(2.8%)
Etc.	2(1.4%)	Control the spiciness	23(17.3%)	Digestion	20(14.2%)	Digestion	11(7.8%)
Nothing	94(66.7%)	Control the saltiness	14(10.5%)	Etc.	3(2.1%)	Etc.	4(2.8%)
		Etc.	2(1.5%)	Nothing	84(59.6%)	Nothing	88(62.4%)
		Nothing	78(58.6%)				

(마). 고령친화식품 인지, 경험 및 고려사항

고령친화식품의 인지 여부에 대한 질문에는 “모른다”가 전체 검사원 중 79.1%으로 과반수 이상이 인지하지 못하였음. 고령친화식품을 구매하거나 사용한 경험이 있는 검사원을 대상으로 한 제품을 접한 경로에 대한 문항에 일반 마트(43.4%)에서 구매했다는 응답이 가장 많았음. 또한, 만족도에 대한 문항에는 “보통이다” (64.2%)에 대한 응답이 가장 높게 나타났음.

고령친화 식품 구매 시 고려될 사항에 대한 중요도를 5점 척도를 통해 빈도분석 및 분산분석(ANOVA)하였음. 분석결과는 Table 7과 같음. 고령친화식품 구매 시 중요도 항목은 크게 4가지, 고령친화식품의 실용성, 속성, 효과와 정보성으로 구분됨. 응답자들의 고령친화식품 구매 시 중요도를 살펴보면 고령친화식품 구매 시 중요도 항목 가운데 위생(52.3%), 영양(40.2%), 맛(34.1%)은 매우 중요하다는 결과가 나왔음.

이는 식품구매 시 고려요인 중 맛이 가장 중요하다고 보고한 연구결과(Koo 등 2014)를 통해 설명됨. 그 다음으로 식감과 가격 항목이 그 외의 항목에 대해 유의적으로 높은 중요도로 나타났음. 반면에 정보의 주위 추천과 판매원 정보 항목이 유의적으로 낮은 중요도를 보였음. 이는 고령자들이 고령친화식품 구매 시 속성이나 효과성, 실용성을 중요시 여기고 고령친화식품의 정보성은 구매 시 고려 사항으로 크게 고려하지 않는다고 보고한 연구(Shin 등 2016)에서도 확인됨. 또한, 고령친화식품의 정보성 3가지 항목 중 주위추천 및 판매원의 정보에 비해 브랜드가 유의적으로 중요한 항목으로 나타났는데 이는 선행연구(Shin 등 2016)에서도 확인되며, 시판 소주(Jee 등 2008)와 시판 캔 차(Cho 등 2005)의 브랜드 노출시 기호도가 증가한다고 보고한 연구에 의해 뒷받침됨.

[Table 7. The analysis of importance when purchasing elderly foods]

Variable	Frequency(%)					Mean±S.D.	
	Not very important	Not important	Also important and not important	Important	Very important		
Practicality	Convenience	4(4.3%)	10(10.9%)	30(32.6%)	37(40.2%)	11(12.0%)	0.45±0.99cd
	Cooking time	3(3.6%)	9(10.7%)	25(29.8%)	41(48.8%)	6(7.1%)	0.45±0.91cd
	Seasonal food	5(5.8%)	14(16.3%)	21(24.4%)	40(46.5%)	6(7.0%)	1.02±0.33d
	Price	3(3.4%)	6(6.9%)	28(32.2%)	25(28.7%)	25(28.7%)	0.72±1.06bc
	Ease of purchase	4(4.8%)	2(2.4%)	29(34.9%)	37(44.6%)	11(13.3%)	0.59±0.92cd
Product attribute	Flavor	2(2.4%)	7(8.2%)	9(10.6%)	38(44.7%)	29(34.1%)	1.00±1.00ab
	Texture	2(2.4%)	9(10.8%)	13(15.7%)	40(48.2%)	19(22.9%)	0.78±1.00bc
	Food type	4(4.5%)	7(8.0%)	23(26.1%)	47(53.4%)	7(8.0%)	0.52±0.92cd
	Quantity	6(7.3%)	4(4.9%)	31(37.8%)	37(45.1%)	4(4.9%)	0.35±0.93d
	Appearance	3(3.8%)	10(12.5%)	22(27.5%)	36(45.0%)	9(11.3%)	0.48±0.98cd
Effect	Nutritious	2(2.2%)	5(5.4%)	7(7.6%)	41(44.6%)	37(40.2%)	1.15±0.94a
	Hygiene	2(2.3%)	2(2.3%)	8(9.3%)	29(33.7%)	45(52.3%)	1.31±0.91a
Information	Brand	11(12.8%)	9(10.5%)	11(12.8%)	39(45.3%)	16(18.6%)	0.47±1.27cd
	Recommendation	18(21.4%)	11(13.1%)	26(31.0%)	25(29.8%)	4(4.8%)	-0.17±1.21e
	Sale information	23(27.7%)	8(9.6%)	24(28.9%)	24(28.9%)	4(4.8%)	-0.27±1.28e

본 연구결과 고령자가 선호하는 식재료는 채소류, 육류 및 생선류가 선호되었으며, 조리법은 기름 없이 조리되는 국, 탕, 찌개가 가장 선호되었으며, 기름을 사용하여 조리하는 지짐과 튀김은 비선호되었음.

고령자들은 육류와 해산물류를 선호하였지만 실제로는 자주 섭취하지 못하는 것으로 나타났고, 김치류의 경우 그 반대의 경향을 보임. 고령자의 세부식품군에 대한 선호도는 육류에서는 구이류, 김치류는 배추김치류, 떡류는 찹쌀떡류 및 견과류는 호두로 나타났으며, 섭취 시 비교적 저작에 대해 불편함을 느꼈음. 고령자의 대부분이 고령친화식품을 인지하지 못하였으며, 고령친화식품 구매 시 주요 고려 사항으로는 위생(52.3%), 영양(40.2%), 맛(34.1%)이 가장 중요하다고 응답한 항목으로 나타남.

나. 고령자 섭식기능을 고려한 맛·향 강화 기술 개발

(1). 연구방법

(가). 검사원

검사원은 65세 이상의 고령자 87명으로 틀니 여부를 기준으로 건강군 55명(남: 10명, 여: 45명), 비건강군 32명(남: 12명, 여: 20명)으로 진행하였음. 검사에 대한 충분한 이해를 시키기 위하여 후각역치, 미각역치 및 맛 적합도 검사방법에 대한 훈련을 1회 진행하였으며, 검사원들은 훈련을 포함하여 총 4회 참여하였으며, 평가 1시간 전부터 물 이외의 음료나 음식물의 섭취를 피하도록 하였고 향수 등과 같이 향이 강한 화장품의 사용을 금하도록 하였음.



(나). 고령자의 후각 역치 검사

후각 역치검사는 부탄올 용액을 이용하였으며 최고 농도인 4%에서 1:2의 비율로 희석시켜 각 농도에 따라 1번부터 16번까지의 용액으로 만들어 준비하였음.(Table 8). 검사는 조용하고 환기가 잘되며 다른 냄새가 없는 곳에서 거리가 충분히 떨어진 개인 책상에서 수행되었으며, 부탄올이 30ml 들어있는 40ml 폴리에틸렌 용기와 같은 용기에 30ml의 정수만이 들어 있는 control 용기를 세트로 검사원에게 주어 각각 5초간 냄새를 맡은 후 들 중 냄새가 나는 용기를 선택하도록 하였음. 저농도인 희석농도 1에서부터 고농도 쪽으로 검사를 실시하였으며, control 용기를 선택 하였을 시 다음 농도를 제시하였음. 부탄올 용액을 선택하였을 때에는 동일 농도를 최대 4번까지 제시 하였으며, 8번 연속해서 부탄올 용액 용기를 맞출 때까지 실험을 반복하였음.

[Table 8. The concentration of n-butanol solutions]

no.	Concentration levels of n-butanol solution (%)
1	0.00012207
2	0.000244141
3	0.000488281
4	0.000976563
5	0.001953125
6	0.00390625
7	0.0078125
8	0.015625
9	0.03125
10	0.0625
11	0.125
12	0.25
13	0.5
14	1
15	2
16	4

(다). 고령자의 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛 및 매운맛 역치 검사

각각의 맛에 대한 한계농도 측정을 위하여 단맛의 경우, 설탕 (CJ 제일제당)을 짠맛은 소금 (주식회사 한주), 신맛은 시트르산, 쓴맛은 카페인 ((주) 대정) 및 매운맛은 캡시컴 ((주) 에이원카프, 캡사이신 함량: 1,000,000SHU)을 증류수에 혼합 및 희석하여 여러 농도로 준비하였음.

(Table 9). 제조된 시료들은 냉장보관 했다가 사용 전에 실온 (약 20℃) 상태에서 사용하였으며, 각 시료는 무작위로 추출한 세 자리 난수를 붙인 플라스틱 용기(70ml)에 10ml씩 담아 제시 되었음. 검사원들에게 용액을 입에 머금고 맛을 느낀 뒤 빨고 물, 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛 및 매운맛이라고 적혀 있는 종이(Appendix 1) 위에 용기를 올려놓게 하였음. 낮은 농도부터 높은 농도 순으로 1개씩 차례로 제시 하여 용액의 맛을 2번 연속 맛출 때까지 실험을 진행하였으며, 짠맛과 단맛, 신맛과 쓴맛은 각각 같은 날 시행되었는데 맛 평가 사이에 약 5분 간의 간격을 두었다가 다음 맛에 대해 검사하였음. 검사 시작 전과 각 시료 사이에 입을 헹글 수 있도록 실온의 정수 (22±2℃)와 빨는 컵이 함께 제시되었음.

[Table 9. The concentration of four basic tastants and capsicum solutions]

Concentration levels of solution	Salty (%)	Sweet (%)	Sour (%)	Bitter (%)	Capsicum (%)
1	0.00488	0.00977	0.00049	0.00002	0.00003
2	0.00977	0.01953	0.00098	0.00005	0.00005
3	0.01953	0.03906	0.00195	0.00010	0.00009
4	0.03906	0.07813	0.00391	0.00020	0.00019
5	0.07813	0.15625	0.00781	0.00039	0.00038
6	0.15625	0.31250	0.01563	0.00078	0.00075
7	0.31250	0.62500	0.03125	0.00156	0.00150
8	0.62500	1.25000	0.06250	0.00313	
9	1.25000	2.50000	0.12500	0.00625	
10	2.50000	5.00000	0.25000	0.01250	
11	5.00000	10.00000	0.50000	0.02500	
12	10.00000	20.00000	1.00000	0.05000	
13	20.00000	40.00000	2.00000	0.10000	

(라). 고령자의 짠맛, 단맛, 신맛 및 매운맛 적합도 검사

맛 적합도 검사를 위해 짠맛과 매운맛은 나박김치 국물, 단맛은 레몬주스 및 신맛은 레몬향 용액에 각각의 맛물질의 농도를 달리하여 준비하였음.(Table 10). 나박김치 국물은 세절된 배추 29.3%, 무 24.4%, 배 39.0%, 쪽파 7.3%로 구성된 건더기 2.05kg과 다진마늘 100g 및 다진생강 30g을 정수 8.5kg에 갠 것을 섞어 4℃에서 하루 숙성 후 국물 1kg와 건더기 150g에 설탕 0.5%와 소금을 다양한 농도로 첨가하여 하루 더 숙성시켜 사용하였음. 단맛 시료인 레몬주스는 레몬주스를 7.5% 비율로 정수와 혼합한 것에 설탕을 다양한 농도로 첨가하였고, 신맛 시료는 설탕 5%와 레몬향 0.025% 비율로 정수와 혼합한 후 구연산을 여러 수준으로 첨가하여 제조하였음. 짠맛과 매운맛 시료는 세 자리 난수를 붙인 플라스틱 용기(140ml)에 20ml씩, 단맛 및 신맛 시료는 세 자리 난수를 붙인 플라스틱 용기(70ml)에 20ml씩 담아 4℃로 제시되었음. 시료는 낮은 농도부터 높은 농도 순으로 제공하였고, 자유롭게 섭취한 후 맛의 적합도를 5점 항목척도에 표시하도록 하였으며, 점수 수정을 가능하게 하였음. 시료와 시료 사이에는 정수 (22±2℃)로 입을 헹구게 하여 이전 시료의 영향을 최소화 하도록 하였음.

[Table 10. The concentration of samples for JAR test]

Concentration levels of solution	Salty (%)	Sweet (%)	Sour (%)	Spicy (%)
1	0.75	7.5	0.125	0.0024
2	1.00	10.0	0.25	0.0030
3	1.25	12.5	0.50	0.0036
4	1.50	15.0	0.75	0.0042

(마). 통계 분석

후각 역치검사의 경우, 8번 연속 정답을 맞춘 두 농도 중 낮은 농도를 역치로 산정하여 평균 값을 내었으며, 이때, 최고 농도인 16번 농도 제시 시에도 답을 맞추지 못할 경우, 역치를 8%로 간주하였음.

미각 역치검사의 경우, 2번 연속 정답을 맞춘 두 농도 중 낮은 농도를 역치로 산정하여 평균 값을 내었음. 가장 높은 농도에서 첫번째로 맞춘 경우, 동일 농도를 한번 더 제시하여 맞추면 역치로 간주하였고, 가장 높은 농도에서도 정답을 맞추지 못하거나, 첫번째로 맞추었는데 동일 농도 반복 제시시 맞추지 못하면 최고 농도의 2배 농도를 역치로 간주하여 분석하였음.

맛 적합도 검사의 경우, 농도에 따라 적합도의 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)를 수행하였고, 결과에 따른 사후분석으로 Duncan's multiple range test를 수행하였음/ ($\alpha=0.05$). 또한, 가장 적합한 0점과 유의적 차이가 있는지 알아보기 위하여 t-검정 (one-sample t-test)를 수행하였으며, 모든 분산분석 및 t-검정은 SPSS for window 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL., USA) 통계패키지를 사용하였음. 고령자 미각 및 후각에 대한 역치결과는 현재 분석중으로 12월 1주에 도출되어 질 것으로 예상됨.

(2). 연구결과

(가). 고령자의 후각 및 미각 역치

65세 이상 고령자 87명의 후각 및 미각 역치를 조사한 결과를 Table 11에 나타내었음. 후각

역치의 경우 n-butanol 0.044%로 나타났음. 미각 역치는 짠맛은 소금 0.465%, 단맛은 설탕 0.837%, 신맛은 구연산 0.611%, 쓴맛은 카페인 0.059% 및 매운맛은 캡시컴 0.001%로 산정되었음.

[Table 11. The thresholds of olfactory and five tastes]

Sense	Olfactory	Salty	Sweet	Sour	Bitter	Spicy
Threshold (%)	0.044	0.465	0.837	0.611	0.059	0.001

(나). 고령자의 맛 적합도

65세 이상 고령자 87명의 맛 적합도를 조사한 결과를 Table 12에 나타내었음. 짠맛의 경우, 소금 0.75%가 가장 적합하였으며, 단맛의 경우, 모든 농도에서 강한 것으로 나타나 설탕 7.5% 미만의 농도가 적합할 것으로 사료됨. 신맛은 구연산 0.125%일 때 가장 적합하였고, 매운맛은 캡시컴 0.07%일 때 가장 적합하였음.

[Table 12. The results of JAR test²⁾]

Sample	1	2	3	4
Saltiness	-0.05d ¹⁾	0.54c	1.09b	1.45a
Sweetness	0.89b	1.32a	1.34a	1.55a
Sourness	0.03d	0.75c	1.37b	1.67a
Spiciness	-0.32b	-0.48b	-0.21ab	0.07a

¹⁾ Values within a row sharing a letter are significantly different ($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

²⁾ JAR test : 5-point category scale (-2='much too weak' and 2='much too strong')

³⁾ Bolded means not significantly differ from the midpoint (0 of 5-point JAR scale) at the 95% confidence level

Appendix 1. The sheet for tastes threshold test

물	단맛
짠맛	쓴맛
신맛	매운맛

Appendix 2. The sheet for JAR test

시료 번호	전혀 짜지않다	짜지 않다	적합 하다	짜다	매우 짜다
1	-2	-1	0	1	2
2	-2	-1	0	1	2
3	-2	-1	0	1	2
4	-2	-1	0	1	2

2. 고령자용 저작용이 물성제어 식품 6종 개발

가. 고령자용 간식류 연화식품 2종 개발

(1). 고령자용 씹기 삼키기 안전한 저작기능개선 떡류 개발

고령자 세부식품에 대한 선호도 조사에서 찹쌀떡에 대한 선호도가 가장 높았지만, 찹쌀떡의 경우 조직감이 매우 끈적거리고 치아에 달라붙어 고령자 씹기가 불편한 것으로 판단되었음. 이에 따라 본 연구에 선호도 조사에 2번째 높은 품목인 멥쌀 가래떡을 선정하여, 고령자가 씹고 삼키기에 안전한 제품을 개발하고자 하였음.

변성전분, 당류, 효소 등의 재료를 쌀가루와 혼합 사용한 이전의 선행 연구들을 기반으로 아래와 같이 3차 연구를 통해 최종 효소 및 트레할로스를 적용한 식감이 부드럽고 부착성(찢득찢득함)이 낮아 고령자 섭취에 용이하고 안전한 가래떡 제품 2종을 개발하였음.

(가). 고령자용 저작용이 가래떡 개발_1차 연구

노화 진행에 따라 고령자가 치아 손실, 변형 등 치아상태 악화로 인해 틀니를 쓰는 경우가 많음. 일반 시판 가래떡은 끈적거리고 차이에 달라붙어 고령자 씹기가 매우 불편함. 따라서 떡의 끈적거리는 특성을 낮추는 연구에 집중하여 고령자 저작에 용이한 가래떡을 개발하였음. 선행연구를 기반으로 아밀로오스 함량 한국 쌀(자포니카 쌀) 보다 높아 찰기가 떨어진 안남미(인디카쌀) 및 전분을 선정하여 부착성질이 낮은 가래떡을 개발하였음.

① Lab-scale 제품 개발

㉠ 재료 및 방법

가래떡 제조에 쌀가루 제조용 쌀은 2016년산 경기추정미(Nonghyup, Korea)로 사용하였고, 안남미 가루는 태국 수입산 제품(Nongshim Flour Mills, Korea)을 일괄 구매하여, 실온 보관하며 사용하였음. 변성전분은 아세틸인산 타피오카 전분(Korean Matsutani, Korea), 소금은 정제염(Hanju salt, Korea)을 사용하였음.

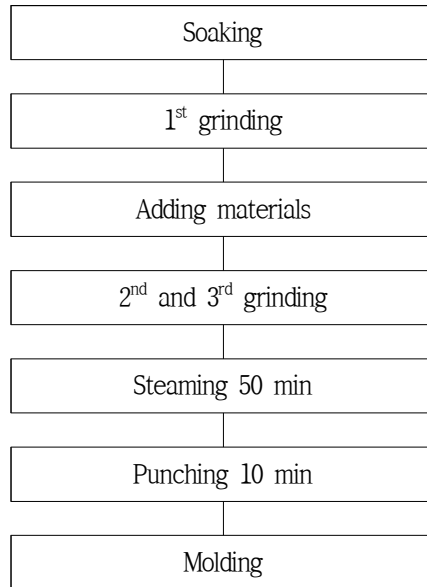
a. 가래떡 제조

가래떡의 배합비는 아래 표 13, 제조 공정은 아래 그림 1에 제시하였음. 쌀을 1회 수세하여 1.5배 무게의 물로 6시간 동안 수침한 후, 30분간 체에 건져 물기를 제거한 다음에 초경롤밀기(Sjautomc, Korea)를 사용하여 습식방법으로 불린 쌀을 1회 분쇄하였음. 표 13에 제시한 배합비에 따라 안남미가루, 전분, 소금 및 물을 쌀가루에 투입하여 균일하게 혼합한 다음 롤밀기로 2회 연속 분쇄하여 쌀가루 반죽을 제조하였음.

또한, 대조군과 실험군 쌀가루 반죽의 수분함량을 동일하게 만들기 위해 예비실험을 통해 물의 투입량을 조절하였음. 쌀가루 반죽 대조군 및 실험군을 각각 찹기에 넣어 수증기로 50분 동안 증자하였음. 호화가 잘된 반죽을 편칭기계(KM97, KyungChang Precision, Korea)로 10분 동안 편칭한 후, 압축성형기(Shinpoong ENG, Korea)를 사용하여 가래떡 모양으로 2회 성형하였음. 성형된 가래떡을 물에 30초 동안 냉각시킨 후, 표면 물기를 제거한 다음 비닐 랩으로 포장하여 5°C 냉장 보관하였음. 보관 4시간 후, 가래떡의 노화가 충분히 일어난 후에 찹기로 재가열을 하였음. 제조 직후 및 재가열한 가래떡의 조직감 특성을 분석하였음.

[표 13 . 가래떡 배합비]

Ingredients	Control Group	Experimental Group_1	Experimental Group_2	Experimental Group_3
Rice Flour	90.6%	36.4%	13.0%	-
Salt	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
Water	9.1%	23.4%	33.2%	33.2%
Indical rice flour	-	36.4%	50.0%	63.0%
Starch	-	3.5%	3.5%	3.5%
Total	100%	100%	100%	100%



[그림 1. 가래떡 제조 공정]

a. 수분함량측정

쌀의 침지시간이 충분한지를 측정하기 위해 경기 추정미, 6 시간 침지 후 분쇄로 제조한 쌀가루의 수분함량을 측정하였음. 쌀 및 쌀가루는 수분측정기 (MA150, Sartorius AG, Germany)를 이용하여 105℃에서 건조하여 측정하였음.

b. 기계적 조직감 측정

제조 직후 및 재가열한 가래떡의 기계적 조직감 특성을 측정하였음. 가래떡을 지름(20mm)×높이(20mm) 크기로 자른 후 Texture Analyzer(TA-XT plus, Stable Micro Systems Ltd, UK)를 이용하여 아래와 같은 조건으로 분석하였음(표 14). TPA(texture profile analysis) 방법으로 two bite compression에 의해 시료 당 각 8회를 측정하여 평균값으로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness), 부착성(adhesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 값을 구하였음.

[표 14 . 가래떡의 기계적 조직감 특성 측정 조건]

Parameter	Operating condition
Test type	TPA
Measuring type	Two bite compression test
Distance format	50% strain
Load cell	5 kg
Plunger diameter	35 mm
Pre-test speed	3 mm/sec
Test speed	1.7 mm/sec
Post-test speed	1.7 mm/sec
Sample size (diameter×height)	20×20 mm

㉠ 연구 결과

a. 수분함량

수분함량 측정결과는 본 연구에 활용된 경기 추정미는 13.56%의 수분을 함유하고 있었으며, 국가표준식품성분표에 제시한 국내산 멥쌀의 수분함량인 13.4%와 동일한 수준으로 볼 수 있음. 또한, 6시간 침지 후 분쇄로 얻은 쌀가루의 수분함량은 32.74%로 나타났으며, 이는 실온(20℃)에서 멥쌀을 수침하여 최대 수분함량이 32.8%로 나타난 Kim 등(1999)의 연구결과와 유사하였음. 이에 따라 본 연구에서 사용한 쌀 수침조건이 적합하여 쌀이 수분을 충분히 흡수되는 것으로 판단할 수 있음.

b. 기계적 조직감 특성

제조 직후 가래떡의 기계적 조직감의 경우, 경도는 대조군대비 실험군이 높게 나타났으나, 떡의 끈적거리는 성질과 관련이 있는 부착성은 실험군은 대조군보다 낮았음. 안남미는 한국 쌀에 비하여 아밀로오스 함량이 높아서 찰기가 약하기 때문에 안남미를 첨가한 실험군 가래떡의 부착성이 낮게 나타났음. 탄력성 및 응집성은 실험군과 대조군 간에 큰 차이를 보이지 않았음. 씹힘성은 경도와 관련이 있어 안남미가루 및 변성전분 첨가에 따라 높아지는 것으로 나타났음.

[표 15. 고령자용 가래떡 제조 직후의 기계적 조직감 측정 결과]

Texture property	Control Group	Experimental Group_1	Experimental Group_2	Experimental Group_3
Hardness(g)	922.81±148.47	1980.83±522.29	1697.89±187.63	1699.0±343.60
Adhesiveness(g)	-736.78±63.02	-414.14±114.72	-243.99±43.51	-465.30±75.60
Cohesiveness	0.84±0.02	0.81±0.02	0.87±0.00	0.89±0.01
Springness	0.86±0.02	0.92±0.02	0.94±0.01	0.89±0.06
Chewiness	683.83±82.67	1469.11±381.02	1370.13±132.16	1351.21±303.93

냉장 보관 4시간 후 노화된 가래떡을 찹통에 5분간 증자하여 재가열하였음. 재가열한 가래떡의 조직감 특성은 아래 표 16과 같음. 경도의 경우, 대조군과 실험군1은 유사하였으나, 실험군2와 3에 비하여 매우 낮은 것으로 나타났음. 부착성은 안남미 투입량 증가에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 실험군 2의 부착성이 가장 낮았음. 제조 직후 가래떡의 측정결과와 같이 탄력성 및 응집성은 실험군과 대조군 사이에 큰 차이를 보이지 않았으나, 안남미 가루 및 변성전분 첨가에 따라 씹힘성이 증가되는 것으로 나타났음.

제조 직후 및 재가열 후 가래떡의 기계적 조직감의 측정 결과에 따라 부착성이 낮은 실험군 2와 실험군 3 제품이 일반 가래떡 보다 고령자 저작에 용이한 것으로 판단되었음. 따라서, 이 2가지 가래떡의 배합비를 바탕으로 공장에서 plant scale의 시생산을 진행하였음.

[표 16. 고령자용 떡류의 재 가열 후 기계적 조직감 측정결과]

Texture property	Control Group	Experimental Group_1	Experimental Group_2	Experimental Group_3
Hardness(g)	1304.60±169.54	1275.54±189.77	2282.98±411.29	1829.31±139.88
Adhesiveness(g)	-642.53±98.08	-274.47±77.47	-73.46±35.08	-82.97±48.29
Cohesiveness	0.82±0.02	0.82±0.02	0.89±0.01	0.87±0.02
Springness	0.87±0.02	0.90±0.02	0.93±0.02	0.90±0.02
Chewiness	937.65±113.71	938.68±130.13	1906.20±362.51	1433.62±123.77

② Plant-scale 제품 개발

Lab-scale test에 선정된 2가지 배합비를 바탕으로 아워홈 양산공장 떡 생산라인에서 시생산을 진행하였음. 2가지 가래떡 각각 50kg씩 제조하였으며, 5℃의 냉장조건에 보관하였음. 시생산 배합비 및 제조 공정은 아래와 같음.

[표 17. 가래떡 시생산 배합비 (kg)]

Ingredients	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Rice flour	6.5	-
Indical rice flour	25.0	31.5
Water	16.6	16.6
Salt	0.15	0.15
Starch	1.75	1.75
Total	50	50

㉠ 제조 공정

- 공장에 분쇄된 쌀가루(한국)를 배합비 대로 안남미 가루 및 전분을 혼합하여 가루 뭉침을 방지하기 위해 정제수를 소량씩 첨가하여 혼합하였음.



b. 혼합한 원재료를 스크롤 믹서로 분쇄하여 conveyor로 이송하여 전용용기에 균일하게 충전한 후 20분 증숙시켰음.



c. 증숙 후, 찹통에 있는 원료를 single extruder에서 2번 mixing 되어 떡을 제조하였음. 성형된 떡을 chopper로 부착된 전용커터로 연속 절단 후 연속식 water bath에 10분간 침지하였음. 저온룸에서 Plastic Tray를 활용하여 2일간 숙성 냉각하였음.



㉞ 시생산 가래떡의 기계적 조직감 측정

냉장 보관된 시생산 가래떡을 찹기로 5분 동안 가열한 후 실온에 20분 동안 방냉한 다음 기계적 조직감을 측정하였음. 측정 방법은 lab-scale 가래떡의 측정방법과 동일하였음.

㉞ 연구결과

냉장 보관된 시생산 가래떡 재가열 후의 조직감 특성을 표 18에 제시하였음.

시생산에서 제조한 가래떡의 경도는 안남미 가루 첨가량 증가에 따라 높아지는 것으로 확인되었음. 끈적끈적함과 관련성이 있는 부착성은 2가지 시료 모두 100이하로 낮게 측정되었으며, 안남미 첨가량 증가에 따라 부착성이 낮아지는 것을 보였음. 탄력성 및 응집성에 있어 2가지 시료 사이에 큰 차이가 없었으나, 씹힘성은 실험군 2가 더 높게 나타났음.

[표 18. 시생산 고령자용 떡류의 재 개열 후 조직감 측정 결과]

Texture property	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Hardness(g)	2489.78±535.95	3683.03±801.94
Adhesiveness(g)	-80.22±31.15	-61.28±26.91
Cohesiveness	0.89±0.01	0.89±0.01
Springness	0.93±0.02	0.91±0.05
Chewiness	2067.04±460.99	3185.94±791.88

1차 연구에 개발한 가래떡이 고령자 저작용이 효과를 확인하기 위해 길병원, 수요양병원, 유당마을(실버타운)의 급식 점포의 영양사 및 고령자를 대상으로 가래떡 식시 후 제품 평가 인터뷰를 진행하였음. 씹었을 때 치아에 달라붙지 않아 씹기가 편해지는 점에 대해 선호하였으나, 식감이 딱딱해서 먹기가 힘든 의견도 있었음. 이런 실정에서 2차 연구에는 끈적거리는 성질을 낮추면서 식감이 부드러운 가래떡을 개발하기로 하였음.

(나). 고령자용 저작용이 가래떡 개발_2차 연구

고령자가 저작에 용이한 부드러운 가래떡을 개발하기 위해 가래떡 연화에 기여할 수 있는 소재를 탐색하였음. 떡 노화에 대한 전분 분해효소류의 효과 연구(Song & Park, 2003), 트레할로스를 첨가하여 쌀떡에 대한 조직감 변화 연구(Lee & Nam, 2000), 당류 물질 첨가 가래떡의 조직감 특성연구(Kim & Chung, 2007) 및 떡의 노화 억제에 대한 밀가루 첨가의 효과 연구(Kim & Chung, 2009) 등 선행연구에 따라 최종 당류 3종(트레할로스, 올리고당 및 백설탕), 효소 4종(전분 분해효소), 밀가루 1종(강력분)을 선정하여 가래떡 개발에 사용하였음.

① Lab-scale 제품 개발

㉞ 재료 및 방법

이번 연구에서 1차 연구와 동일한 쌀 및 정제염을 사용하였으며, 트레할로스는 주식회사 삼양사의 수입제품(Hayashibara, Japan), 설탕은 백설탕(CJ CheilJedang, Korea), 올리고당은 헬스리고(이소말토올리고당)(DaeSang, Korea) 효소는 복합효소인 Dextrozyme DX 1.5X(Glucoamylase+pullulanase)(Novozymes A/S, Denmark), Novamyl 1500MG(maltogenic amylase)(Novozymes A/S, Denmark), Grindamyl max-life E5(Bakery Enzyme)(Dupont, USA), 그리고 슈퍼소프트엠(α -amylase+옥수수 전분)(Seonin, Korea), 밀가루는 강력분(CJ CheilJedang, Korea)을 사용하였음.

a. 가래떡의 제조

가래떡의 배합비는 표 19에 제시하였으며, 기본 제조공정은 1차 연구와 동일하였음. 1차 연구와 동일한 방법으로 쌀가루를 제조하였으며, 배합비대로 소금과 물을 투입하여 균일하게 반죽한 후, 롤밀기로 연속 2회 분쇄하여 쌀가루 반죽을 제조하였음. 당류 첨가 실험군들은 배합비대로 7.51%의 당류를 첨가하여 대조군과 동량의 소금과 물을 투입해서 균일하게 혼합, 분쇄로 쌀가루 반죽을 제조하였음. 효소를 첨가 실험군의 제조는 효소를 물에 활성화시킨 후

(Dextrozyme DX 1.5X은 70°C 온수 사용, 기타는 15°C 냉수 사용) 대조군과 동량의 소금과 같이 쌀가루에 투입하여 균일하게 혼합, 분쇄를 통해 반죽을 제조하였음. 이때, 효소가 충분히 반응하도록 쌀가루 반죽을 랩으로 밀봉하여 실온에서 30분 동안 방치하였음. 대조군 및 실험군을 각각 찹기에 넣어 수증기로 50분 동안 증자하였음. 증숙 후 편칭기계로 10분 동안 편칭한 후, 압축성형기를 사용하여 가래떡 모양으로 2회 성형하였음. 슈퍼소프트엠 첨가 가래떡의 경우, 증숙 후 쌀반죽 중심온도가 85°C 이하로 떨어졌을 때 슈퍼소프트엠을 뿌려 균일하게 혼합한 다음 편칭, 성형을 통해 떡을 제조하였으며, 강력분 첨가 가래떡은 동일한 방법으로 중심온도가 65°C 이하로 떨어졌을 때 강력분을 첨가하여 떡을 제조하였음. 성형된 가래떡을 물에 30초 동안 냉각시킨 후, 표면 물기를 제거한 다음 비닐 랩으로 포장하여 실온 20-25°C의 온도조건에서 저장하면서 제조 3시간, 24시간 경과 후의 기계적 조직감 특성을 분석하였음.

[표 19. 가래떡 배합비]

Ingredients	Rice Flour	Salt	Water	Sugar	Enzyme	Flour	Total
Control	82.64%	0.83%	16.53%				100%
Trehalose	75.13%	0.83%	16.53%	7.51%			100%
Oligosaccharides	75.13%	0.83%	16.53%	7.51%			100%
Sugar	75.13%	0.83%	16.53%	7.51%			100%
Novamyl1500MG	82.62%	0.83%	16.53%		0.02%		100%
Grindamylmax-life E5	82.62%	0.83%	16.53%		0.02%		100%
Dextrozyme DX 1.5X (GP)	82.13%	0.83%	16.53%		0.51%		100%
Supersoft M	82.43%	0.83%	16.53%		0.21%		100%
Flour	81.98%	0.83%	16.53%			0.66%	100%

b. 기계적 조직감 측정

20-25°C에서 3시간, 24시간 보관된 가래떡의 기계적 조직감 특성을 측정하였음. Texture Analyzer를 이용하여 1차 연구과 동일한 방법으로 진행하였음.

c. 통계처리

조직감 측정 항목에 있어 시료 간에 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)를 수행하였고, 결과에 따른 사후분석으로 Duncan's multiple range test를 수행하였음($\alpha = 0.05$). 모든 분산분석은 SPSS for window 18.0(SPSS Inc., Chicago, IL., USA) 통계패키지를 사용하였음.

㉞ 연구결과

3 시간 경과 후 가래떡의 조직감 측정 결과는 아래 표 20와 같음.

경도의 경우, 트레할로스 < 효소GP < 설탕 < Novamyl 1500MG, 대조군, Supersoft M, 밀가루 < Grindamyl max-life E5 < 올리고당의 순서로 유의적으로 높았으며, 올리고당 및 효소 Grindamyl max-life E5는 가래떡 연화에 효과가 없는 것으로 나타나, 2가지 소재는 오히려 떡을 더 딱딱

하게 만들어졌음. 가래떡의 끈적거리는 성질을 나타내는 부착성은 트레할로스 첨가 가래떡이 가장 유의적으로 낮았으며, Novamyl 1500MG 첨가 가래떡의 부착성이 가장 유의적 높은 결과를 보였음. 나머지 실험군은 모두 대조군과 비슷하거나 대조군 보다 부착성이 낮은 것으로 나타났다. 탄력성의 경우 밀가루, Supersoft M, Novamyl 1500MG를 첨가한 가래떡이 낮게 나타났으며, 나머지는 대조군과 비슷한 수준으로 보여주었음. 응집성은 효소 GP, 설탕을 첨가한 가래떡이 가장 유의적으로 낮았고, 트레할로스 가래떡은 가장 높았으며, 나머지 실험군은 모두 대조군과 유사하였음. 점성과 씹힘성은 경도와 관련성이 높아 시료 간 비교하면, 트레할로스를 첨가한 가래떡의 점성 및 씹힘성이 가장 낮았고, 올리고당>Grindamyl max-life E5>밀가루, Supersoft M, Novamyl 1500MG, 대조군>설탕>GP 효소의 순서로 유의적으로 낮게 나타났음. 조직감 측정 결과에 따라 트레할로스, 효소 GP 및 설탕을 첨가한 가래떡이 부드러움 조직감을 가지고 있는 동시에 끈적끈적함이 낮아 고령자 저작에 더 용이한 것으로 판단되었음.

[표 20. 제조 3 시간 경과 후 가래떡의 조직감 측정결과]

Texture property Sample	Hardness(g)	Adhesiveness(g)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	2093.12±168.48 ^{bd}	-1258.64±168.14 ^{de}	0.86±0.02 ^{bc}	0.81±0.01 ^{bc}	1689.31±120.32 ^d	1449.32±139.21 ^d
Trehalose	984.15±61.56 ^a	-572.25±65.12 ^a	0.89±0.02 ^c	0.87±0.01 ^e	857.78±43.19 ^a	761.47±54.07 ^a
Oligosaccharides	2702.80±402.04 ^f	-1083.52±172.42 ^{cd}	0.88±0.02 ^c	0.81±0.01 ^{bc}	2184.29±307.08 ^g	1931.75±268.39 ^f
Sugar	1722.90±146.97 ^c	-738.20±247.10 ^{ab}	0.87±0.01 ^{bc}	0.79±0.03 ^{ab}	1356.52±72.41 ^c	1184.94±56.55 ^c
Novamyl 1500MG	2042.94±200.4 ^d	-1457.58±301.64 ^e	0.82±0.04 ^a	0.84±0.02 ^d	1716.67±144.69 ^{de}	1415.98±163.66 ^d
Grindamyl max-life E5	2440.21±86.43 ^e	-1165.23±392.88 ^{cd}	0.86±0.04 ^{bc}	0.83±0.02 ^{cd}	2016.91±57.81 ^f	1743.73±88.84 ^e
Dextrozyme DX 1.5X (GP)	1460.29±51.49 ^b	-928.02±91.79 ^{bc}	0.87±0.01 ^{bc}	0.78±0.02 ^a	1144.63±29.53 ^b	992.91±26.93 ^b
Supersoft M	2209.42±89.67 ^d	-1471.72±96.25 ^e	0.85±0.01 ^{ab}	0.83±0.01 ^{cd}	1822.98±66.48 ^{de}	1545.81±70.39 ^d
Flour	2233.29±114.14 ^d	-1210.95±160.32 ^{de}	0.85±0.02 ^{ab}	0.82±0.02 ^{cd}	1835.05±98.14 ^e	1558.10±102.78 ^d

All results are expressed as mean±standard deviation for eight replicates

^{a) -f)} Different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

24 시간 지난 후에 가래떡의 조직감 측정 결과는 표 21에 제시하였음.

대조군이 경도가 10,000g이상으로 나타나 매우 딱딱하였음. 실험군 중에 Supersoft M, 밀가루 첨가한 가래떡의 경도가 가장 유의적으로 낮아 조직감이 매우 부드러웠음. 이는 supersoft M와 밀가루에 함유한 전분 분해 효소들이 가래떡 보관하는 동안에 전분을 분해시켜 떡의 조직감을 연화시키기 때문이었음. 트레할로스, GP 효소, 설탕을 첨가한 가래떡의 경도는 4,000-5,000g 정도로 나타나 24시간 지나도 부드러운 조직감을 가지고 있었음. 부착성은 Grindamyl max-life E5, 올리고당을 첨가한 가래떡이 가장 유의적으로 낮았음. 나머지 시료는 설탕<트레할로스, 효소 GP, 밀가루<Novamyl 1500MG<Supersoft M<대조군의 순서로 유의적으로 높게 나타나 대조군이 가장 끈적끈적하였음. 탄력성의 경우 밀가루, Supersoft M, 올리고당을 첨가한 가래떡이 낮게 나타나 나머지는 대조군과 비슷한 수준으로 보여주었음. 응집성은 효소 GP, 밀가루를 첨가한 가래떡이 가장 유의적으로 낮았고, 트레할로스 가래떡이 가장 높았으며, 나머지 실험군이

모두 대조군과 유사하였음. 검성과 씹힘성의 측정 결과를 보면, 밀가루를 첨가한 가래떡의 검성 및 씹힘성이 가장 낮았고, 나머지 시료는 Supersoft M<효소 GP<트레할로스<설탕<Novamyl 1500MG<올리고당<Grindamyl max-life E5<대조군의 순서로 유의적으로 높게 나타나 대조군의 검성과 씹힘성이 가장 높았음. 즉, 24시간 경과 후, 밀가루, Supersoft M를 첨가한 가래떡의 조직감이 가장 부드럽고, 씹힘성이 가장 낮았음. 트레할로스, 효소 GP, 설탕을 첨가한 제품들도 부드러운 조직감을 가지고 있었음. 하지만, 설탕, 밀가루 및 Supersoft M 3가지 소재를 첨가한 가래떡의 단맛이 강해져 일반 시판 가래떡과 맛 차이가 나타났음.

[표 21. 제조 24 시간 경과 후 가래떡 조직감 측정 결과]

Texture property Sample	Hardness(g)	Adhesiveness(g)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	12561.00±446.38 ^{1g}	-1473.45±311.23 ^e	0.91±0.01 ^c	0.80±0.01 ^{ab}	10029.15±337.29 ^h	9135.98±320.61 ^h
Trehalose	4327.05±218.97 ^c	-807.63±55.17 ^{bc}	0.92±0.01 ^c	0.84±0.03 ^d	3640.43±327.18 ^d	3346.04±333.14 ^d
Oligosaccharides	9810.51±1340.02 ^f	-355.39±217.04 ^a	0.87±0.06 ^{ab}	0.83±0.01 ^{cd}	8149.08±984.72 ^g	7092.88±1166.29 ^e
Sugar	5870.50±735.30 ^d	-672.09±176.82 ^b	0.89±0.03 ^{bc}	0.80±0.01 ^{ab}	4701.28±593.04 ^e	4160.49±496.07 ^e
Novamyl 1500MG	7154.00±390.38 ^e	-945.55±169.89 ^c	0.91±0.01 ^c	0.81±0.00 ^{abc}	5785.19±310.82 ^f	5293.25±304.93 ^f
Grindamyl max-life E5	12278.08±744.75 ^g	-453.65±150.79 ^a	0.90±0.02 ^c	0.81±0.01 ^{abc}	9954.27±529.75 ^h	9005.15±627.91 ^h
Dextrozyme DX 1.5X(GP)	3966.20±236.96 ^c	-880.69±151.15 ^{bc}	0.89±0.02 ^{bc}	0.79±0.01 ^a	3131.90±165.99 ^c	2777.91±152.58 ^c
Supersoft M	2863.85±301.61 ^b	-1167.02±172.31 ^d	0.85±0.02 ^a	0.82±0.02 ^{bcd}	2353.01±209.56 ^b	2007.09±217.43 ^b
Flour	1780.90±296.59 ^a	-744.39±228.14 ^{bc}	0.85±0.05 ^a	0.79±0.05 ^a	1399.58±166.40 ^a	1194.86±188.84 ^a

All results are expressed as mean±standard deviation for eight replicates

^{1a-h} Different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

3시간 및 24시간 보관된 가래떡의 조직감 특성에 따라 가래떡 고유의 맛에 영향을 미치지 않고 연화에 효과가 뛰어나면서 끈적끈적함을 낮출 수 있는 트레할로스와 효소 GP를 선정하여 고령자용 저작용이 가래떡 개발에 적용하기로 하였음. 떡의 안정성을 고려하여 보관온도를 5℃로 변경하여 3차 연구를 진행하였음.

(다). 고령자용 저작용이 가래떡 개발_3차 연구

2차 연구결과에 따라 트레할로스와 효소 GP를 선정하여 고령자용 저작용이 가래떡 개발에 사용하였음. 개발한 가래떡을 냉장 보관하여 특성 및 안전성을 분석하였음.

① Lab-scale 제품 개발

㉞ 연구재료 및 방법

가래떡 제조에 2차 연구과 동일한 재료를 사용하였음.

a. 가래떡 제조

가래떡의 배합비는 표 22에 제시하였으며, 2차 연구와 동일한 제조공정으로 3가지 가래떡을 제조하였음. 랩으로 포장한 가래떡을 냉장 5℃에서 저장하면서 분석하였음. 가래떡의 이화학적 특성 분석은 제조 직후(0), 3, 6, 9 시간 경과 후, 총 4번을 진행하였음.

[표 22. 가래떡 배합비]

Ingredients	Control Group	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Rice Flour	82.64 %	75.13 %	82.13 %
Salt	0.83 %	0.83 %	0.83 %
Water	16.53 %	16.53 %	16.53 %
Trehalose	-	7.51 %	-
Enzyme	-	-	0.51 %
Total	100 %	100 %	100 %

b. 색도 측정

가래떡 시료의 색도 측정은 색차계 (CR-400, Konica Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였음. 시료의 색도는 Hunter' s color value L(명도), a (적색도), b (황색도)값으로 나타내었으며, 이때의 표준백판은 L=96.60, a= -0.14, b= 2.06이었다. 각 시료 당 3개, 개당 3회 반복하여 총 9회 측정하여 그 평균값을 나타내었음.

c. 기계적 조직감 측정

제조된 가래떡은 5℃에서 냉장 보관하면서 사용하였으며, 제조 직후, 3시간, 6시간, 9시간 경과 후의 기계적 조직감을 측정하였음. 2차 연구와 동일한 방법으로 측정하였음.

d. 소비자 관능검사

고령자용 저작용이 가래떡이 대조군 대비 기호도 및 감각특성 강도 조사를 위해 고령자 62명을 대상으로 관능검사를 실시하였으며 패널은 객관적 저작기능 평가(MAI)에 결과에 따라 저작능력이 좋은 그룹(G) 31명, 상대적으로 저작능력이 떨어진 그룹(P) 31명으로 구성하였음. 5℃에서 3시간 보관된 시료를 사용하였으며, 대조군 1 종과 실험군 2 종이었으며, 시료 제시는 가래떡 1cm로 절단해서 2 조각씩 플라스틱 용기에 각각 담아 뚜껑을 덮어 제시하였음. 또한 입을 가릴 수 있도록 정수를 함께 제시하였음. 검사원들에게 대조군 시료를 먼저 섭취하고, 실험군 시료를 맛본 후 대조군 대비 실험군 제품의 전반적 기호도, 씹힘성 정도 및 삼킴성 정도, 단맛 적합도를 5점 항목적도에 표시하도록 하였음. 시료 평가는 한 시료의 평가가 끝난 뒤 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였음.

e. 안전성 검증

3가지 가래떡의 초기 안전성을 확인하기 위해 일반적인 병원성 미생물의 오염여부, 일반세균수 및 성상을 확인하였으며, 10℃ 냉장저장 조건에서 유통기한 설정 실험을 진행하였음.

- 초기 안전성 검사 항목

식품공전의 미생물 검사 방법에 따라 표 23과 같이 11종의 병원성 미생물에 대한 오염여부와 일반세균수, 성상을 확인하였음.

- 유통기한 설정_지표 항목

식품공전의 미생물 검사 방법에 따라 일반세균, 곰팡이균, 대장균, 효모 및 성상을 확인하였음.

[표 23. 초기 안전성 검사 항목]

Test Item	Unit	Criteria	Remark
Colon bacterium	CFU/g	n=5, c=1, m=0, M=10	quantitative analysis
Listeria monocytogenes	CFU/g	-	qualitative analysis
Bacillus cereus	CFU/g	≤1,000	quantitative analysis
Salmonella	CFU/g	-	qualitative analysis
Yersinia enterocolitica	CFU/g	-	qualitative analysis
Vibrio parahaemolyticus	CFU/g	-	qualitative analysis
Enterohemorrhagic E. coli	CFU/g	-	qualitative analysis
Campylobacter jejuni	CFU/g	-	qualitative analysis
Campylobacter coli	CFU/g	-	qualitative analysis
Staphylococcus aureus	CFU/g	-	qualitative analysis
clostridium perfringens	CFU/g	-	qualitative analysis
Total aerobic bacterial count	CFU/g	-	quantitative analysis
Sensory attribute	-	appearance, off-flavor	qualitative analysis

g. 통계처리

시료 간에 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 수행하였고, 결과에 따른 사후분석으로 Duncan's multiple range test를 수행하였음($\alpha=0.05$). 또한, 소비자 관능검사에 모든 평가 항목에서 대조군과 실험군 간의 유의적 차이가 있는지 알아보기 위하여 대조군이 대표하는 3점에 대하여 t-검정(one-sample t-test)를 수행하였음. 모든 분산분석 및 t-검정은 SPSS for window 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL., USA) 통계패키지를 사용하였음.

㉠ 연구결과

a. 색도

3가지 가래떡의 색도 측정 결과는 표 24와 같음. 가래떡의 색도는 저장 진행함에 따라 완만하게 변화하는 것을 관찰하였음. 명도를 나타내는 L 값은 시간 지남에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으며, 이는 탈지미강 첨가 가래떡 (Choi EH 2013), 청립 쌀가루 첨가 가래떡 (Lee & An 2011), 인삼분말 첨가 가래떡(Lee 등 2011) 연구에서 저장에 따라 가래떡의 명도가 낮아지는 결과와 유사하였음. 저장 시간에 따른 시료 간의 명도를 비교하면, 저장 3시간까지 트레할 로스를 첨가한 실험군 1, 대조군, 효소를 첨가한 실험군 2의 순서로 낮아지는 것으로 나타났으나, 저장 9시간 되었을 때 3가지 시료 간 명도에 대한 차이가 없는 것으로 나타났음. 적색도를 나타내는 a 값은 음의 (-) 값을 나타내었음. 저장 시간 진행에 따라, 대조군의 적색도 값이 제조직후에 유의적으로 높았으며, 저장 3시간부터 떨어져 그 후에 유의적이 차이가 없었음. 실험군 1은 저장에 따라 적색도 변화가 없었으며, 실험군 2의 a 값은 감소했다가 다시 증가하는 경향을 보여주었음. 시료 간 적색도 값을 비교하면, 실험군 2, 실험군 1, 대조군의 순서로 유의적으로 낮아지는 것을 관찰하였음. 황색도를 나타내는 b 값은 시료별 다른 변화 양상을 보였음.

며, 대조군은 저장시간에 따라 유의적인 변화가 없었으나, 실험군 1는 제조직후에 유의적으로 높았고 3시간으로부터는 유의적인 변화가 없었음. 실험군 2는 초기부터 감소했다가 저장말기에 다시 높아지는 경향을 보였음. 시료 간의 황색도는 효소 첨가한 실험군 2가 가장 유의적으로 높게 나왔으며, 이는 효소의 고유한 갈색과 효소를 쌀 전분을 분해시켜 생성된 환원당이 떡의 갈변을 초래하기 때문이었음.

[표 24. 5°C 에서 9시간까지 저장 시 색도의 측정 결과]

Hunter's color values	Sample	Storage period(hrs) at 5°C				
		0	3	6	9	
L ¹⁾	Control Group	71.32±0.812) ^{3)bb}	69.99±0.84 ^A	69.56±0.90 ^{ba}	69.83±0.62 ^A	
	Experimental Group_1	72.81±0.53 ^{cc}	70.15±0.98 ^B	68.23±0.51 ^{aa}	69.76±0.82 ^B	
	Experimental Group_2	70.35±0.80 ^{ac}	69.87±0.83 ^{bc}	69.08±0.58 ^{ba}	69.42±0.38 ^{AB}	
	a	Control Group_1	-1.77±0.04 ^{abb}	-1.90±0.07 ^{aA}	-1.93±0.03 ^{aA}	-1.91±0.03 ^{aA}
a	Experimental Group_1	-1.89±0.32 ^a	-1.84±0.04 ^b	-1.81±0.04 ^b	-1.77±0.05 ^b	
	Experimental Group_2	-1.66±0.07 ^{bb}	-1.72±0.03 ^{ca}	-1.65±0.03 ^{cb}	-1.66±0.04 ^{cb}	
	b	Control Group	4.77±0.30 ^a	4.94±0.77 ^a	5.00±0.24 ^b	4.62±0.23 ^a
		Experimental Group_1	5.41±0.47 ^{bb}	4.61±0.26 ^{aA}	4.50±0.29 ^{aA}	4.74±0.59 ^{aA}
Experimental Group_2		6.76±0.47 ^{cb}	6.32±0.48 ^{ba}	6.24±0.41 ^{ca}	6.67±0.34 ^{baB}	

All results are expressed as mean±standard deviation for nine replicates.

¹⁾Hunter L=lightness, a=redness, b=yellowness

^{2b-c} Different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

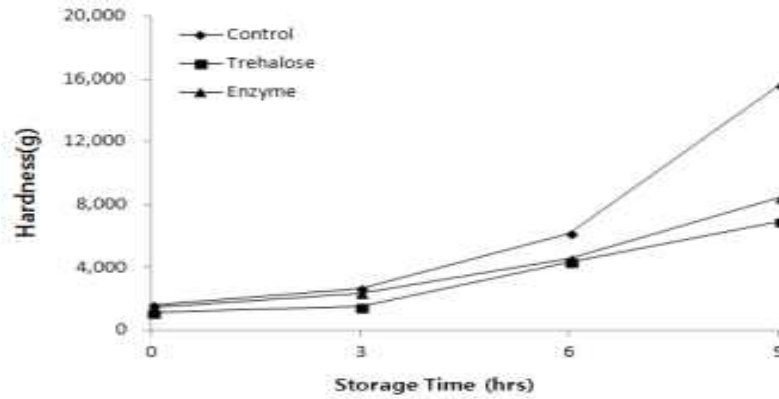
^{3A-C} Different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

b. 가래떡의 기계적 조직감 특성

대조군 및 실험군의 기계적 조직감 특성 측정 결과는 차례로 그림 2-7에 제시하였음.

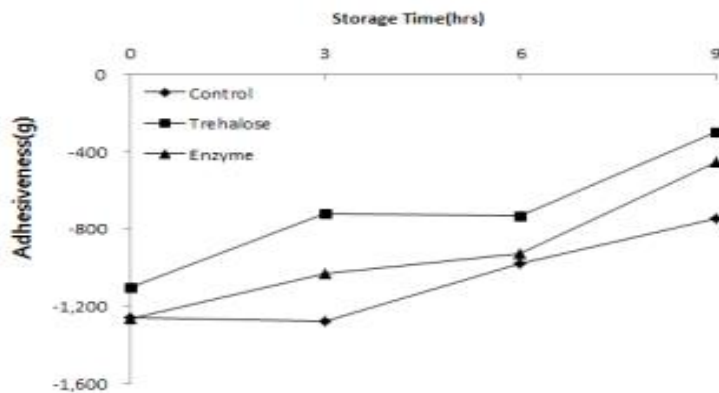
경도(hardness)의 경우(그림 2), 저장 시간 경과에 따라 노화가 진행되면서 모두 시료에 경도가 유의적으로 증가되는 것으로 나타났음. 실험군 2개의 경도가 완만하게 증가하는 반면에 대조군이 저장 3시간까지 완만하게 증가했다가 그 후에 급격히 증가하였으며, 9시간 저장 시 경도가 155,571g로 나타나, 바로 섭취가 할 수 없는 정도로 매우 딱딱하였음. 3가지 시료의 경도를 비교하며, 제조 직후부터 저장 말기까지 실험군은 대조군에 비해 경도가 유의적으로 낮은 것으로 나타났음. 본 연구에서 저작용이 가래떡 개발에 사용한 효소는 glucoamylase과 pullulanase를 구성한 혼합 전분분해 효소였음. Glucoamylase은 아밀로오스와 아밀로펙틴의 α-1,4 결합, α-1,6 결합을 순차적으로 분해하여 최종 glucose까지 분해시킨 효소이고, pullulanase는 α-1,6 결합을 특이적으로 가수분해하여 dextrin을 형성하는 효소임. 효소를 70°C 물에 활성화시켜 쌀가루에 넣었을 때 쌀 전분 일부가 분해되어 떡의 경도를 낮추면서 노화를 지연시켰음. 이는 다양한 전분분해 효소 처리로 제조된 가래떡의 조직감 연구에서 GP로 처리한 경우가 가장 부드러운 조직감을 가지고 있는 결과와 유사하였음(Song & Park 2003). 트레할로스 첨가 가래떡의 경도가 낮게 나온 것은 트레할로스의 -OH group이 전분이 호화된 후 정

상적인 전분 분자의 재배열과정에서 전분 분자들 사이에 끼어들어 amylose-amylopectin complex의 생성을 억제하고 amylose와 amylopectin 일부와 결합해서 전분 분자들의 수소결합을 방해하기 때문이었음. 선행연구(Lee & Nam 2000; Kim & Chung 2007)에서 트레할로스를 첨가한 가래떡이 무첨가군보다 경도가 낮았다는 연구결과가 본 실험결과와 유사하였음. 또한, 실험군 2개 중 트레할로스를 첨가한 가래떡이 저장 6시간 후를 제외하고 전체 저장 기간 중에서 경도가 유의적으로 낮았음. 즉, 이번 실험에 제조한 2가지 고령자용 저작용이 가래떡은 냉장 저장 9시간까지 대조군 보다 부드럽고, 그 중에 트레할로스를 첨가한 가래떡이 가장 부드러운 조직감을 가지고 있는 것을 알 수 있었음.



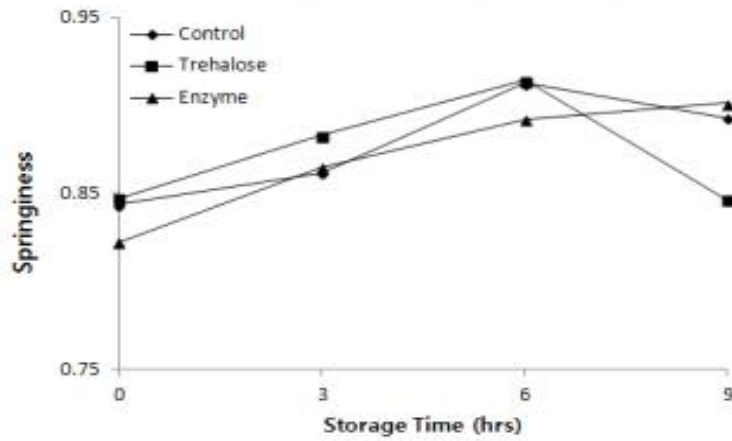
[그림 2. 가래떡의 경도 측정 결과]

부착성(adhesiveness)은 표면장력이 증가하여 부착력을 나타내는 특성이며, 본 실험에서 부착성은 떡의 찢득찢득함과 관련이 있음. 부착성의 경우(그림 3), 저장 진행에 따라 감소되는 경향을 보였음. 대조군의 부착성은 저장 3시간까지 유의적인 변화가 없었고 3시간 후부터 급격히 감소하는 것으로 나타났음. 실험군 2개의 부착성 변화는 비슷한 경향을 보여주었으며, 즉, 제조 직후부터 3시간까지 현저하게 떨어졌다가, 3시간부터 6시간까지 일정한 수준으로 유지되었으며, 9시간에 유의적으로 감소되는 것을 나타냈음. 3가지 시료의 부착성을 비교해 봤을 때, 대조군, 효소 첨가 가래떡, 트레할로스 첨가 가래떡의 순서로 유의적으로 낮아지는 결과를 나타냈음. 그 결과는 트레할로스 첨가 가래떡은 부드러운 조직감을 가지고 있는 동시에 치아에 달라 붙은 정도가 낮아 차아 상태가 악화되거나 틀니를 많이 쓰는 고령자 섭취에 적합하다고 판단되었음.



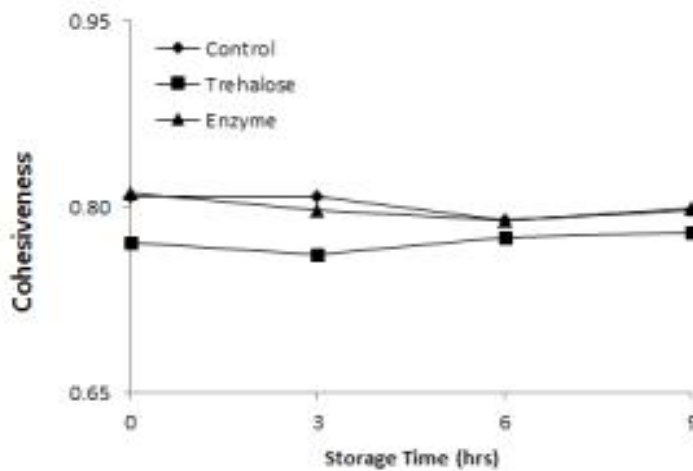
[그림 3. 가래떡의 부착성 측정 결과]

외력을 가했을 때 원래의 크기와 형태로 되돌아가는 힘인 탄력성(Springiness)의 측정 결과는 (그림 4) 대조군과 트레할로스 첨가 가래떡은 저장 6시간까지 증가했다가 다시 감소하는 경향을 보였으나, 효소 첨가 가래떡은 시간 경과에 따라 계속 증가하는 경향을 보였음. 저장 6시간까지 트레할로스 가래떡의 탄력성이 가장 높았으나, 9시간 되었을 때 현저히 떨어져 유의적으로 낮게 나타났음.



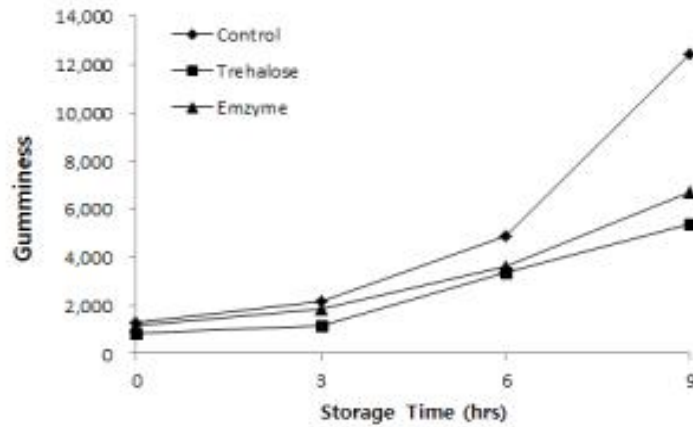
[그림 4. 가래떡의 탄력성 측정 결과]

응집성(cohesiveness)은 식품의 모양이나 형태를 유지하는 데 필요한 결합력 또는 변형에 대항하는 복원력을 나타내는 특성이며, 본 실험에서 응집성은 떡의 차진 정도와 관련이 있으며, 시간 경과에 따라 모두 시료에서 유의적인 변화가 없는 것으로 나타났음(그림 5). 저장 6시간까지 트레할로스 첨가 가래떡의 응집성, 즉 끈기가 유의적으로 낮았으나, 저장 말기에 시료 간 응집성에 대해 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났음. 이는 트레할로스를 첨가한 멧쌀떡의 조직감 변화에서 응집성은 무 첨가군과 비교하여 실험군의 값의 변화가 거의 없다는 기존의 보고(Lee & Nam 2000)와 유사하였음.



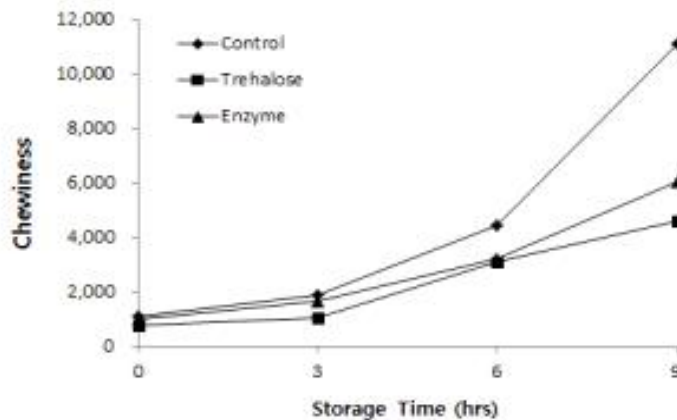
[그림 5. 가래떡의 응집성 측정 결과]

검성(gumminess)은 멍치는 성질을 나타내는 조직감으로 경도와 응집성과 관련이 있음. 검성의 경우(그림 6), 경도의 변화 경향과 유사하게 보여주었으며, 시간 경과에 따라 모두 시료에서 유의적으로 높아졌음. 시료 간의 검성을 비교하면, 전체 저장 과정에서 트레할로스 첨가 가래떡, 효소 첨가 가래떡, 대조군의 순서로 유의적으로 높아지는 결과를 나타나, 대조군 대비 실험군 2개의 검성이 유의적으로 낮았음. 이는 GP 효소를 첨가한 가래떡이 대조군에 비해 검성이 크게 낮아지는 연구 결과(Song & Park 2003), 5% 트레할로스를 첨가한 멍쌀떡이 냉장 보관 시 검성이 대조군 대비 현저히 낮아지는 선행연구 결과(Lee & Nam 2000)와 유사하였음. 또한, 2가지 실험군 중에 트레할로스 첨가 가래떡의 검성이 유의적으로 낮았음.



[그림 6. 가래떡의 검성 측정 결과]

씹힘성(chewiness)은 고형식품을 먹을 때 넘길 수 있는 상태까지 씹어서 붕괴시키는 데 필요한 에너지를 나타내는 성질이며, 본 실험에서 씹힘성은 떡의 쫄깃쫄깃함을 나타내는 조직감으로 씹힘성 변화는 경도와 유사하였음. 시간 경과에 따라 증가되는 것으로 나타났으며, 대조군 및 효소 첨가 가래떡은 제조 직후부터 유의적으로 높아지는 반면에 트레할로스 첨가 가래떡은 3시간까지 일정한 씹힘성을 유지했다가 6시간부터 유의한 증가함을 보였음. 시료 간의 씹힘성을 비교해 봤을 때, 실험군 2개는 대조군 대비 유의적으로 낮은 결과를 측정되었음. 또한, 실험군 2개 중 트레할로스 첨가한 가래떡의 씹힘성이 더 낮았음.



[그림 7. 가래떡의 씹힘성 측정 결과]

c. 소비자 관능검사

62명 고령자 대상으로 진행한 가래떡 소비지 검사 결과는 아래 표 25과 같음. 저작능력 구분 없이 분석한 결과에는 대조군에 대비 단맛적합도 제외한 모두 항목에서 유의적 차이가 나타났음. 전반적 기호도를 살펴보면, 실험군 2개는 3.3점으로 평가되었으며, 고령자들이 대조군 대비 본 실험에 개발한 2가지 가래떡에 대한 전반적 기호도가 높은 것으로 나타났음. 씹힘성 강도 및 삼키는 강도에서 실험군 2개는 대조군 대비 점수가 유의적으로 낮았음. 즉, 본 실험에 개발한 2가지 제품은 대조군 보다 유의적으로 부드럽고, 묵넘김이 쉬운 것으로 평가되었음. 단맛은 기준과 유의적인 차이가 없었으며, 2가지 시료 모두 단맛이 적합하다고 평가되었음.

[표 25. 고령자 가래떡 관능검사 결과 (5점 척도)]

Attributes	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Overall liking	3.3*	3.3*
Chewiness	2.3*	2.2*
swallow	2.4*	2.3*
Sweetness ¹⁾	0.1	0.0

¹⁾JAR scale : 5-point category scale (1='much too weak' and 5='much too strong')

^{*}Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level

저작능력에 따라 구분한 그룹별 관능검사 결과는 표 26과 같음. 2가지 실험군에 대한 그룹 간 유의차는 나타나지 않았으며, 두 그룹 모두에서 실험군과 대조군 간 씹힘성 강도 및 삼킴성 강도의 유의차는 나타났음. 즉, 두 그룹 모두 대조군보다 실험군 2종이 유의적으로 부드럽고 묵넘김이 쉬우며, 두 그룹 모두 2가지 제품의 단맛이 적합하다고 평가하였음. 전반적 기호도의 경우, 두 그룹에 다른 양상을 보여주었으며, 저작능력이 좋은 G 그룹에서 트레할로스 첨가한 가래떡은 대조군과 비슷한 수준으로 선호하였으나, 효소 첨가한 가래떡에 대한 기호도는 높은 것으로 나타났음. 상대적으로 저작능력이 떨어진 P 그룹은 효소를 첨가한 가래떡을 대조군과 비슷하게 선호하였고, 트레할로스를 첨가한 제품에 대한 선호도가 유의적으로 높은 것을 확인하였음. 즉, 저작능력이 떨어진 그룹은 조직감이 더 부드러운 제품을 선호하는 것을 알 수 있었음.

[표 26. 고령자 가래떡 그룹별 관능검사 결과 (G=31, P=31, 5점 척도)]

Attributes	G		P	
	Experimental Group_1	Experimental Group_2	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Overall liking	3.2	3.4*	3.4*	3.3
Chewiness	2.3²⁾*	2.3*	2.3*	2.1*
swallow	2.5*	2.3*	2.2*	2.3*
Sweetness ¹⁾	0.2	0.2	0.0	-0.1

¹⁾JAR scale : 5-point category scale (1='much too weak' and 5='much too strong')

²⁾Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level



[그림 8. 고령자 가래떡 관능검사]

d. 가래떡 초기 안정성 검증

가래떡의 초기 안정성의 분석결과는 표 27과 같이 확인하였다. 모든 시료에서 기준대비 적합하여 가래떡의 안전성을 확보하였음.

[표 27. 가래떡의 초기 안전성 측정 결과]

Test Item	Unit	Criteria	Result		
			Control group	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Colon bacterium	CFU/g	n=5, c=1, m=0, M=10	0	0	0
Listeria monocytogenes	CFU/g	-	-	-	-
Bacillus cereus	CFU/g	≤1,000	0	0	0
Salmonella	CFU/g	-	-	-	-
Yersinia enterocolitica	CFU/g	-	-	-	-
Vibrio parahaemolyticus	CFU/g	-	-	-	-
Enterohemorrhagic E. coli	CFU/g	-	-	-	-
Campylobacter jejuni	CFU/g	-	-	-	-
Campylobacter coli	CFU/g	-	-	-	-
Staphylococcus aureus	CFU/g	-	-	-	-
clostridium perfringens	CFU/g	-	-	-	-
Total aerobic bacterial count	CFU/g	-	1.2 x 10 ⁷	9.6 x 10 ⁶	8.1 x 10 ⁶
Sensory attribute	-	appearance, off-flavor	NO off-flavor	NO off-flavor	NO off-flavor

e. 유통기한 확보

3가지 가래떡의 일반세균, 곰팡이균, 대장균, 효모 및 성장의 분석결과(표 28)에 따라 10℃ 냉장 저장했을 때 품질이 8일까지 유지할 수 있는 것을 나타냈음. 따라서 3차 연구에 개발한 2가지 고령자용 저작용이 가래떡은 최소 8일까지 냉장 유통할 수 있는 것으로 확보되었음.

[표 28. 냉장 저장 8일째 가래떡의 품질 측정 결과]

Test Item	Unit	Criteria	Result		
			Control group	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Colon bacterium	CFU/g	n=5, c=1, m=0, M=10	0	0	0
Total aerobic bacterial count	CFU/g	-	2.0 x 10 ⁸	8.2 x 10 ⁷	1.4 x 10 ⁸
Fungi	CFU/g	-	4,000	0	0
Yeast	CFU/g	-	2.6 x 10 ⁶	2.8 x 10 ⁶	2.0 x 10 ⁶
Sensory attribute	-	appearance, off-flavor	NO off-flavor	NO off-flavor	NO off-flavor

(라). 가래떡 상품화

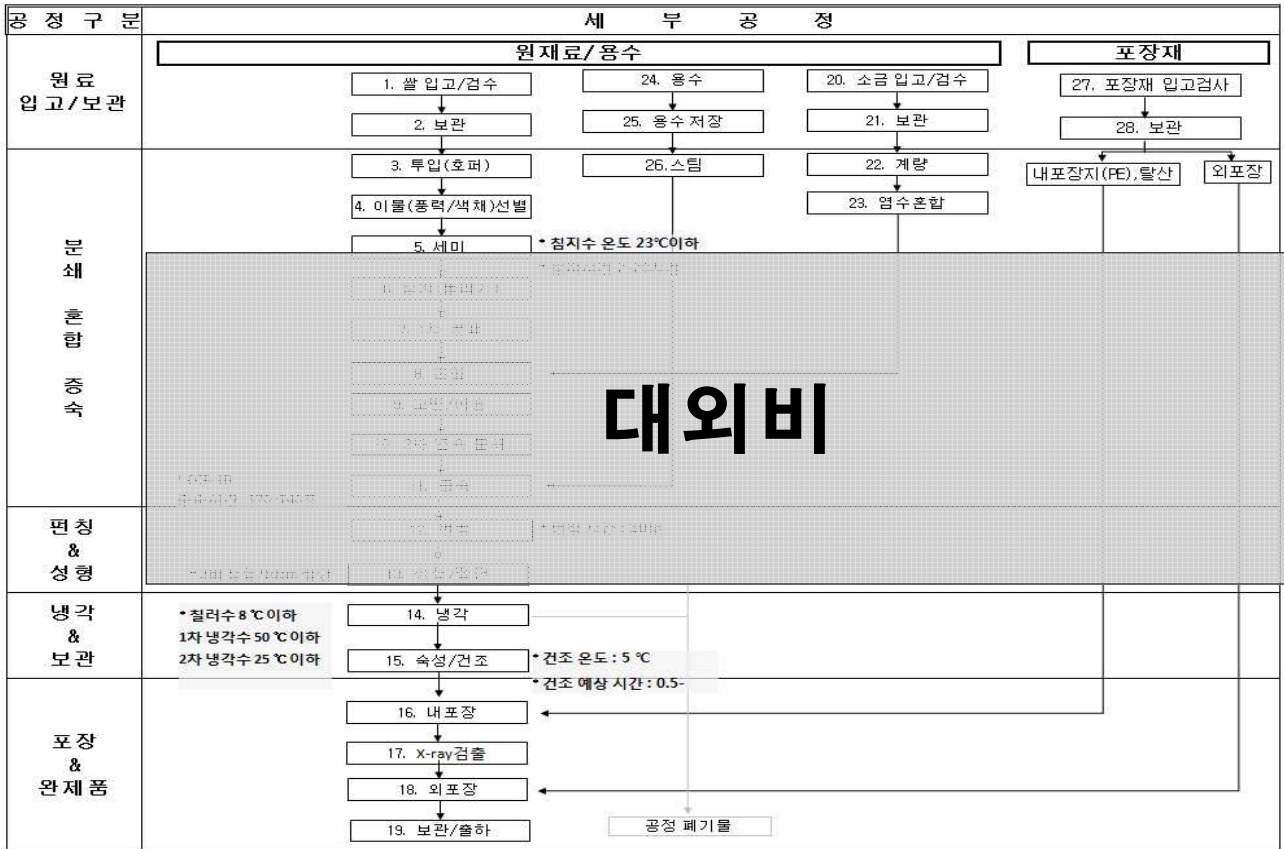
Lab-scale 연구결과에 의하여 트레할로스, 효소 GP는 가래떡 조직감 연화에 효과가 뛰어난 것을 검증하였으며, 소비자의 높은 가호도 및 안전성을 확인하였음. 3차 lab-scale 배합비를 바탕으로 plant-scale의 시생산을 진행하여 가래떡의 연화효과를 검증하였음.

① 시생산 배합비 및 공정

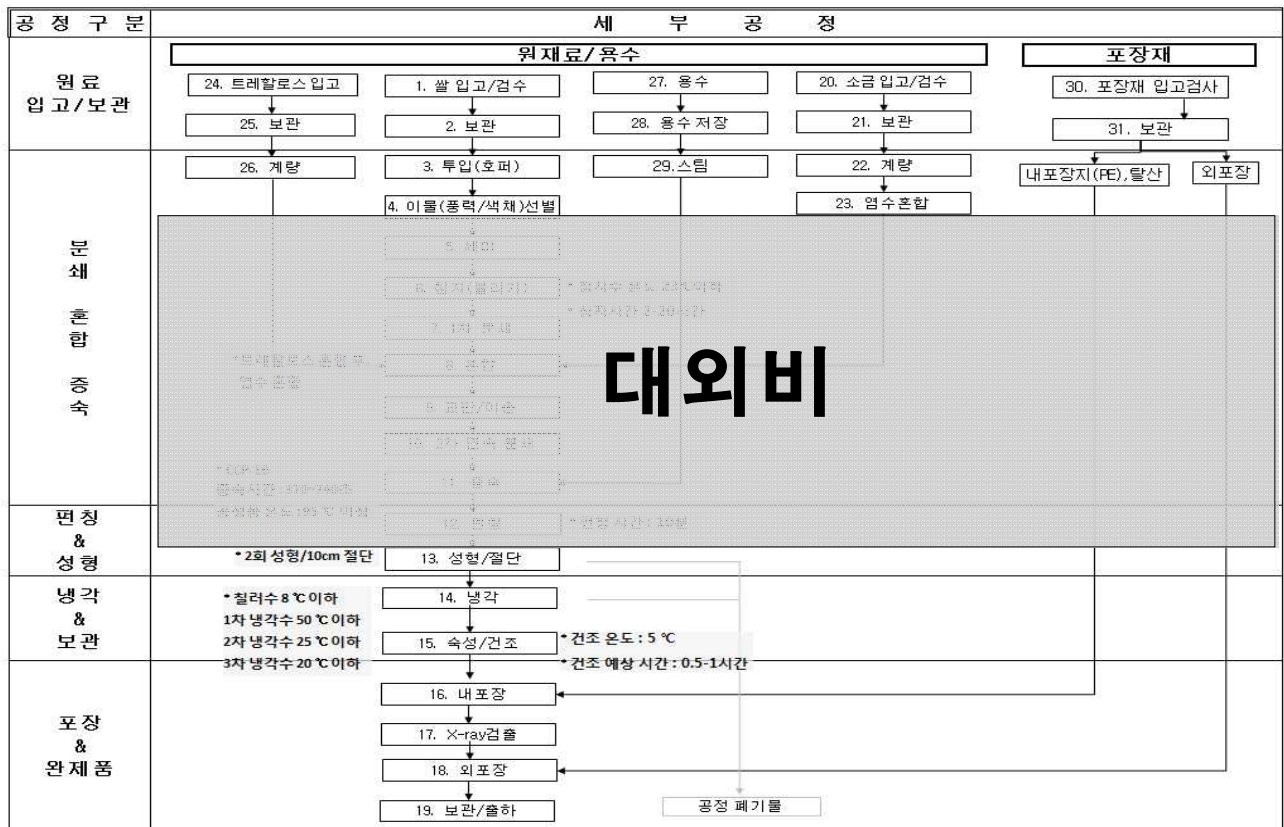
아워홈 양산공장 떡 생산라인에 대조군, 트레할로스 첨가 가래떡, 효소 GP 첨가 가래떡 3가지 제품을 각각 50kg을 제조하였으며, 5℃의 냉장조건에 보관하였음. 시생산 배합비 및 제조공정은 아래와 같음.

[표 29. 가래떡 시생산 배합비 (kg)]

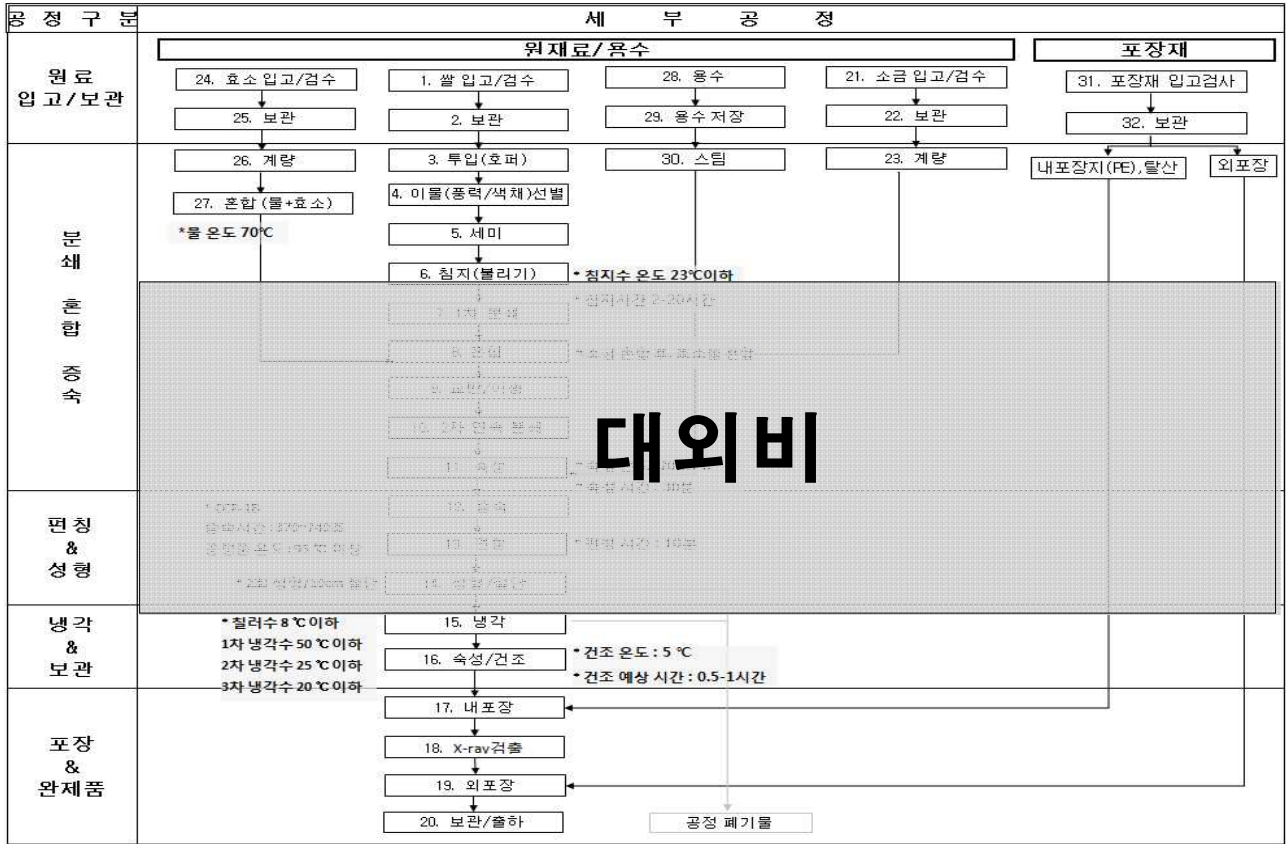
Ingredients	Control group	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Rice Flour	41.31	37.55	41.05
Salt	0.42	0.42	0.42
Water	8.27	8.27	8.27
Trehalose	-	3.76	-
Enzyme	-	-	0.26
Total	50	50	50



[그림 9. 알반 가래떡 대량생산 제조공정도]



[그림 10. 트레할로스 첨가 가래떡 대량생산 제조공정도]



[그림 11. 효소 첨가 가래떡 대량생산 제조공정도]



[그림 12. 가래떡 시생산]

② 시생산 가래떡의 기계적 조직감 측정

시생산 가래떡을 5℃에 냉장조건에서 5시간 저장 후 기계적 조직감 특성을 측정하였음.

③ 연구결과

냉장 5시간 보관한 시생산 가래떡의 조직감 특성은 아래 표 30에 제시하였음.

[표 30. 시생산 고령자용 가래떡의 조직감 측정 결과]

Texture property	Control group	Experimental Group_1	Experimental Group_2
Hardness(g)	4739.12±190.01 ^c	3490.67±157.15 ^a	4015.81±193.82 ^b
Adhesiveness(g)	-1339.21±132.92 ^b	-947.92±133.81 ^a	-1700.54±565.44 ^c
Springness	0.89±0.01 ^b	0.90±0.01 ^b	0.87±0.02 ^a
Cohesiveness	0.81±0.03 ^c	0.75±0.01 ^b	0.56±0.02 ^a
Gumminess	3835.28±205.19 ^c	2601.79±116.14 ^b	2264.25±174.85 ^a
Chewiness	3419.39±206.68 ^c	2338.62±107.65 ^b	1977.89±189.23 ^a

All results are expressed as mean±standard deviation for eight replicates

^{a-c} Different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

시생산한 가래떡의 조직감 특성은 lab-scale 제품과 유사하였음. 경도, 점성, 씹힘성에서 실험군 2개는 대조군 대비 유의적으로 낮은 것으로 나타났으며, 부착성은 트레할로스 첨가 제품이 가장 유의적으로 낮았음. 대량 생산에서 트레할로스 및 효소의 가래떡 조직감 연화 효과를 검증하였음.

따라서, 3차 연구과정을 거쳐 고령자용 부드럽고 저작이 용이한 가래떡 제품을 개발하였으며, 대량생산 배합비 및 공정을 수립하였고 가래떡 상품화를 진행하였음.

(2). 고령자용 씹기 삼키기 안전한 저작기능개선 견과류 개발

(가). 고령자용 저작용이 견과류 개발_1차 연구

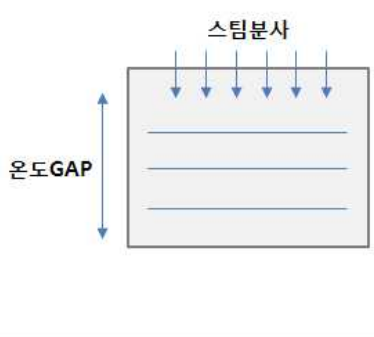
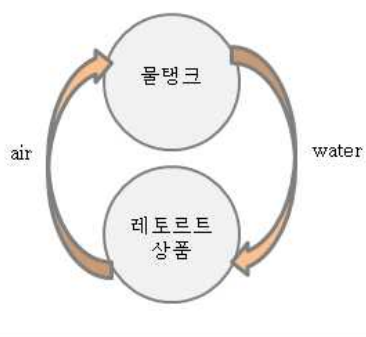
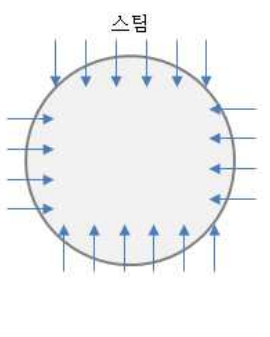
① 견과류 선정

저작기능을 개선한 고령자 간식류(견과류)개발을 위한 아이템은 국내에서 다소비되는 아이템 위주로 선정하여, 땅콩, 아몬드, 호두, 밤 4종으로 하였음. 4가지 견과류는 땅콩(중국산), 아몬드(미국산) 및 호두(미국산)는 현대백화점 판교점에 구입한 수입 제품이었으며, 밤은 (주) 조양에프엔지에 생산한 껍질 깬 국산 알밤이었음.

② Method 선정

현재 (주)아워홈에서 HMR류등의 상품개발에 활용되는 방법은 스팀식 레토르트임. 현재 개발되고 있는 상품은 국·탕류로 수분을 함유하고 있는 상품이기에 가능한 방법으로 생각됨. 하지만 본 과제에서 개발하고자 하는 견과류는 일반적으로 건조한 형태로 섭취하는 식품으로, 이와 같은 방식은 적합하지 않음. 이에 일본에서 건조된 식품의 레토르트에 적용중인 스팀식 레토르트를 적용하고자 함.

연구 방법으로는 현 설비를 활용한 스탠다드 물성설정 --> 스팀식 레토르트 설비를 활용한 샘플제작으로 함.

스팀식(현재 사용설비)	열수식	스팀식
		
<ul style="list-style-type: none"> • 수분이 함유되어있는 물질의 경우에만 레토르트 가능함 • 온도 Control이 어려움 (기기 상단과 하단의 온도 GAP 발생) 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반적으로 CAN 레토르트시 활용 • 파우치 포장 사용시 포장지에 주름 등 발생 • 온도 Control어려움 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 시작시 Setting된 온도에서 변화어려움 - 온도를 서서히 올리거나, 시간에 따른 냉각등이 어려움 (물탱크에서 예열된 물이 쏟아지는 형태) 	<ul style="list-style-type: none"> • 4방에서 분사되는 형태 • 액상함유, 질소/산소 등이 함유되어 건조상태의 레토르트 가능 • 온도조절 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 서서히 온도상승, 하강이 가능하여 제품의 품질저하 적음 • 투입되는 가스조절에 의한 색품질 유지 <ul style="list-style-type: none"> - 질소가 투입된 고기 : 핑크빛을 띄며, 상온유통 가능함(레토르트는 검붉은 빛)

[그림 13. 레토르트 방식에 따른 장단점]

③ 실험방법

㉞ control 물질 개발


a. 침지액 개발

Control물질 개발을 위한 침지액에는 정제수, 당이 함유된 조미액, 염이 함유된 조미액으로 테스트하였음. 침지액은 건과류(3): 침지액(7)로 하여 레토르트를 진행하였음. 일반적인 레토르트인 121℃, 15min 처리된 샘플의 관능평가결과 정제수와 당 조미액은 관능적인 측면에서 적합하지 않는 것으로 판단되어 염이 함유된 조미액으로 진행하였으며, 염의 농도를 설정하기 위하여 0.5~2.0%로 실험을 진행하였음.

관능평가 결과 땅콩, 호두, 아몬드는 1.5%에서 고소한맛이 상승되고 어울림이 좋았으며, 밤의 경우 단맛을 내는 특징이 있는 건과로 1.0%가 적합하였음.

b. Control 물성 선정

건과류별 적정 물성을 찾기 위하여 110℃~121℃, 15min~120min까지 실험을 진행하였음. 온도 구간은 110℃, 115℃, 121℃, 시간대별 구간은 15min, 30min, 45min, 60min, 120min으로 선정하였음. 물성측정을 위하여 Texture analyzer를 활용하였으며, 아래와 같은 조건으로 실험하였음. 아래와 같은 결과가 도출되었으며, 각 건과류별 레토르트 조건이 최적이라고 판단되어 control 물성으로 선정하였음.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Test Speed : 3.0mm/sec ● Strain : 80% ● Probe : knife/shear TA-42
---	---

㉔. 샘플제조

스팀식(합기)레토르트 진행을 위한 샘플제조를 위하여 2단계 압력솥을 활용하였음. 1단계의 경우 100~110℃, 2단계의 경우 115~120℃ 정도로 셋팅되었음. Control과 유사한 물성의 조건을 찾기 위한 실험을 진행하였으며, 아래와 같은 조건을 도출, 샘플을 제작하였음.

샘플별 control 및 샘플제조를 위한 조건은 색으로 표기하였음. 또한 제작된 샘플에 질소충진 후 sealing, 샘플을 제작하였음.

[표 31. 견과류 종류별 물성 및 깨짐성 측정결과]

구분	종류	hardness	fracturability
호두	생호두	1053.67 ± 110.99b	1.33 ± 0.76a
	레토르트 (110℃, 30min)	597.84 ± 123.38a	4.19 ± 1.04b
	압력솥 1.5L (30min)	979.22 ± 250.63b	3.77 ± 0.78b
	압력솥 2.0L (40min)	723.90 ± 147.03a	6.27 ± 1.47c
아몬드	생아몬드	4740.46 ± 771.33b	1.13 ± 0.18a
	레토르트 (121℃, 90min)	979.37 ± 206.59a	2.69 ± 0.48b
	압력솥(2단계, 2h)	1138.91 ± 254.44a	6.07 ± 0.65c
땅콩	생땅콩	3735.64 ± 388.82c	4.63 ± 2.96ab
	레토르트 (110℃, 30min)	1139.42 ± 220.27a	3.61 ± 1.08a
	압력솥 2.0L (40min)	1925.99 ± 375.86b	5.90 ± 0.69bc
	압력솥 2.0L (60min) 1단계	1231.58 ± 269.02a	6.98 ± 1.18c
	압력솥 2.0L (30min) 2단계	1255.17 ± 191.81a	5.96 ± 0.63bc
밤	생밤	6248.87 ± 1483.05b	2.70 ± 0.57a
	레토르트 (110℃, 30min)	275.41 ± 102.33a	2.51 ± 0.84a
	압력솥(1단계, 30min)	427.18 ± 153.07a	13.26 ± 2.70b

④ 대량 생산을 위한 사전 Test

㉑ 목적

고령자용 연화견과류 식품 4종의 생산 가능성을 모색하기 위해 현장 실험을 「합기(含氣) 레토르트 식품」 생산설비 생산기업인 일본의 「주식회사 히사카 제작소 코노이케 사무소」에서 진행하였음.

㉒ 연구방법

스팀식(합기)레토르트 사전테스트를 통한 조건확립 후 본생산을 진행하였음.

식재를 연화시키기 위해 소량이라도 「수분」이 필요하기 때문에 「어느 정도의 수분이 필요한가」를 검증하기 위해 4종류의 견과류에 대하여 아래의 비율로 실험을 진행하였음. 실험팩을 각 3pack씩 모두 동일한 조건 121℃+30분에서 「합기(含氣)레토르트 살균」 사양의 가열조리를 실시한 샘플 검증을 진행하였음. 사전 Lab Test를 통하여 검증된 정제수 70%는 검증이 된 상태로 수분을 최소화 하기 위한 실험만을 진행하였음.

[표 32. 함기레토르트시 수분함량에 따른 연화정도]

조건	식재50% : 물50%	식재70% : 물30%	식재 100%
스팀식(함기) 레토르트 결과	전반적으로 연화가 이루어짐	- 함기(습氣) 부분이 많기 때문에 물에 잠긴 부분은 연화되어 있지만 그 이외는 연화되어 있지 않음 - 물에 잠기지 않은 부분은 산화로 인한 변색과 이취가 발생	- 드라이컨디션으로 식재의 물성에 변화없음 (연화가 일어나지 않음)

⑤ Pilot Test 진행





향후 실험진행의 경향성을 보기위하여, 침지액 조건, 시간을 고정하고, 식재별로 온도만 달리 진행하였음.

가공을 위한 Process는 원재료 50%와 염이 함유된 정제수 50%를 파우치에 넣은 후 파우치에 질소를 충전하고 실링함(질소의 영향을 보기위하여, 일부 원재료는 침지액만을 넣고 진행). 그 후에 스팀(함기)레토르트를 진행하였음.



Pilot Test 최종 가공조건 및 실험 결과는 아래에 제시하였음.

[표 33. 함기레토르트시 조건 및 연구결과]

구분	온도	시간	결과	주요내용
밤	121℃	35min		<ul style="list-style-type: none"> - Lab Test와 유사한 식감의 연화 - 고온과 고압에 의한 원물의 깨짐현상 발생 - 염미감소 또는 풍미를 위하여 단맛 첨가 테스트 필요 - 변색은 일부 산소와 접촉한 부분에서 보여졌지만, 질소치환한 것은 효과가 있음
땅콩	121℃	35min		<ul style="list-style-type: none"> - Lab Test와 유사한 식감의 연화 - 원재료 균열 및 껍질 박리방지 문제발생 - 변색은 보이지 않았고, 질소치환한 것의 효과는 불분명함
호두	121℃	35min		<ul style="list-style-type: none"> - Lab Test와 유사한 식감의 연화 - 원재료의 균열은 Lab Test부터 이슈로 작용되지 않음 - 변색은 산소와 접촉한 부분에서 크게 보여졌지만, 질소치환한 것은 효과 있음.
아몬드	131℃	35min		<ul style="list-style-type: none"> - Lab Test보다는 조금 단단한 물성을 보임. 향후 연화를 위한 테스트가 더 요구됨. - 변색은 보이지 않았으며, 질소치환한 것의 효과는 불분명함.

함기(습기)레토르트 살균장치로 인한 「가열조리가공」으로 제조공정 단축(1회 레토르트)과 고품질의 상품을 목표로 하였으나, 1차 Pilot Test 결과로는 재설계가 요구됨을 인지하게 되었음. 식재 연화에는 충분한 수분이 필요로 되며, 본 실험을 통하여 함기(습기)레토르트 살균의 최대 특징인 드라이컨디션(개봉 시 수분이 나오지 않을 것)에 의한 가열가공이 절대 불가능하다는 것으로 판단됨. 이에 함기 레토르트를 적용하기 위해서는 Pre cooking이 요구됨. 또한 함기(습기)하고 있기 때문에 산소로 인한 산화반응이 고온고압조건 하에서 촉진되어 「이취」와 「변색」 발생이 현저하게 나타나는 식재가 있었던 점도 개선해야 할 부분임.

4가지 식재 중 밤의 경우 시중에 ‘맛밤’ 같은 밤 가공품이 이미 많이 출시되어 대부분 제품의 조작감이 충분히 부드러워 고령자들도 문제없이 섭취할 수 있는 것으로 조사되었음. 또한, 호두에 경우 열에 대해 변색 및 이취 발생이 매우 심하며 상대적으로 경도가 낮은 것으로 비교되었음. 이에 따라, 저작용이 견과류 개발에서 밤 및 호두의 개발 필요성이 없는 것으로 판단되어 2차 연구에서 경도가 높게 나타난 견과류 2종 (땅콩, 아몬드)을 선정하여 실험을 진행하였음.

(나). 고령자용 저작용이 견과류 개발_2차 연구

① 재료 및 방법

선정된 땅콩과 아몬드는 일반 마트에서 구입할 때 ‘생’ 보다는 ‘볶거나 구운 형태’가 품목수가 많고 구입하기 용이함에 따라 실험의 대조군으로 보다 더 적합하다 사료되어 후자 형

태의 견과류로 실험을 진행하였음. 볶은 땅콩은 중국수입산 제품, 볶은 아몬드는 미국산 제품을 사용하였음. 제조에 사용한 전기압력솥은 쿠쿠의 CR-3021V, 레토르트 기기는 (주) 경한의 BP32S046A3모델을 사용하였음.

② 제조 공정 스크리닝

연화 견과류 개발을 위해 다양한 제조 방법을 적용해봤으며, 조직감 연화에 효과가 있는지를 기준으로 제조방법을 스크리닝을 하여 가장 적합한 공정을 도출하였음.

수침, pre-cooking, 레토르트 공정을 검증하여 견과류의 조직감 연화에 물과 열이 필요한 것이 확인되었음. 다양한 방법 중에 수침 후 물과 함께 레토르트로 가공하는 방법이고 전기압력 밥솥으로 조리하는 방법이 연화에 효과가 있는 것으로 도출하였음. 물과 같이 레토르트 했을 때 레토르트 공정 후 물기를 제거하기 위해 다시 건조-살균 과정이 필요해 상품화에 적합하지 않은 것으로 판단되었음. 따라서, 상품화 진행에 적합한지를 고려하여 최종 전기압력밥솥으로 pre-cooking을 병행한 레토르트 공정을 선정하였음. 또한, 1차 진행한 관능평가 결과에 땅콩, 아몬드는 1.5% 소금물에 침지하여 처리했을 때 고소한 맛이 상승되고 어울림이 좋았다는 결과를 토대로 1.5% 소금물을 침지액으로 사용하였음.

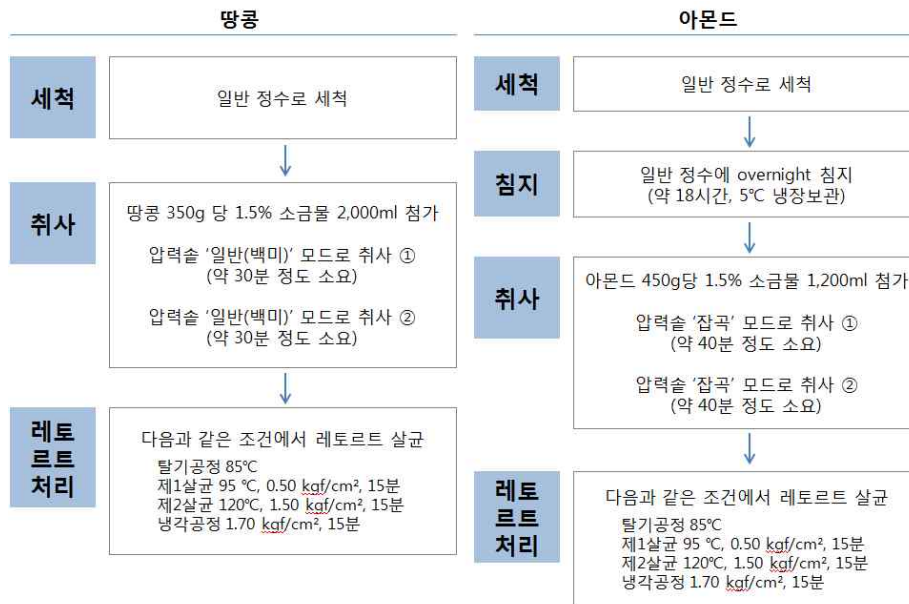
[표 34. 연화 견과류 제조법 스크리닝]

구분	상세 방법	연화 효과
침지	· 마른 견과류 18시간 이상 물에 침지	없었음
레토르트	· 레토르트 조건 별 처리 - 고온 : 110℃, 120℃, 121℃) - 고압 : 1.0 kgf/cm ² , 1.5 kgf/cm ²	없었음
침지-물 제거-레토르트	· 18시간 이상 물 침지 후, 물 제거한 다음 레토르트 처리	없었음
침지-레토르트	· 18시간 이상 물에 침지 후 물과 함께 레토르트 처리	있었음 ▶ 견과류의 물성 연화에 물과 열이 필요한 것이 확인되었음.
침지-전기압력밥솥	· 전기압력밥솥 조리	있었음

③ 연화 견과류 제조

땅콩은 일반 정수로 세척한 후 땅콩 350g 당 1.5% 소금물 2,000ml에 침지하여 전기압력솥의 ‘일반 (백미)’ 모드 (약 30분 정도 소요)로 열처리하였음. 1차 열처리 완료 후 동일한 방법으로 2차 열처리를 하였고 완료 후 약 70 g씩 레토르트 파우치에 담아 밀봉하여 120℃에서 15분간 살균처리 하였음.

아몬드는 일반 정수로 세척한 후 일반 정수에 18시간 이상 5℃ 냉장 보관 상태로 침지한 후, 450g 당 1.5% 소금물 1,200ml (전기압력밥솥의 물 높이 제한에 따른 것임)에 침지하여 전기압력솥의 ‘잡곡’ 모드 (약 40분 정도 소요)로 열처리하였음. 1차 열처리 완료 후 동일한 방법으로 2차 열처리를 하였고 완료 후 약 70 g씩 레토르트 파우치에 담아 밀봉하여 120℃에서 15분간 살균처리 하였음.



[그림 14. 조직감 연화 견과류 제조 모식도]

④ 기계적 조직감 측정

견과류의 기계적 조직감 는 Texture analyzer를 이용하여 다음과 같은 조건으로 측정하였고, 8회 측정하여 경도 (hardness)와 깨짐성 (fracturability)의 평균값과 표준편차 값을 산출하였음. Probe은 knife/shear probe TA-42을 사용하였음.

[표 35. 견과류의 물리적 조직감 특성 측정 조건]

Parameter	Operating condition
Test type	Return to start
Distance format	80% strain
Load cell	5 kg
Pre-test speed	2.0 mm/sec
Test speed	3.0 mm/sec
Post-test speed	5.0 mm/sec

⑤ 소비자 관능검사

조직감 연화 처리를 가한 견과류가 기존 제품 (대조군) 대비 기호도 및 감각특성 강도 조사를 위해 고령자 패널 64명을 대상으로 검사를 실시하였으며, 패널은 저작능력이 좋은 그룹 (G) 32명과 상대적으로 저작능력이 떨어진 그룹 (P) 32명으로 구성하였음. 검사에 사용된 시료는 기존 제품 (대조군)인 ‘기준’ 시료와 물성 연화 처리를 한 개발제품인 실험군 ‘병 (아몬드)’, ‘정 (땅콩)’ 이었으며, 플라스틱 용기에 각각 담아 뚜껑을 덮어 제공하였음. 또한 입 행감을 위한 정수를 함께 제공하였음. 검사원들에게 패널들로 하여금 기준시료를 먼저 섭취하게 하고, 개발 제품을 맛본 후 기준시료 대비 개발제품의 전반적 기호도, 씹힘성 정도 및 삼킴성 정도는 5점 항목척도에 표시하도록 지시하였음. 시료 평가는 한 시료의 평가가 끝난 뒤 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였음.

⑥ 통계처리

시료 간에 유의적인 차이가 있는지 알아보기 위하여 t-검정을 수행하였고, 모든 분석은 SPSS for window 18.0 통계패키지를 사용하였음.

⑦ 연구결과

㉑ 기계적 조직감 측정

견과류의 기계적 조직감 측정 결과는 아래 표 36에 제시하였음. 기존 제품에 비해 실험군의 경도가 유의적으로 낮아 연화되었음을 확인하였음.

[표 36. 견과류 경도 및 깨짐성 측정결과]

	Sample	Hardness	Fracturability
Almond	Control group	4397.12±422.191*	1.15±0.13*
	Experimental Group	1103.78±151.05*	1.83±0.44*
Peanut	Control group	2131.96±322.89*	0.86±0.11*
	Experimental Group	633.83±74.74*	2.23±0.33*

All results are expressed as mean±standard deviation for eight replicates

*Bolded means significantly different at the 95% confidence level

㉒ 소비자 관능검사

관능검사 결과, 땅콩과 아몬드 모두 조직감 연화를 위한 열처리를 했을 때 기준보다 유의적으로 부드럽고 목넘김이 쉬운 것으로 나타났음. 하지만 전반적인 기호도에서는 기준보다 열처리 실험군이 유의적으로 낮았음(표 37).

[표 37. 고령자 관능검사 결과 (5점척도)]

	Peanut	Almond
Overall liking	2.5*	2.6*
Chewiness	1.6*	1.7*
swallow	1.8*	2.1*

*Bolded means significantly differ from the midpoint (3:the score of reference) at the 95% confidence level

저작능력에 따라 그룹별 분석 결과, 조직감 연화 땅콩에 대한 그룹 간 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, 두 그룹 모두에서 연화땅콩과 기준간의 유의적인 차이는 나타났음. 두 그룹 모두 기준보다 연화 땅콩이 유의적으로 부드럽고, 목넘김이 쉽다고 평가하였으나, 모두 기준보다 연화땅콩에 대한 전반적 기호도가 유의적으로 낮았음.

[표 38. 연화 땅콩의 관능검사 그룹별 분석 결과 (G=32, P=32 5점척도)]

Attributes	G	P
Overall liking	2.5*	2.5*
Chewiness	1.7*	1.6*
swallow	1.8*	1.8*

*Bolded means significantly differ from the midpoint (3:the score of reference) at the 95% confidence level

아몬드 평가 결과, 연화 아몬드에 대한 그룹 간 유의적인 차이는 나타나지 않았지만 전반적 기호도는 G 그룹에서만 물성 연화 아몬드와 기준간의 유의적인 차이가 나타났음. 씹힘성 강도와 삼킴성 강도에서도 두 그룹 모두에서 물성 연화 아몬드와 기준간의 유의적인 차이가 나타났음. G 그룹은 물성 연화 아몬드에 대한 전반적 기호도가 유의적으로 낮은 반면, P 그룹은 기준과 비슷한 수준으로 나타났음. 두 그룹 모두 기준보다 연화 아몬드가 유의적으로 부드럽고, 목넘김이 쉽다고 평가하였음.

[표 39. 연화 아몬드의 관능검사 그룹별 분석 결과 (G=32, P=32 5점척도)]

Attributes	G	P
Overall liking	2.5*	2.7
Chewiness	1.7*	1.8*
swallow	2.1*	2.1*

*Bolded means significantly differ from the midpoint (3:the score of reference) at the 95% confidence level



[그림 15. 고령자 견과류 관능검사]

조직감 특성 및 관능결과에 따라 본 연구에 제조한 견과류가 연화되는 것을 검증하였으며, 고령자 저작에 용이함을 확인하였음. 소비자 기호도가 낮은 것은 연화 제품이 부드럽고 씹기에 쉬어졌으나, 기존 인식된 견과류의 식감 느낌과 매우 다르기 때문인 것으로 사료됨. 향후에 홍보 및 시식 행사를 통해 고령자가 연화 견과류 제품에 대하여 친밀도를 높임으로서 기호도가 높아질 것으로 전망되고 있음.

나. 고령자용 고기류 연화식품 2종 개발

고령자의 식사활동이 이루어지는 공간은 가정, 고령자 복지시설, 실버타운, 요양원/병원 등으로, 기관의 경우 식재가, 가정의 경우 완조리 제품이 사용될 것으로 생각되어 이에 적합한 상품을 개발하고자 하였음.

(1). 고령자용 고기류 연화식품 개발_적색육

(가). 적색육 물성기준 설정

고령자용 고기류 개발의 물성기준을 설정하고자, 일반적으로 부드럽다고 인식되는 안심, 채끝을 중심으로 고기 부위별 물성 Test를 진행하였음.

① 재료 및 방법

김해한우축협을 통해 최대한 동일 날짜에 도축한 소고기 안심 (1등급, 1+등급), 등심 (1등급, 1+등급, 1++등급), 채끝(1등급, 1+등급, 1++등급), 사태(1+등급)를 이용, 선도 유지를 위하여 -4 0℃ deep freezer에서 보관하고, 실험육은 실험 전날 밤 냉장고 (4℃)에 넣고 overnight 해동하여 준비하였음.

㉓ 적색육 부위별 시료 준비

고기는 9mm로 두께를 일정히 하였으며, 동일한 화력에서 5분간 조리 후 물성 측정하였음. 사태는 일반적으로 찜, 탕 등에 활용되는 부위로, 일반적으로 조리되는 방법과 동일하게 끓는 물에 5분간 삶아 완전히 익혀 준비하였으며, 안심, 등심, 채끝의 경우 일반적으로 조리되는 방법을 고려하여 5분간 동일한 화력에서 타지 않게 굵고 속까지 완전히 익혀 준비하였음.

㉔ 고기 물성 측정

Texture analyzer를 이용하여 고기의 부드러운 정도 측정 하였으며, Probe는 knife/shear probe인 TA-42를 사용하였으며, 아래 표와 같은 조건으로 시료의 경도를 (부드러운 정도)를 측정하였음(시료 편차를 고려하여 총 15 반복하여 결과 도출).

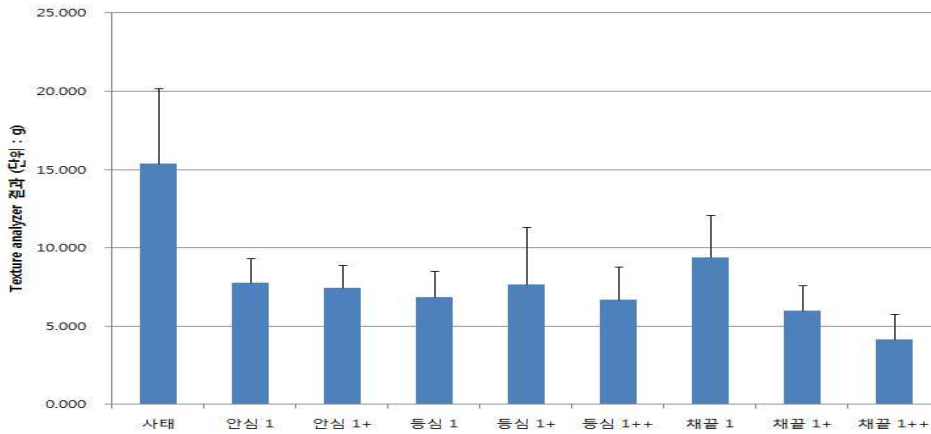
[표 40. 고기 경도 측정 조건]

Parameter	Operating condition
Distance format	200.00%
Test speed	2.00 mm/sec
Pre-test speed	5.00 mm/sec
Post-test speed	5.00 mm/sec

② 연구결과

경도를 측정한 결과 채끝은 등급이 높을수록 경도가 낮은 것으로 확인되었으나, 안심은 등급에 따른 명확한 차이를 알 수 없었고, 등심의 경우에는 등급에 따른 차이보다는, 부위에 따른 편차가 큰 것으로 나타났음. 또한 부위 중 일반적으로 인식되는 것과 같이 사태부위가 가장 물성이 단단한 것으로 나타났음.

실험결과를 바탕으로 기술개발 시 타겟 물성은 채끝1++을 기준으로 유사하거나, 이보다 부드러운 물성을 가지는 것으로 설정하였으며, 고령자의 선호도가 높은 양념육 형태의 HMR용 찜 요리를 개발하고자 하였음.



[그림 16. 고기 부위별 경도 측정 결과]

(나). 물성조절을 위한 기술선정

물성조절을 위하여 사용되는 기술로는, 요리에서 가장 일반화 되어있는 연육제(파인애플, 키위 등), 최근 외식에서 활용되는 기술인 수비드, 가공업체에서 활용되는 재성형 및 일본에서 고령자 식품에 적용되는 기술인 동결함침법이 있음.

① 물성조절 관련 전문가 자문

연육제(천연, 인공) 및 재성형 기법은 전통적인 방법으로, 본 과제를 위한 연구방법에서는 제외하였음. 전문가 미팅은 일본현지 미팅을 통하여 진행하였음.

[표 41. 전문가 미팅 진행 내역]

기술명	자문가	장점	단점
수비드	가바시마	-고기의 육즙 및 육질 유지 -온도 및 침지시간에 따라 물성조절가능	-안전성 이슈 : 30~65° C에 장시간 침지로, 세균 번식 위험성 높음 -효율성(시간, 운영) 떨어짐 : 4~24시간 침지
동결함침법	*코지 사카모토	-효소농도 및 시간에 따른 물성조절 (혀로 으깨어지는 수준까지 가능) -효소 및 진공조건을 활용하여, 원재료 부위별 편차 없이 연화가 가능	-가격경쟁력 : 효소의 고가격으로 인한 가격경쟁력 저하 -냉동식재료만 적용가능 : 효소침지 후(물성조절 완료) 조리 불가능

*코지사카모토 교수 : 현재 히로시마대학 교수로 재직중이며, 이전 히로시마현 연구소 재직당시 동결함침기술 및 효소를 개발, 원천특허의 발명자임.

히로시마현 개발 동결함침 기법 및 효소의 주요 특징

㉓ 동결함침기술은 원재료 특성에 맞는 " 효소"와 "물리적 조건" 설정이 핵심임
 a. 원재료의 세포 내부에 효소를 침투하는 기술로, 처리 조건에 따라 10~90%까지 조직 연화

b. 외형(모양, 색), 영양성분, 본연의 맛 유지

c. 동결함침 프로세스 및 특징

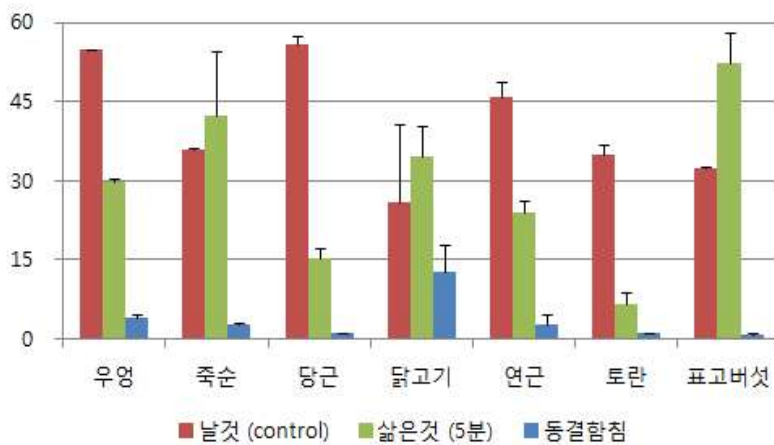


[그림 17. 동결함침기술 프로세스]

㉠ 히로시마현의 효소는 총 3가지로, 일본 내에서는 마루하니치로에서 사용중임.

효소종류	적용 예시
	 

a. 동결함침 및 효소의 효과를 측정하기 위하여, Control, 삶은재료, 동결함침 소재의 TA를 측정하였음. 그 결과 동결함침 시 물성강도는 Control 대비 10%, 삶은 것 대비 15% 수준으로 나타남.



[그림 18. 처리방법에 따른 야채 경도 측정 결과(kg)]

② 효소실험 결과 및 적용기술 선정

본 과제에서는 효소를 활용한 동결함침법을 Main 기술로 하고, 수비드의 장점을 혼합한 기술을 개발하고자 하였음.

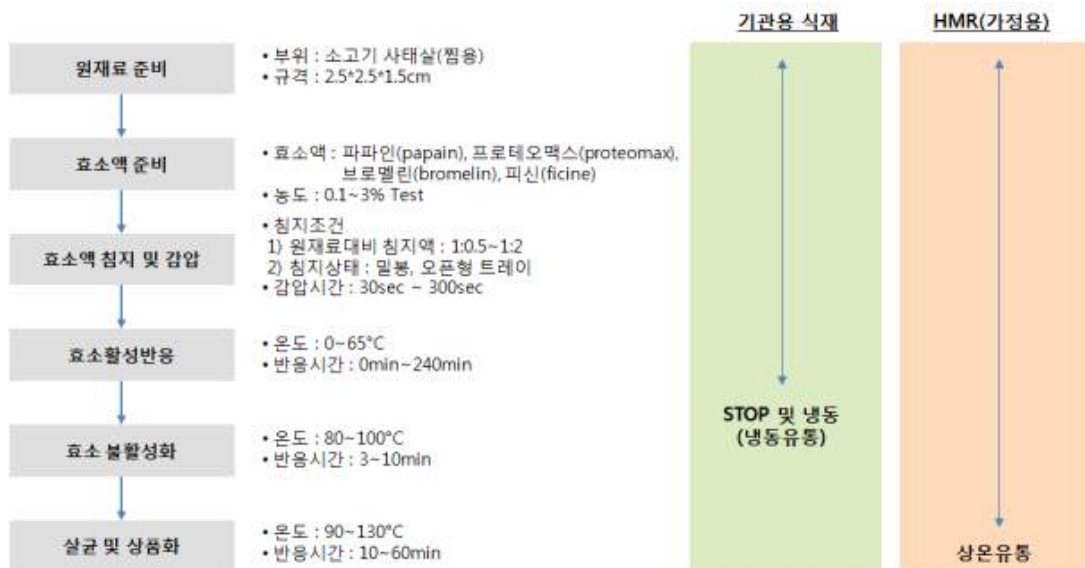
(다). 효소선정 및 함침조건 설정

원재료에의 적용 및 상용화를 위하여, 국내에 유통되고 있는 대표적인 프로티아제 4종(파파인(papain/papain T100MG, Bision, Korea), 프로타맥스(protamex/Novozymes A/S, Denmark), 브로멜라인(bromelin/Bromelain BR 1200, PT Bromelain Enzyme, Indonesia), 브로멜라인(bromelin/Bromelain 1200 GDU, Bromelain Enzyme, Indonesia)에 대하여 Lab Test를 진행하였음.

① 공정설계

동결함침은 그림 19과 같이 함침 후 냉장침투 및 냉동유통을 기본프로세스로 하고 있음. 하지만 본 연구에서는 시간효율성을 높이고(침지시간 단축), 유통편의성(냉동, 상온)을 높이고자 하였음.

논문, 특허 및 Lab Test를 통하여 설계한 고기류 연화 프로세스는 다음과 같음.



[그림 19. 고기류 연화 프로세스]

② 효소선정

위의 공정으로 4가지 효소에 대하여 처리(1%, 1:1침지, 감압 60sec, 효소활성 40° C 1h) 후 관능평가를 진행하였음.

(주)아워홈 연구원 10인을 대상으로 FGI를 진행한 결과 프로타맥스> 파파인> 브로멜린 순으로 선호되었음. 파파인의 경우 연화정도는 가장 높으나, 고기 표면의 연화도가 지나쳐 육류 고유의 식감을 잃었으며, 브로멜린은 연화도가 낮은 것으로 평가되었음. 이에 프로타맥스를 효소로 선정하고, 최적 조건을 찾고자 실험을 진행하였음.

감압시간, 침지액농도, 침지 온도, 침지시간에 따른 물성차이를 분석하여 효소 최적 적용 조건을 도출하였음.

㉓ 감압시간에 따른 물성차이

[표 42. 감압시간에 따른 고기의 경도 측정 결과 (kg)]

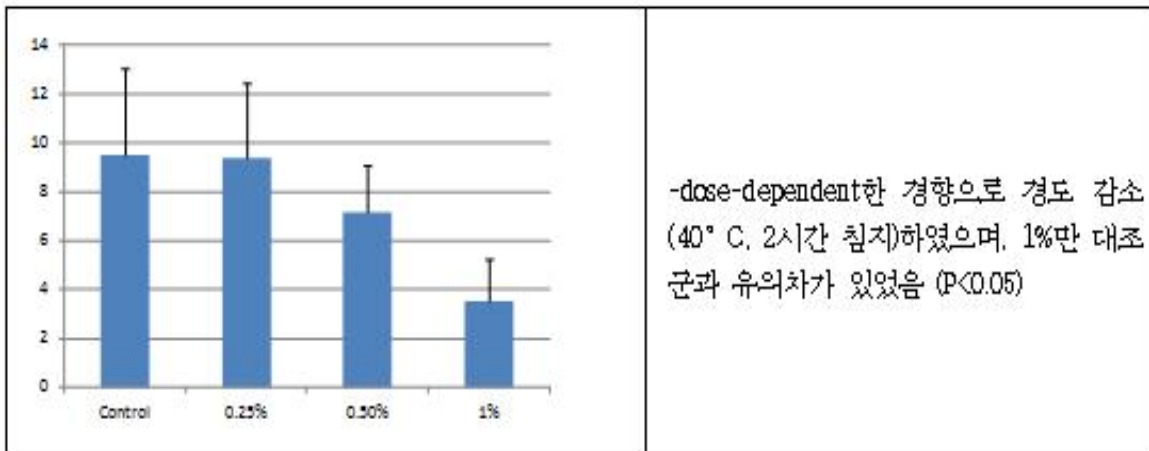
조건	실험결과	
30sec 감압시	<p>30sec 감압시 실험결과 그래프: 경도 측정 결과 (kg)는 온도(4°C, 25°C, 40°C, 65°C)와 침지시간(1hr, 2hr, 4hr)에 따라 다르지 않음.</p>	-30초 감압 및 40° C 침지에서는 침지시간에 따른 차이가 나타나지 않았음
60sec 감압시	<p>60sec 감압시 실험결과 그래프: 40°C 이상의 온도에서 1시간 이상 침지시 물성조절효과 나타남</p>	-40° C 이상의 온도에서 1시간 이상 침지시 물성조절효과 나타남
120sec 감압시	<p>120sec 감압시 실험결과 그래프: 40°C 이상의 온도에서 1시간 이상 침지시 기존대비 50% 이상 감소하는 효과를 보임</p>	-40° C 이상의 온도에서 1시간 이상 침지시 기존대비 50% 이상 감소하는 효과를 보임

위의 실험결과 감압 시간은 60sec이상부터 효소침투에 의한 연화효과를 볼 수 있었으며, 120sec이상 시 확연한 효과를 보여 감압시간은 120sec로 선정하였음.

㉔ 효소농도에 따른 물성조절 효과

효소 농도에 따른 물성조절 효과를 알아보기 위하여 위의 실험에서 확연한 차이를 보인 120sec감압, 40° C에서 2h 침지 조건으로 효소 농도에 따른 물성을 측정하였음.

[표 43. 효소농도에 따른 고기의 경도 측정 결과(kg)]

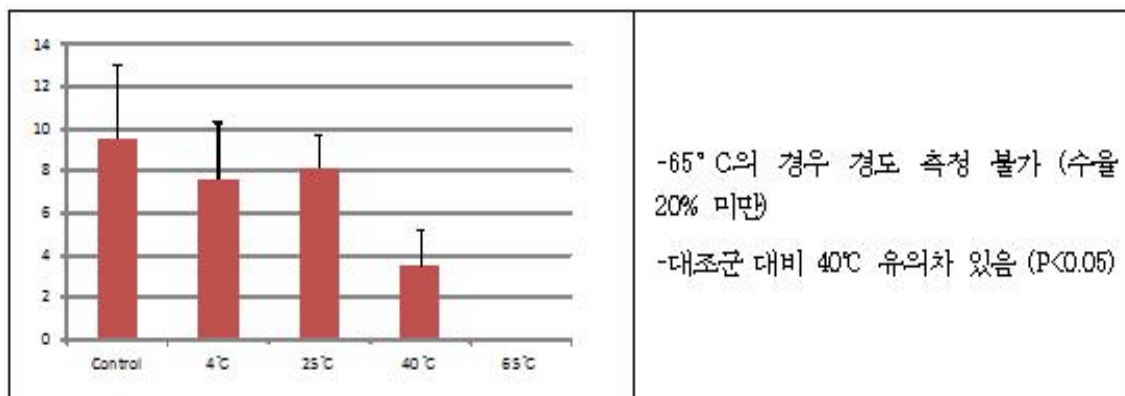


이 실험결과에 따라 효소의 적정 농도는 1%로 선정하였음.

㉔ 침지 온도에 따른 물성조절 효과

1%의 효소농도로 2시간 침지하며, 온도별 물성변화를 측정하였으며, 외관은 다음과 같음.

[표 44. 침지온도에 따른 고기의 경도 측정 결과(kg)]



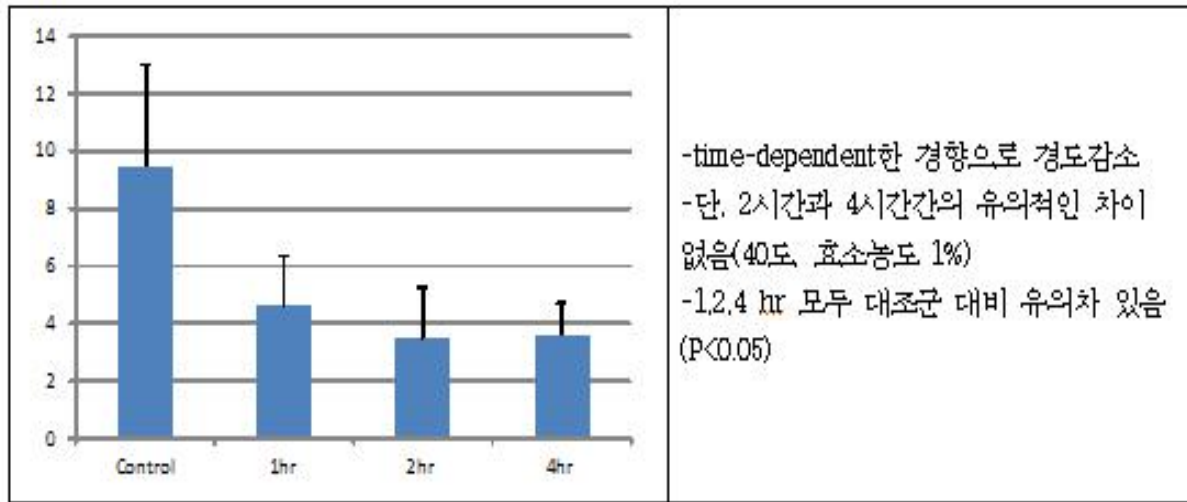
[그림 20. 침지 온도에 따라 고기의 외관]

이 실험결과에 따라 적정 온도는 40°C로 선정하였음.

㉕ 침지 시간에 따른 물성조절 효과

위의 실험결과 최적의 조건으로 선정된 조건(120sec감압, 1% 효소액, 40°C 침지)에서 침지의 적정시간을 도출하고자 실험하였음.

[표 45. 침지시간에 따른 고기의 경도 측정 결과(kg)]



[그림 21. 침지 시간에 따라 고기의 외관]

위 실험결과 1시간 이상 침지시 control대비 유의적인 차이를 가졌으며, 1시간 이상에서는 큰 차이를 보이지는 않았음. 그 결과 안전성, 효율성(산업화 시간)고려시 1시간이 최적으로 나타났음.

(라). 식재 및 HMR류 상품화

① 냉동식재 개발

냉동식재는 그림 19와 같이 효소활성반응 후 효소액을 제거하고 냉동을 시키는 방법임. 동결 함침의 경우 물성조절 냉동식재개발을 위하여 약 12시간(overnight)이 소요되나, 본 연구진의 실험에 의한 냉동식재 개발에는 약 1시간의 시간이 소요되는 것으로 나타났음. 물성에는 차이가 있으나, 1협동의 이전 연구결과(국내 고령자와 일본 고령자의 치아비교, 국내 고령자가 우수함)를 반영한다면, 본 연구진이 개발한 물성도 국내 고령자에게는 부드러움을 제공하리라 생각됨. 본 연구방법으로 3 가지 부드러운 양념육 제품 냉동 부드러운 사태찜, 간장소스 제육불고기, 고추장소스 제육불고기를 개발 및 출시하였음.

a. 대량생산 배합비 및 공정 개발

3가지 제품의 대량 생산 배합비를 개발하였으며, 아래 표 46-47에 제시하였음. 사태찜은 돼지 사태(국내산), 사태찜소스(갈비찜양념장, Ourhome, Korea), 불고기는 돼지불고기(국내산), 불고기양념장(Ourhome, Korea), 제육볶음양념장(Ourhome, Korea)을 사용하였음.

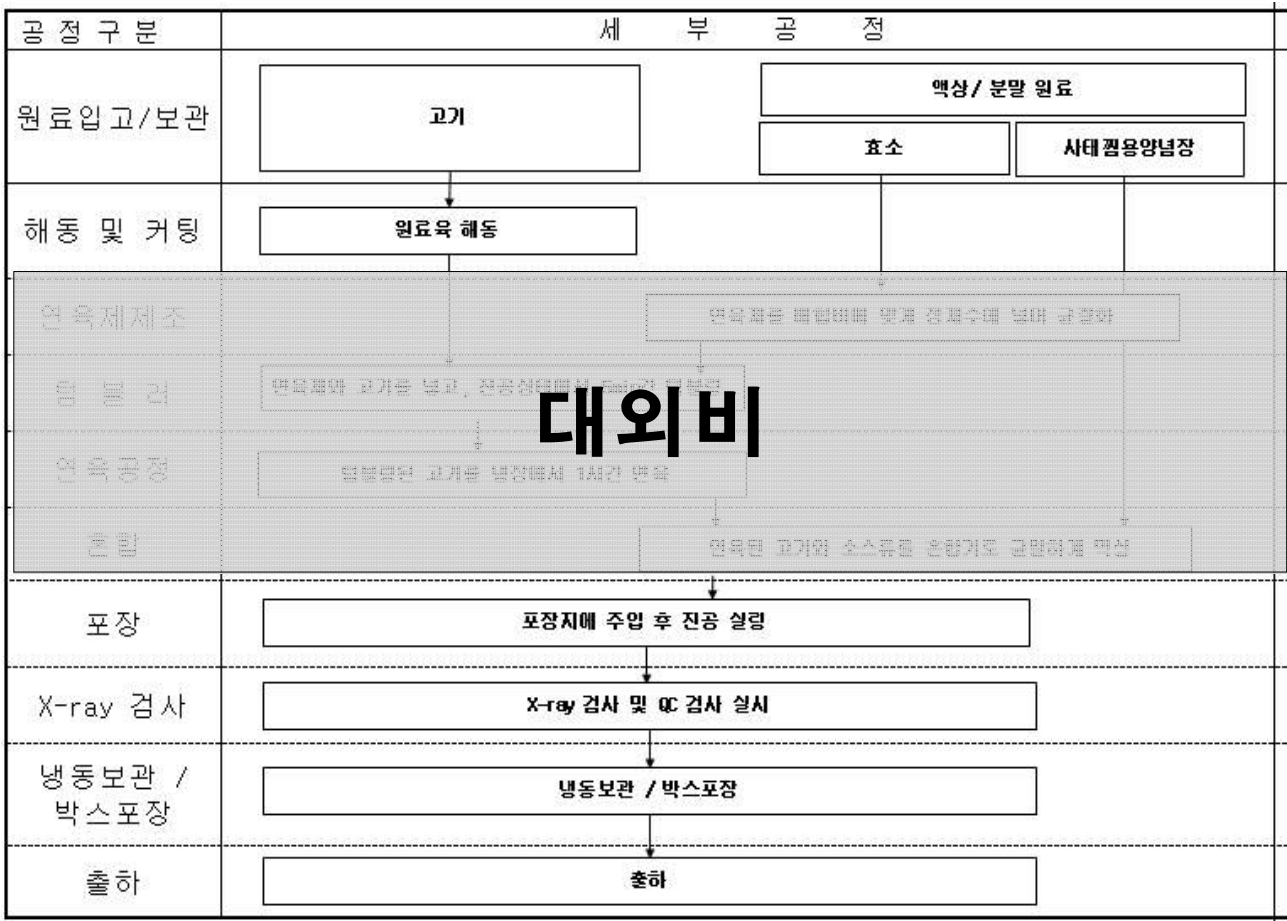
[표 46. 부드러운 사태찜의 배합비]

주원재료	배합비 (%)
사태(돼지)	60.0
사태찜양념장	35.0
정제수	4.2
효소	0.8

[표 47. 부드러운 제육불고기 2종의 배합비]

주원재료	배합비 (%)
불고기(돼지)	60.0
불고기양념장/ 제육볶음양념장	35.0
정제수	4.2
효소	0.8

3가지 제품의 제조 공정이 동일하여 아래 그림에 제시하였음.



[그림 22 . 냉동 양념육 제조 공정]

b. Polit test 및 조직감 측정

제품화를 시키기 위해 아워홈 음성공장 양념육 생산라인에서 대량 시생산을 진행하였음. 3가지 제품 각 50 kg를 생산하였으며, 냉동된 제품을 유수해동 후 조리하여 기계적 조직감을 측정하였음. 측정 결과는 아래 그림에 제시하였음. 대조군은 자사 일반 양념육 제품이었으며, 본 연구에 개발한 제품은 일반 제품대비 50% 연화되는 것으로 확인되었음.



[그림 23. 일반 및 연화 냉동 양념육 제품 경도 측정 결과]

2018년 5월에 아래 그림에 제시하는 바와 같이 ‘부드러운 사태찜’, ‘부드러운 간장소스제육불고기’, ‘부드러운 고추장소스 제육불고기’ 3가지 연화 제품을 출시하였음. 2018년 3가지 제품 누적 매출은 946 만원으로 달성하였음.



[그림 24. 3가지 냉동 연화양념육 제품 출시]

② 상온 HMR상품 개발

상온 HMR제품개발을 위하여 물성이 조절된 고기(국산 우사태), 당근(국내산), 파(국내산), 양파(국내산), 무(국내산), 대추(국내산)에 갈비찜 소스(갈비찜양념장, Ourhome, Korea), 맛 소재(BF Flavor, Ourhome, Korea))를 투입 후 레토르트 공정을 진행하였음.

고기의 이취제거 및 소고기 풍미를 증진하기 위하여 숯불 Flavor, BF(Beef Flavor)소재를 개발, 적용 Test를 진행하였음. 관능결과 숯불 Flavor는 이취를 저감하는 효과는 우수하지만, 사태찜의 특징과 어울리지 않았으며, BF는 사태찜 자체의 풍미를 우수하게 하여 본 소재를 활용하였음.

상온 HMR 제품은 그림 19과 같이 효소 불활성화 작업 후 살균(레토르트)공정을 진행하였음. 살균은 1차 살균(95° C, 0.3kgf/cm2, 15min) -> 2차 살균(121° C, 1.5kgf/cm2, 25min) -> 냉각(1.7kgf/cm2, 20min)순으로 진행하였음.

본 프로세스로 개발된 물성조절 육류제품은 Control대비 약 30%의 물성을 나타내었으며, 고령자를 대상으로 관능평가를 진행, Good/Poor Group에 대한 기호도 조사를 진행하였음.

㉑ 고령자 대상 관능검사

a. 관능검사 방법

고령자용 저작용이 사태짬이 대조군 대비 기호도 및 감각특성 강도 조사를 위해 고령자 62명을 대상으로 관능검사를 실시하였으며 패널은 객관적 저작기능 평가(MAI)에 결과에 따라 저작능력이 좋은 그룹(G) 31명, 상대적으로 저작능력이 떨어진 그룹(P) 31명으로 구성하였음. 시료는 대조군 1 종과 실험군 2 종이었으며, 시료 제시는 한 시료 당 고기 2조각씩 플라스틱 용기에 각각 담아 뚜껑을 덮어 제시하였음. 또한 입을 가실 수 있도록 정수를 함께 제시하였음. 검사원들에게 대조군 시료를 먼저 섭취하고, 실험군 시료를 맛본 후 대조군 대비 실험군 제품의 전반적 기호도, 씹힘성 정도 및 삼킴성 정도를 5점 항목척도에 표시하도록 하였음. 시료 평가는 한 시료의 평가가 끝난 뒤 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였음.

b. 관능검사 결과

고령자 대상으로 진행한 사태짬 관능검사 결과는 아래 표 48에 제시하였음. 고령 소비자들이 시료 1과 2간의 유의차는 없었으며, 2가지 시료 모두 기준보다 유의적으로 부드럽고, 목넘김이 쉬운 것으로 나타났고, 기준과 전반적 기호도의 유의차는 없었음.

[표 48. 연화 사태짬 관능검사 분석 결과 (5점 척도)]

Attributes	sample 1	sample 2
Overall liking	3.3	3.1
Chewiness	2.0*	2.0*
swallow	2.1*	2.3*

* Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level

저작능력(Good/Poor)에 따른 샘플간의 기호도 등에 대한 관능검사 결과(표 49), 연화 사태짬 2종에 대한 그룹 간 유의차는 나타나지 않았지만, 두 그룹 모두에서 씹힘성 강도와 삼킴성 강도에 있어 연화 사태짬과 기준간의 유의차는 나타났음. 두 그룹 모두 기준과 연화 사태짬에 대한 전반적 기호도의 유의차는 없었으며, 기준보다 연화 사태짬이 유의적으로 부드럽고, 목넘김이 쉽다고 평가하였음. 따라서, 연화 사태짬 2종 모두 기준에 비해 연화가 잘 되었으며, 기호도에 대한 부정적인 영향이 없는 것으로 사료됨.

[표 49. 연화 사태짬 그룹별 관능검사 분석 결과 (G=31, P=31, 5점 척도)]

Group	G		P	
	1	2	1	2
Overall liking	3.3	3.3	3.3	3.0
Chewiness	2.1*	2.1*	2.0*	2.0*
swallow	2.4*	2.3*	1.9*	2.4*

* Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level

관능검사를 통해 본 연구에 개발한 상온 부드러운 사태짬 제품의 연화효과를 검증하였으며, 향후 고령자 제품 평가 심층인터뷰를 통해 보완점 도출 및 개선으로 기호도 향상 제품 개발 예정임.

(2). 고령자용 고기류 연화식품 개발_백색육

(가). 백색육 식재 공법 선정

대표적인 백색육은 닭고기로 선정하여 고령자용 부드러운 닭가슴살 제품을 개발하였음. 물리적, 효소적 연화기술을 적용해서 예비실험을 진행하였음. 결과는 효소 연화 기술에 비해 물리적 연화 공법(수비드_저온가압 가공법)으로 제조된 제품의 조직감이 부드럽고 전반적 관능품질이 우수하여 본 연구에서 물리적 공법을 선정하여 고령자용 닭가슴살 연화제품을 개발하였음.

(나). 부드러운 닭가슴살 제품 개발_Lab-scale

고령자용 닭가슴살 lab-scale 배합비 및 제조방법은 아래와 같음. 닭가슴살(Harim, Korea)과 미향(Ourhome, Korea), 정제소금(Hanju salt, Korea)로 구성된 염지액을 배합비대로 계량하고 텀블러를 이용하여 30분 동안 혼합작업을 진행하였음. 충분히 혼합된 닭가슴살은 냉동 조건에서 12시간 동안 염지한 후 진공 포장한 상태로 레토르트 기계를 이용하여 완제품을 제조하였음. Lab-scale에 제조한 제품과 일반 삶은 닭가슴살의 기계적 조직감을 비교하였음.

[표 50. 고령자용 닭가슴살 lab-scale 배합비]

원재료	배합비
닭가슴살	98.0
미향	1.0
정제염	1.0
총	100



[그림 25. lab-scale 제조공정]

① 닭가슴살 조직감 측정

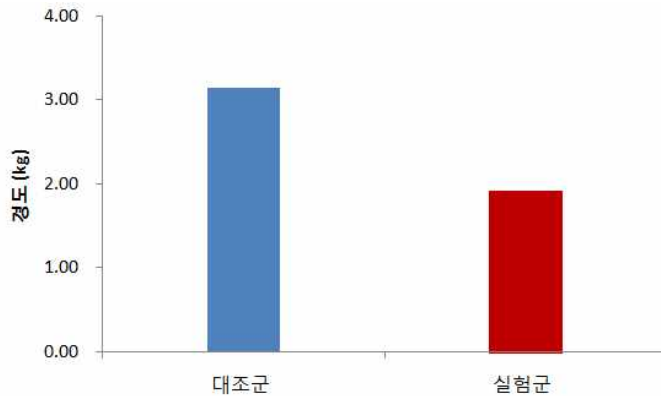
Texture analyzer를 이용하여 닭가슴살의 부드러운 정도 측정 하였으며, Probe는 knife/shear probe인 TA-42를 사용하였으며, 아래 표 51과 같은 조건으로 시료의 경도를 (부드러운 정도)를 측정하였음(시료 편차를 고려하여 총 15반복하여 결과 도출).

[표 51. 닭가슴살 경도 측정 조건]

Parameter	Operating condition
Distance format	200.00%
Test speed	2.00 mm/sec
Pre-test speed	5.00 mm/sec
Post-test speed	5.00 mm/sec

② 측정결과

일반 및 연화 닭가슴살 제품에 대한 경도 측정결과는 일반(대조군) 제품의 경도는 3.31 ± 0.58 kg, 연화 제품 1.92 ± 0.34 kg으로 측정되었음. 연화된 닭가슴살의 경도는 일반대비 42% 연화되는 것으로 확인되었음.



[그림 26. 기계적 조직감 측정결과]

③ 고령자 대상 관능검사

㉑ 관능검사 방법

Lab-scale 개발한 고령자용 닭가슴살 연화제품이 일반 대비 기호도 및 감각특성 강도 조사를 위해 고령자 62명을 대상으로 관능검사를 실시하였으며 패널은 객관적 저작기능 평가(MAI)에 결과에 따라 저작능력이 좋은 그룹(G) 36명, 상대적으로 저작능력이 떨어진 그룹(P) 26명으로 구성하였음. 시료는 대조군 1 종과 실험군 1 종이었으며, 시료 제시는 한 시료 당 고기 2조각씩 플라스틱 용기에 각각 담아 뚜껑을 덮어 제시하였음. 또한 입을 가실 수 있도록 정수를 함께 제시하였음. 시료 평가는 한 시료의 평가가 끝난 뒤 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였음.

㉒ 관능검사 결과

연화제품의 전반적 기호도가 일반제품보다 유의적으로 높았으며, 부드러운 정도 및 목넘김 정도는 유의적으로 쉬운 것으로 평가되었음. 이에 따라 고령자 패널들은 식감이 부드럽고, 목넘김이 쉬운 닭가슴살을 선호하는 것으로 확인할 수 있었음.

[표 52. 고령자 닭가슴살 관능검사 결과 (5점 척도)]

Attributes	Control Group	Experimental Group
Overall liking	2.9	3.5¹⁾
Chewiness	3.3*	1.8
swallow	3.4*	2.3

¹⁾Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level

저작능력에 따라 구분한 그룹별 관능검사 결과는 표 53과 같음. 두 그룹 모두에서 연화제품과 일반제품 간 씹힘성 강도 및 삼킴성 강도의 유의차는 나타났음. 즉, 두 그룹 모두 일반 제품보

다 본 연구에 개발한 제품이 유의적으로 부드럽고 묵넘김이 쉬운 것을 평가하였음.

전반적 기호도의 경우, 두 그룹에 같은 양상을 보여주었으며, 저작능력 상관없이 부드럽고 묵넘김 쉬운 제품을 선호하는 것으로 나타났음.

[표 53 . 고령자 연근 그룹별 관능검사 결과 (G=36, P=26, 5점 척도)]

Group	G		P	
	Control Group	Experimental Group	Control Group	Experimental Group
Overall liking	2.8	3.4¹⁾*	3.0	3.6*
Chewiness	3.4*	1.8	3.1*	1.8
swallow	3.6*	2.3	3.0*	2.2

¹⁾Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level

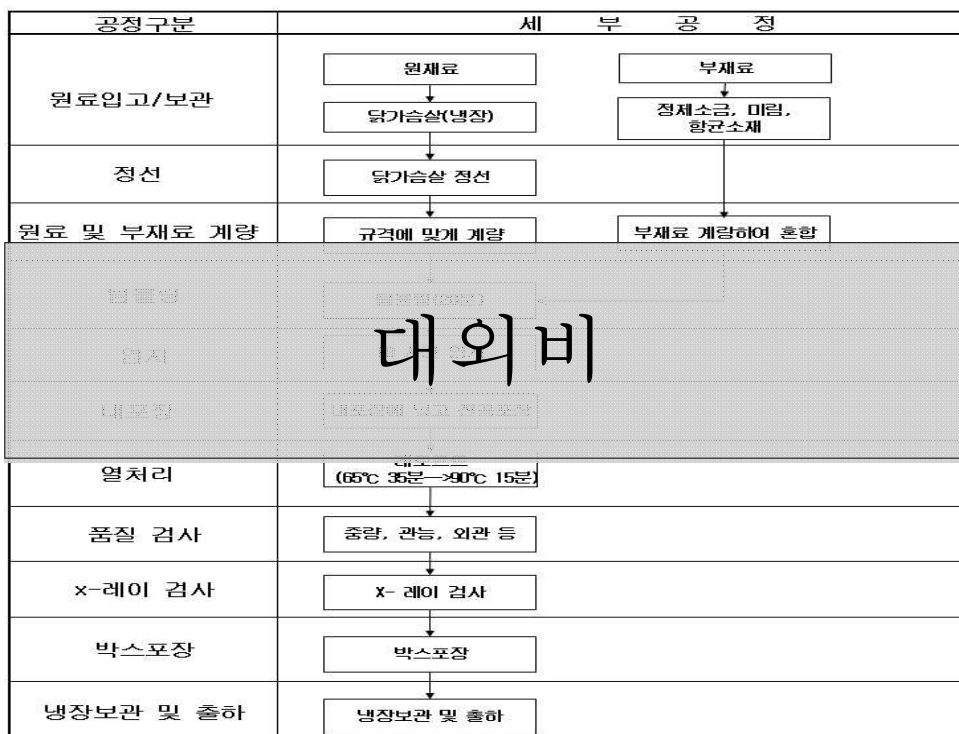
(다). 부드러운 닭가슴살 제품 대량생산 체계 구축

① 대량생산 배합비 및 공정 개발

제품화하기 위한 lab scale 배합비를 바탕으로 예비 테스트를 통해 대량생산 배합비를 아래와 같이 확정하였음. 항균소재(유산균발효분말, Ourhome, Korea)를 첨가하여 유통기한을 7일에서 15일까지 연장하였음.

[표 54. 대량생산 배합비]

원재료명	사용원재료명		배합비(%)	수율(%)
	1	2		
	닭가슴살	미향	97.95%	98%
		정제소금	1.00%	99%
		항균소재	0.05%	99%
	소계		100%	



[그림 27. 연화 닭가슴살의 대량생산 제조공정]

제조공정의 경우, lab 조건으로 진행하였으나, 텀블링 시간 및 염지 시간을 조정하였음. 30분 텀블링 했을 때 닭가슴살이 부서지는 현상을 발생하여 예비 테스트를 통해 텀블링 시간 20분으로 단축하였음. 또한, 공장 작업 가능성을 고려하여 염장시간은 18시간으로 변경하였음.

② 대량생산 제품 연화 정도 측정

대량생산 된 연화 닭가슴살의 조직감을 측정하였음. 측정결과는 2.10 ± 0.40 으로 나타나 일반대비 36% 연화되는 것으로 확인되었으며, 대량생산 배합비 및 공정을 확정하였음.

다. 고령자용 야채류 연화식품 2종 개발

(1). 고령자용 야채류 연화식품 개발_연화 연근

야채 식재에 경우, 일반적으로 잎채소를 포함한 감자, 호박, 가지, 버섯 등과 같은 야채는 연한 식감을 갖거나 가열 조리되는 때에 비교적 연한 식감을 갖는 식품으로 조리될 수 있지만, 연근, 우영 같은 단단한 야채는 잘게 썰어서 가열 조리되는 때에도 여전히 단단함을 유지하는 경향이 있음. 이와 같은 고령자 선호도가 높지만 경도가 높게 나타나 고령자 섭취하기 어려운 연근을 선정하여 효소적 연화공법을 적용하여 연화 연근 제품을 개발하였음.

(가). 야채용 복합연화제 개발

연화 야채 제품을 개발하기 위해 우선 섬유질 효소를 선정하여 복합연화제를 개발하였음.

① 섬유질 분해효소 선정

식품산업에 사용할 수 있는 섬유질 분해효소의 활성을 측정하여 복합연화제용 효소를 선정하였음.

㉞ 연구방법

본 실험방법은 섬유질 분해효소의 활성을 측정하는 방법으로 효소반응의 기질은 Sigmacell microcrystalline type20(starch, Sigma Aldrich, USA)을 사용하여 섬유질 분해효소에 의해 포도당(Glucose assay, SigmaProd. No. G3293/Sigma Aldrich, USA)으로 분해되는 것을 발색시약을 붙여 UV-spectrophotometer(G1103A, Agilent Technologies, China) 기기를 이용하여 340 nm 파장의 흡광도를 분석하였음.

㉟ 시약 준비

섬유질 분해 효소의 기질로는 Sigmacell microcrystalline type20 5%(w/v) 농도의 용액으로 만들어 사용하였음. 효소 반응 pH 유지를 위한 완충 용액으로는 sodium acetate(Sigma Aldrich, USA) 완충 용액을 사용하였음. 1.36g의 sodium acetate를 증류수 200ml에 용해시킨후 1N HCl(Sigma Aldrich, USA)을 이용하여 37°C 에서 pH 5.0으로 조정하였음. 준비된 50mM sodium acetate완충 용액에 Sigmacell Microcrystalline Type 20 분말 5g을 현탁시켜서 100ml을 맞춘 후 잘 분산되도록 가열 혼합하였음. 효소 반응 결과 생성된 포도당을 정량하는데 사용하는 시약은 Glucose(HK) assay용 시약을 이용하여 정량하였음.

그리고, 섬유질 분해효소(Cellulase) 용액은 반응 실험 직전에 차가운 증류수에 ml당 2-6 units 의 섬유질 분해 효소가 포함되도록 섬유질 분해 효소 용액을 제조하였음.

㉔ **섬유질 분해효소 활성 측정방법**

시험관 2개에 효소 기질인 sigmacell 용액을 각각 4ml을 넣고 37 °C로 온도를 조절하였음. 온도 평형에 도달한 후 2개의 시험관 중 대조군에는 증류수 1ml을 넣고, 실험군에는 섬유질 효소 용액 1ml을 넣고 잘 섞어주었음. 잘 혼합된 2개의 시험관(대조군, 실험군)을 37 °C에서 120분 동안 반응시켰음. 120분 경과 후 반응을 종결시키기 위해 시험관을 얼음에 넣어서 온도를 급격히 저하시켜 더 이상의 효소 반응이 일어나지 않도록 하였음. 효소 반응을 종결시킨 반응액을 4000rpm에서 2분 동안 원심분리하여 상등액을 분리한 후 상등액을 이용하여 효소 활성을 측정하였음. 흡광도 측정용 cuvette 2개(대조군, 실험군)에 각각 Glucose(HK) assay용 시약 3ml씩을 투입한 후 25°C로 온도를 맞춘 후 UV-spectrophotometer를 이용하여 340nm에서 각각의 흡광도를 측정하였음. 반응액 첨가 전에 흡광도를 측정한 2개의 cuvette 중 대조군의 cuvette에는 효소반응 대조군의 상등액 0.1ml을 첨가하고, 실험군의 cuvette에는 효소반응 실험군의 상등액 0.1ml을 첨가한 후, 효소반응액과 시약을 잘 섞어주었음. UV-spectrophotometer를 이용하여 각각의 흡광도를 340nm조건에서 측정하였음. 흡광도 데이터로부터 효소의 활성은 아래와 같은 수식을 이용하여 산출하였음.

$$\Delta A_{340nm} \text{ 실험군} = A_{340nm} \text{ 실험군 Final} - A_{340nm} \text{ 실험군 Initial}$$

$$\Delta A_{340nm} \text{ 대조군} = A_{340nm} \text{ 대조군 Final} - A_{340nm} \text{ 대조군 Initial}$$

$$\text{효소활성(Units/ml)} =$$

$$[(\Delta A_{340nm} \text{ 실험군} - \Delta A_{340nm} \text{ 대조군}) \times 3.1 \times 5 \times \text{희석배수}] / (6.22 \times 2 \times 0.1)$$

㉕ **연구결과**

[표 55. 섬유질 분해효소 별 섬유질 분해 역가]

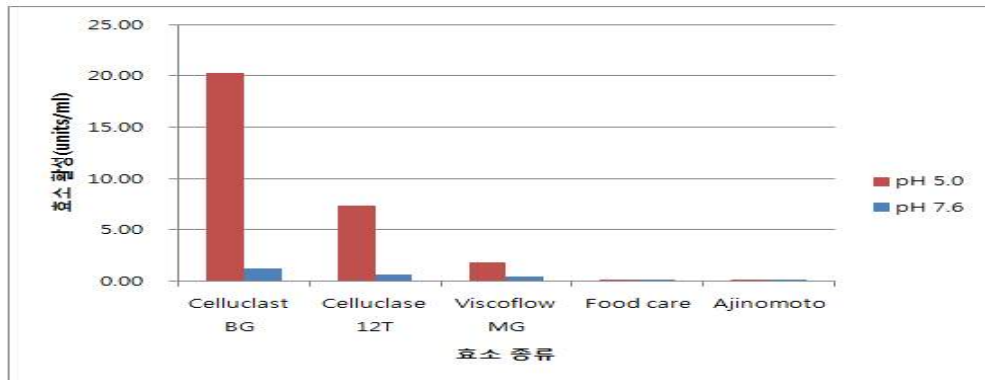
구분	제조사	단가 (원/kg)	효소역가 (Units/ml enzyme)	효소 역가 (Units/mg-solid)	단위역가당 단가 (원/unit)
Celluclast BG	Novozyme	94,000	37.8	3.78	0.0249
Celluclase 12T	Bioland	20,000	16.67	1.67	0.0120
Viscoflow MG	Novozyme	38,000	4.57	0.46	0.0832
스베라카세미트	Food care	33,676	0.14	0.01	2.3360
야와라카압푸	Ajinomoto	23,905	0.29	0.03	0.8238

섬유질 분해 효소 활성이 가장 높은 효소는 37.8unit/ml의 효소 활성을 나타낸 Cellulase BG였으며, 가장 효소 활성이 낮은 Viscoflow MG 대비 8.3배 높은 효소 활성을 나타내었음. 효소 단가를 감안하여, 단위역가당 단가를 비교했을 때에는 Celluclase 12T가 가장 우수한 것으로 확인되었음. 섬유질 분해 효소를 이용하여 야채 연화 효소 개발시에는 단가 부분도 감안하여, 코스트 대비 적정 수준의 연화력을 가지고 있는 효소의 선택이 중요할 것으로 생각됨. 또한, 일본에서 시판 중인 연화제 2종의 섬유질 연화 효소 역가 측정 결과로 보면, 2종 모두 섬유질 분해 효소 역가는 거의 없는 것으로 판단되었음. 따라서 본 연구에 효소 Celluclast BG 및 Celluclase 12T 2 가지를 야채 연화제 개발용 후보효소로 선정하였음.

또한, 섬유질 분해 효소 3종과 연화제 제품 2종에 대해 pH별로 효소 활성을 비교하였음. 일반적으로 섬유질 분해 효소 작용의 최적 pH 범위로 알려져 있는 산성 영역과 야채 원물의 pH 범위인 중성 범위에서의 효소 활성을 측정하였음. 측정결과는 아래 그림에 제시하였음.

효소의 종류에 관계없이 pH 5에서 높은 효소 활성을 보였으며, 특히 Celluclast BG는 pH 5에

서의 효소 활성이 pH 7.6에서의 효소 활성 대비 16배나 증가하는 결과를 보였음. Celluclase 12T와 Viscoflow MG도 pH 5에서의 효소 활성이 높았으나, Celluclast BG에 비해서는 차이가 크지 않은 것으로 나타났음.



[그림 28. pH 별 효소 역가 비교]

② 야채용 복합연화제 개발

㉞ 섬유질 분해효소 종류별, 첨가량별 비교

최종 효소 및 적용농도를 선정하기 위해 위 실험에 선정된 후보 섬유질 분해효소 종류별, 첨가량별 연화효과를 비교하였음. 예비실험을 통해 최종 4가지 연화제 배합비를 개발하여 목표 식재 연근을 이용하여 연화력 테스트를 진행하였음. 4 가지 연화제는 효소, 구연산나트륨, 구연산, 탄산수소나트륨으로 구성하였음. 효소에 최적 활성 pH는 5.0이지만 본 연구에서 pH 6.5 이하이었을 때 연근이 신맛이 발생되어, 구연산나트륨 및 구연산은 buffer 역할로 사용하고 침지액의 pH를 중성으로 조절하였음.

탄산수소나트륨은 침지 시에 야채 식재료 내부의 섬유질 사이에 침투되어 데치기 공정에서 기포를 발생시켜 팽창되면서 섬유질 간의 결합을 약화해 주는 역할을 하며, 본 연구에서는 섬유질 분해효소와 탄산수소나트륨이 상호 보완작용을 함으로써 식재료를 효과적으로 연화시키는데 있어서 상승효과가 나타나게 하는 것으로 판단됨.

4가지 연화제 배합비는 아래 표 56에 제시하였음.

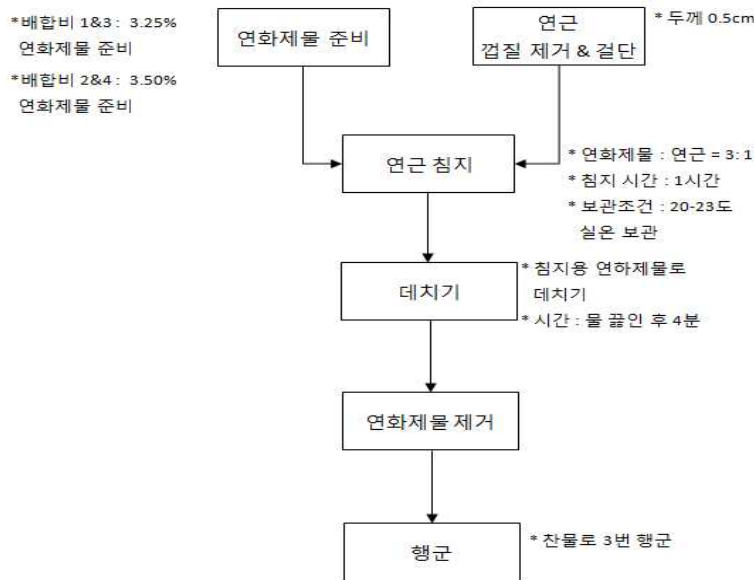
[표 56. 4 가지 야채용 연화제 배합비]

성분	연화제 1	연화제 2	연화제 3	연화제 4
Celluclase 12T			7.69%	14.29%
Celluclase BG	7.69%	14.29%		
구연산삼나트륨	53.85%	50.00%	53.85%	50.00%
구연산	6.15%	5.71%	6.15%	5.71%
탄산수소나트륨	32.31%	30.00%	32.31%	30.0%
총	100%	100%	100%	100%

4가지 연화제를 사용하여 연근에 대한 연화 공정은 아래와 같음.

예를 들면, 농도 3.25%의 연화제 1 및 3 침지액, 농도 3.5%의 연화제 2 및 4 침지액을 제조하였음. 0.5cm의 두께로 절단된 연근을 연화제 침지액에 실온에서 1시간 동안 침지시켰음. 이

때, 침지액 및 연근의 중량비율은 3:1로 하였음. 그 후에, 연근이 침지된 침지액을 가열하여 끓인 다음, 4 분간 끓인 상태로 유지한 후, 가열을 중지하고 침지액을 걸러내고, 연근을 12-17도의 찬물로 3회 행군 데친 연근을 준비하였음.



[그림 29. 연근 연화 공정]

㉠ 연근 연화력 측정

a. 복합연화제 연화력 측정방법

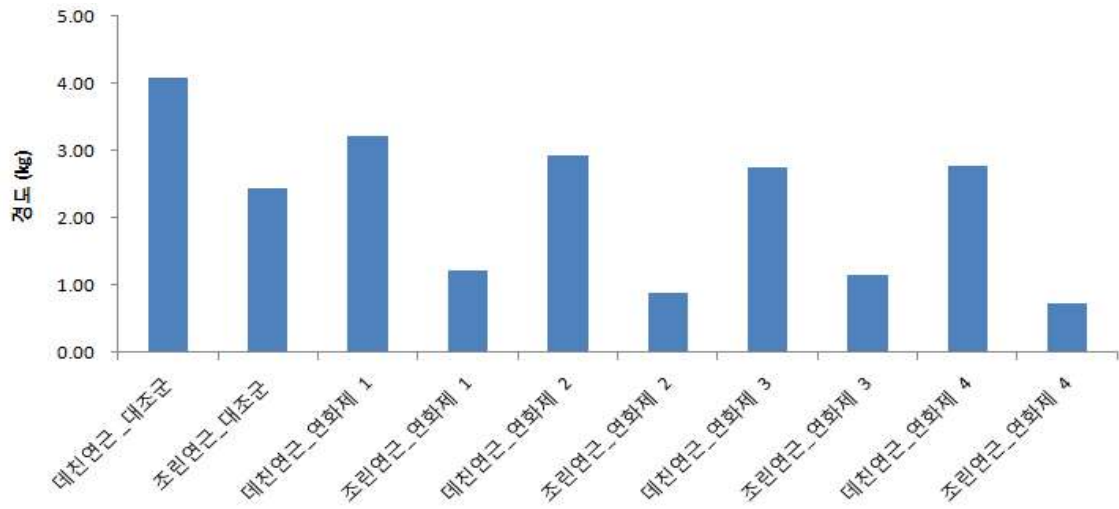
연화 공정 완료 후 일반 조리 방식으로 연근조림 요리를 제조하였음. 생 연근, 연화 연근 및 조리된 연근의 경도를 Texture analyzer를 이용하여 측정하였음. Probe는 knife/shear probe인 TA-42를 사용하였으며, 아래 표 57과 같은 조건으로 시료를 측정하였으며, 시료 편차를 고려하여 총 15반복하여 결과를 도출하였음.

[표 57. Texture analyzer 설정조건]

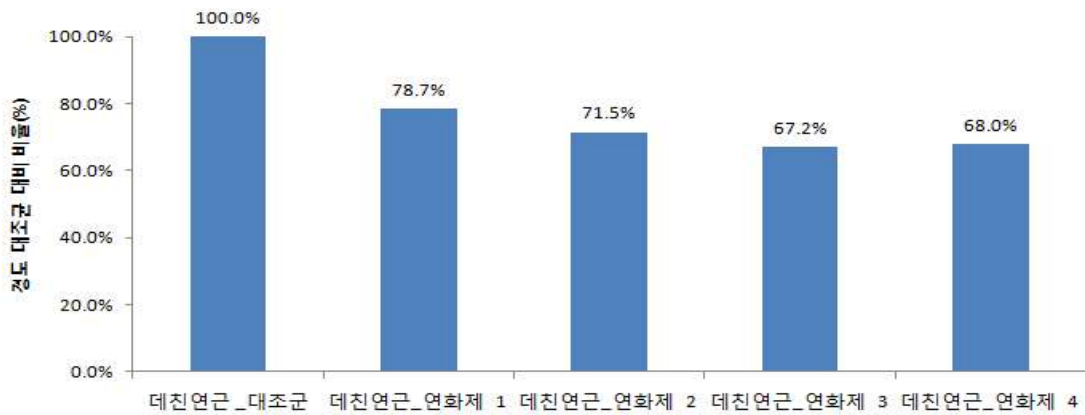
Parameter	Operating condition
Distance format	200.00%
Test speed	2.00 mm/sec
Pre-test speed	5.00 mm/sec
Post-test speed	5.00 mm/sec

b. 복합연화제 연화력 측정결과

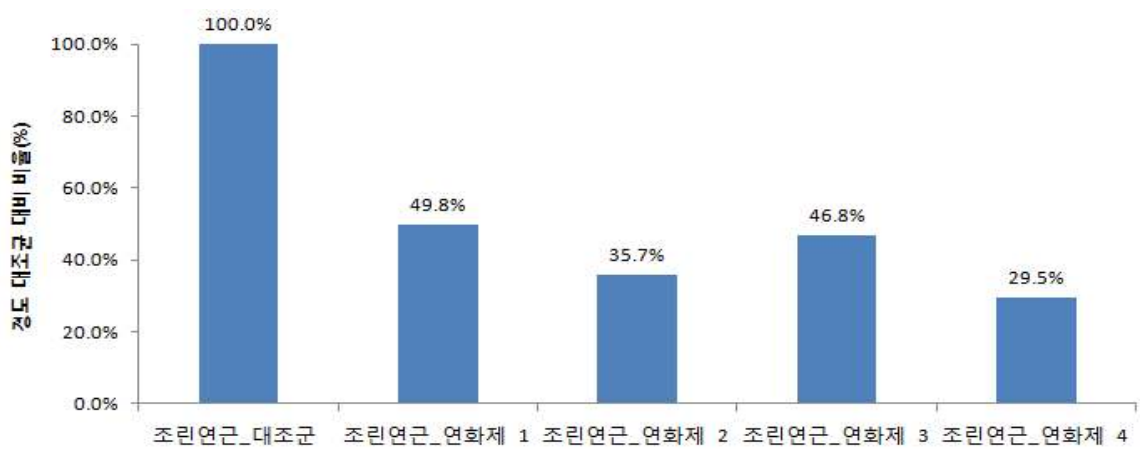
효소 종류별, 농도별 연근에 대한 연화 효과는 아래 그림과 같음. 4가지 중 4번 연화제의 연화효과가 가장 높은 것으로 나타내었음. 또한, 내부 관능평가에서 4가지 연근조림의 외관적 관능특성이 대조군과 차이가 없는 것으로 판단되었음. 이에 따라, 본 연구에 Celluclase 12T를 이용하여 복합연화제를 개발하였음(4번 연화제 배합비).



[그림 30. 연군 경도 측정결과]



[그림 31. 대조군 대비 경도 비율 (데천연군)]



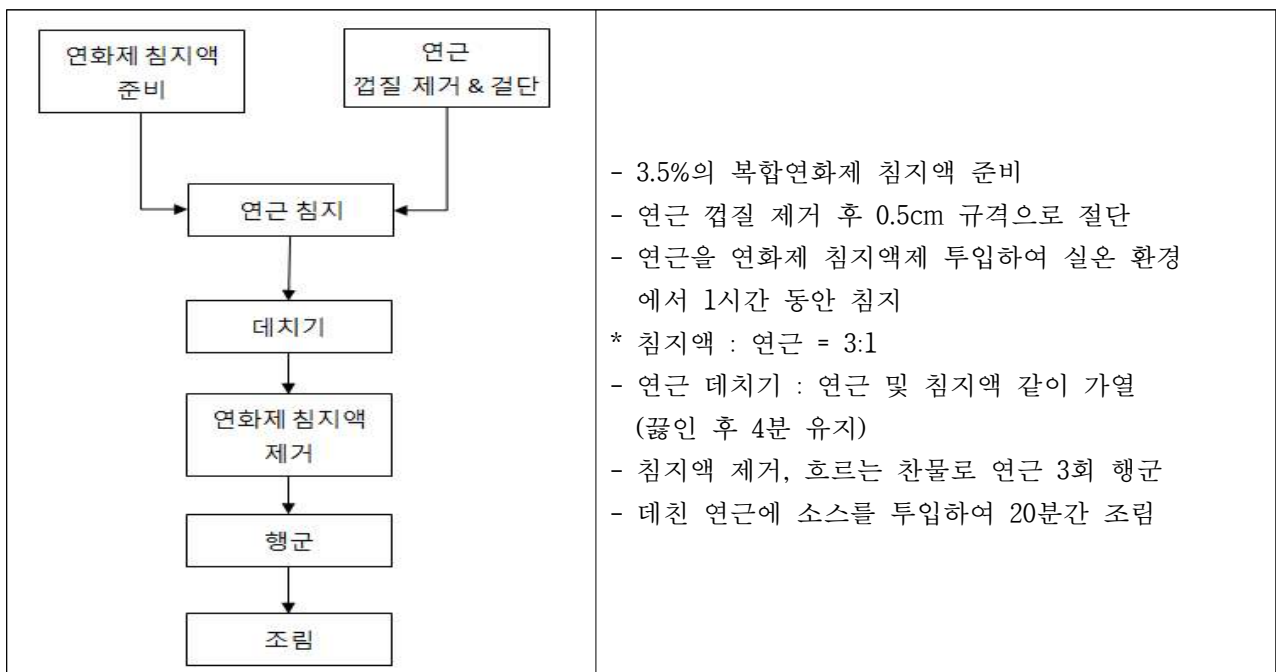
[그림 32. 대조군 대비 경도 비율 (조림연군)]

(나). 고령자용 연화 야채류 개발_연근

본 연구에 개발한 야채용 복합연화제를 이용하여 부드러운 연근조림 제품을 개발하였음. 연근 조림의 배합비 및 제조공정은 아래 표 58, 그림 33에 제시하였음. 대조군인 일반 연근을 연화제 침지액 대신 정제수에 1시간 동안 침지시켜 연화 제품과 같은 공정으로 제조하였음.

[표 58. 연근조림 배합비]

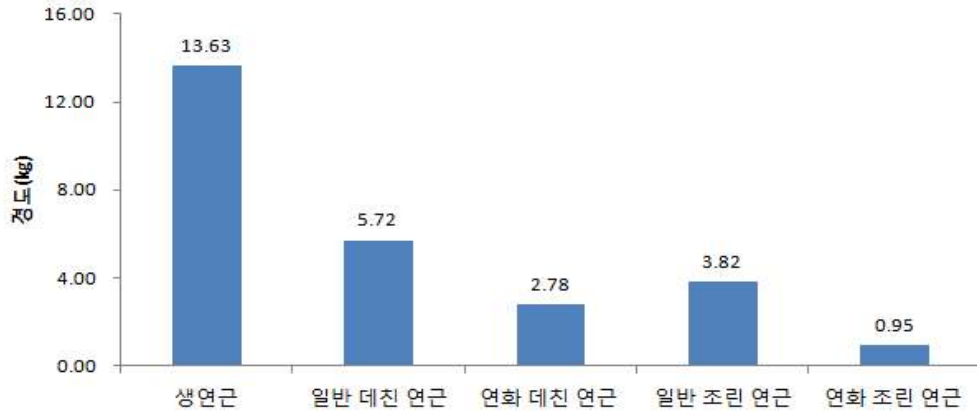
재료	배합비(%)
데친연근	44.4
정제수	45.9
간장	4.6
설탕	1.2
맛술	0.8
식용유	0.3
물엿	2.8
총	100



[그림 33. 연화 연근조림 제조 공정]

① 연근 조직감 측정

위 실험과 같은 방법으로 연근의 경도를 측정하였으며, 측정 결과는 아래와 같음. 완제품 연근조림에 경우, 연화된 제품의 경도는 일반 제품의 24.87%, 경도 감소율은 75.13%임.



[그림 34. 연근 정도 측정 결과]

② 고령자 관능검사

㉑ 관능검사 방법

본 연구에 개발한 고령자용 연근조림 연화제품에 대한 기호도 및 감각특성 강도 조사를 위해 고령자 62명을 대상으로 관능검사를 실시하였으며 패널은 객관적 저작기능 평가(MAI)에 결과에 따라 저작능력이 좋은 그룹(G) 36명, 상대적으로 저작능력이 떨어진 그룹(P) 26명으로 구성하였음. 시료는 대조군(일반 연근조림) 1 종과 실험군(연화 연근조림) 1 종이었으며, 시료 제시하는 한 시료 당 연근 3조각씩 플라스틱 용기에 각각 담아 뚜껑을 덮어 제시하였음. 또한 입을 가릴 수 있도록 정수를 함께 제시하였음. 제품의 전반적 기호도, 씹힘성 정도 및 삼킴성 정도를 5점 항목척도에 표시하도록 하였음. 시료 평가는 한 시료의 평가가 끝난 뒤 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였음.

㉒ 관능검사 결과

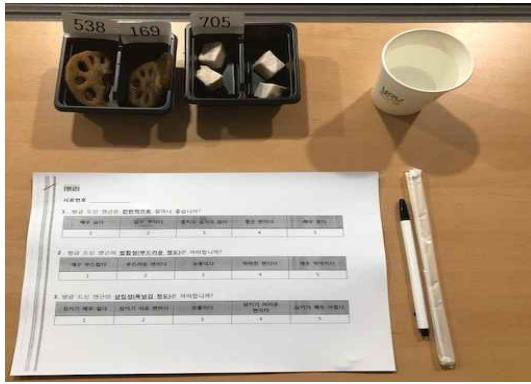
저작능력에 따라 구분한 그룹별 관능검사 결과는 표 59과 같음. 두 그룹 모두에서 실험군과 대조군 간 씹힘성 강도 및 삼킴성 강도의 유의차는 나타났음. 즉, 두 그룹 모두 대조군보다 실험군이 유의적으로 부드럽고 목넘김이 쉬운 것을 평가하였음.

전반적 기호도의 경우, 두 그룹에 다른 양상을 보여주었으며, 저작능력이 좋은 G 그룹에서 실험군보다 대조군을 선호하였으나, 상대적으로 저작능력이 떨어진 P 그룹은 대조군과 실험군간의 전반적 기호도 유의차 없었음.

[표 59. 고령자 연근 그룹별 관능검사 결과 (G=36, P=26, 5점 척도)]

Group	G		P	
	Control Group	Experimental Group	Control Group	Experimental Group
Overall liking	3.7 ¹⁾ *	3.3	3.5	3.2
Chewiness	3.3*	1.5	3.2*	1.3
swallow	2.8*	1.7	2.8*	1.5

¹⁾Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level



[그림 35. 고령자 연근 제품 관능검사]

조직감 분석 및 관능검사 결과에 따라 본 연구에서 개발한 연화 연근조림 제품은 일반 연근조림 고유의 맛 및 외관적 관능특성을 유지하면서 조직감이 효과적으로 연화되는 것을 확인할 수 있었음.

(2). 고령자용 매운맛 저감김치 개발

‘고령자의 세부식품군에 대한 선호도 및 섭취시 불편함’에 대한 조사에서 김치류는 “매운맛 조절이 필요하다”는 결과에 따라 고령자용 매운맛 저감 김치를 개발하였음.

(가). 매운맛 저감 소재 선정

김치의 매운맛을 조절하는 동시에 고유한 외관적 관능특성을 유지시키기 위해 파프리카, 홍고추, 토마토 등 식재를 후보군으로 선정하여 일부 고춧가루 대신하여 김치 제조에 사용하였음.

(나). 고춧가루 선정

김치의 선명한 붉은 색깔을 유지하기 위해 시판 김치용 고춧가루 및 자사 공장 김치 제조용 고춧가루 13종의 색도를 측정하여 김치개발용 고춧가루를 선정하였음.

① 색도 측정방법

고춧가루 시료의 색도 측정은 색차계를 이용하여 측정하였음. 시료의 색도는 Hunter's color value L(명도), a (적색도), b (황색도)값으로 나타내었음.

② 색도 측정 결과

명도를 나타내는 L 값은 해들촌 고춧가루 2종, 중국 익도 고춧가루 및 진미 고춧가루 총 4종 제품이 다른 제품에 비해 다소 높은 것으로 나타났음. 빨간색을 나타내는 a 값에 경우, 중국산 익도 고춧가루는 다른 제품 보다 현저히 높았고 육안으로도 다른 제품과의 색깔 차이를 확인할 수 있었음.

색도 측정결과에 따라 중국산 익도 고춧가루는 매운맛 저감 김치용 고춧가루로 선정하였음.

[표 60. 고춧가루 색도 측정 결과]

시료	Hunter' s color values			시료	Hunter' s color values		
	L	a	b		L	a	b
 [동화맷돌] 청결 고춧가루 중국산	22.51	23.68	12.34	 [프레시데이] 안동 순우리 햇 고춧가루 골드김치용	21.78	20.91	11.60
 [해들촌]국산프리미엄 굵은 고춧가루	23.06	21.25	12.54	 [푸르젠] 국내산 빛깔좋은 고춧가루	22.09	21.48	11.76
 [이마트] 고춧가루	21.18	21.03	11.51	 [진미] 고춧가루	23.56	22.83	11.86
 [햇님마을] 김치 고춧가루	21.24	20.30	11.11	 [태양농산] 고춧가루	22.88	20.05	11.76
 [명암산채] 태양초 김치용 고춧가루	20.11	19.24	9.78	 [해들촌] 고춧가루(굵은분)	23.83	24.94	13.18
 [다산식품] 영양 태양초 고춧가루	21.35	21.28	10.81	 [태양농산] 자사 공장용 중국 익도 고춧가루	23.17	27.01	13.16
 [HNGF] 자사 공장용 중국 산동 고춧가루	21.25	24.50	11.85				

(다). 매운맛 저감김치 개발_1차 연구

예비실험을 통해 토마토, 홍고추 및 파프리카를 이용하여 매운맛 저감김치 배합비 2개를 개발하였음. 김치 제조 직후 및 보관 3일, 6일째에 내부 관능검사를 진행하였으며, 토마토를 사용한 저감김치 1번에 경우, 이미/이취가 심하며, 일반김치 대비 발효 더 빨리 진행되는 것으로 관찰되었음. 홍고추 및 파프리카를 사용한 저감김치 2번은 이미/이취가 없으면서 발효정도는 일반 김치와 유사한 것으로 평가되었음. 이에 따라 매운맛 저감김치 개발에 토마토가 적합하지 않는 것으로 판단되어 홍고추 및 파프리카를 매운맛 저감 소재로 선정되었음.

[표 61. 김치 배합비]

원재료	일반김치	매운맛 저감김치 1	매운맛 저감김치 2
절임배추	100.00	100.00	100.00
무	5.13	5.13	5.13
고춧가루	4.10	1.54	1.54
홍고추	-	-	7.44
파프리카	-	-	7.05
토마토 페이스트	-	7.14	-
간마늘	2.56	2.56	2.56
간생강	0.38	0.38	0.38
정백당	1.28	1.28	1.28
간대파	2.95	2.95	2.95
정제수	5.13	5.13	5.13
참쌀풀	3.46	3.46	2.56
양파	3.46	3.46	3.46
소금	0.13	0.13	0.25
멸치액젓	0.64	0.64	0.64

(다). 매운맛 저감김치 개발_2차 연구

① 배합비 및 제조 방법 개발

위 연구를 통해 선정된 홍고추 및 파프리카를 이용하여 lab-scale 매운맛 저감김치 제품을 개발하였으며, 저장 중 제품의 이화학적 및 미생물적 특성을 분석하여 발효패턴을 확인하였음.

일반 김치 및 매운맛 저감 김치의 배합비 및 제조 방법은 아래 표 62-63에 제시하였음.

김치 제조에 사용한 배추는 국산 여름 배추이었으며, 무, 홍고추, 홍 파프리카, 마늘, 생강 대 파, 참쌀 및 양파는 모두 국산 농산물이었으며, 고춧가루는 중국산 익도 고춧가루, 정백당은 백설탕(CJ CheilJedang, Korea), 소금은 정제염(Hanju salt, Korea), 멸치액젓은 Cj 제일제당의 염도 24%인 제품을 사용하였음.

홍고추, 파프리카 및 고춧가루의 수분함량을 고려하여 대체 사용하였음. 즉, 홍고추 수분함량 77.40%, 총 파프리카 수분함량 92.00%, 고춧가루 수분함량 12.50%이며, 1g 고춧가루는 홍고추 3.87g, 파프리카 11g로 대체 사용하였음. 또한, 고령자 중 고혈압, 당뇨 등 만성질환을 앓는 경우가 많아 본 연구에서 김치의 염도를 1.0%로 조절하여 저염으로 개발하였음.

[표 62. 김치 배합비]

구분	원재료	일반김치	매운맛 저감김치
배추	절임배추	100.00	100.00
양념	무	5.13	5.13
	고추가루	4.10	1.54
	홍고추	-	7.44
	파프리카	-	7.05
	간마늘	2.56	2.56
	간생강	0.38	0.38
	정백당	1.28	1.28
	간대파	2.95	2.95
	정제수	5.13	5.13
	참쌀풀	3.46	2.56
	양파	3.46	3.46
	소금	0.13	0.25
	멸치액젓	0.64	0.64

배추의 경우 40*50mm의 크기로 균일하게 절단하여 절이는 공정으로 절임편차를 최소화 하고, 최종 절임배추의 염도는 NaCl 1.0%가 되도록 하였음. 양념의 경우 편차를 줄이기 위하여 2 가지 실험조건 중 동일한 함량의 원료인 무, 마늘, 생강, 정백당, 대파 등 양념용 부재료는 비율에 맞춰 혼합한 뒤 배합비에 맞춰 소분하고, 실험 조건에 맞춰 홍고추 및 파프리카를 투입하여 양념을 제조하였음.

[표 63. 김치 제조방법]

No.	Process step	Process	Condition
1	배추정선	불가식 부위인 곁잎을 3장씩 제거한뒤 40*50mm 크기로 절단한다	곁잎제거 : 3장 절단규격 : 40*50mm
2	배추절임	절단배추를 절임조에 투입한다. 배추 무게의 1.5배에 해당하는 염 농도 8% 의 염수를 투입하여 2시간 절임을 실시한다	염수량 : 절단배추의 1.5배 염수농도 : 8%(w/w) 절임시간 : 2시간
3	절임배추 세척/탈수	절임이 끝난 배추는 세척조에 투입하여 3회 염수를 제거한다. 세척된 절임배추는 물기를 제거하기 위해 2~4시간 자연 탈수 시킨다.	세척수 : 정제수 세척횟수 : 3회 세척시간 : 90초 탈수시간 : 2~4시간 세척횟수: 3회
4	부원료 정선	파프리카, 홍고추, 무, 마늘, 생강, 대파 등 농산물 원료는 불가식 부위를 제거한 뒤, 맑은물로 3회 세척한다. 세척된 각 부원료는 규격에 맞게 가공한다.	무: 10mm 초핑 마늘: 10mm 초핑 생강: 5mm 초핑 파프리카 : 10mm 초핑 홍고추 : 10mm 초핑 대파: 3mm 절단
5	양념혼합	부원료, 분말원료, 액상 원료를 배합비에 맞게 혼합한다.	혼합시간 : 5분
6	김치혼합	탈수된 절임배추와 양념을 비율에 맞게 혼합한다.	혼합시간 : 5분

② 발효패턴 확인

(주) 아워홈에서 제조되는 김치의 적숙기 산도 범위는 0.5%~0.7%이며, 김치 제조일로부터 적정 산도에 도달하는 기간 및 적정 산도가 유지되는 기간을 측정하였음. 적정 산도에 도달하는 기간 측정을 위해 김치냉장고(R-D573GQZW, LG) ‘쌀/잡곡칸’ (10℃)에서 보관하였음. 적정 산도에 도달한 시점부터는 김치냉장고 ‘맛김치칸’ (-1.5℃)에 보관하였음.

㉠ 저장 기간에 따른 이화학 수치 변화 분석

이화학적 특성은 산도, 염도, pH를 측정하였음.

a. 측정방법

보관중인 김치에서 추출한 즙을 덜어내어 pH meter(Seven easy, Mettler toledo, Switzerland)로 pH값을 측정하였으며, 산도는 적정기계(Compact Titrator G20, Mettler toledo, Switzerland), 염도는 염도계(ES-4219, ATAGO, Japan)를 이용하여 측정하였음.

㉡ 저장 기간에 따른 미생물적 수치 변화 분석

보관 중인 김치의 일반세균수 및 유산균수를 측정하였음.

a. 측정방법

일반세균수의 측정은 각 김치 시료 20g을 멸균한 0.85% saline에 순차적으로 희석한 후 Aerobic Count Plates (3M Petrifilm)에 1m씩 접종하여 37℃에서 48시간 배양기에서 호기 배양하고, 생성 colony 개수(CFU/g)로 일반세균수를 측정하였음.

유산균수의 측정은 총균수 측정과 동일한 방법으로 Lactic Acid Bacteria Count Plates (3M Petrifilm)을 사용하여 37℃에서 48시간 평판 배양하여 나타난 colony 수를 계수하였음.

b. 측정결과

두 가지 김치의 염도는 1.04, 1.07로 측정되었음. 시료 간 유의적인 차이가 없었으며, 저장 기간에 따라 2가지 시료 모두 유의적인 변화가 나타나지 않았음.

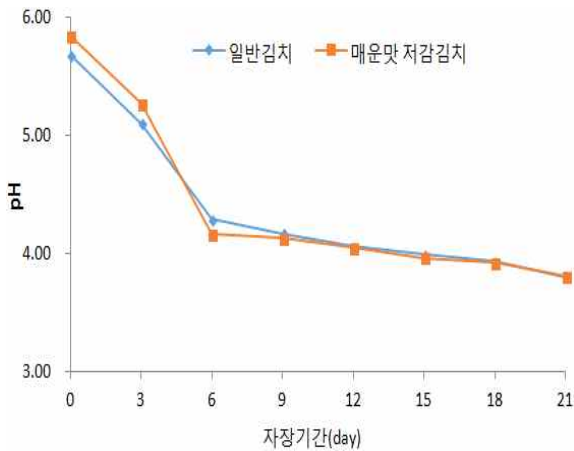
두 가지 김치의 pH는 저장 초기에 다소 차이가 나타났는데 9일차부터 시료 간 유의적인 차이가 없는 것으로 측정되었음.

제조 후 일반김치 및 매운맛 저감김치 모두 6일차에 적정 산도에 도달하는 것으로 나타났음. 해당 일수부터 -1.5℃에 보관하여 산도 유지 기간을 분석한 결과, 일반김치는 15일차까지, 매운맛 저감김치는 18일차까지 산도 0.7% 미만으로 유지되는 것으로 파악되었음.

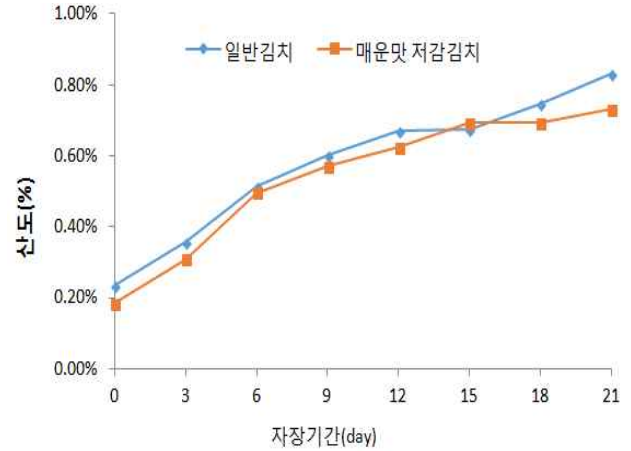
일반세균의 경우, 저장 마지막날 (21일차)에 현저한 차이가 나타났지만, 제조직후부터 18일까지 두 가지 김치 간의 일반세균수 유사하였음.

유산균수의 경우, 저장 12일차를 제외하여 전체 저장 기간에 두 가지 김치 간 유의적인 차이가 없는 것으로 분석되었음.

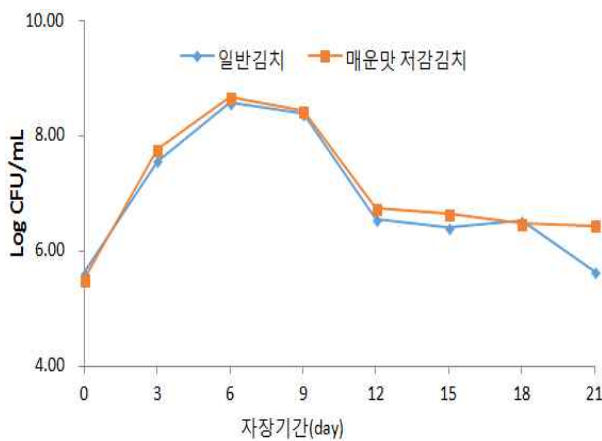
저장 기간 중 두 가지 김치의 이화학적 및 미생물적 특성에 대한 분석 결과에 따라 본 연구에 개발한 매운맛 저감 김치의 발효패턴은 일반 김치와 유사하는 것으로 판단되었음.



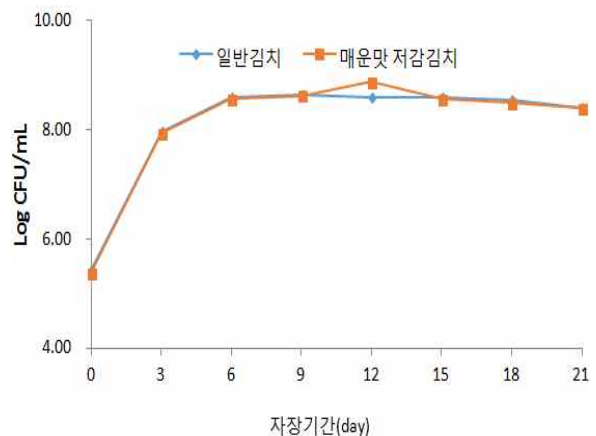
[그림 36. 저장 기간 중 김치 pH 변화]



[그림 37. 저장 기간 중 김치 산도 변화]



[그림 38. 저장 기간 중 김치 일반세균수 변화]



[그림 39. 저장 기간 중 김치 유산균수 변화]

㊦ 고령자 관능검사

a. 관능검사 방법

본 연구에 개발한 고령자용 매운맛 저감 김치에 대한 기호도 및 감각특성 강도 조사를 위해 고령자 62명을 대상으로 관능검사를 실시하였음. 시료는 대조군(일반 김치) 1 종과 실험군(매운맛 저감김치) 1 종이었으며, 시료 제시는 한 시료 당 김치 4조각씩 플라스틱 용기에 각각 담아 뚜껑을 덮어 제시하였음. 또한 입을 가릴 수 있도록 정수를 함께 제시하였음. 제품의 전반적 기호도, 외관, 짠맛, 매운맛 기호도 및 짠맛, 매운맛 적합도를 5점 항목척도에 표시하도록 하였음. 시료 평가는 한 시료의 평가가 끝난 뒤 다음 시료를 평가하는 monadic 절차를 사용하였음.

b. 관능검사 결과

본 연구에 개발한 매운맛 저감 김치는 전반적 기호도, 외관 기호도, 짠맛 및 매운맛 기호도 평가에 일반김치보다 유의적으로 높게 나타났음. 짠맛 적합도 평가에 두 가지 김치 모두 2.6점으로 평가되어 짠맛이 적합한 것으로 확인되었음. 매운맛 적합도 평가에서 두 가지 김치의 점수는 유의적으로 차이가 나타났음. 매운맛이 유의적으로 낮게 나타나는 매운맛 저감 김치에서 매운맛 기호도가 유의적으로 높게 평가되는 사실을 봤을 때 고령자분들은 매운맛이 강하지 않은 김치를 선호하는 것으로 사료됨.

[표 64. 고령자 김치 관능검사 결과 (5점 척도)]

Attributes	Control Group	Experimental Group
Overall liking	3.0¹⁾*	3.5*
Appearance liking	3.4*	3.7*
Salty liking	3.0*	3.5*
Spicy liking	3.1*	3.6*
Salty JAR ²⁾	2.6	2.6
Spicy JAR	3.4*	2.5*

¹⁾Bolded means significantly differ from the midpoint(3:the score of reference) at the 95% confidence level

²⁾ JAR scale : 5-point category scale (1='much too weak' and 5='much too strong')



[그림 40. 고령자 김치 관능검사]

본 연구에서 홍고추 및 파프리카를 사용하여 개발한 매운맛 저감 김치는 관능적 특성이 우수하며, 매운맛이 효과적으로 저감되는 것을 확인할 수 있었음.

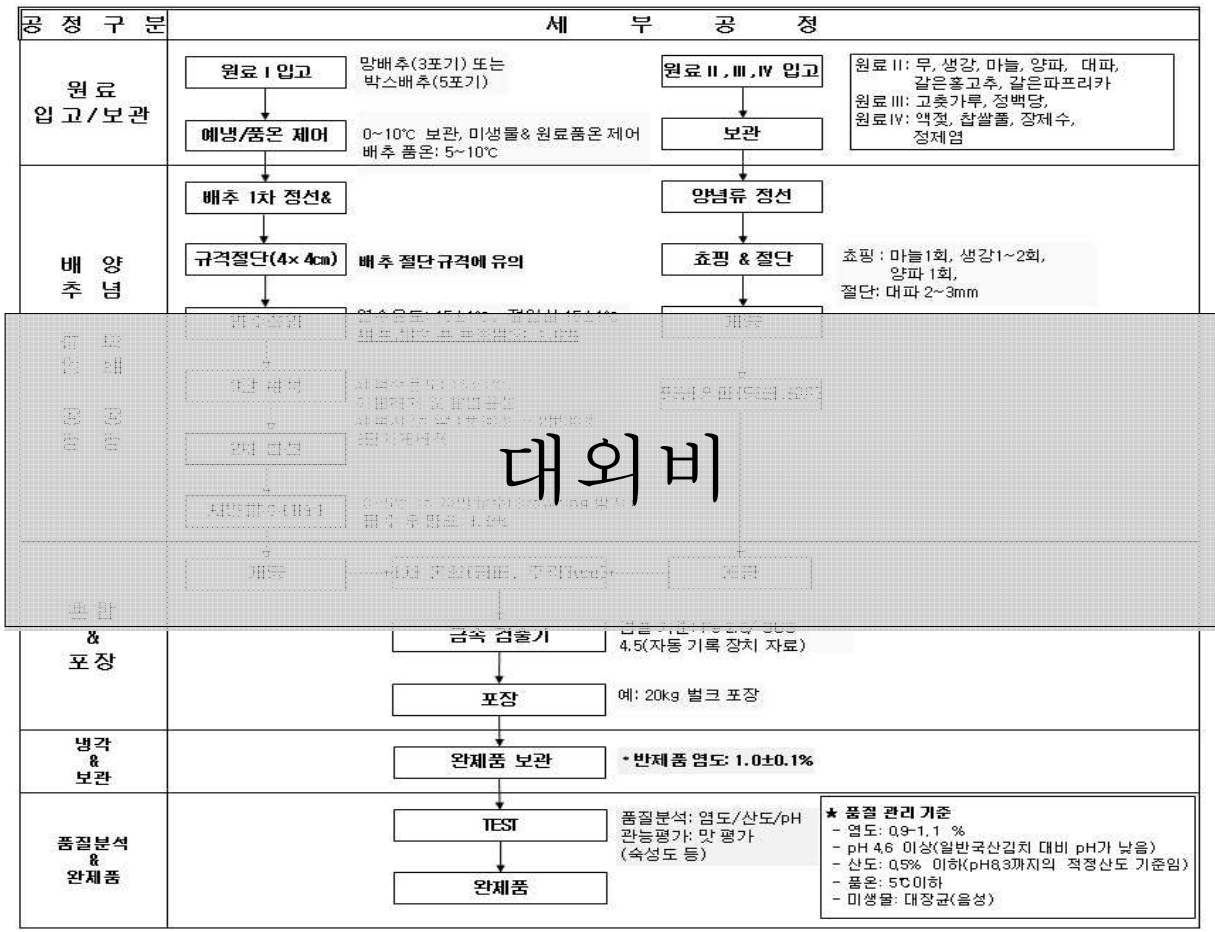
(라). 매운맛 저감 김치 제품화

Lab-scale에 개발한 매운맛 저감 김치를 제품화시키기 위해 대량생산 배합비 및 공정을 개발하였음. 대량생산 배합비 및 제조 공정은 아래 표 65 및 그림 41에 제시하였음.

[표 65. 매운맛 저감김치 대량생산 배합비]

구분	사용원재료명	배합 (%)	수율(%)	비고	
배추	1	절임배추	100.00	-	염도 1.0%
	2	무나박	5.13	93%	컷팅 규격: 4 * 0.5 * 0.5cm
양념	3	고추가루	1.54	98%	중국산 익도
	4	같은홍고추	7.44	95%	자사제조
	5	같은파프리카	7.05	95%	자사제조
	6	마늘	2.56	93%	초핑 규격: 3~4mm
	7	생강	0.38	93%	초핑 규격: 3~4mm
	8	정백당	1.28	99%	

9	대파	2.95	93%	컷팅 규격: 3mm
10	정제수	5.13	99%	
11	참쌀풀	2.56	97%	
12	양파	3.46	90%	초핑 규격: 3~4mm
13	정제염	0.25	98%	
14	멸치액젓	0.64	98%	



[그림 41. 김치 대량생산 공정도]

3. 한국형 저작훈련 식품 개발

가. 훈련용 식품 선진사례 분석

(1). 일본 고령자용 저작·연하 훈련용 식품 조사

일본 훈련용식품을 B/M하기 위하여, 일본 훈련용식품을 개발한 후지타대학 연구진과 미팅을 진행, 훈련용식품 섭취방법, 측정방법 등의 방법을 자문 받았음.

일본의 연하식은 흡인을 방지하는 것에만 국한하지 않고, 연하식을 먹는 훈련을 통하여, 일반 식으로의 발전, 그 과정을 통한 건강했을 때와 같은 식사를 할 수 있도록 하는 것임.

연하장애가 있는 환자에게 연하식을 처방할 때는 우선적으로 영양상태에 대한 평가를 진행함.

(가). 연하환자의 영양평가를 위한 지표

분류	평가지표
병력 및 진찰	식욕, 체중변화, 피부증상, 부종, 탈수, 황달, 발열, 설사, 변비, 미각변화
영양, 식사 섭취조사	먹고 마시는 음식의 양, 빈도조사
신체계측	신장, 체중, 피하지방두께, 체지방률
임상검사	혈액검사, 뇨검사, 면역기능 검사, 비타민/미네랄 수치검사
심폐기능 검사	간접열측정, 호흡가스 분석

(나). 연하식 단계 및 특징



Level 0~3는 UDF의 씹지않아도 되는 단계와 유사한 식감으로 연하곤란대상자들의 훈련을 위한 식품이며, Level 3~4는 저작훈련을 위한 단계임.

日本摂食・嚥下リハビリテーション学会 嚥下調整食分類2013における
キッセイ製品の分類



[그림 42. 일본 훈련용 식품 예시]

일본 연하식의 경우 국내와 유사하게 병원별로 단계차이가 있으나, 대부분 물성을 조절하여 3~5단계로 구분하며, 본 기관이 자문한 후지타대학의 경우 2단계 검사/훈련식을 개발하여 활용하고 있었음.

일반 병원에서의 훈련용 식품 단계 및 특징은 다음과 같음.

[표 66. 훈련용 식품 단계 및 특징]

구분	그림	단계별 특징
연하식 1단계		<ul style="list-style-type: none"> - 구성 : 젤라틴 젤리식 2개, 점도나 딱딱함의 정도가 조금 더 높은 반고형물 1개 - 특징 : 저작이나 식피형성의 어려움을 완화시키고, 구강 및 인두에 잔류가 적도록 함.
연하식 2단계		<ul style="list-style-type: none"> - 구성 : 반고형 식품(2~3개), 증점제를 활용하여 젤리 모양으로 형성-> 인두에 잔여물 줄고 삼기기 원활해짐 - 특징 : 저작하지 않아도 식피형성이 가능하고, 혀로 눌러 부술 수 있는 정도의 부드러움과 구강 점막에 잘 부착되지 않는 것으로 함.
연하식 3단계		<ul style="list-style-type: none"> - 특징 : 잇몸으로 부술 수 있는 정도로 부드러워서 통째로 삼켜도 되는, 폭 삶은 음식 : 2단계보다 점도, 부착성이 강한 반고형식 : 1cm정도의 규격으로 한입크기

연하식 4단계		<p>- 특징</p> <p>: 보통식(일반식)먹기 직전에 시행하는 단계</p> <p>: 면류(2~3cm), 야채류(1cm), 어묵류(1cm), 고기류 (다짐육 사용)</p>
------------	---	--

후지타 대학에서 검사방법의 표준화 및 훈련을 위하여 개발한 제품은 다음과 같음.

[표 67. 후지타 대학 개발한 훈련용 식품]

구분	그림	단계별 특징
엔게리도		<p>기도가 아닌 식도로의 ‘삼키는 것’ 을 위한 훈련식품으로 0~2 or 3단계로 나누어짐. 0단계가 가장 액상에 가까운 형태로 경도가 낮은 편이며, 레벨이 올라갈수록 ‘씹고 삼키기’ 를 위한 훈련용 식품임.</p> <p>맛타입 : 사과맛, 포도맛</p> <p>※ 대표 상품으로는 상기의 훈련용 식품이 2종이 있으며, 대상자들의 지속적인 훈련을 위하여 맛타입을 다양화하고 있음.</p>
프리세스리도		<p>‘삼키는 것’ 에서 ‘씹고 삼키기’ 단계로의 원활한 이동을 위한 훈련용 식품으로 먹는기능(씹기, 분쇄 및 삼키기 쉬운 형태로의 덩어리 형성, 페이스트와 유사한 식형태의 삼키기)를 중심으로 한 식의 형태임.</p> <p>맛타입 : 흑임자향, 말차향, 새우향</p>

연하훈련용 식품은 그대로 삼킬 수 있도록 한 것, 저작연하가 필요한 것으로 구분됨. 또한 이에 따른 저작연하의 난이도도 구분됨. 다진 점도 조정식 이후의 식사형태는 저작을 필요로 하기 때문에 프로세스모델을 기본으로 한 대응이 필요한 식사형태에 해당함. 한편, ‘엔게리도’ 와 같은 젤리나 페이스트형태의 식사는 구강과 인두 쌍방의 부담이 낮은 식사형태로 그대로 삼키는 연하의 형태로 적합함.

(2). 연하식/점도식 개발을 위한 주요 성분

일본에서는 연하장애 환자를 위하여 20년 전부터 ‘점도 조정식품’이 개발되었음. ‘증점제’ 또는 ‘연하보조식품’이라고도 불리는 분말인데, 액상식품이나 차에 섞어서 사용할 수 있음. 초기에 제품들은 편리하긴 했지만 음식에 섞으며 맛이 변하는 것이 문제였는데, 그 후 개량이 되었음. 점도 조정식품을 첨가하더라도 액상식품을 섭취하지 못하는 환자도 있기 때문에, 그 다음으로 개발된 것이 젤리(겔화제)임.

같은 젤리라고 해도 젤라틴 젤리와 한천 젤리는 서로 섭취의 상태가 다름. 젤리를 위한 주요 성분으로는 한천과 젤라틴이 있음. 한천젤리는 점도가 높은 반면, 씹으면 응집력이 저하되어 흩어져 버리는 것이 특징이며, 젤라틴은 저온에서는 점도가 높지만, 구강 내에 오래 머무르면 서 온도가 상승하면 녹아버리는 특징을 지님.

① 증점제

증점제는 물에 녹이기만 하면 점도가 높아지는 편리성 때문에 지금도 많은 제품이 이용되고 있음. 용해된 상태는 입자가 콜라이드 모양으로 흩어져 유동성을 가진 상태, 즉 ‘졸(sol)’임. 물에 섞는 양이 많으면 점도가 높아지지만 동시에 부착성도 커지고 있음. 일반적으로 식품은 그 점도가 높아지면 응집성도 높아지고 부착성도 높아지는 관계에 있음. 점도조정 식품의 성분은 전분, 가공전분, 텍스트린, 고무 등의 식물 섬유로 구성되어 있음. 컵 한잔에 차 숟가락 한 술 정도 사용해야 할 증점제를, 점도가 충분치 않다고 생각해서 두세 술 넣어 버리는 경우를 임상에서 흔히 볼 수 있음. 그 결과 부착성도 증가해 버려서 결과적으로 후두개곡이나 조롱박 오목에 잔여물이 더 많이 남게 됨. 점도와 응집성이 높아져도 부착성이 높아지지 않는 증점제가 점점 개발되고 있음.

엔게리도와 같은 물성의 식품개발을 위한것으로는, 증점제 외에 녹말, 갈분, 옥수수 전분, 밀가루 등이 있음. 식품의 응집성을 높이기 위한 목적으로는 산마, 낫또 등도 사용함.

② 젤리의 특성

젤리는 굳은 상태를 ‘겔’이라고 하는데, 분산된 콜로이드 입자 사이에 강한 결합력이 작동하여 그물 모양의 조직을 만들어 고형화된 상태임. 가장 흔한 사용하는 젤라틴 젤리는 저온에서는 보다 나은 점도와 낮은 부착성을 유지하지만 온도가 상승하며 점도가 저하되고, 응집성도 떨어진다는 단점이 있음. 그래서 온도에 의해 물성이 변화되지 않는 재료를 가지고 높은 점도와 낮은 부착성을 보유할 수 있는 젤리는 점차 개발되고 있음. 현재 사용되고 있는 대표적인 젤리에는 동물성 식품인 젤라틴 이외에 식물계인 한천, 캐러기닌, 펙틴 등이 있음. 단독으로 사용할 뿐 아니라 여러 재료를 혼합 가공하여 제품화한 것도 증가되는 추세임.

(3). 저작기능개선 훈련 방법 사례 분석 (논문 및 일본자문결과 참고)

(가). 연구대상

연구대상은 시설에 있는 고령자로 (총 23명, 평균 나이 : 82.8 ± 8.6 세, 남자 13 명, 여자 10 명) 구강이나 인두의 구조적이상은 없는 패널을 대상으로 하였음. 이들은 주로 치매 ($n = 13$, 57 %), 뇌혈관 질환 ($n = 6$, 26 %), 신경근 질환 ($n = 3$, 13 %), 심장 질환 ($n = 1,4$ %)의 진단 상태로 기관에 입소한 경우임.

(나). 연구방법

CSM (chew swallow managing food)은 구강 내에서 저작 후 삼킬때 푸레와 같은 경도를 내는 특징이 있는 물질임. 고령자 훈련식품 개발을 위하여 초기에 CSM의 경도를 확립하였음.

하한값으로는 UDF(universal design food)연하 곤란 환자의 식품에 대한 3단계의 상한선 인 $2.0 \times 10^4 \text{ N / m}^2$ 로 설정하고, 이것을 씹는 것을 요구하는 최소 경도라고 규정함. 상한선은 Universal Design Food Concept Guidelines (UD2)에 규정 된 바와 같이 치아가 없는 잇몸을 사용하여 음식물을 분해 할 수있는 한계인 $5.0 \times 10^4 \text{ N / m}^2$ 로 설정되었음. 목표 범위는 점착 성능에 큰 영향을 미치지 않는다고 판단되어 점착성 또는 응집력을 설정하지 않았으며, CSM은 Otsuka Pharmaceutical Factory, Inc.에서 국가 식품 위생법에 따라 제조되었음.

Table 1. Characteristics of CSM and pureed food.

Texture	CSM*			Puree**
	Brown sugar lump	Stock	Soy sauce	
Hardness (N/m ²)	4.2×10^4	3.9×10^4	3.7×10^4	2.6×10^3
Cohesiveness	0.4	0.4	0.4	0.8
Adhesiveness (J/m ³)	1.8×10^3	1.8×10^3	1.5×10^3	7.9×10^2

[그림 43. 일본 훈련용 식품 물성기준표]

① 저작 및 촬영방법

각 참가자는 의자에 편안하게 앉아 저작활동을 하며, 인두를 통한 음식의 이동, 삼키는 시간, 인두 잔여 물을 관찰하기 위해 비디오 내시경 검사 (VE)를 시행하며, 디지털 비디오 (DV)에 기록함.

- : 섬유 광학 내시경 (3.6 mm 직경, ENF TYPE P4, Olympus, Tokyo, Japan)을 피검자의 우측 비공을 통해 삽입
- : 내시경의 팁을 연성 구개 뒤쪽에 위치시켜 인두를 관찰 할 수있게 함
- : 비디오 카메라로 음식과 VE 이미지를 먹는 피실험자를 기록하고 이미지를 DVD에 저장 (그림 44).
- : CSM과 푸레를 각각 4g 씩 훈련용 식품으로 준비
- : 참가자들은 음식을 3 번 저작하도록 하였으며, 간병인이 음식물을 입에 넣은 후, 환자는 음식물을 정상적으로 섭취하였음, 각 실험에서 샘플의 먹는 순서는 무작위로 결정되었으며, 참가자들은 음식물 잔유물이 구강이나 인두에 삼키는 경우 물 3 mL를 삼킬 것을 요구하였음.



[그림 44. 훈련용식품 촬영예시]

② 데이터 측정방법

: 씹는 횟수

Swallowing은 VE 이미지에서 “whiteout“의 타이밍으로 정의하고 각 검사 식품에 대해 측정하였음. 씹는 횟수는 음식 섭취 후 첫 번째 삼키는 시간까지의 횟수로 간주하였으며, 씹는 횟수

는 외부 카메라에서 촬영 한 비디오 이미지에서 계산되었음. (그림 44).

: 측정부위 구분 (첫 삼키기 직전 앞쪽 가장자리의 위치는 VE 영상에서 확인되었고, 5 개의 영역으로 분류하였음.

- VE 이미지에서 음식물이 관찰되지 않은 구강.
- 구강 인두가 VE 영상에서 관찰되었지만 후두개의 바닥에 도달하지 않은 영역
- valleculae, 앞날개가 후두개의 기저부에 도달했지만 하인두에 들어가지 않은 부위
- 하인 인두 (hypopharynx), 앞날이 하인두에 들어갔지만 구진 부비동의 바닥에 도달하지 못했던 곳
- 전립선 부비동 (piriform sinus), 앞 가장자리가 piriform sinus의 바닥에 도달 한 부위.

: 음식물 찌꺼기의 수준구분 및 평가방법

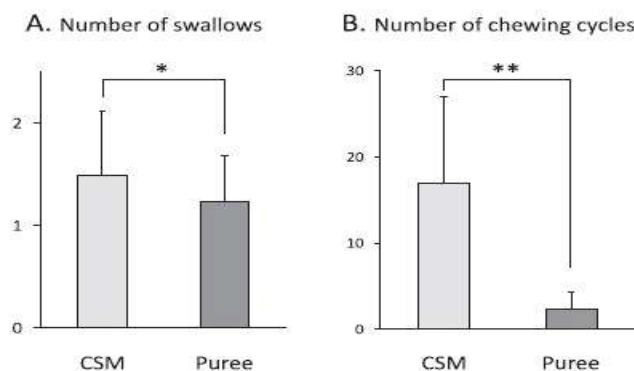
구강 및 인두에 남아있는 음식 잔여물을 4가지 수준으로 정량적 분류를 하였음. ‘거의 남아있지 않음’, ‘3/1정도 남아있음’, ‘2/1정도 남아있음’, ‘2/1이상 남아있음’ 각 실험에 대하여 최종적으로 삼킨 후에 구강에 관련된 혀와 점막 등을 직접 관찰하여 잔여물을 평가하였음. 인두의 경우, vallecular 및 piriform sinus의 잔여물을 처음과 마지막 삼키기 직후에 VE 이미지에서 평가되었음. 인두 및 흡인에 대한 침투 - 흡인 스케일(PAS)을 사용 하여 VE 이미지에서 평가되었음. PAS는 기도 하부의 음식물 침투 깊이(1. 후두에 없음, 2-5. 후두에 침투, 6-8. 흡인)에 근거한 8점 척도임.

③ 데이터 분석

Wilcoxon 검사는 씹는 횟수와 삼키기의 차이뿐 아니라 CSM과 푸레 사이의 삼키기 시작 시점에서 볼 루스의 앞쪽 가장자리의 위치를 비교하는 데 사용되었음. 잔류물의 비교는 chi-square test를 사용하였고, Wilcoxon test는 PAS score의 평가를 위해 사용되었음. 귀무 가설을 기각하기 위한 임계 값은 $p < 0.05$ 였음. 통계 분석은 SPSS 버전 21.0 소프트웨어 (SPSS Inc., IBM)를 사용하여 수행하였음.

(다). 연구결과

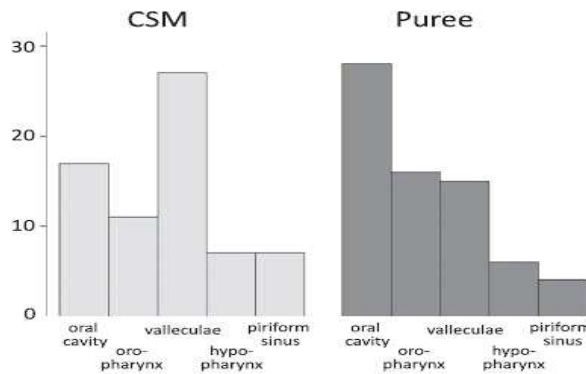
모든 피험자에 대해 CSM과 푸레의 모든 실험 기록을 측정하였음, 그 결과 138 건의 샘플이 분석에 포함되었음. 삼키기의 평균 (\pm SD) 수는 CSM이 푸레 (1.49 ± 0.63 vs 1.23 ± 0.46 , $p = 0.004$)보다 유의하게 높았음(그림 45A). 첫 삼키기까지의 평균 씹는 횟수는 CSM (16.9 ± 10.1 vs. 2.30 ± 2.07 , $p < 0.001$)에서 유의하게 증가하였음 (그림 45B).



[그림 45. CSM과 푸레의 저작 및 섭식비교]

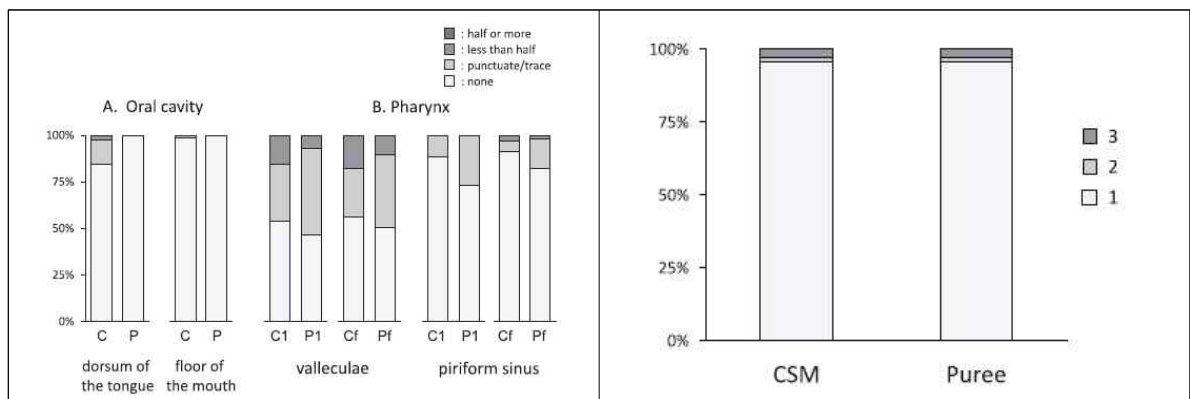
퓨레의 경우 삼키기 시작시 음식 앞 가장자리의 위치는 주로 구강 (28/69 명, 40.6 %), 구인두 (23.2 %), 발 골락 (21.7 %), 하인두 Piriform sinus (14.5 %)임 (그림 45). 대조적으로, CSM의 경우 삼키기 시작시 볼 루스의 앞쪽 가장자리는 전형적으로 피검자 39.1 %, 구강 (24.6 %), 하인두 또는 부비동 (20.2 %) 순으로 관찰되었음. 삼키기 시작시 음식의 앞쪽 가장자리의 위치는 CSM이 있는 인두에서 퓨레보다 유의하게 깊었음 ($p = 0.003$).

마지막 삼키기 후에 혀의 등 쪽과 입의 바닥에 잔류하는 양은 CSM과 퓨레 사이에 유사하였음. valleculae 또는 piriform sinus의 잔류량은 첫 번째와 마지막 삼키기 (그림 45A, B)에 대한 2 가지 실험 식품에서도 비슷하였음.



[그림 46. CSM과 퓨레저작 및 섭식시 잔여물 비교]

포부도 침투도 95 % 이상에서 관찰되지 않았으며 CSM과 퓨레 그룹간에 유의 한 차이가 없었음 ($p = 0.083$, 그림 47).



[그림 47. CSM과 퓨레의 섭식정도 비교]

(라). CSM 개발

연구에 앞서 연구진은 직접 치료에서 훈련용 식품을 주는 과정 모델에 기초한 연하 운동을하면 연하 장애를 더 빨리 호전시킬 것이라는 가설을 설정하였음. 그러나 씹기를 필요로하는 기존의 음식은 때때로 낮은 응집력 때문에 인두에 뿌려 지거나 또는 낮은 접착력으로 삼키기 시작하기 전에 하인두에 들어가는 문제점이 있었음. 이러한 조건은 연하 장애 환자에서 흡기의 위험을 현저하게 증가시킬 수 있음.

이에 CSM은 씹기를 요구하는 초기 경도를 갖도록 설계되었지만, 구강으로 저작 될 수 있고,

삼킬 때 푸레와 동일한 질감으로 줄 수 있음. CSM의 질감은 dysphagic 환자가 특정 음식을 삼키는 용이성을 결정하는 Consumer Affairs Agency에서 발행 한 연하 곤란 환자의 음식 기준과, 일본 유니버설 디자인 푸드 컨셉 (Universal Design Food Concept) 저작 강도를 고려하여 설정하였음. 삼키는 데 어려움을 겪고있는 환자 ($2.0 \times 10^4 \text{ N / m}^2$)의 음식에 대한 3단계 식품의 상한은 연질 푸레 또는 젤리 식품의 수준과 같으며, 이것은 CSM 정도의 하한으로 설정됨. CSM의 정도의 상한치는 $5.0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 이며 유니버설 디자인 푸드 컨셉 (Universal Design Food Concept)에서 규정 한 치아가 없는 잇몸을 사용하여 분해 할 수 있는 정도임. 연구진은 CSM이 순수 식품보다 훨씬 더 씹는 것을 필요로한다는 것을 발견하였으며, 이것은 의도 한 경도를 가지고 있음을 암시한다고 할 수 있음.

음식물이 씹어 져 타액과 섞이면 그 점착력과 응집력이 증가하면서 경도는 감소함. 연구진은 덩어리를 운반 할 때 CSM의 질감이 씹기 후에 젤리 또는 무스와 같은, 삼키는 어려움을 겪고 있는 환자를 위하여 UDF 1~2단계의 범위에 속하도록 목표 하였음. 동시에, 연구진은 타액과의 혼합 후에 볼 루스가 너무 얇지 않을 것이고, 그 응집력은 음식이 인두에서 흩어지지 않는 정도가 될 것이라고 예상하였음. 구강 및 인두의 잔류 물과 흡인 깊이는 CSM과 푸레간에 유의미한 차이가 없음을 관찰하였으며, 이것은 씹기와 수송에 의한 CSM 조직의 변화 후에 과도한 액상화 또는 응집력의 감소가 일어나지 않았음을 의미함.

(마). 씹는 음식과 삼키는 음식으로 CSM의 효능

섭취에서 삼키는 음식 이동 메커니즘은 CSM과 푸레가 다르다고 할 수 있음. 푸레는 4 단계 순차적 모델을 기반으로 삼켰을때 입안에 유지 된 다음 인두를 통해 식도로 밀려 나오는 형태를 보였음, 그것의 짜임새 때문에, 비교적 적은 양의 씹기 후에 볼러스로 삼켜졌음,

대조적으로, CSM은 씹는 성능을 요구하는 질감이 있어, CSM의 경우, 섭취에서 삼키는 과정은 저작 (mastication), 단계 II 이동 및 삼키는 것을 포함하는 영양 공급의 과정 모델을 따름. 따라서 씹는 횟수가 현저히 증가하고 씹는 음식이 수집되어 점차적으로 인두로 밀려 나오면 삼키는 일이 발생하여 순한 음식에 비해 많은 수의 삼키기가 발생하였음. 예상대로, 씹는 것과 삼키는 움직임의 양은 CSM의 경우 푸레보다 훨씬 높았음. CSM의 주요 요구 사항 중 하나는 전이와 실제 저작 및 삼키는 것으로, 관찰 된 씹는 횟수의 증가와 그 이후의 삼키는 움직임은 CSM이 연하 장애 환자를위한 훈련용 식품으로 사용될 수 있음을 시사함.

삼키기 시작시 음식의 앞쪽 가장자리는 푸레보다 CSM이 인두에서 더 깊게 위치하였음. 연구에서 푸레의 앞쪽 가장자리는 주로 구강 내에 있었으나 삼키기 시작시 CSM의 앞쪽 가장자리는 저작 과정에서 인두 - 인두 2 단계 이동으로 인해 구강 인두 또는 발 골락에 더 자주 나타났다.

이러한 결과는 CSM을 섭취하면 씹는 횟수가 늘어나고 인두 인두 II 단계가 더 잘 일어난다는 것을 시사하며, CSM을 사용한 직접 교육은 저작 및 삼키는 과정을 모두 증가시킴을 임상적으로 확인한 것이라 할 수 있음.

구강 및 인두에서 최소한의 근력을 유지하는 것은 저작 및 삼키는 능력을 개발하는 데 중요하기 때문에 근육 증대 운동은 연하 장애 환자에게 중요한 요법으로 인식되고 있음. 그러나 간접 운동을 실제 삼키는 활동으로 옮기는 것은 상대적으로 낮기 때문에 이러한 운동만으로는 삼키는 기능을 향상시키는 것이 어렵다고 할 수 있음. 따라서 직접 삼키는 운동이 중요함.

순도가 좋거나 젤리가 들어간 음식과 같이 일관성이있는 음식은 직접 삼키는 요법에 적합한

출발 물질이며, 이러한 음식을 사용하는 요법은 “삼키는“회복에 좋지만 저작을 유발하지 않기 때문에 “먹는 것 (저작 및 삼키는)“에 덜 효과적이라 할 수 있음. 이 연구에서 CSM은 저작 장애 및 구토 장애 환자에서 저작 및 삼키는 것을 향상시킬 수 있다고 제안한 저작 및 구강 인식이 요법을 확인하였다고 할 수 있음.

(4). 유럽 및 미국 등 물성조절, 저작/연하관련 기준

(가). International Dysphagia Diet Standardisation Initiative(IDDSI)

10개국의 전문가들이 연하장애 질환자를 위한 물성조절식품과 음료의 국제적 용어와 정의 개발함.

영양학, 의학, 언어 병리학, 작업 요법, 간호학, 안전공학, 식품 과학 등 전문가들이 개발하였음. 일본과 같이 개선을 위한 Training은 아니지만, 개인의 저작 및 연하단계를 판단할 수 있도록 단계별 지표를 설정하였음.

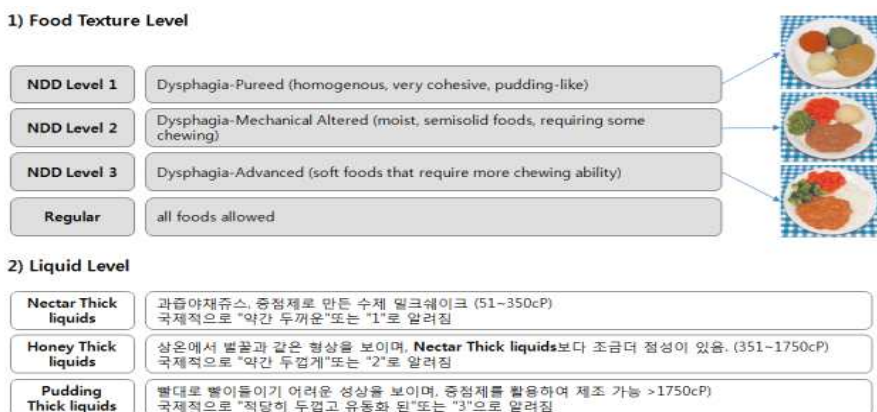


출처 : 1) <http://iddsi.org/>
2) <http://harborpower.com/iddsi/IDD5%20Framework%20-%20Testing%20Methods.pdf>

[그림 48. 유럽 및 미국 등 물성조절, 저작/연하관련 기준]

(나). National Dysphagia Diet

Academy of Nutrition and Dietetics에서 개발



출처 : 1) <http://essentialpuree.com/national-dysphagia-diet-puree-guidelines/>
2) <http://www.mobileendoscopix.com/assets/pdf/National%20Dysphagia%20Diets.pdf>

[그림 49. National Dysphagia Die]

나. 훈련용 식품의 개발

훈련용 식품을 개발하기에 앞서 식품으로의 개발(건강기능성식품, 특수용도식품 등), 의약품으로의 개발(일반의약품, 의외약품 등)을 검토하였음.

의약품으로 등록, 판매할 경우 전문성을 확보할 수는 있으나, 임상실험에 필요한 시간 및 비용, 식품회사로서의 한계로 인하여 일반식품으로 개발을 진행하였음.

■ 식품 및 약품은 식품의약품안전처에서 관리되며, 식품은 식품위생법, 의약품은 약사법을 기준으로 허가/제조/판매됨

	[식품]			[의약품]		
	일반식품	특수용도식품	건강기능식품	일반의약품	전문의약품	의약외품
정의	모든 음식물 (의약 섭취 제외)	특별한 영양관리가 필요한 특정 대상을 위해 식품과 영양소를 배합하는 등의 방법으로 제조·가공한 식품	인체에 유용한 기능 성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제 조한 식품(가공포함)	오용·남용될 우려가 적고, 의사나 치과 의사의 처방 없이 전문지식이 없더라도 사용 가능하며, 안전 성 및 유효성을 기대 할 수 있는 의약품	일반의약품이 아닌 의약품 (의사의 진단, 감도에 따라 사용)	사람이나 동물의 질병을 치료·경감· 척지 또는 예방할 목적으로 사용 (설유·고우제품, 살균 등의 용도)
관계 법령	식품위생법	식품위생법 (식품의 기준 및 규격)	건강기능식품법	약사법	약사법	약사법
제조 허가 (필수)	·식품제조업/가공업 (미생물, 이화학적 검사)	·HACCP ·유형별 기준규격 준수 (미생물, 영양성분 등) ·식품이력추적관리	·건강기능식품 전문제조업 (GMP, 자가품질검사, 품질관리실/관리인)	의약품 제조업 허가신청서 (GLP, GCP, GMP인증기업)	의약품 제조업 허가신청서	
판매 허가 (필수)	식품판매업	특수용도식품 표시, 광고 사전심의	건강기능식품 유통전문판매업 (광고 사전심의 ·건강기능식품협회)	의약품 위탁제조판매업 / 의약품등의 제조업 / 수입업 (GSP 인증기업)		
기타						

[그림 50. 식품 및 의약품 정의 및 분류]

(1). 훈련용 식품 개발

(가). 타겟선정

국내 고령자 대상의 기호도 검사 및 고령자 관련 기관(복지관, 영양원 MD 등)인터뷰를 한 결과 국내 고령자의 경우 일본고령자 보다 구강의 건강상태가 양호한 것으로 판단되었음. 이는 식습관의 차이 및 구강력 저하시 대처하는 방법(임플란트, 틀니 등)에의 차이라고 생각됨. 이에 일본 훈련용식품 Level 4를 타겟으로 연구를 진행하였음.

(나). 아이템 선정

일본 선진연구에 따라 젤리 형태의 2단계 훈련용식품을 개발하여 생산하였음. 제품 배합비 및 제조공정은 아래 표 68-69 및 그림 51에 제시하였음.

[표 68. 훈련용식품 I 배합비]

원재료	배합비(%)
고과당옥수수시럽	12.00%
설탕	3.00%
사과농축액	3.00%
카라기난혼합제제	1.50%
사과산	0.30%
비타민 C	0.04%
사과향	0.20%

[표 69. 훈련용식품 II 배합비]

원재료	배합비(%)
고과당옥수수시럽	12.00%
설탕	3.00%
사과농축액	3.00%
카라기난혼합제제	2.15%
사과산	0.30%
비타민 C	0.04%
사과향	0.20%

(다). 훈련용식품 관능검사

① 관능검사 방법

저작 훈련용식품의 감각특성을 조사하기 위해 고령자 63명을 대상으로 관능검사를 실시하였으며 패널은 객관적 저작기능 평가(MAI)에 결과에 따라 저작능력이 좋은 그룹(G) 32명, 상대적으로 저작능력이 떨어진 그룹(P) 31명으로 구성하였음. 시료는 일본의 훈련용 식품을 벤치마크 해서 개발한 한국형 훈련용 식품 1단계, 2단계 제품과 차의과대학에서 구강검사 시 활용하고 있고, 일본에서 어린이 저작 훈련용으로 사용하고 있는 gum base 1종을 추가하였음. 시료 제시는 훈련용식품 각 1개 씩, Gum Base를 1.5g씩 종이컵에 담아 제시하였음. 또한 입을 가실 수 있도록 정수를 함께 제시하였음. 검사원들에게 시료를 먼저 섭취하고, 섭취 시 필요한 행위, 필요한 힘, 시간 및 섭취하면서 생기는 침의 양에 대해 평가를 진행하도록 하였음.

② 관능검사 결과

63명 고령자를 대상으로 진행한 훈련용식품 관능검사 결과는 아래 표 71에 제시하였음. 63명 고령자 중 62명이 훈련용식품 1 단계를 잇몸이나 혀로 뚫개어 먹을 수 있거나 그냥 삼켜서 먹을 수 있다고 생각하였음. 훈련용식품 2단계에 대해 38.1%의 소비자는 여러 번 씹어야 먹을 수 있다고 선택하였으며, 57.1%은 잇몸이나 혀로 뚫개어 먹을 수 있다, 4.8%은 그냥 삼켜서 먹을 수 있는 것을 평가하였음. 모두 고령자는 Gum Base를 여러 번 씹어야 먹을 수 있다고 하였음.

[표 71. 고령자가 시료를 섭취 시 필요한 행위에 대한 빈도수 분석 결과]

시료	저작 훈련용식품 1단계	저작 훈련용식품 2단계	Gum Base
여러 번 씹어야 한다	1(1.6%)	24(38.1%)	63(100%)
씹지 않고 잇몸이나 혀로 뚫개어 먹는다	45(71.4%)	36(57.1%)	-
그냥 삼킨다	17(77.0%)	3(4.8%)	-

3가지 시료에 대한 씹을 때 필요한 힘은 Gum Base > 훈련용식품 2단계 > 훈련용식품 1단계 순으로 유의적으로 강하게 나타났음. 삼키는데 걸리는 시간은 1단계보다 2단계가 유의적으로 길게 나타났음. Gum base의 1분 동안 씹는 횟수는 평균 75회로 나타났음. 섭취하면서 생긴 침의 양은 Gum Base가 저작훈련용 식품 1, 2단계보다 유의적으로 많게 나타났음.

[표 72. 고령자가 시료를 섭취 시 필요한 힘, 시간 및 침의 생성량에 대한 분석 결과]

시료	저작 훈련용식품 1단계	저작 훈련용식품 2단계	Gum Base	유의차
씹을 때 필요한 힘	1.4 ¹⁾ a	2.1b	4.0c	○
삼키는데 걸리는 시간	41.99a	77.55b	-	○
1분 동안 씹는 횟수	-	-	74.5	-
침의 양	2.7a	2.7a	3.8b	○

¹⁾ a-c means significantly different at the 95% confidence level

저작능력에 따라 그룹별 관능검사 결과를 분석하였으며, 그 결과는 표 73와 같음. 그룹 간 비교했을 때, 저작 훈련용식품 2단계의 침의양 항목에서 유의차 나타났음. G group의 침의양이 P group 보다 유의적으로 많이 나오는 것으로 나타났음. 또한, Gum Base의 1분 동안 씹는 횟수에서 그룹 간 유의적인 차이가 나타나, 저작능력이 좋은 그룹의 씹는 능력이 유의적으로 우수한 것으로 판단됨. 기타 항목에서 그룹 간 유의적이 차이가 없었음.

[표 73. 고령자 저작능력 그룹별 분석 결과 (G=32, P=31)]

시료	그룹	저작 훈련용식품 1단계	저작 훈련용식품 2단계	Gum Base	유의차
씹을 때 필요한 힘	G	1.5 ¹⁾ a	2.1b	3.8c	O
	P	1.4a	2.0b	4.1c	O
삼키는데 걸리는 시간	G	43.98a	82.21b	-	O
	P	39.95a	72.75b	-	O
1분 동안 씹는 횟수	G	-	-	79.6	-
	P	-	-	70.1	-
침의양	G	2.9a	2.9a	3.7b	O
	P	2.5a	2.5a	3.9b	O

¹⁾ a-c means significantly different at the 95% confidence level



훈련용식품
1단계



훈련용식품
2단계



Gum Base



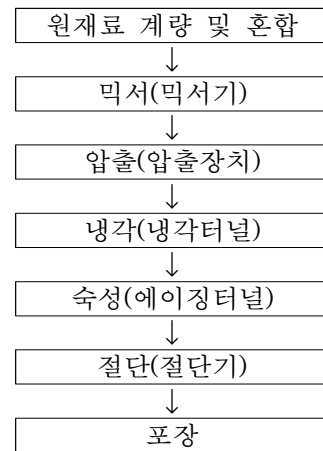
[그림 52. 고령자 훈련용식품 관능검사]

관능검사 결과에 따라, 연하/저작 훈련용식품 1&2 단계는 저작에 드는 힘이 적고, 발생하는 침의양이 적은 것으로 알 수 있었음. 성인 구강환경요인에 대한 선행연구(Kim &Kim, 2013)에서 침이 많이 생기면 전반적인 구강환경이 개선되어 저작에 대한 개선효과가 있다는 연구결과와 저작 시 드는 힘이 적어, 일본 훈련용 식품을 벤치마킹해서 개발한 2가지 훈련용식품은 저작훈련에 적합하다고 생각되지 않았음. 상대적으로 Gum Base는 저작에 강한 힘이 필요하고, 침의 양이 다량 발생하여 Gum Base를 응용한 훈련용 식품이 한국인의 저작훈련에 적합할 것으로 생각되었음.

이에 따라 Gum base를 이용하여 Gum type의 한국형 훈련식품을 개발하였음. OEM를 통해 제품을 제조하여, 협동기관에는 훈련용식품 평가 임상실험에 사용하였음. Gum type의 한국형 훈련식품의 배합비 및 제조공정은 아래와 같음.

[표 74. 한국형 훈련용식품 배합비]

원재료	배합비(%)
에리스리톨	25.6%
껌기초제	46.5%
이소말토	20.2%
D-말티톨	1대
말티톨시럽	5.7%
합성향료	0.01%
아라비아검	0.01%
사과산	0.03%
감미료	0.02%
D-소비톨	0.00%
총	100%



[그림 53. 훈련용 식품 제조 공정]



그림 54 . 한국형 저작훈련용 식품

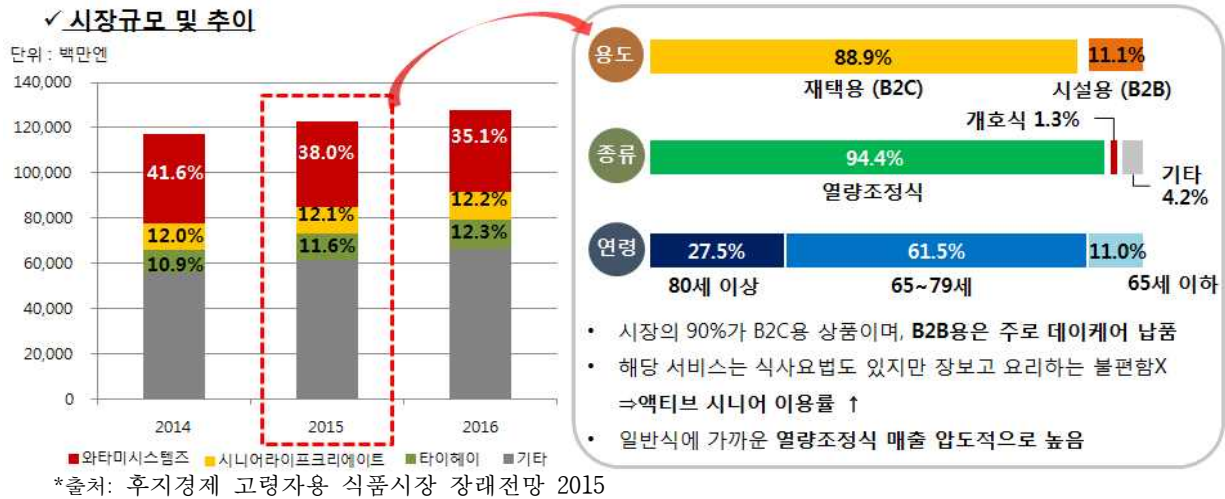
4. 개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발

가. 일본의 선진 메뉴 레시피 및 식단 분석

(1). 일반 소비자 대상 레시피 및 식단분석

(가). 일본 고령자식 시장 현황

일본 고령자식 시장에서 질환자, 고령자식 배달의 시장의 규모는 다음과 같음.



[그림 55. 질환자, 고령자식 배달시장]

1980년 후반에 건강식, 치료식, 고령자식의 재택배식서비스로 배달 도시락 시장이 확대되었음. 조리가 귀찮은 고령자, 가족과 다른 메뉴를 만드는 것이 힘든 가정, 자신이 식사를 만들 수 없는 고령자, 식사제한 이 필요한 질환자(당뇨병, 고혈압, 신장질환등) 및 예비군, 다이어트 중의 여성이 많이 이용하고 있음.

[표 75. 배달 도시락 업체 타입]



회사명	특징
닛소(日総후레아이푸드) http://nisso.gr.jp/foods/index.html	병원급식 조리노하우 활용
와타미 (와타미의 집밥) https://www.watami-takushoku.co.jp/item/1927	배달도시락 최대업체. 전국규모의 생산공장과 영업점을 활용하여 냉장상태의 배달
무사시노 푸즈(건강택배) http://www.ms-net.co.jp/ms-foods/products/index.html#delivery	공장을 활용, [후생노동성 식사요법용 택배식품 영양지침]가이드라인*)에 따른 메뉴 제공
시니어 라이프 크리에이터(마고고로 벤포) https://www.magokoro-bento.com/	냉동식품을 FC점포에 배송하여 가열하여 도시락형태로 배송
하트엔하트라이프서포트 http://www.810810.co.jp/service/support.html	병명에 맞추어 칼로리 지방 등의 성분을 바꾸어 서비스 제공
니치레이푸드 http://wellness.nichirei.co.jp/shop/c/c1010 토오카츠푸드 http://www.kenkosansai.net/catalog.pdf 일청의료식품(ieat) https://www.nifs.co.jp/ 무사시노푸즈 fundeli http://www.mealtime.jp/shop/items/care	Cook frozen 형태. 자사공장이나 위탁공장에서 Cook frozen로 생산하여 개인에게 cool택배로 배달

배달 도시락 시장에서 와타미 시스템즈나 타이헤이등이 큰 지분을 차지하고 있으나, 타겟층을 “고령자” 주요 대상으로 하고 “부드러운 식”을 취급하는 업체를 선택하여 이하의 제품, 레시피등을 조사하였음. 부드러운 식이라도 무스식은 제외하였으며, 이는 일상식을 제공하고 자 하는 본 연구의 방향을 고려한 것임.

(나). 부드러운 식(도시락)

- 주로 냉동 유통 (택배쿡 123과 베네세를 제외)
- 냉동의 경우 반찬만으로 구성되는 품목이 많음 (밀타임을 제외)
- 열량은 반찬만 190~350kcal, 밥포함 370~500kcal 식염상당량 2.0~3.0g

택배쿡 123(시니어 라이프 크리에이터)의 부드러운식 http://takuhaicook123.jp/idea/torikumi/			
-반찬만으로 구성되거나, 반찬+죽(250g)으로 구성, 상온배달 -동결합침법 사용 -열량 190kcal, 식염상당량 3.0g이하 (반찬만)/ 죽 포함 370kcal			
			
고기감자조림 계란두부 호박조림 닭과 야채의 마늘퐁미 킨톤	햄버거 매쉬드포테이토 시금치사라다 새우와 두부의 조림 바나나 초코	고등어 된장조림 포테이토샐러드 콩조림 야채조림 앙금떡	연어의 소금구이 시금치나물 닭고기 완자의 크림소스 감자의 김무침 커피푸딩

베네세의 집밥의 부드러운식 http://www.benese-palette.co.jp/menu/yawaraka/	
-스마일케어식, UDF2 -반찬으로 구성, 상온배달 -열량 340kcal, 단백질 17g, 식염상당량 2.4g(반찬만)	
	
	
식단 상제사항 없음	

건강택배(무사시노푸즈)의 부드러운식 http://www.kenko-webshop.jp/user_data/soft.php

-반찬만으로 구성되어 냉동유통
-열량 280kcal, 단백질 15g, 식염상당량 2.8g

고기중심의 야와라기 세트	생선중심의 호호에미세트	히카리세트 (다양한 반찬)	아오이세트 (중화요리)
 돼지고기 생강조림	 대구의 데리조림	 대구의 간장조림	 검정가자미의 야채양소스
 닭고기 크림조림	 게크림 고로케의 데미글라스소스	 돼지고기 바비큐 소스	 닭고기 일본풍 양소스
 돼지고기 토마토 조림	 돼지고기의 일본풍 카레	 닭고기 마요네즈 소스	 고기완자의 단식초 양소스

밀타임(편텔리) 부드러운식 <http://www.mealtime.jp/shop/items/care>

-밥+반찬으로 구성되어 냉동유통
-열량 500kcal, 식염상당량 2.0g미만

				
흰살생선의 조림풍 간모도키(두부튀긴 것) 당면의 중화풍 무침	정어리가 들어간 완자의 일본풍 양소스세트 일본풍 나폴리탄 대두와 풋콩의	뼈없는 고등어의 크림 미소조림 다카노 두부의 계란조림 대두와 다시마의	가자미와 배추의 크림조림 닭안심과 새우양 야채고로케 마파두부	돼지고기와 양파의 계란 덮음 아츠아게와 무잎 양 시금치와 당근의

닭안심과 콩의 무침 밥	깨된장풍 조림 밥(소보로 양)	조림 닭고기와 오오바네(열무)의 무침	깨무침 호박과 팔의 무침 밥
-----------------	---------------------	-------------------------------	-----------------------

야와라카 다이닝 (웰레스 다이닝) <http://yawaraka-dining.com/>

-부드러움에 따라 1- 조금부드러운, 2-매우 부드러운, 3-무스식으로 구분 (여기서는 1만 조사)
-반찬만으로 구성되어 냉동유통
-열량 250~350kcal, 식염상당량 2.0g미만

			
돼지고기 생강구이 양배추 콘소메 조림 피망과 톳의 무침 오쿠라히타시(나물)	튀긴두부의 고기미소 브로콜리 조림 피망과 부추볶음 옥수수 슈마이	고기 데리야끼 도시락 양배추 참치 볶음 브로콜리 겨자무침 토란과 다카노두부(얼린두부)조림	두부와 돼지고기의 참플 야채 마리네퐁 콩과 다시마의 조림 벚꽃색 슈마이
			
다랑어 프라이 도시락 가지된장볶음 청채나물 무와 미역의 사라다	고등어의 미소조림 감자조림 청경채와 부추의 볶음 계란말이		

메디칼 푸드 서비스 <https://www.medifoods.jp/>

-반찬만으로 구성되어 냉동유통
-소량다품종 반찬, 동결함침법 사용
-열량 190~230kcal, 식염상당량 1.7~2.2

			
고등어의 된장조림 [결들임] 배추의 식초된장 무침	돼지고기의 생강구이 [결들임] 감자의 이소아에*(무침)	삼치의 아쿠아팻차퐁 [결들임] 당근 그라세 [부찬①] 배추의 크림	오징어 튀김 달걀덮음 [결들임] 감자의 치즈소스

[부찬①] 치쿠젠니*(닭고기와 야채를 조린 향토요리) [부찬②] 감자의 붉은 시소 가루무침, 무장아찌	[부찬①] 계살계란찜 [부찬②] 당근의 아리오리(소스), 톳사라다	소스 [부찬②]브로콜리의 치즈소스, 되기있는 계란	[부찬①] 대두와 두부의 조림 [부찬②] 브로콜리의 깨무침, 톳사라다
--	---	--------------------------------	---

타이헤이 부드러운 밥상 https://www.familyset.jp/products/detail/1819				
-반찬만으로 구성되어 냉동 유통 -열량 109~143kcal, 식염상당량 1.1~2.0g				
				
마파두부밥상 시금치의 패주소스 조림 양배추 중화스프조림	고등어완자와 무조림 에그스크램블과 앙소스 오크라 비지무침	포크 진저 시금치와 참치의 무침 붉은 두부	햄버그 간무 소스 컬리플라워토마토 소스 양배추와 스크램블 계란의 콘소메 조림	흰살생선튀김 톳조림 오크라우마지오무침

(다). 영양성분

일본의 “식사 요법용 택배 식품 등 영양 지침에 대해서” 에서 언급된 내용은 이하와 같음.

영양기준	-하루에 2기 또는 1기만 제공하는 경우, 하루의 영양 기준을 정하고 각각의 영양량 등이 그 영양 기준의 거의 3분의 2또는 3분의 1이 되게 할 것 -국내 관계 학회 등의 식사 요법을 제시한 가이드 라인 등에 근거한 것
식단	-위에 언급된 영양기준을 근거로 작성 -열량 영양 기준의±5%이내 단백질 및 지질 영양 기준의±10%이내 나트륨 영양 기준 이하 그 다른 영양소 영양 기준 이상 대체로 1주일 평균이 영양 기준 값으로 같아지도록 제한의 필요한 성분은 영양 기준 값 이하로 할 것. 식사 요법이 계속하기 쉽도록 변화를 준 식단일 것
식재종류	하루 30식품을 기준 야채는 하루 350g이상, 그중 녹색야채는 하루 100g이상을 기준으로 할 것

제품의 표면에 열량, 단백질, 지질, 탄수화물, 식염상당량등의 영양표시를 하고 있으며, 주로 언급되는 것은 열량과 식염상당량 임.

업체명	분류	열량(kcal)	단백질(g)	식염상당량(g)
건강택배 부드러운식	반찬만	280	15	2.8
베네세의 집밥	반찬만	340	17	2.4
택배 123	밥+반찬	500		3g이하
	반찬	190	-	3.0
밀타임	밥+반찬	500	-	2.0
타이헤이 부드러운 밥상	반찬만	109~143	-	1.1~2.0

실제 야와라카 다이닝의 경우 열량 250~350kcal, 식염상당량 2.0g미만으로 제품에 따라 열량 차이가 있었고, 메디칼 푸드 서비스도 열량 190~230kcal, 식염상당량 1.7~2.2g로 열량과 식염상당량이 고정되어 있지는 않았음. 냉동식의 도시락의 경우 위에 영양치에 언급된 것처럼 단품으로 영양기준을 맞추기보다 1주일 평균값으로 같아지도록 하고 있었음.

(라). 소비자용 식단 구성 및 반복횟수 분석

바로 제작하여 배달하는 베네세의 집밥 부드러운 식(5~7월)의 경우 28일 주기로 메뉴를 반복하여 사용하고 있었으며 28일 중 14일치의 메뉴를 조합하여 사용하고 있음.

냉동 유통의 부드러운 식단의 경우 일주일, 14일치 등의 일자를 선택가능하나 식단의 제공이 되어 있지 않아 반복횟수와 조합의 확인이 어려웠음. 또한 일정기간만의 식단을 분석한 것으로 식재 등은 기간에 따라 차이가 있을 것으로 사료됨.

택배쿡, 베네세와 냉동유통의 부드러운 식단의 메뉴를 분석한 결과는 다음과 같음.

	주메뉴	부메뉴
주식재	흰살생선(도미, 대구, 가자미) 돼지고기 붉은 살생선(고등어, 연어, 삼치) 닭고기 두부 쇠고기	계란 감자(매쉬드포테이토등) 시금치 닭고기 두부 새우 무 브로콜리 오징어 야채 양배추 당근 청경채

		호박 배추 유채 가지 죽순
조리방법	조림 구이 튀김 카레 햄버거 볶음	조림 무침 볶음 샐러드 튀김

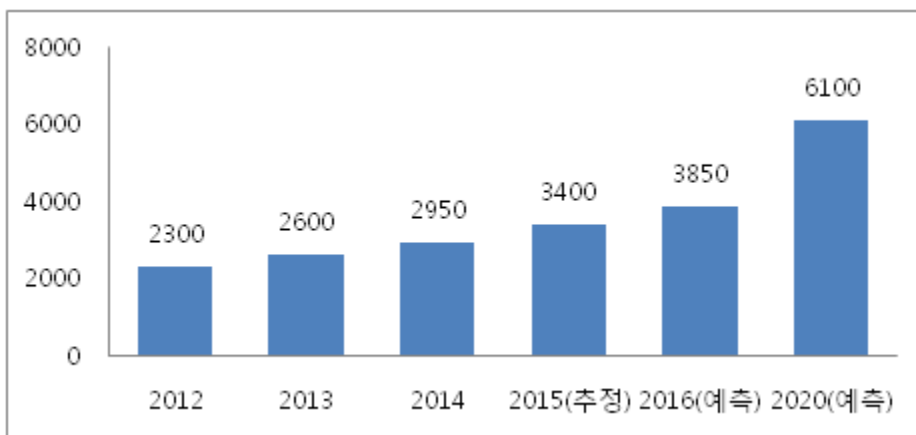
주 메뉴로 쓰이는 소재는 흰살생선류가 많았으며 어종으로는 도미, 대구, 가자미 등이 자주 사용되었음. 다음으로 돼지고기, 붉은 살생선(고등어, 연어, 삼치), 닭고기, 두부로 쇠고기가 가장 적게 사용되는 경향을 보였음. 또한, 주 메뉴에 있어 조리방법은 조림, 구이, 튀김법 등이 빈번하게 사용되었음.

부메뉴의 경우 계란, 감자, 시금치, 닭고기, 두부, 새우, 무, 브로콜리, 당근, 오징어, 양배추, 청경채, 호박, 배추, 유채, 가지, 죽순 등이 주로 사용되는 식재였으며, 조리방법에 있어 조림, 무침, 샐러드, 튀김이 주로 사용되는 것으로 나타났음.

(마). 연화식재 유통형태

재택용 부드러운식은 저작과 연화가 곤란한 경우 다진식, 믹서식, 소프트 식, 무스식 중 재택 대상의 상품을 대상으로 함.

부드러운 식은 1998년에 큐피가 시설대상으로 전개한 [자네프]가 개발하여 1999년 [큐피 야사시이 식단]으로 시장을 형성함. 그 후 2002년 일본 개호식품 협회회의 발족으로 단단한 정도나 점도에 의해 4단계로 구분한 UDF(유니버설디자인푸드)를 설계하였으며, 농림수산성에서 2014년 개호식 명칭을 “스마일케어식”으로 명명하였음.



* 출처: 후지경제 2015

[그림 56. 재택용 부드러운 식 시장규모 추이 (단위: 백만엔)]

[표 76. 식종별 판매구성비]

단위:백만원

종별	연차	2014년		2015(전망)	
		판매액	구성비	판매액	구성비
주식		700	23.7%	800	23.5%
반찬		2,010	68.1%	2,320	68.2%
과자, 디저트		120	4.1%	150	4.4%
소재		120	4.1%	130	3.8%
합계		2,950	100.0%	3,400	100.0%

주식은 밥, 죽, 면류, 빵 을 포함하며 즉석밥 형태가 많음 반찬의 경우 상품 수가 많으며 판매액도 70%정도를 차지함. 다양한 메뉴가 존재하며 외관에 신경 쓴 동결함침법을 활용한 상품 등 소재의 형태를 남긴 부드러운 식이 증가하고 있으며, 소재는 냉동 생선이나 고기의 무스식 등을 포함함.

[표 77. 재택대상 채널별 판매동향]

단위:백만원

종별	연차	2014년		2015(전망)	
		판매액	구성비	판매액	구성비
일반식품 판매채널		400	13.6%	430	12.6%
(양판점)		350	11.9%	380	11.2%
(CVS)		-	-	-	-
(백화점)		50	1.7%	50	1.5%
(기타)		-	-	-	-
약국		1,930	65.4%	2300	67.6%
통판(통신판매)		570	19.3%	620	18.2%
기타		50	1.7%	50	1.5%
합계		2,950	100.0%	3,400	100.0%

일반 식품 판매 채널에서는 대형마트에서의 취급이 점점 증가하고 있으나 일반 가공식품 코너에서는 회전율이 낮아 매장에서 제외되는 경우도 있음. 이토요카도같이 개호상품 전문코너가 있기도 함. 약국과 체인 드럭스토어에서의 취급이 증가하며 드럭스토어에서는 기저귀나 구강케어등의 고령자관련 상품코너가 갖추어져 있기 때문 통판(통신판매)의 경우 메인 채널로 부드러운 식의 경우 메뉴가 같아도 이용자의 연하장애 상태에 따라 여러가지 부드러운식이 존재하

나, 마트 등에서는 매장이 한정되어 있어 취급할 수 있는 제품에 한계가 있음. 그러나 통판에서는 다수의 메이커의 제품을 게재하는 것이 가능하여 선택의 폭이 넓음. 또한 Amazon에서도 부드러운 식을 취급하여, 추후는 인터넷 판매가 증가할 것으로 보였음.

[표 78. 참가기업 판매동향]

단위:백만엔




기업명	2014		2015(전망)		2016(예측)	
	판매액	구성비	판매액	구성비	판매액	구성비
큐피	1,150	39.0%	1,250	36.8%	1,350	35.1%
와코도(현 아사히)	550	18.6%	620	18.2%	700	18.2%
이에누 오오츠키제약	280	9.5%	320	9.4%	350	9.1%
하우스 식품	140	4.7%	240	7.1%	320	8.3%
크리니코	110	3.4%	100	2.9%	110	2.9%
마루하니치로	100	3.4%	180	5.3%	280	7.3%
홀리카브스	80	2.7%	100	2.9%	110	2.9%
메이지	80	2.7%	80	2.4%	80	2.1%
기타	470	15.95	510	15.0%	550	14.3%
합계	2,950	100.0%	3,400	100.0%	3,850	100.0%

큐피의 재택용 식품은 양판점, 드럭스토어 등 점두판매가 90%를 차지하고 있음. 또한 브랜드 인지도가 높고 매장도 확대되고 있음. 와코도는 2017년 04월 아사히 식품 그룹의 제조사로 변경하여 식사에서 케어 까지 대응하고 있음. 양판점, 약국, 드럭스토어에 판매하고 있음. 이에누 오오츠키 제약의 경우 동결함침법 사용하여 부드러운 제품이나 외관이 유지되는 것이 호평을 받았음. 하우스식품은 자사 통판은 하지 않고 점포판매를 강화하고 있음. 크리니코의 경우 처음 통판으로 시작하여 2013년부터 모리나가 유업이 드럭스토어나 양판점에서 판매하고 있음.

①. 냉동

이에누 오오츠키제약 -아이토 https://www.familyset.jp/products/detail/1819 -동결함침법으로 외관이 남아있으나 혀로 으깰 수 있는 정도의 부드러움 -반찬만으로 구성되어 냉동 유통 -메뉴당 500~600엔 -열량 109~143kcal, 식염상당량 1.1~2.0g				
고등어 된장조림	에비 그라탕	연어 데리야키	치쿠젠니(조림)	치킨카츠
돼지고기 생강구이	방어의 데리야키	새우칠리	연어와 배추의 크림조림	패주와 야채의 앙소스

				
스키야키	닭가슴살조림	햄버그	야채의 콘소메조림	방어 무조림
				
볶음구이와 식초소스	돼지고기 가쿠니	닭고기와 감자의 버터 간장	닭고기의 간장구이	
				

요시노야(덮밥 프랜차이즈)		
-요시노야의 대표메뉴의 규동(쇠고기 덮밥)의 건더기 냉동 판매		
부드러운 쇠고기덮밥 건더기 (85g)	부드러운 쇠고기덮밥 건더기 (1.6kg, 80g입 부드러움)	부드러운 쇠고기덮밥 건더기 (1.6kg, 다진것)
		

②. 레토르트

<p>큐피 https://www.kewpie.co.jp/products/care/pdf/01.pdf</p> <p>- “야사시이 식단” 으로 부드러운 식, 영양보충식으로 총57종 라인업</p> <p>-유니버설 디자인 푸드의 4단계로 나누어 제품 구성</p> <p>쉽게 씹을 수 있음(13종)/ 잇몸으로 으갠 수 있음(11종)/혀로 으갠 수 있음(17종)/씹지않아도 됨 (17종)</p> <p>-그 중 쉽게 씹을 수 있음(건더기 형태를 남기고 스푼등으로 간단히 몽겔정도로 부드럽게 조리한 것-13종)만 본 보고서 소개</p> <p>-내용량 100g의 레토르트 파우치(상온, 상미기간 18개월)로 구성 /180엔</p>

-열량 41~129kcal, 식염상당량 0.7~1.7g				
닭고기완자의 야채조림	새우완자의 가키타마(계란덮음)	조림 햄버그	패주의 마카로니 그라탕	닭과 야채의 스튜
				
오지야(밥끓인 것) 닭 우영	오지야 푼 계란 우영	오지야 오목 툷	돼지고기 감자 조림	일본풍 햄버그
				
연어 죽		패주죽		쇠고기죽
				

아사히 (구와코도) http://www.asahi-gf.co.jp/special/senior/foods/items/balance-kondate/ - “밸런스식단” 으로 부드러운 식, 영양보충식으로 총33종 라인업(이전 와코도에서 아사히로) -유니버설 디자인 푸드의 4단계로 나누어 제품 구성 쉽게 씹을 수 있음(5종)/ 잇몸으로 으갠 수 있음(8종)/혀로 으갠 수 있음(12종)/씹지 않아도 됨(6종) -그 중 목적에 부합한 쉽게 씹을 수 있음(건더기 형태를 남기고 스푼등으로 간단히 뭉겔정도로 부드럽게 조리한 것-5종) 소개 -내용량 100g의 레토르트 파우치(상온)로 구성 /180엔 -열량 58~103kcal				
데미그라스 햄버거	일본풍 햄버거	흰 살생선 완자의 계란양소스	흰살생선 완자의 요세나베	교토풍 간모도키 (야채두부튀김)조 림



하우스 식품 http://housefoods.jp/products/catalog/cat_3,care1,ret,souzai.html

- “야사시이 라쿠 케어” 식단으로 부드러운 식 총7종 라인업
- 유니버설 디자인 푸드의 2단계(잇몸으로 으깬 수 있음)의 제품 구성
- 내용량 100g의 레토르트 파우치(상온, 상미기간 1년)으로 구성 /180엔
- 열량 100~115kcal 식염상당량 0.89~0.99g

부드러운비프의 서양풍카레	부드러운 돼지고기 크림스튜	부드러운 비프의 토마토 하야시	부드러운 비프의 데미그라스스튜	부드러운 고기의 소고기 스키야키
				
부드러운 고기의 돼지고기와 무의 조림	부드러운 고기의 오야코조림(닭고 기, 계란)			
				

마루하 니치로 메디케어 식품 https://www.medicare.maruha-nichiro.co.jp/item/retort#tab_sell

- “메디케어식품” 으로 못도 에네르기 (열량식), 소자이데 소프트(무스식)등 있음
- 못도 에네르기는 중쇄지방산포함
- 유니버설 디자인 푸드의 2단계(잇몸으로 으깬 수 있음)의 제품 구성
- 내용량 100(반찬)~120(주식)g의 레토르트 파우치(상온)으로 구성 /248엔
- 열량 115~161kcal

니쿠자가 (감자고기조림)	중화오목 양소스	카레우동	짬뽕	토마토소스의 스파게티
------------------	-------------	------	----	----------------

소고기 오지야(끓인밥)	두부계란 양소스			

(주)메이 지 https://www.meiji.co.jp/corporate/pressrelease/2014/detail/20140730_01.html

- “부드러운식 데굴야채” 시리즈 총 8종 라인업
- 유니버설 디자인 푸드의 4단계 중 3단계까지의 제품구성
쉽게 씹을 수 있음(6종)/ 잇몸으로 으갠 수 있음(1종)/혀로 으갠 수 있음(1종)
- 야채를 35~80g사용, 아연첨가
- 내용량 100g파우치(상온, 상미기간60~120일)로 구성
- 250엔
- 열량 30~90kcal, 식염상당량 0.76~1.52g

가지와 토마토의 카레	치킨크림스튜	토마토 스프	시오창고	포토프	미소시루

후지코 <https://www.fujicco.co.jp/softfood/products/softdeli.html#features>

- “소프트 델리” 로 저염절임(25~35%감염), 절임, 콩조림 라인업
- 쿠로다 푸드 스케일을 적용한 개호식. 형태를 유지하면서 열과 압력으로 부드러움을 줌
- 내용량 100~140g파우치(상온, 상미기간60~120일)로 구성
- 열량 39~77kcal, 식염상당량793~1066mg

츠보절임 (무절임)	아까시바절임 (가지적시소 절임)	오이절임	야채콩	킨도키 (단콩조림)	완두콩조림
					

도우모토식품 <http://www.domoto.co.jp/2009/catalogue/omoiyari/index.html>



-유니버설 디자인 푸드의 구분1(쉽게 씹을 수 있음) ~구분2 (잇몸으로 으깬 수 있음) 단계로 설계
-내용량 80g의 레토르트 파우치(상온, 칠드, 상미기간 30일~180일)로 구성
-열량 58~103kc

토란의 같은 닭고기 양소스(1)	두부 쇠고기 간고기 양소스(1)	긴피라우영 (우영조림)(1)	채친 다시마 대두(1)	대두 오목조림(1)
				
머위조림(1)	우영샐러드(1)	죽순조림 (1)	단콩조림(1)	호박샐러드 (1)
				
투스조림(2)	무말랭이 조림(2)			
				

미시마식품 http://mishimashop.jp/shop/item_list?category_id=9942

- “부드러운 소재 리라쿠” 반찬류 라인업
-학회분류2013 4정도의 부드러움 (유니버설 디자인 푸드의1~2단계)
-내용량 80g의 레토르트 파우치로 구성 /215~275엔

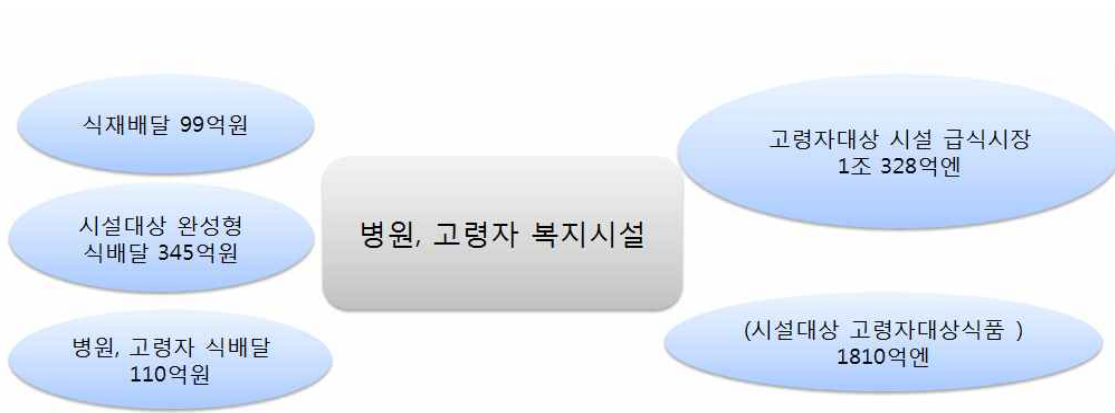
-열량 39~81kcal 식염상당량 1.0~1.4g			
무와 다시마 조림	무말랭이 조림	우엉조림	죽순과 머위의 조림
			

홀리카브스 http://www.foricafoods.co.jp/ffk/fm_shoga.html	
- “씹지않아도 되는” 믹서식 위주의 라인업	
- “맛있는 소재” 시리즈 -캔으로 되어 있어 그대로 섭취가능	
돼지고기 생강조림	닭고기조림
	

B2C대상 연화식재(유니버설 디자인 푸드 1~2단계)의 경우 식재자체보다 냉동반찬, 레토르트 형태가 많았으며 냉동제품의 경우 주로 온라인에서 패키지 구매를, 레토르트 식품의 경우 온라인구매, 드럭스토어 판매, 대형마트 등에서 취급하는 것으로 조사됨. 또한 냉동제품은 반찬의 형태이나 레토르트의 경우 부드러움과 끈기를 같이 주어 카레나 스투, 양소스등의 타입으로 존재하며 곁들임 반찬에 있어 절임류의 제품이 눈에 띈.

(2). 고령자 시설용 레시피 및 식단분석(대량조리 기반의 레시피 및 식단분석)

(가). 시설용 고령자 대상 식사 관련 서비스 / 시장 규모

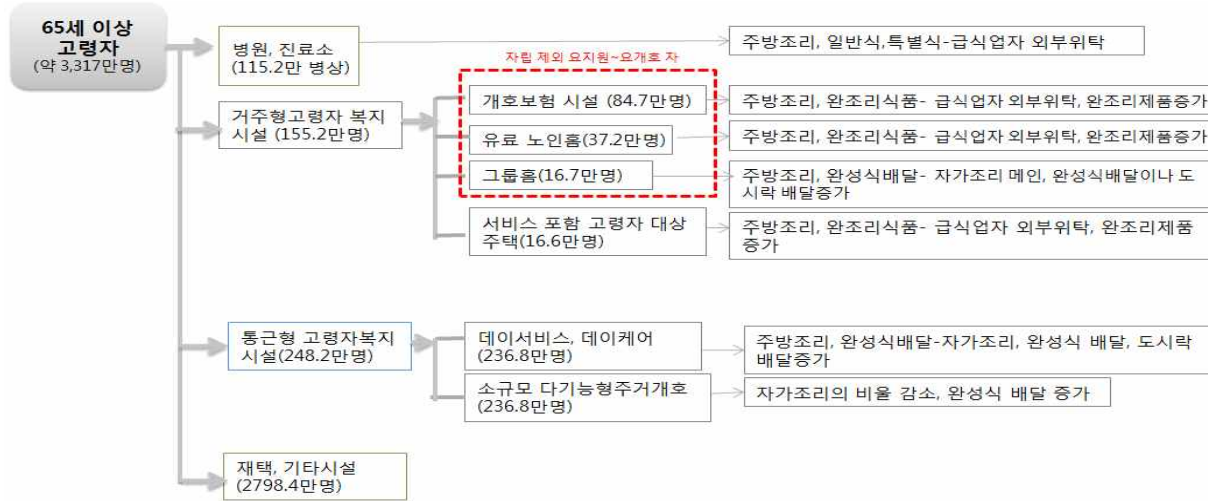


*출처: 후지경제 2015

[그림 57. 시설용 고령자 대상 식사 관련 서비스 / 시장 규모]

시설에 있어 식재료를 포함한 조리코스트의 절감으로 식재료를 낮추기 위해 단가가 낮은 식품으로, 인건비의 절약을 위해 조리시간, 수고가 덜 드는 완전 조리식품, 냉동의 부드러운 식이나 뼈없는 생선의 이용이 진행되고 있음.

특히 가열만 하여 제공 가능한 간편성이 높은 시설 대상 완성형 식탁배시장은 소규모 시설을 중심으로 수요가 확대되고 있음.



* 출처: 후지경제 2015

[그림 58. 고령자 복지시설 식사서비스 현황]

고령인구의 증가에 의해 시설 수는 증가하고 있으나 인력부족과 개호보험개정에 의해 코스트 절감이 요구되고 있음. 현재는 자가조리가 주류이나 전자레인지나 끓는물 조리만으로 제공 가능하고 식재구매 및 식단의 안배등의 시간적 코스트 절감, 위생리스크도 적은 완성식 배달 서비스가 확대되었음.

고령자시설에서는 스태프뿐만이 아닌 조리 스태프의 부족문제도 있으며 인건비등의 문제로 적은 인원으로도 급식 제공이 가능한 완조리 식품의 수요가 증가할 것으로 예상됨.

[표 79. 저작형태별 시장동향]

2015년 전망/ 단위:명

기업명	일반식		연하식		특별가산식(특별식)		합계	
	이용자수	구성비	이용자수	구성비	이용자수	구성비	이용자수	구성비
병원, 진료소	903,100	54.0%	326,000	19.5%	443,000	26.5%	1,672,100	100.0%
개호보험 시설	324,700	38.4%	519,950	61.6%	-	-	844,650	100.0%
유료 노인홈	255,000	64.7%	139,000	35.3%	-	-	394,000	100.0%
그룹홈	120,500	70.2%	51,200	29.8%	-	-	171,700	100.0%
서비스 포함 고령자 대상주택	179,900	89.8%	20,500	10.2%	-	-	200,400	100.0%
데이서비스, 데이케어	2,082,900	84.9%	369,500	15.1%	-	-	2,454,400	100.0%
소규모 다기능형 주거 개호	88,700	74.8%	29,900	25.2%	-	-	118,600	100.0%

* 출처: 후지경제 2015

병원 진료소에서는 고령자라도 일반식을 먹고 있는 환자가 많았고 일반식의 비율이 50%이상 임. 또 연하식(믹서식, 다진식)의 비율은 약 20%이며 고령자 및 뇌졸중환자, 위암 환자에게도 제공되고 있음. 특별가산식의 경우 신장병과 당뇨병환자 대상의 치료식과 고농도 유동식을 포함.

개호보험 시설에서는 리허빌리와 개호가 필요한 입소자가 많아 일반식은 다른 시설보다는 낮고 연하식의 비율이 반수이상을 차지하고 있음. 특히 개호요양형 의료시설에서 중도의 연하장해가 있는 입소자가 많아 연하식중 믹서식의 이용비율이 높음.

유료노인홈은 일반식 비율은 60%를 넘고, 연하식(다진식, 믹서식을 포함) 비율은 30%가 되고 있음. 서비스 포함 고령자 대상주택은 자립가능한 입소자가 많아 일반식의 비율이 90%로 다른 시설보다는 높았음. 데이서비스, 데이케어서비스도 개호도가 낮은 고령자가 높아, 일반식비율이 80%이며, 소규모 다기능형 주거개호도 일반식이 70%임.

①. 개호보험시설

개호보험시설은 요개호의 고령자가 입소하는 시설로, 개호노인복지시설, 개호노인보건시설, 개호요양형의료시설의 3가지임. 개호노인복지시설은 특별노인 요양홈으로도 불리며, 재택생활이 불가능한 요개호의 고령자대상으로 생활전반의 개호와 건강관리를 실행하는 시설으로 종신이용. 개호노인 보건 시설은 개호가 필요한 고령자를 대상으로 자택복귀를 목적으로 한 시설로 리허빌리를 중심으로 의료서비스와 개호 서비스를 받음. 기본적 입소기간은 3개월. 개호요양형 의료시설은 앞의 두 시설보다 개호도가 높고 장기간 서비스를 제공하는 의료기관임.

[표 80. 개호보험시설 입소자특징(2013.10)]

시설		요개호1	요개호2	요개호3	요개호4	요개호5	기타	합계
개호노인 복지시설	이용자수	13,650	38,398	91,565	145,051	150,820	253	439,737
	구성비	3.1%	8.7%	20.8%	33.0%	34.3%	0.1%	100.0%
개호노인보건시설	이용자수	30,261	54,340	71,560	80,960	62,167	597	299,885
	구성비	10.1%	18.1%	23.9%	27.0%	20.7%	0.2%	100.0%
개호요양형의료시설	이용자수	669	1,619	4,542	18,812	34,616	171	60,429
	구성비	1.1%	2.7%	7.5%	31.1%	57.3%	0.3%	100.0%
합계	이용자수	44,580	94,357	167,667	244,823	247,603	1,021	800,051
	구성비	5.6%	11.8%	21.0%	30.6%	30.9%	0.1%	100.0%

* 출처: 후생노동성 [평생 25년 개호서비스 시설, 사업소 조사] (요개호1~a요개호5 순으로 중증도가 높아짐)

요개호상태 구분 기준은 아래 표 81에 제시하였음.

[표 81 요개호상태 구분 기준]

개호상태구분	심신상태의 예
요지원 1	- 일상생활의 능력은 기본적으로 있지만, 입욕 등에 일부 개호(지켜봄, 도움, 시중) 필요 - 개호예방 서비스에 의해 생활기능이 유지 또는 개선될 가능성이 높은 상태 등
요지원 2	- 식사나 배설은 거의 스스로 할 수 있지만 종종 도움이 필요한 경우 - 일어서는데 등에 불안정함이 보이는 것이 많음 - 종종 치매등도 없이 심신상태가 안정되어 있어 적절한 개호예방 서비스의 이용에

	의해, 상태의 유지나 개선이 전망되는 상태
요지원 3	- 식사나 배설은 거의 스스로 할 수 있지만, 때때로 개호가 필요한 경우 - 기립등에 불안정함이 보이는 경우가 많음 - 심신의 상태가 안정되어 있지 않거나 치매 등에 의해 부분적인 개호를 필요로 하는 상태 등
요지원 4	- 식사나 배설에 도움이 필요한 일이 있어, 일상생활 전반으로 도움 필요 - 기립이나 보행에 의지 필요함
요지원 5	- 배설이나 일상생활, 일어서기 등을 스스로 할 수 없음 - 보행도 자신이 할 수 없음
비해당(자립)	- 보행이나 기립 등 일상생활의 기본 동작을 스스로 할 수 있어 복약이나 전화이용 등 수단적 일상생활 동작을 하는 능력도 있는 상태 - 간호보험에 의한 서비스는 이용할 수 없지만, 시읍면이 실시하는 보건·복지 서비스 등을 이용할 수 있는 경우

개호노인 복지시설은 개호보험제도의 개정에 따라 2015년 4월부터 입소조건이 요개호 3이상으로 엄격해졌음. 개호요양형 의료시설은 요개호 5 이상이 반이상을 차지하고 있음.

②. 식사서비스의 실태

국가가 정한 1일 기본식비는 1,380엔으로 본인 소득액과 연금액에 따라 자기부담액을 제외하고 (단계에 따라 300엔650엔) 개호보험에서 지급됨.

[표 82. 식사내용(개호노인복지시설에서)]

구분	서비스유무	1식당 단가기준	식사서비스내용
조식	○	330엔	밥과 국 또는 빵과 스프를 베이스로 주찬, 부찬, 우유의 5품목전후의 메뉴의 제공이 주류임
중식	○	480엔	연어의 소금구이나 생선 프라이등의 어패류를 사용한 주찬메뉴가 많은 한편, 카레, 필라프, 라면 같은 메뉴도 제공
간식	○	80엔	화과자는 만쥬, 찹쌀떡, 양과는 슈크림, 조각케익등의 나누기쉬운 간식을 제공하는 경우가 많음
석식	○	480엔	점심과 같이 어패류를 사용한 주찬 메뉴가 많으나 카라아게(닭고기튀김) 돼지고기 생강구이등의 육요리, 스부타(탕수육), 마파두부등의 중화메뉴의 제공도 있음
이벤트식	○	-	스시부페나 디저트 부페등의 이벤트식, 설날, 입춘전날, 칠석등의 계절에 맞춘 행사식의 제공이나 생일파티등

개호보험시설은 리허빌리와 개호를 필요로 하는 입소자가 많아 연하식의 비율이 반 이상을 차지함.

[표 83. 식사제공별 구분 비율(2015년전망)]

카테고리	단위:백만엔			
	2014년 주문액	구성비	2015년(전망)주문액	구성비
청과	46,500	22.9%	47,100	22.9%
어패류	35,550	17.5%	36,050	17.5%
육류	34,400	16.9%	34,850	16.9%
유지, 조미료	6,200	3.1%	6,250	3.0%
조리완제품	15,800	7.8%	16,300	7.9%
곡류	22,500	11.1%	22,600	11.0%
우유, 계란류	14,850	7.3%	15,000	7.3%

과자, 디저트	11,700	5.8%	11,800	5.7%
음료	4,700	2.3%	4,750	2.3%
기타	11,000	5.4%	11,100	5.4%
합계	203,200	100.0%	205,800	100.0%

* 출처: 후지경제 2015

청과는 생것, 냉동야채, 자른 야채등이 사용되며, 어패류의 경우 뼈없는 조각생선이 주로 입고 됨, 육류의 경우 쇠고기가 단가가 높고 육질이 단단하여 구입 빈도가 낮으나, 냉동의 돼지고기와 닭고기는 메뉴의 활용도가 높아 사용빈도가 매우 높았음. 조미료는 영양사가 염분이나 칼로리를 조절하므로 저염이나 저칼로리 식품보다는 일반적인 업무용 제품을 사용하는 경우가 많음. 조리완제품은 부드러운 식등의 개호식과 데우기만으로 제공 가능한 레토르트 식품, 해동, 가열만 하면 되는 냉동식품의 취급이 증가 경향임. 우유, 계란류의 경우 조식용으로 우유가 사용되며 계란류의 경우 살모넬라균에 의한 식중독 방지로 계란대신 액란을 구매하는 경향임. 기타 점도 조절식, 고흥화 보조제는 연하식, 음료, 국등에 섞어 사용하기 위해 구매빈도가 높음.

(나). 영양성분

①. 일본의 영양섭취기준

일본인 식사 섭취기준에서 (2015) 고령자의 필요열량은 다음과 같음.

성별	남성			여성		
	I (낮음)	II (보통)	III(높음)	I (낮음)	II(보통)	III(높음)
신체활동 레벨						
50~69세	2100	2450	2800	1650	1900	2200
70세이상	1850	2200	2500	1500	1750	2000

*신체활동 레벨 I(낮음): 생활의 대부분이 앉아있는 정적인 활동중심

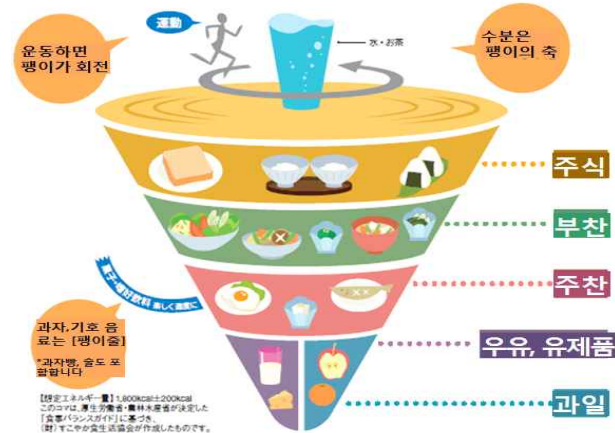
레벨 II(보통): 앉아있는 이중심이나 직장내의 이동이나 작업, 집객등 또는 통근, 쇼핑, 가사, 가벼운 스포츠중의 것을 포함하는 경우

레벨 III(높음): 이동과 일어나있는 일이많은 종사자. 또는 스포츠등의 여가에 활발한 운동습관을 가진 경우

[표 84. 고령자가 하루에 필요한 3대영양소 (단백질, 지질, 탄수화물)의 섭취량 (3대 영양성분 기준치)]

영양소		남성		여성	
		50~69세	70세이상	50~69세	70세이상
단백질(g/일)	추정치	60	60	50	50
지질(%)	목표량	20~30	20~30	20~30	20~30
포화지방산(%)	목표량	7	7	7	7
n-6계지방산(g/일)	기준량	10	8	8	7
n-3계지방산(g/일)	기준량	2.4	2.2	2	1.9
탄수화물(%)	목표량	50~65	50~65	50~65	50~65
식이섬유(g/일)	목표량	20이상	19이상	18이상	17이상

위의 식사기준을 기초하여, 고령자대상 [식사 밸런스 가이드]를 제시하였음. 식사밸런스 가이드는 2005년 농림수산성이 식생활지침을 [무엇]을 [얼마나]섭취하면 좋은지 식사의 기본을 제시하는 가이드이며, 주식, 부찬, 주찬, 우유, 유제품, 과일을 5개의 재료로 구분하여 얼마나 섭취할지를 보여줌.



1 日分

주식 (밥, 빵, 면)
 밥(중간)이면 3개정도
4~5개(sv)

부찬 (야채, 버섯, 감자류, 해조류요리)
 야채요리이면 5개정도
3~4개(sv)

주찬 (고기, 생선, 계란, 대두제품)
 고기 생선 계란 대두요리에서 3개정도
3~4개(sv)

우유, 유제품
 우유는 1병
2개(sv)

과일
 과일이면 2개 정도
2개(sv)

料理例

주먹밥 1개가 [1개]의 기준입니다. 골빼기 밥의 경우 [2개], 면이나 파스타는 [2개]정도입니다.

1개분 = 밥 소량1개 = 주먹밥 1개 = 식빵1장 = 롤빵2개

1.5개분 = 밥 중간량1개

2개분 = 우동 한그릇 = 소바한그릇 = 스파게티

작은점심야 종지에 들어있는야채요리 1점시가 [1개] 중간사이즈는 [2개]-샐러드는 이 사이즈가 1개, 야채 100% 주스는 [1개]입니다.

1개분 = 야채 샐러드 = 온이야채 초 무침 = 건더기가 많은 미역국 = 시금치 나물 = 툇조림 = 콩조림 = 버섯볶음

2개분 = 야채조림 = 야채볶음 = 감자조림

계란 1개의 요리가 [1개]정도, 생선요리는 [2개]정도, 고기요리는 [3개 정도]가 기준입니다.

1개분 = 냉두부 = 낫토 = 계란프라이

2개분 = 구운생선 = 생선튀김 = 잡치와 오징어의 회

3개분 = 햄버그 테이크 = 돼지고기 생강 구이 = 닭고기 카라아게

1개분 = 우유반컵 = 치즈 1조각 = 슬라이스 치즈 = 요구르트 1팩
 2개분 = 우유 1병

1개분 = 귤1개 = 사과 반개 = 감 1개 = 배 반개 = 포도 반송이 = 복숭아1개

*sv=서빙 사이즈의 약자


[그림 59. 식사밸런스 가이드]

②. 고령자 영양평가

고령자 영양평가 방법의 하나로 유럽에서는 네슬레 영양연구소의 간이 영양상태평가 (MNA[®] : Mini Nutritional Assessment)가 조사되었음.

Mini Nutritional Assessment

MNA[®]



이름: _____ 성별: _____ 나이: _____ 키: _____ cm 체중: _____ kg 일자: _____

해당사항에 체크하십시오. 선별점수가 11 점 미만이면 평가를 진행하십시오.

<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">선별</div> <p>A 지난 3개월 동안 밥맛이 없거나, 소화가 잘 안되거나, 씹고 삼키는 것이 어려워서 식사량이 줄었습니까? 0 = 많이 줄었다 1 = 조금 줄었다 2 = 변화 없다 <input type="checkbox"/></p> <p>B 지난 3개월 동안 몸무게가 줄었습니까? 0 = 3kg 이상 감소 1 = 1kg~3kg 감소 2 = 모르겠다 3 = 변화 없다 <input type="checkbox"/></p> <p>C 거동 능력 0 = 외출 불가. 침대나 의자에서만 생활 가능 1 = 외출 불가. 집에서만 활동 가능 2 = 외출 가능. 활동 제약 없음 <input type="checkbox"/></p> <p>D 지난 3개월 동안 정신적 스트레스를 경험했거나 급성 질환을 앓았던 적이 있습니까? 0 = 예 2 = 아니오 <input type="checkbox"/></p> <p>E 신경 정신과적 문제 0 = 종종 치매나 우울증 1 = 경증치매 2 = 없음 <input type="checkbox"/></p> <p>F 체질량지수 (Body Mass Index) = kg 체중 / (m 높이)² 0 = BMI < 19 1 = 19 ≤ BMI < 21 2 = 21 ≤ BMI < 23 3 = BMI ≥ 23 <input type="checkbox"/></p> <p>선별점수 (총 14 점) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>12-14 점 <input type="checkbox"/> 정상 8-11 점 <input type="checkbox"/> 영양불량 위험 있음 0-7 점 <input type="checkbox"/> 영양불량</p> <p>보다 심도 있는 평가를 위해, 질문 G-R 로 계속 진행하십시오.</p>	<p>J 하루에 몇 회 식사를 하십니까? 0 = 1 회 1 = 2 회 2 = 3 회 <input type="checkbox"/></p> <p>K 단백질섭취량 • 매일 1 회 이상 유제품 (우유, 치즈, 요거트) 섭취: 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> • 주 2 회 이상 콩류 또는 계란 섭취: 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> • 매일 육류, 생선 또는 가금류 섭취: 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 0.0 = "예"가 0 또는 1 개 0.5 = "예"가 2 개 1.0 = "예"가 3 개 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>L 하루에 2 회 이상 과일류 또는 채소류를 섭취하십니까? 0 = 아니오 1 = 예 <input type="checkbox"/></p> <p>M 하루에 물과 음료(주스, 커피, 차, 우유 등)를 얼마나 섭취하십니까? 0.0 = 3 컵 미만 0.5 = 3 컵 ~ 5 컵 1.0 = 5 컵 이상 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>N 혼자서 식사할 수 있습니까? 0 = 다른 사람 도움 필요 1 = 혼자 식사가 능하나 도움 필요 2 = 혼자 식사 가능 <input type="checkbox"/></p> <p>O 본인의 영양상태에 대해 어떻게 생각하십니까? 0 = 좋지 않다 1 = 잘 모르겠다 2 = 좋다 <input type="checkbox"/></p> <p>P 본인의 건강상태는 비슷한 연령의 다른 사람들과 비교하여 어떻습니까? 0.0 = 좋지 않다 0.5 = 잘 모르겠다 1.0 = 좋다 2.0 = 자신이 더 좋다 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Q 상완위둘레 (mid-arm circumference, cm) 0.0 = MAC < 21 0.5 = 21 ≤ MAC < 22 1.0 = MAC ≥ 22 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>R 종아리둘레 (Calf circumference, cm) 0 = CC < 31 1 = CC ≥ 31 <input type="checkbox"/></p> <p>평가 (총 16 점) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>선별점수 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>총 평가점수 (총 30 점) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px;"> <p>영양불량지표 점수 (Malnutrition Indicator Score)</p> <p>24-30 점 <input type="checkbox"/> 정상 17-23.5 점 <input type="checkbox"/> 영양불량 위험 있음 < 17 점 <input type="checkbox"/> 영양불량</p> </div>
--	--

평가

G 혼자 살고 있습니까? (병원 또는 요양원 제외)
 1 = 예 0 = 아니오

H 하루 3 가지 이상의 약을 복용하십니까?
 0 = 예 1 = 아니오

I 알박계양(육창) 또는 피부계양
 0 = 예 1 = 아니오

References:
 1. Velaz E, Villars H, Abellan G, et al Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging. 2005; 10:468-465.
 2. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Gulgoz Y, Velaz E. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geront. 2001; 56A: M366-377
 3. Gulgoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging. 2005; 10:466-487.
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
 © Nestlé, 1994, Revision 2009. N67.200 12/99 10M
 For more information: www.mna-elderly.com

[그림 60. 영양연구소의 간이 영양상태평가 (MNA[®] : Mini Nutritional Assessment)]

고령자 급식시설에서 섭취량 파악 방법으로 2013년 일본 영양학회지의 “급식시설에 있어 식사섭취기준의 활용의 현상(제2보)”의 내용을 참고하여 보면 16개의 시설에서 실시한 조사에서 가장 많은 것은 간호직원이나 간호사가 눈으로 보는 것(75%)이며 개인은 간호사가 보고 남은 전체량을 재는 방법(12%), 식당에서 섭취하는 사람만 관리영양사가 체크하는 등의 방법을 쓰고 있었음.

체크 시에는 10단계로 나누어 비율을 숫자로 적거나(62.5%) 0, 1/4, 2/4, 3/4, 전량 등으로 표시(18.8%), 비율을 5단계로 나누어 표시하여 대략을 적음 등의 방법이 사용되었음. 섭취과악의 빈도의 경우 매일, 매식(68.8%)체크가 가장 많았음.

(다). 고령자 복지시설의 식단분석

고령자 시설대상 식재배달 서비스 회사인 시니어 라이프 크리에이터의 도쿠스케군은 열탕에서 데우거나 자연해동만으로 제공가능 한 완조리 식재를 제공하고 있음. 250품목의 제품이 존재하며, 식단구성을 하여 제공하여 식단에서 아침, 점심, 저녁 3식의 영양기준을 보면 1일 평균 열량을 1500kcal로 하여 아침은 400kcal 점심과 저녁은 480kcal 기준으로 하고 있음(밥 포함).

	1일당	1식당		
		아침	점심	저녁
열량(kcal)	1500	400	480	480
단백질 (g)	50	14.0	18.0	18.0
지질(g)	35	9.0	11.0	11.0
탄수화물(g)	245	66.0	78.0	78.0
나트륨(mg)	3535이하	1180	1180	1180
식염상당량(g)	9.0미만	3.0미만	3.0미만	3.0미만

반찬만			
	아침	점심	저녁
열량(kcal)	150	220	220
단백질 (g)	10.2	14.2	14.25
지질(g)	8.5	10.5	10.5
탄수화물(g)	10.4	22.4	22.4
나트륨(mg)	1180	1180	1180
식염상당량(g)	3.0미만	3.0미만	3.0미만

도쿠스케군의 제공 식단(2018.06-07월)을 살펴보면 1달 주기 메뉴의 반복이 있으며 부찬의 경우 한달에 2회정도의 반복이 있었음.

시니어 라이프 크리에이터의 도쿠스케군 메뉴예시 <http://www.tokusukekun.jp/menu/menu.html>

아침	점심	저녁
		

<p>볶둠의 교토구이 여러가지 야채조림 다시마와 산초의 조림</p>	<p>고등어 백된장 조림 강낭콩 껍질조림 닭고기 굴소스 조림 두부 지짐 무와 소송채의 와사비 무침</p>	<p>일본풍 버섯 소스 햄버거 유채나물 당면 야채볶음 생 유바, 오크라 나메코(버섯) 무침 해초 샐러드</p>
아침	점심	저녁
		
<p>시금치 참치 오믈렛 베이컨과 콩의 토마토 소스 조림 파파이아 절임</p>	<p>라타뚜이 미트볼 펜네의 버터소테 비지 다진 오크라 이소풍 무침 멧미나리 나물</p>	<p>남반대구 조림 순무잎 베이컨 조림 팔보채 감자 적시소 무침 미야자키산 대두와 미역줄기</p>

	아침		점심		저녁	
	주찬	부찬	주찬	부찬	주찬	부찬
주식재	계란 닭고기 야채 감자 돼지고기 볶둠 (흰살생선) 소시지 쇠고기	당근 무 소송채 시금치 청경채 컬리플라워 나토 다시마 버섯 브로콜리	생선 (방어, 전갱이, 대구, 도미) 닭고기 돼지고기 쇠고기 고등어 감자 계란	계란 닭고기 양배추 강낭콩 코투리 다시마 당근 무 버섯 시소 우영 청경채 가지 감자 고구마 고기 시금치 어묵 청채	쇠고기 붉은 살 생선 (정어리, 전갱이, , 삼치, 청어, 고등어) 닭고기 돼지고기 흰살생선 (대구, 가자미)	두부 당근 계란 오크라 시금치 가지 간고기 감자 깨 무말랭이 미역 배추 뱅어 연근 치쿠와
	조림	절임	구이	조림	구이	조림

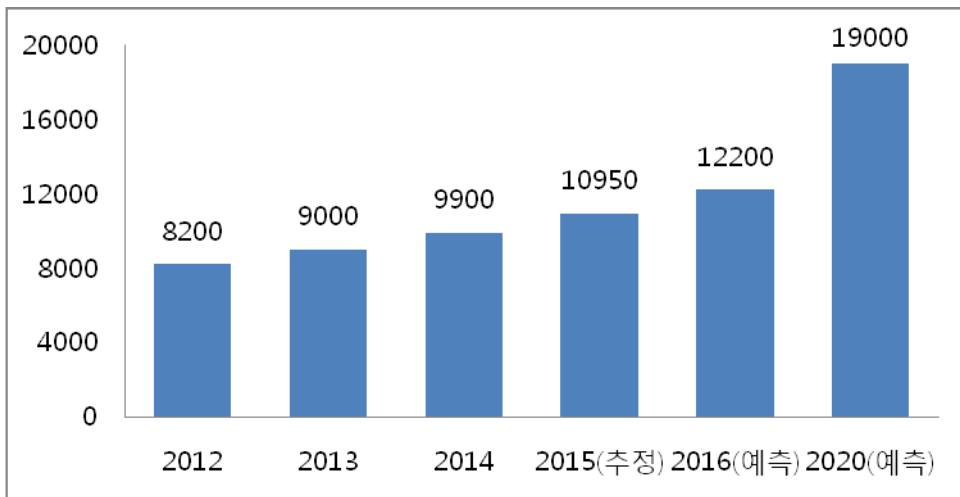
조리법	스크램블 오믈렛 계란말이 고기감자 조림 구이	무침 조림 볶음 데침	조림 볶음	무침 볶음 절임 데침 튀김	볶음 조림 튀김	무침 볶음 데침 절임
-----	---	----------------------	----------	----------------------------	----------------	----------------------

아침의 경우 계란이 많이 사용되었으며 스크램블이나 계란말이 형태로 제공되었음. 또한 닭고기나 돼지고기 흰살 생선등도 주찬으로 쓰이며 부찬의 경우 당근, 시금치와 같은 야채 위주로 진행 또한 절임류가 다빈도로 제공함. 점심식사에서는 주찬으로 흰살생선이나 닭고기, 돼지고기등이 메인으로 구이나 조림, 볶음 요리로 조리되었고 부찬에서 계란, 닭고기, 양배추등의 식재료 조림이 가장 많이 등장하였고 부침과 볶기, 절임류도 다수 등장함. 저녁식사는 쇠고기등의 육류, 붉은 살 생선, 닭고기로 구이, 볶음등의 주찬이 제공되었고 부찬의 경우 두부, 당근, 계란등을 조림과 무침, 볶음 조리법으로 제공하였음.

자주 사용되는 식재의 경우 계란, 닭고기, 흰살생선, 두부 등의 단백질 공급원과 시금치, 청경채등의 푸른잎 채소, 야채등이 사용됨. 조리법에 있어서는 주로 조리거나 무치는 방법이 위주이며 튀김의 경우 점심이나 저녁에 주찬이나 부찬에 사용함.

(라). 시설용 부드러운 식

①. 부드러운식 시장 현황



*출처: 후지경제 2015

[그림 61. 시설용 부드러운 식 시장규모 추이 (단위: 백만엔)]

병이나 노화에 의한 저작기능의 저하된 고령자들을 대상을 일반의 식사에 비해 부드러움이나 삼키기 쉽도록 한 식품으로, 병원, 고령자복지시설에 연하장해 입소자 대상으로 “다진식” 이나 같은 “믹서식” 을 제공하였으나 믹서식의 경우 외관이 선호되지 않았음. 2004년 대형 급식 위탁업체인 닛신의료식품이 부드러움과 안전성, 외관에 신경쓴 [무스식]을 시설 급식에 사용하며 마루하 니치로식품, 야요이 식품 등도 상품을 발매함.

[표 85. 식종별 판매구성비]

단위:백만엔

종별 연차	2014		2015(전망)	
	판매액	구성비	판매액	구성비
주식	380	3.8%	400	3.7%
반찬	3,820	38.6%	3,850	35.2%
과자, 디저트	1,500	15.2%	1,700	15.5%
소재	4,200	42.4%	5,000	45.7%
합계	9,900	100.0%	10,950	100.0%

* 출처: 후지경제 2015

주식은 조리시에 수분양과 데치는 시간 조정, 면 길이 조절등으로 대응 가능하여 시장이 작음. 반찬은 일식 중심으로 전개되어 아지노모토 냉동식품은 일상식에 가까운 UDF구분 1~2상품이 활성화되고 있음. 햄버거등의 주찬은 시설의 식단 사이클이 20~30일로 월 1, 2회 사용되어 톳조림등 반찬등의 부찬의 판매가 늘고 있음. 소재는 냉동고기, 생선, 야채의 무스식와 젤리식, 마루하 니치로의 [New 소재 de소프트] 등 소재 자체가 부드럽게 가공된 제품이 차지하고 있음.

[표 86. 참가기업 판매동향]

단위:백만엔

기업명	2014년		2015(전망)		2016(예측)	
	판매액	구성비	판매액	구성비	판매액	구성비
마루하니치로	1,900	19.2%	2,220	20.3%	2,620	21.5%
홀리카브스	1,300	13.1%	1,300	11.9%	1,300	10.7%
아지노모토 냉동식품	1,150	11.6%	1,350	12.3%	1,600	13.1%
아사히마츠식품	980	9.9%	1,030	9.4%	1,080	8.9%
야요이 선푸드	900	9.1%	1,050	9.6%	1,200	9.8%
일동 베스트	850	8.6%	950	8.7%	1,050	8.6%
푸드케어	250	2.5%	260	2.4%	270	2.2%
미시마식품	200	2.0%	220	2.0%	240	2.0%
하우스식품	190	1.9%	200	1.8%	220	1.8%
기타	2,180	22.0%	2,370	21.6%	2,620	21.5%
합계	9,900	100.0%	10,950	100.0%	12,200	100.0%

* 출처: 후지경제 2015

마루하니치로는 무스상태의 생선, 고기, 야채계의 냉동식품의 라인업 하였음.. 2014년 생선토막을 UDF 구분 2로 가공한 [New 소재 de소프트], [야사시이 소재 녹지않는 젤리 야채], [야사시이 소재 단백질 21]등 실적을 확대하였음. 홀리카브스는 [오쿠노스] 브랜드 전개하며, 아사히마츠식품 [카토 구루메 부드러운 백채]를 [부드러운 보통식] [다진식] [믹서식] [끈기식] [죽]의 구분을 전개하였음. 푸드케어는 레토르트 파우치족, 냉동의 스시용 샤리(밥)를 전개하였으며, 미시마 식품의 경우 [리라쿠]시리즈가 부찬으로 이용되어 고품자 복지시설로의 실적이 확대되었음.

②. B2B용 부드러운식 제품

주식회사 다이레이 https://www.dai-rei.co.jp/products/rakurakuyawaraka/			
-냉동 소재. 뼈없는 생선이 주력제품 -특히 제법으로 부드럽게한 소재를 조리가공하여 “편한 부드러운 시리즈” 로 라인업 -해동없이 조리해도 딱딱하지 않게 특수가공한 냉동육 ” 타쿠미 시리즈” 는 유니버설디자인푸드 “ 쉽게 씹을 수 있음 “에 등록			
간 돼지고기(3.0mm)	쇠고기 넓적다리살	우삼겹	돼지고기 삼겹
			
돼지고기 등심 슬라이스	돼지고기 목심슬라이스	목심 조각	닭고기 간 것
			
닭가슴살 (껍질없음)	닭다리살(껍질없음)	뼈없는생선 볶둠(생)	뼈없는고등어 미림절임(생)
			
뼈없는고등어 데리야키	뼈없는 삼치 교토절임	뼈없는 생선 꽂치(생)절임	뼈없는생선 가자미(생) 절임
			
닭 간고기볶음	두부슈마이	뼈없는전갱이구이	두부햄버거
			

마루하니치로 <https://www.maruha-nichiro.co.jp/home.html>

- “매디케어식품” New소재 d e 소프트웨어 시리즈(냉동소재)

- 뼈를 제거하고 형태를 남긴채로 잇몸으로 으깰 수 있을 정도로 만듦(감압법사용)

- 냉동상태로 꺼내어 스팀 컴백선오븐에 가열(중심온도 85도 이상이 될때까지 가열)

*감압법: 식재를 챔버에 넣고 기압을 낮추어 소재내의 수분을 증발시키고 세포벽을 용해시키는 효소를 물대신 침투시킴=> 형태를 유지한채로 부드러워짐



잇몸으로 으깰 수 있음(유니버설디자인푸드)

노르웨이 고등어60g*10개	핑크사몬60g*10개	붉돔 60g*10개	삼치 60g*10개
메를루사 60g*10개	빛금눈돔 60g*10개	오징어 60g*10개	남방대구 60g*10개
돼지고기로스 360g(6장)*20	닭가슴살 360g(6장)*20		

- “모두의 식단”

부드러운 무말랭이 (500g)	부드러운 우엉조림 (500g)	부드러운 툇조림(500g)	부드러운 고기감자 (500g)
부드러운오크라와 톳, 가다랭이포 (500g)	부드러운 시로아에 (500g)		



일동베스트 http://www.nittobest.co.jp/shopping/ -완조리식품으로 열탕에 데우기만 하면 됨(냉동식품) -햄버거, 돈카츠, 버거등의 냉동소재			
HG부드러운 조림	HG과 돼지고기소금구이	HG쇠고기구이	HG 비프스튜
			
퐁치의 테리야키	청어의 부드러운조림	포크진저	치킨 우영조림
			
부드러운 오징어 조림	부드러운 오징어 무	부드러운 우영조림	부드러운 치킨볼
			
부드러운 치킨테리야끼	부드러운 피쉬볼	부드러운 두부완자	부드러운 새우칠리
			
부드러운 치쿠젠니	튀김두부 볶음	부드러운 삶은 우영채	정어리버거
			
부드러운 치킨 카츠	부드러운 카츠	부드러운 버거	전갱이버거



후지코 <https://www.fujicco.co.jp/>

“소프트 델리” 로 저염절임(25~35%감염), 절임, 콩조림 라인업
 -쿠로다 푸드 스케일을 적용한 개호식. 형태를 유지하면서 열과 압력으로 부드러움을 줌
 -내용량 100~140g파우치(상온, 상미기간60~120일)로 구성
 -열량 39~77kcal, 식염상당량793~1066mg

야채콩조림 (500g)	콩 조림(500g)	완두콩조림(500g)	강낭콩 조림(500g)	
저염 다시마조림(300g)	저염단무지 (500g)	저염 시바즈케(500g)	저염오이절임 (500g)	저염무절임 (500g)

아지노모토냉동식품 <https://www.ffa.ajinomoto.com/products/origin/professional/shumai/universal>

- 냉동식품으로 유니버설 디자인푸드 존재
 - 대두불과 두부햄버그등 두부를 사용한 제품이 많음. 다양한소재에서 디저트까지 라인업

부드러운 두부 슈마이	부드러운 시금치 슈마이	부드러운 호박 슈마이	부드러운 당근 슈마이
부드러운 닭다리구이	부드러운치킨 (토마토소스)	대두불(데리야키타래)	대두불

			
부드러운 간모후쿠메	미트로프(포테이토 사라다))	카가전통야채두부로프 일본풍 양소스	부드러운 두부 햄버그
			
부드러운 구운 교자(만두)	계와 계란의 신조	부드러운7야채의신조 (생선살을같은 것)	부드러운 양배추와 간고기의 신조
			
부드러운 고구마와 레몬	부드럽게 조린 롤카베츠M	부드럽게 조린 롤카베츠L	두부가들어간부드러운 유부
			
- “디저트			
흑임자푸딩	모치퐁 스위트(딸기)	모치퐁 스위트(말차)	모치퐁 스위트(살구)
			
미타라시	고운앙금	콩가루	쭈
			
물양갱(고운앙금)	물양갱(말차)	물양갱(고구마)	

			
폭신하고 촉촉한 케익(혹당)	폭신하고 촉촉한 케익 (말차)	폭신하고 촉촉한 케익 (딸기)	폭신하고 촉촉한 케익(레몬)
			
촉촉한 카스테라	촉촉한 카스텔라(말차)	프루즈킷(건포도)	치즈
			

시닥스 델리카크리에이트 https://www.shidax.co.jp/service/03_03.html

- 냉동식품으로 유니버설 디자인푸드 존재

- 대두불과 두부햄버거등 두부를 사용한 제품이 많음. 다양한소재에서 디저트까지 라인업

부드러운 두부 슈마이	부드러운 시금치 슈마이	부드러운 호박 슈마이	부드러운 당근 슈마이
			
부드러운 닭다리구이	부드러운치킨 (토마토소스)	대두불(테리야키타래)	대두불
			

토우모토식품 http://www.domoto.co.jp/2009/catalogue/omoiyari/index.html -유니버설 디자인 푸드의 구분1(쉽게 씹을 수 있음) ~구분2 (잇몸으로 으깰 수 있음) 단계로 설계 - “부드러운 씹는맛” 시리즈 1kg 단위				
오징어와 토란조림 (1)	우영샐러드 (1)	우영조림 (1)	죽순조림(1)	머위조림(1)
				
연근다시마조림 (1)	자른 다시마 대두(1)	대두오목조림(1)	콩톳조림(1)	토란과 간 닭고기양소스 (1)
				
킨피과코우보우 (우영조림)(1)	닭고기연근 조림(1)	사각 다시마 조림(250g)		
				

B2B용 부드러운 식품의 경우 조리를 위한 부드러운 식재와 완제품으로 구성되어 있음.
 식재의 경우 육류 보다는 생선류가 종류가 다양하며, 생선류의 경우 마루하니치로가 “New 소재 de 소프트 시리즈” 로 다양한 제품을 라인업 하였음. 또한 데워서 바로 제공가능한 조리 식품이 많이 눈에 띄고 있으며, 튀김류 등은 소재로 판매되거나 조림 등은 완조리 형태로 판매되고 있음. 반찬류로는 후지코나 토우모토식품 등이 절임과 조림 등 판매하고 있음.

나. 저작기능 개선 개발 식품의 영양성분 분석

본 연구에 개발한 연화 식재 간식류, 고기류 및 야채류 각 영양성분에 대해 분석은 식품안전나라 식품영양성분 DB를 활용하여 진행하였으며, 결과는 아래와 같음.

[표 87. 개발 연화 식품의 영양성분 분석 (100g 기준)]

영양성분	제품	가래떡 (트레힐로스)	가래떡 (효소 GP)	땅콩	아몬드	사태점	닭가슴살	연근 조림	김치
칼로리(Kcal)		302.01	297.31	572.00	596.00	150.95	97.50	42.73	31.15
단백질(g)		4.66	5.09	28.50	23.45	9.37	22.51	0.90	1.45
지질(g)		0.68	0.74	46.24	51.29	3.59	0.95	0.34	0.30
탄수화물(g)		66.48	64.47	19.91	20.49	21.35	0.36	10.97	7.99
총 당류(g)		7.09	0.08	5.18	4.28	12.99	0.00	2.00	3.36
총 식이섬유(g)		0.45	0.49	10.50	11.30	0.26	0.00	1.28	2.71
콜레스테롤(mg)		0.00	0.00	0.00	0.00	28.05	54.99	0.00	0.00
식염(g)		0.70	0.70	0.00	0.00	2.46	0.84	0.55	1.64
아연(mg)		0.75	0.82	3.66	3.50	1.25	0.60	0.16	0.28
구리(mg)		0.14	0.16	0.60	1.00	0.02	0.01	0.03	0.03
망간(mg)		0.56	0.62	1.77	2.35	0.15	0.01	0.48	0.14
셀레늄(μ g)		3.13	3.29	1.21	0.55	7.77	9.90	0.27	3.52
칼슘(mg)		4.39	4.44	67.00	337.00	11.12	4.33	10.09	41.97
마그네슘(mg)		17.36	18.89	199.00	322.00	18.23	31.36	7.63	20.81
베타카로틴(μ g)		0.00	0.00	5.00	15.00	0.57	0.00	0.00	349.00
비타민E(mg)		0.15	0.16	4.65	8.51	0.33	0.16	0.34	1.07
비타민C(mg)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.08	7.75	14.74
총 플라보노이드(mg)		0.00	0.00	0.00	0.00	2.75	0.00	0.14	8.29

개발 식재 활용 메뉴개발 연구에 따라, 고령자의 경우 만성질환 유병률이 매우 높고, 특히 당뇨병의 경우 식사에 영향을 자장 많이 받아 당뇨환자용 식품교환표를 근거하여 개발식재의 고령자 적정 취식량을 설정하였음.

[표 88. 개발 식품 1교환 취식량 설정]

식품군	식품	식품교환단위(1교환)	취식량
어육류	소고기(사태)	40g	사태점 : 40g
	닭고기(살코기)	40g	닭가슴살 : 40g
곡류군	가래떡	50g	가래떡 : 50g
채소군	연근	40g	연근조림 : 40g
김치류	배추김치	50g	김치 : 50g
지방군	땅콩	8g	땅콩 : 8g
	아몬드	8g	아몬드 : 8g

* 출처: 대한당뇨병학회 식품교환표

취식량에 따라 영양성분 및 고령자 1기 영양목표량 대비 달성율은 아래 표 85~86에 제시하였
음.

[표 89. 1 교환단위 해당 취식량에 따라 영양성분 분석결과]

제품 영양성분	가래떡		땅콩	아몬드	사태찜	닭가슴살	연근 조림	김치
	(트레힐로스)	(효소 GP)						
칼로리(Kcal)	151.01	148.66	45.76	47.68	60.38	39.00	17.09	15.58
단백질(g)	2.33	2.55	2.28	1.88	3.75	9.01	0.36	0.73
지질(g)	0.34	0.37	3.70	4.10	1.44	0.38	0.13	0.15
탄수화물(g)	33.24	32.24	1.59	1.64	8.54	0.14	4.39	3.99
총 당류(g)	3.55	0.04	0.41	0.34	5.20	0.00	0.80	1.68
총 식이섬유(g)	0.23	0.25	0.84	0.90	0.10	0.00	0.51	1.35
콜레스테롤(mg)	0.00	0.00	0.00	0.00	11.22	22.00	0.00	0.00
식염(g)	0.35	0.35	0.00	0.00	0.98	0.34	0.22	0.82
아연(mg)	0.38	0.41	0.29	0.28	0.50	0.24	0.06	0.14
구리(mg)	0.07	0.08	0.05	0.08	0.01	0.00	0.01	0.01
망간(mg)	0.28	0.31	0.14	0.19	0.06	0.00	0.19	0.07
셀레늄(μg)	1.57	1.64	0.10	0.04	3.11	3.96	0.11	1.76
칼슘(mg)	2.19	2.22	5.36	26.96	4.45	1.73	4.03	20.99
마그네슘(mg)	8.68	9.44	15.92	25.76	7.29	12.54	3.05	10.40
베타카로틴(μg)	0.00	0.00	0.40	1.20	0.23	0.00	0.00	174.50
비타민E(mg)	0.08	0.08	0.37	0.68	0.13	0.06	0.13	0.53
비타민C(mg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.03	3.10	7.37
총 플라보노이드(mg)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00	0.06	4.15

[표 90. 1교환 해당하는 영양성분이 고령자 1기 영양목표량 대비 달성율(%)]

제품 영양성분	가래떡 (트레힐로스)		가래떡 (효소 GP)		땅콩		아몬드		사태찜		닭가슴살		연근 조림		김치	
	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성
	칼로리(Kcal)	28.31%	22.65%	27.87%	22.30%	8.58%	6.86%	8.94%	7.15%	11.32%	9.06%	7.31%	5.85%	3.20%	2.56%	2.92%
단백질(g)	15.53%	12.70%	16.97%	13.89%	15.20%	12.44%	12.51%	10.23%	24.98%	20.44%	60.04%	49.12%	2.40%	1.96%	4.84%	3.96%
지질(g)	3.80%	3.05%	4.15%	3.33%	41.56%	33.33%	46.10%	36.97%	16.13%	12.94%	4.29%	3.44%	1.51%	1.21%	1.68%	1.35%
탄수화물(g)	45.33%	36.26%	43.96%	35.17%	2.17%	1.74%	2.24%	1.79%	11.64%	9.31%	0.19%	0.15%	5.98%	4.79%	5.45%	4.36%
총 당류(g)	26.60%	21.28%	0.31%	0.25%	3.11%	2.49%	2.57%	2.05%	38.97%	31.18%	0.00%	0.00%	6.00%	4.80%	12.60%	10.08%
총 식이섬유(g)	3.38%	2.70%	3.70%	2.96%	12.60%	10.08%	13.56%	10.85%	1.57%	1.26%	0.00%	0.00%	7.68%	6.14%	20.32%	16.26%
콜레스테롤(mg)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.22%	11.22%	22.00%	22.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
식염(g)	20.92%	20.92%	20.92%	20.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	59.08%	59.08%	20.16%	20.16%	13.25%	13.25%	49.15%	49.15%
아연(mg)	16.10%	12.52%	17.60%	13.69%	12.55%	9.76%	12.00%	9.33%	21.47%	16.70%	10.25%	7.97%	2.69%	2.09%	6.06%	4.71%
구리(mg)	26.77%	26.77%	29.26%	29.26%	18.06%	18.06%	29.85%	29.85%	3.53%	3.53%	0.88%	0.88%	4.35%	4.35%	5.54%	5.54%
망간(mg)	24.15%	21.13%	26.40%	23.10%	12.12%	10.61%	16.14%	14.12%	5.11%	4.47%	0.30%	0.26%	16.62%	14.54%	6.09%	5.33%
셀레늄(μg)	7.83%	7.83%	8.21%	8.21%	0.48%	0.48%	0.22%	0.22%	15.53%	15.53%	19.80%	19.80%	0.53%	0.53%	8.80%	8.80%
칼슘(mg)	0.82%	0.94%	0.83%	0.95%	2.01%	2.30%	10.11%	11.55%	1.67%	1.91%	0.65%	0.74%	1.51%	1.73%	7.87%	8.99%
마그네슘(mg)	9.30%	7.04%	10.12%	7.66%	17.06%	12.91%	27.60%	20.89%	7.81%	5.91%	13.44%	10.17%	3.27%	2.47%	11.15%	8.44%

베타카로틴(μ g)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	0.04%	0.12%	0.12%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.45%	17.45%
비타민E(mg)	1.88%	1.88%	2.05%	2.05%	9.30%	9.30%	17.02%	17.02%	3.33%	3.33%	1.57%	1.57%	3.36%	3.36%	13.37%	13.37%
비타민C(mg)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.85%	0.85%	0.10%	0.10%	9.30%	9.30%	22.10%	22.10%
총플라보노이드(mg)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.30%	3.30%	0.00%	0.00%	0.17%	0.17%	12.44%	12.44%

다. 개발식재 활용 메뉴 및 식단 개발

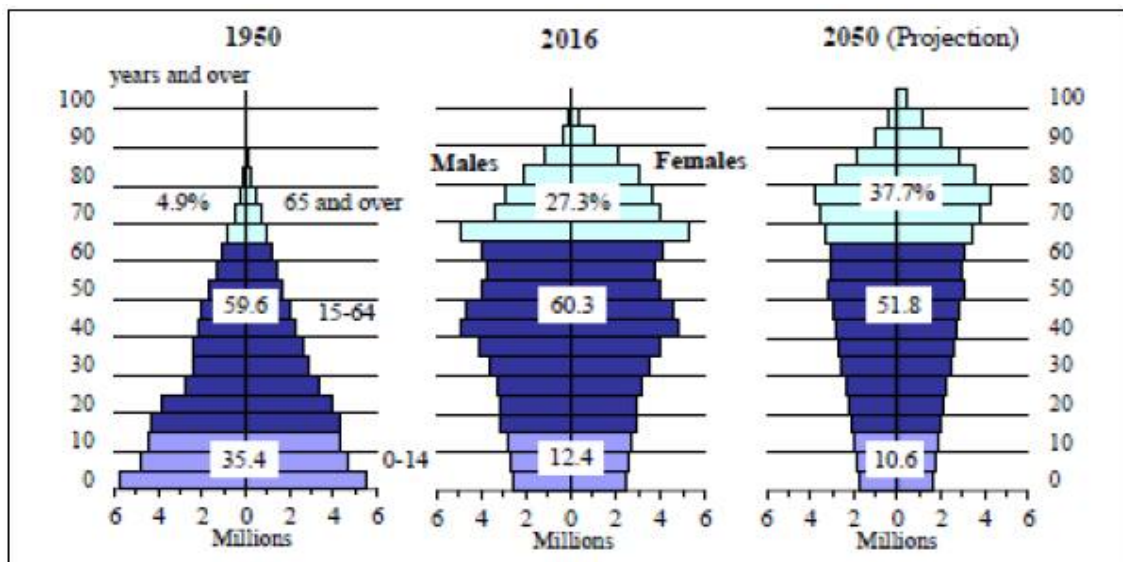
고령자를 위한 일반 식이/식단 중에서도 고령자 유병률이 높은 만성질환(생활습관병) 식이를 결합하여 메뉴 레시피 및 식단을 개발하고, 개발된 메뉴 레시피 및 식단에 연화육, 연화 야채 등 개발된 연화 식재를 활용하여 고령자가 잘 섭취할 수 있도록 하고자 하였음.

(1). 타겟 식이/식단 선정

타겟 식이/식단 선정을 위해 선진 시장인 일본의 고령화/고령자 관련 이슈 중 식이/식단과 연관이 있는 이슈를 조사하여 타겟 식이/식단을 선정하고자 하였음.

(가). 선진 시장(일본)의 고령자 다빈도 발생 질환 및 관련 식단/식이

일본은 한국과 더불어 급속한 고령화를 겪고 있는 국가임. 2017년 일본 통계 핸드북(2017 Statistical Handbook of Japan)에 따르면 2016년 총인구는 1억 2,693만 명이며, 65세 이상 인구는 전체 인구의 27.3%임. 일본 통계청은 2020년 65세 이상 노인 인구 비율은 28.9%, 2030년은 31.2%, 2040년 35.4%, 2050년에는 37.7%에 이를 것으로 추정하고 있음(Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2017).



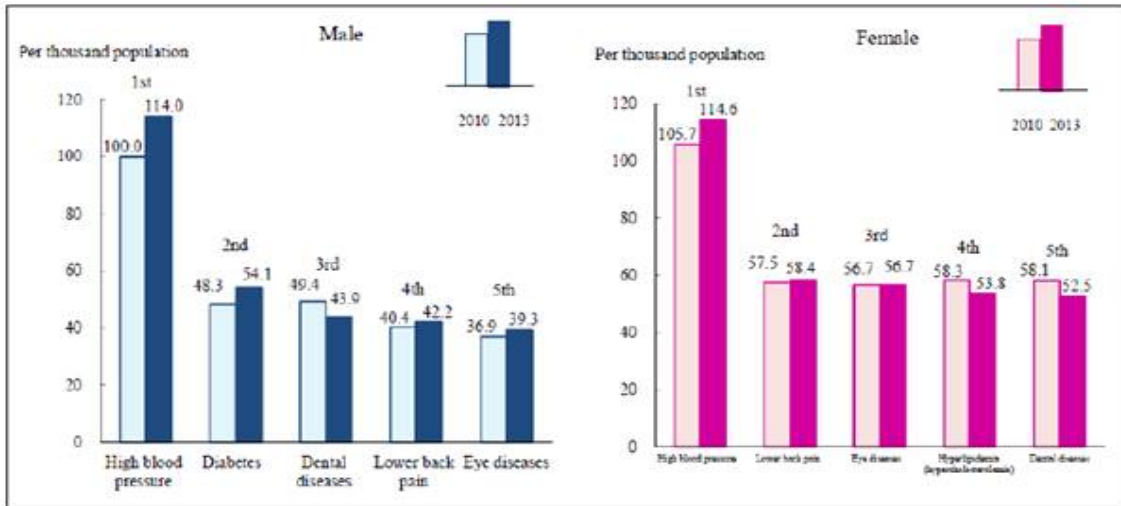
*출처: Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications(2017). Statistical Handbook of Japan (2017).

[그림 62. 일본의 인구 피라미드 변화]

높은 고령화 수준에 따라 현재 일본은 사회보장지출의 약 70%를 노인을 위해 사용하고 있음. 일본 통계청에 따르면(Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2017) 2014년 일본의 사회보장지출(social security benefit expenditures) 총 112조 1000억 엔 중 13조 4290억 엔이 고령자 건강 및 의료서비스(Health and medical services for the aged)로, 9조 980

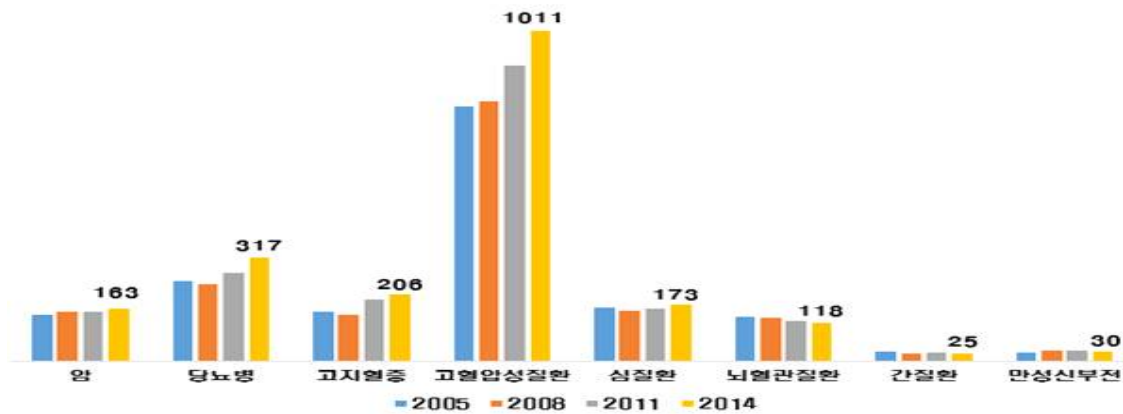
억 엔이 장기요양보험, 53조 4130억 엔이 연금으로 지출되고 있음.

주요 외래 이용 질환은 남성의 경우 고혈압, 당뇨, 치과 질환, 등 통증, 안과 질환 순이었고 여성의 경우 고혈압, 등 통증, 안과 질환, 고지혈증, 치과 질환 순으로 나타났음. 이에 따라, 성별에 상관 없이 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등과 같은 만성질환(생활습관병)이 일본의 중요한 질환 관련 이슈임을 알 수 있음.



*출처: Ministry of Health, Labour and Welfare(2014). Summary report of Comprehensive Survey of Living Conditions(2013).

[그림 63. 일본의 성별 외래 이용의 주요 질환]

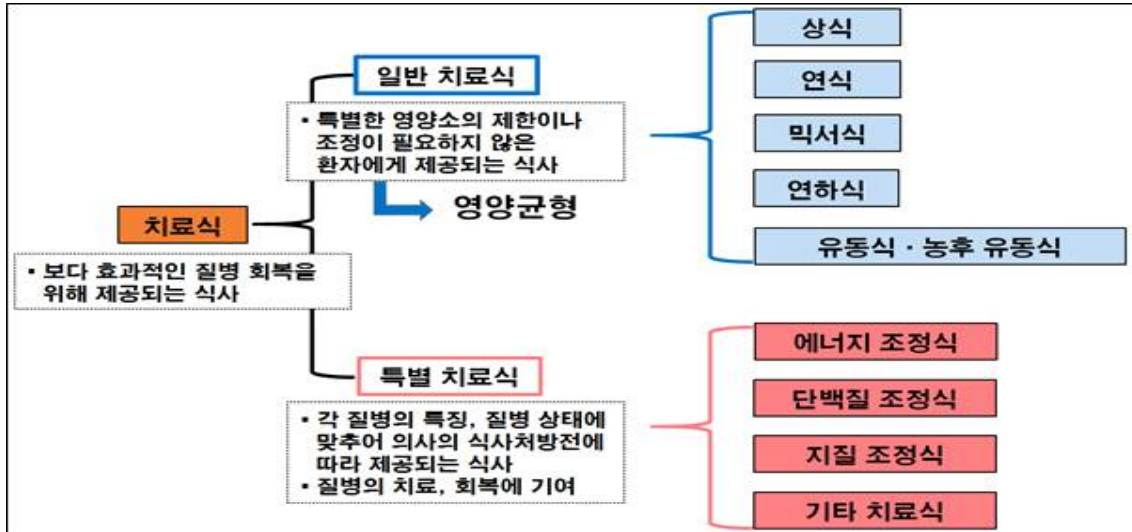


*출처 : <후생노동성(2014) 환자수 조사>의 수치를 토대로 작성 (단위: 만 명).

[그림 64. 연도별 생활습관병 환자수 추이]

현재 일본인의 수명이 증가하고 고령화 추세가 급속도로 진행되는 것과 관련하여 일본은 와 병이나 치매처럼 고령화에 따른 장애 증가, 심장 질환이나 암 같은 생활습관병 예방과 치료를 위한 개인 단위의 생활습관 개선 및 정부 차원의 생활습관 예방과 관리 정책의 중요성을 강조하고 있음.

이와 같은 고령자의 만성질환 관리의 중요성과 함께 일본은 국내보다 세분화된 특수의료용도 식품, 치료식(질환 관련 식사), 관련 법적 규정이 있으며, 이에 따라 연관된 다양한 상품들이 출시되고 있음.



*출처 : 혼다 케이코 외[本田佳子](2016). 임상영양학 기초편[臨床栄養学基礎編]. 도쿄[東京]: 요토사[羊土社].

[그림 65. 일본의 치료식 분류]

치료식은 보다 효과적인 질병 회복을 위해 제공되는 식사로, 일반 치료식과 특별 치료식으로 구분할 수 있음. 일반 치료식은 특별한 영양소의 제한이나 조정이 필요하지 않은 환자에게 제공되는 식사로 상식, 연식, 믹서식, 연하식, 유동식/농후 유동식이 포함됨. 특별 치료식은 각 질병의 특징, 질병 상태에 맞추어 의사의 식사처방전에 따라 제공되는 식사로, 질병의 치료, 회복에 기여할 수 있음. 특별 치료식에는 에너지 조정식, 단백질 조정식, 지질 조정식, 기타 치료식이 포함됨.

병원, 요양원 등의 기관 시설이 아닌 일반 소비자가 접할 수 있는 치료식에는 대표적으로 재택배식이 있으며, 치료식 관련 재택배식은 2009년에 특별용도식품제도가 일부 변경됨에 따라 환자용 조합식품 4개(저염식 조제용 조합식품, 당뇨병식 조제용 조합식품, 간장병 조제용 조합식품, 성인비만증식 조제용 조합식품)에 대해서는 ‘배달환자용 식품’의 한 유형으로 취급하고 특별용도식품에서 제외되어 ‘식사요법용 배달식품 등 영양 지침’으로 대응하게 되었음. ‘식사요법용 배달식품 등 영양 지침’에서는 치료식 재택배식 중 당뇨병과 신장병에 대해 언급하고 있는 것으로 보아 이 두 가지 만성질환에 대한 치료식 재택배식 제품이 대표적임을 유추해볼 수 있음(관련 제품의 자세한 내용은 아래 내용 참조).

[표 91. 식사요법용 배달식품 등 영양지침 (일본)]

사업자에 대한 지도 지침	<ul style="list-style-type: none"> ■ 당뇨병, 신장병 등 식사요법에 이용되는 배달식품 등의 적절한 제조·판매방법 등에 대해 정의 ■ 해당 식품이 의학적·영양학적으로 적절히 제공되기 위해서 작성됨
대상 식품	<ul style="list-style-type: none"> ■ 당뇨병, 신장병 등 식사요법으로 식단에 따라 배달되는 식품(식사요법용 배달식품) ■ 복수 식품을 하루 혹은 1회 분량을 기준으로 재택에서의 당뇨병, 신장병 등의 식사요법용으로 조합한 식품
대상 업체	<ol style="list-style-type: none"> 1. 식사요법용 배달식품에 대해서 이용자에게 식단 및 식재료를 제공하는 사업자 2. 식사요법용 배달식품에 대해서 이용자에게 식단 및 조리된 식품을 제공하는 사업자

	<p>3. 1, 2의 사업자에 식단을 제공하는 사업자</p> <p>4. 복수 식품을 하루 혹은 1회 분량을 기준으로 재택에서의 식사요법으로 조합된 식품을 제공하는 사업자</p>
영양 기준	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사업자는 하루치 영양기준을 정하고 하루에 두 끼니 혹은 한 끼니만 제공할 경우에는 하루치 기준을 정하고 각각의 영양소량이 그 영양기준의 약 2/3 혹은 1/3가 되도록 함 ■ 영양기준은 국내 관련 학회 등의 식사요법을 제시한 가이드라인 등을 기준으로 함
식단 작성	<p>1. 영양기준에 따라 작성함</p> <p>2. 영양기준과 이에 따른 식단의 영양소량 등의 오차범위</p> <p>1) 에너지: 영양기준의 $\pm 5\%$ 이내</p> <p>2) 단백질 및 지방: 영양기준의 $\pm 10\%$ 이내</p> <p>3) 나트륨: 영양기준 이하</p> <p>4) 기타 영양소: 영양기준 이상</p> <p>--> 1), 2)에 대해서는 일주일의 평균치가 영양기준의 수치와 비슷하게 되도록 함</p> <p>--> 제한이 필요한 성분은 영양기준의 수치 이하로 함</p> <p>3. 식사요법이 지속되도록 다양한 식단을 작성함</p> <p>4. 식재료의 종류</p> <p>1) 하루 30품목을 기준으로 함</p> <p>2) 특별히 제한이 없는 경우, 채소는 하루 350 g 이상, 이 중 녹색채소는 하루 100 g 이상을 기준으로 함</p>

[표 92. 특별용도식품제도 일부 변경 내용]

2009년 이전			
환자용 식품	허가 기준형	환자용 단일식품	저나트륨 식품 저칼로리 식품 저단백질 식품 저(무)단백질 고칼로리 식품 고단백질 식품 알레르겐 제거 식품 무유당식품
		환자용 조합식품	저염식 조제용 조합식품 당뇨병식 조제용 조합식품 간장병 조제용 조합식품 성인비만증식 조제용 조합식품
	개별 평가형		
임산부·수유부용 분류			
유아용 조제분유			
		고령자용 식품	저작곤란자용 식품 저작·연하곤란자용 식품
2009년 이후(변경 내용)			
<ul style="list-style-type: none"> • 환자용 단일식품 <ul style="list-style-type: none"> - 저나트륨 식품, 저칼로리 식품, 고단백질 식품에 대해서는 질병 치료의 관점보다는 생활습관 병예방의 관점에서 영양강조표시 기준에 따른 관리가 적절한 것으로 판단 			

--> 특별용도식품제도에서 제외
 --> 일반식품으로 취급하게 되었음

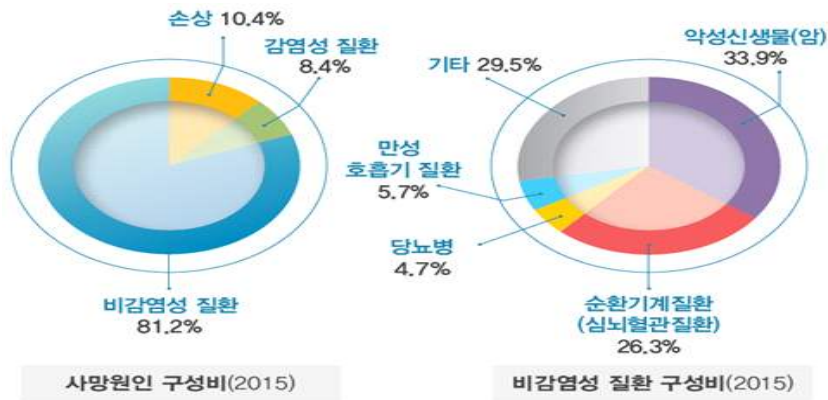
- 환자용 조합식품
 - 고령자를 비롯한 재택요양자 중 일반식사를 경구 섭취할 수 있는 자에 대해서는 영양적으로 관리가 된 식사를 재택에서 이용할 수 있는 ‘배달환자용 식품’의 적정 이용을 권장

--> 환자용 조합식품 4개(저염식 조제용 조합식품, 당뇨병식 조제용 조합식품, 간장병 조제용 조합식품, 성인비만증식 조제용 조합식품)에 대해서는 ‘배달환자용 식품’의 한 유형으로 취급하고 특별용도식품에서 제외--> ‘식사요법용 배달식품 등 영양지침’으로 대응

※ 특별용도식품으로 인정된 식품 수 감소(88건-->56건, 2017년 1월 기준)

(나). 국내 고령자 다빈도 발생 질환 및 관련 식단/식이

국내 만성질환으로 인한 사망은 전체 사망의 81.2%를 차지하며, 사망원인 상위 10개 중 7개가 만성질환임.



* 출처 : 통계청, 사망원인통계(2015).

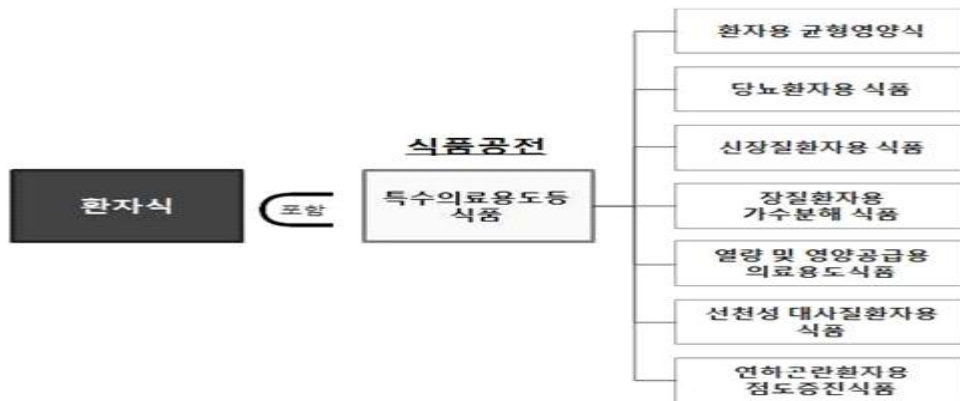
[그림 66. 우리나라 사망원인 구성비(단위: %)]

비감염성질환(만성질환) 진료비가 44.7조 원으로 전체 의료비의 84.2%를 차지하고, 단일질환 기준 조기 사망에 따른 손실수명년수(YLL)의 가장 큰 원인은 뇌혈관질환이며, 전체 YLL의 50%는 4개의 주요 만성질환인 심뇌혈관질환, 당뇨병, 만성호흡기질환, 암에 기인함(세계질병부담 2013, IHME). 특히, 노인진료비가 2015년 19조 원에서 2060년 최소 271조 원으로 전망되고, ‘10~’ 20년 사이에 만성질환으로 인한 사망이 전 세계적으로 15% 증가할 전망이다.

65세 이상 고령자의 만성질환 분포를 보면, 만성질환이 없는 경우는 전체의 4.7%이었으며 만성질환을 1개 보유한 경우는 14.1%, 2개를 보유한 경우는 20.7%, 3개 이상을 보유한 경우는 60.5%이었음. 3개 이상의 만성질환 보유자를 복합만성질환자라 할 경우에 65세 이상 고령자의 60.5%가 복합만성질환자라 할 수 있음. 복합만성질환자의 복합만성질환 구성을 보면, 고혈압+만성요통+관절증을 동시에 보유하고 있는 경우가 전체 복합만성질환자 중 19.0%의 가장 높은 비율을 차지하고 있음. 그 다음으로 고혈압+만성요통+당뇨병을 동시에 보유하고 있는 경우가 5.94%이었으며, 고혈압+관절증+당뇨병을 동시에 보유하고 있는 경우가 3.02%임. 상위 1위에서 15위까지의 복합만성질환은 전체 복합만성질환 구성의 50.30%를 설명해주고 있음. 상위 15위의

복합만성질환 구성을 보면, 고혈압이 11개, 만성요통이 10개, 관절증이 8개, 당뇨병이 5개가 포함됨.

국내에는 치료식에 대한 정확한 정의나 관련 법규가 없으며, 통상적으로 병원에서 특정 질환에 적합하도록 구성하여 제공하는 식사를 치료식이라고 지칭함. 국내에 비슷한 용어로 환자식이 있지만 환자식은 질병이나 수술 등으로 인해 저작(씹는 행위)이나 연하(삼키는 행위) 능력이 부족한 환자들에게 이용되는 경장영양식(enteral nutrition food)을 대표하는 말로 통용되고 있으며 분류는 다음과 같음.



* 출처 : 2015 가공식품 세분시장 현황 - 환자식 시장(2015).

[그림 67. 국내 환자식의 범위 및 분류]

국내에는 아직 치료식에 대한 정확한 정의나 관련 법규가 존재하지 않음에 따라 일부 소규모 업체들을 중심으로 당뇨식, 신장질환식, 암환자식 등을 자체 기준으로 임의로 제조하여 판매하고 있음(관련 제품의 자세한 내용은 아래 내용 참조).

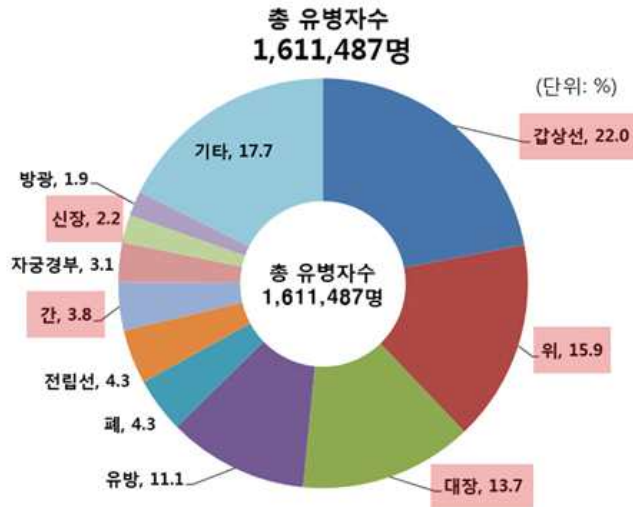
(다). 만성질환 중 타겟 질환 도출 과정

고령자의 여러 만성질환 중 유병률이 높으면서 전문적인 식이 관리 니즈가 큰 질환을 타겟으로 선정하고자 하였음. 고혈압은 65세 이상 만성질환 중 유병률이 가장 높으며 식이와 연관되어 있고, 당뇨병 또한 마찬가지로 65세 이상 만성질환 유병률 순위가 높으면서도 전문적인 식이 관리가 필수적으로 필요함.



*출처 : 한국보건사회연구원, 2015.

[그림 68. 65세 이상 만성질환 유병률]



*출처 : 국가암등록통계 (2015).

[그림 69. 암유병자수 및 암종별 비율]

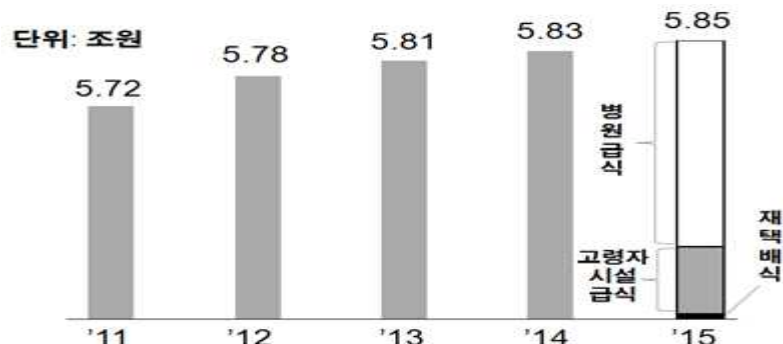
2015년 가공식품 세분시장현황 환자식 시장 보고에 따라 건강한 식단의 중요성에 대한 소비자들의 인식이 강화되면서 병을 예방하거나 치료하는 데 완제품 환자식이나 의약품보다는 환자식단을 선호하는 추세임. 환자식단을 별도로 구입하여 먹어본 경험이 있는 응답자가 구매한 식단은 저염식단(57.1%), 면역관리 식단(16.2%), 당뇨식단(10.5%) 순으로 위의 타겟 질환 도출의 근거가 될 수 있음.

(2). 주요 만성질환 관련 시장 및 제품 조사를 통한 개발 방향 도출

위의 내용을 토대로 주요 만성질환 (고혈압, 당뇨병, 암)을 선정하여 국내외 관련 시장 및 제품을 조사하여 살펴보고, 이를 바탕으로 개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단을 활용한 제품의 개발 방향을 도출하고자 하였음.

(가). 선진 시장 (일본) 주요 만성질환 관련 시장&제품 조사

선진 시장인 일본의 치료식 시장은 약 6조 원 규모로 병원, 고령자 시설에서 제공되는 시설급식, 재택으로 제공되는 재택배식 서비스, 가공식품으로 구분됨. 시설급식이 대부분(약 94%)을 차지하며, 재택 의료와 재택 개호가 권장됨에 따라 재택배식 서비스 이용자는 꾸준히 늘어날 것으로 예측됨.



출처 : 개호식, 고령자식, 치료식의 시장실태 및 전망, 야노경제연구소, 2016.

[그림 70. 치료식(조리된 식품)의 시장 규모]

일본 재택배식 치료식의 경우, 의료용 의약품 제조 업체, 냉동식품 제조 업체, 급식 전문 업체 등 다양한 분야의 업체가 생산 및 제조에 참여하고 있으며, 관련 업체와 제품 예시는 다음과 같음.

	<p>▪ 만성질환자용 식품</p> <ul style="list-style-type: none"> • 단백질 조정 밥/면/빵 • 인/칼슘 조정 된밥소스 • 나트륨조정 간장/소스 • 나트륨조정 냉동도시락 		<p>▪ 케어시리즈 재택배식</p> <ul style="list-style-type: none"> • 염분 케어 • 칼로리케어 • 단백질케어
<p>킷세이약품공업주식회사 의료용 의약품 제조 업체</p>	<p>닛신의료식품 급식(병원) 전문 업체</p>		
	<p>▪ 당뇨병식 제품</p> <ul style="list-style-type: none"> • 당뇨 냉동도시락 • 칼로리제한 된밥소스 • 저당 잼, 캔디 • 단백질조정 소스 		<p>▪ 치료식 배달서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생활습관병 예방식 • 에너지조정식 • 고혈압/신장병식 • 인공투석환자식
<p>니치레이푸즈 냉동식품 제조업체</p>	<p>조인트 급식 도시락 제조업체</p>		

[그림 71. 일본의 치료식 재택배식 서비스 제공 업체]

①. 닛신의료식품 - 쇼쿠타쿠빈



<케어시리즈 7끼니>
염분, 칼로리, 단백질에 신경 쓰는 분은 반찬만의 7끼니 세트 케어시리즈를 선택하세요.

<p>▶ 염분 케어 塩分を2g以下に抑えたメニュー</p>	<p>칼로리 케어 1200 カロリーが約400kcalのメニュー中100gを摂取した場合</p>	<p>칼로리 케어 1600 カロリーが約530kcalのメニュー中150gを摂取した場合</p>	<p>▶ 단백 케어 たんぱく質約13g、塩分、カリウム、リンを抑えたメニュー中150gを摂取した場合</p>
---	--	--	--


<p>간이 잘 되어 있으나 한 끼 당 평균 염분 1.7g</p>	<p>채소, 생선, 고기 약 20종류 사용한 영양밸런스 (한 끼 기준)</p>
<p>일식 · 양식 · 중식 싫증나지 않는 메뉴</p>	<p>냉동으로 배달 먹고 싶을 때 레인지 up</p>




[그림 72. 닛신의료식품 - 쇼쿠타쿠빈 케어시리즈의 개요 및 특징]

[표 93. 닛신의료식품 - 쇼쿠타쿠빈의 상품 유형 및 상세 정보]

상품명	가격	구성	열량·영양소 기준	대상 질병	비고
염분케어 코스	4,343엔 (44,646원) /7끼니	반찬	■ 염분 2 g 이하	염분의 섭취 제한이 필요한 자	식단 7끼니를 한 세트로 설정 총 5세트(A-E) 제시하고 이 중 한 세트를 선택
칼로리케어 1200 코스	4,343엔 (44,646원) /7끼니	반찬	■ 에너지 약 400 kcal 이하 (밥 100 g + 반찬)	에너지의 섭취 제한이 필요한 자	
칼로리케어 1600 코스	4,343엔 (44,646원) /7끼니	반찬	■ 에너지 약 530 kcal 이하 (밥 150 g + 반찬)	에너지의 섭취 제한이 필요한 자	
단백질케어 코스	4,343엔 (44,646원) /7끼니	반찬	■ 단백질 약 13 g, 염분 2 g, 칼슘 500 mg, 인 270 mg 이하(밥 150 g + 반찬)	단백질의 섭취 제한이 필요한 자	
저당질 Select	3,920엔 (40,297원) /7끼니	반찬	■ 당질 약 5.6 g	당질의 섭취 제한이 필요한 자	

[표 94. 닛신의료식품 - 쇼쿠타쿠빈 상품 예시 및 에너지/영양성분]

상품명	이미지	구성	에너지·영양성분							
			에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	염분 (g)	칼륨 (mg)	인 (mg)	당질 (g)
염분케어 코스		반찬	272	15.2	21.1	4.5	1.3	-	-	-
칼로리케어 1200 코스		반찬	209	16.1	8.9	16.3	2.5	-	-	-
칼로리		반찬	271	26.2	9.4	20.4	1.9	-	-	-

케어 1600 코스											
단백질 케어 코스		반찬	275	8.6	13.6	29.8	1.5	261	141	-	
저당질 Select		반찬	210	14.1	13.5	8.1	2.0	-	-	6.0	

② 조인트 - 켄타군



켄타군 병태식·건강식의 켄타군

맛을 추가한 식사요법식, 건강관리식을 지역밀착으로 전국에 배달합니다. 이것이 켄타군입니다!

いつでも好きな時間に食べられる
安全と衛生にこだわった自産品質
ひとつ、ひとつを大切に自宅にお届け

美味をプラスした 食事療法食や健康管理食を 地域密着で全国にお届けします

■ 밸런스 건강식: 생활습관병 예방 하고자 하는 자
■ 에너지 조정식: 당뇨병·비만인 자
■ 저염식: 고혈압·신장병인 자
■ 저단백질·저염분식: 신장병·인공투석 중인 자

*'식사요법용 배달식품 등 영양지침'에 의거하여 제공하고 있습니다.

그림 73. 조인트 - 켄타군 개요 및 특징

[표 95. 조인트 - 켄타군 상품 유형 및 상세 정보]

상품명	가격	구성	대상 질병	특징
히마와리 고젠 (밸런스 건강식)	580엔(5,962원) 690엔(7,093원)	■ 반찬 ■ 밥 + 반찬	■ 생활습관병 예방 (특정한 질환을 대상으로 한 상품 아님)	■ 고령자, 건강관리를 하고자 하는 자 등 대상을 폭넓게 설정 ■ '식사요법용 배달식품 등 영양지침'에 따라 식단작성
수미레 고젠 A, B (에너지조정식)	750엔(7,710원) 860엔(8,840원)	■ 반찬 ■ 밥 + 반찬	■ 당뇨병 ■ 비만	■ 당뇨병, 비만 이외에 에너지를 제한하고자 하는 자도 대상 ■ 식사 제한 정도에 따라서 두 가지 메뉴 중 한 가지 선택 ■ '식사요법용 배달식품 등 영양지침'에 따라 식단작성
				■ 염분, 에너지를 제한하고자

수즈랑 고젠 (저염식)	750엔(7,710원) 860엔(8,840원)	<ul style="list-style-type: none"> 반찬 밥 + 반찬 	<ul style="list-style-type: none"> 고혈압 심장병 	<p>하는 자도 대상</p> <ul style="list-style-type: none"> 지방(동물성지방) 함량 저감 '식사요법용 배달식품 등 영양지침'에 따라 식단작성
렌게 고젠 A, B (저단백·저염식)	840엔(8,635원) 950엔(9,766원)	<ul style="list-style-type: none"> 반찬 밥 + 반찬 	<ul style="list-style-type: none"> 신장병 투석치료 중인 환자 	<ul style="list-style-type: none"> 적정 에너지, 단백질 함량을 확보하면서 염분, 칼륨, 수분 함량도 고려 식사 제한 정도에 따라서 두 가지 메뉴 중 한 가지 선택 '식사요법용 배달식품 등 영양지침'에 따라 식단작성

[표 96. 조인트 - 켄타군 상품 예시 및 영양성분 (1)]

상품명	이미지	영양가표 (단위)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	염분 (g 이하)	칼륨 (mg 이하)	인 (mg이하)
히마와리 고젠 (밸런스 건강식)		하루 기준	1850	70.0	47.0	285.0	8.0	-	-
		반찬	312	19.5	15.9	25.6	2.8	-	-
		밥(200g)+반찬	648	24.5	16.5	99.8	2.8	-	-
수미레 고젠 A (에너지 조정식)		하루 기준	1200	52.0	30.0	180.0	6.0	-	-
		반찬	222	14.4	9.5	21.4	2.1	-	-
		밥(100g)+반찬	390	16.9	9.8	58.5	2.1	-	-
수미레 고젠 B (에너지 조정식)		하루 기준	1600	70.0	40.0	240.0	6.0	-	-
		반찬	268	19.0	12.6	22.4	2.1	-	-
		밥(150g)+반찬	520	22.8	13.0	78.0	2.1	-	-

[표 97. 조인트 - 켄타군 상품 예시 및 영양성분 (2)]

상품명	이미지	영양가표 (단위)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수 화물 (g)	염분 (g 이하)	칼륨 (mg 이하)	인 (mg이하)
수즈랑 고젠 (저염식)		하루 기준	1500	65.0	35.0	230.0	6.0	-	-
		반찬	273	19.0	11.8	24.9	2.1	-	-

									
		밥(150g)+반찬	525	22.8	12.3	80.5	2.1	-	-
렌계 고젠 A (저단백·저염식)		하루 기준	1800	60.0	45.0	290.0	6.0	1500	700
		반찬	294	16.0	15.2	27.3	2.1	-	-
		밥(200g)+반찬	630	21.0	15.8	101.5	2.1	-	-
렌계 고젠 B (저단백·저염식)		하루 기준	1800	40.0	50.0	295.0	5.0	1500	600
		반찬	294	9.0	16.9	29.1	1.7	-	-
		밥(200g)+반찬	630	14.0	17.5	103.3	1.7	-	-

(나). 국내 주요 만성질환 관련 시장&제품 조사

국내에는 치료식이나 재택배식 관련 정확한 시장 규모가 산출된 자료는 없으나, 환자식의 경우 시장 규모는 의약품 포함 800억 원으로 추정(2014년 기준)되며, 매년 5~10% 정도 성장해왔고, 향후에도 해당 성장률을 유지할 것으로 보고 있음. 환자식은 80~90%가 병원으로 유통되며, 나머지(10~20%)는 약국 및 온라인 판매로 이루어짐. 전반적으로 약국보다는 온라인에서의 판매 비중이 높음.

국내 재택배식 치료식의 경우, 대기업보다는 스타트업과 같은 중소기업 위주로 생산 및 제조에 소규모로 참여하고 있으며, 관련 업체와 제품 예시는 다음과 같음.

[표 98. 당뇨식 제품 및 업체 사례]

구분	제품사진	회사명	제품명	구성	단가	특징	비고
당뇨식		닥터키친	당뇨식	주메뉴 1가지 (직접조리)	약 10,000원	저탄수화물식	식재료 키트
		드림찬	DIA (당뇨)	밥, 주찬1, 부찬2, 국	약 9,000 ~11,000원	저당,저염식	정찬식 패드포장
		힐링메뉴	힐링 메뉴A	반찬 4-6가지	약 7,000-9,000원 /반찬 1개	당뇨병 교실 납품 식단	반찬만 판매

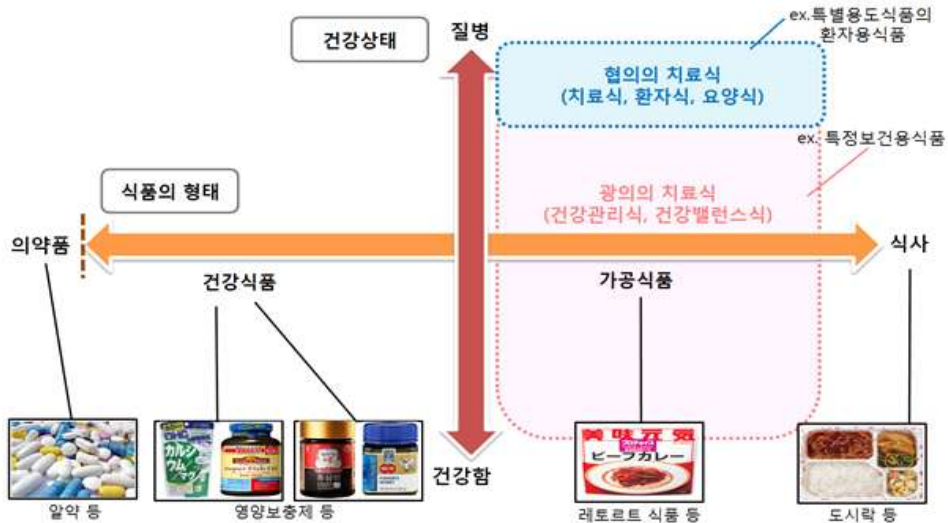
[표 99. 암환자식 제품 및 업체 사례]

회사명	제품명	제품 사진	단가	특징	비고
닥터키친	암 식이요법		약 ₩8,900/ 1개	암환자식 (고단백, 적색육 및 나트륨 사용 최소화, 300가지 식재료)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1주 당 5끼씩 2주간 배송 시의 판매가임 ■ 1:1 부작용 맞춤 (해당 부작용에 맞는 최적의 식단 구성)
드림찬	CAN고단백 CAN채식		약 ₩5,700 /반찬(120g) 1개	암환자식 (고단백/저염)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 반찬 8가지 2주 4회 배송 시의 판매가임 ■ 반찬 8 또는 10가지를 2주간 4회 또는 4주간 8회 배송
힐링메뉴	맞춤형식단		약 8,100원 /반찬(100g) 1개	1:1상담을 통한 식단구성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 반찬 (100g) 4가지 4주 4회 배송 시의 판매가임 ■ 반찬 중량 2종 (100g, 180g)
고슬고슬 푸드	암관리식단		약 9,000원 /반찬(4~5인 분) 1개	저당/저염 단백질 영양식	<ul style="list-style-type: none"> ■ 반찬 4가지 2주 6회 배송 시의 판매가임

(다). 국내외 주요 만성질환 관련 시장 및 제품 검토를 바탕으로 한 개발 방향 도출

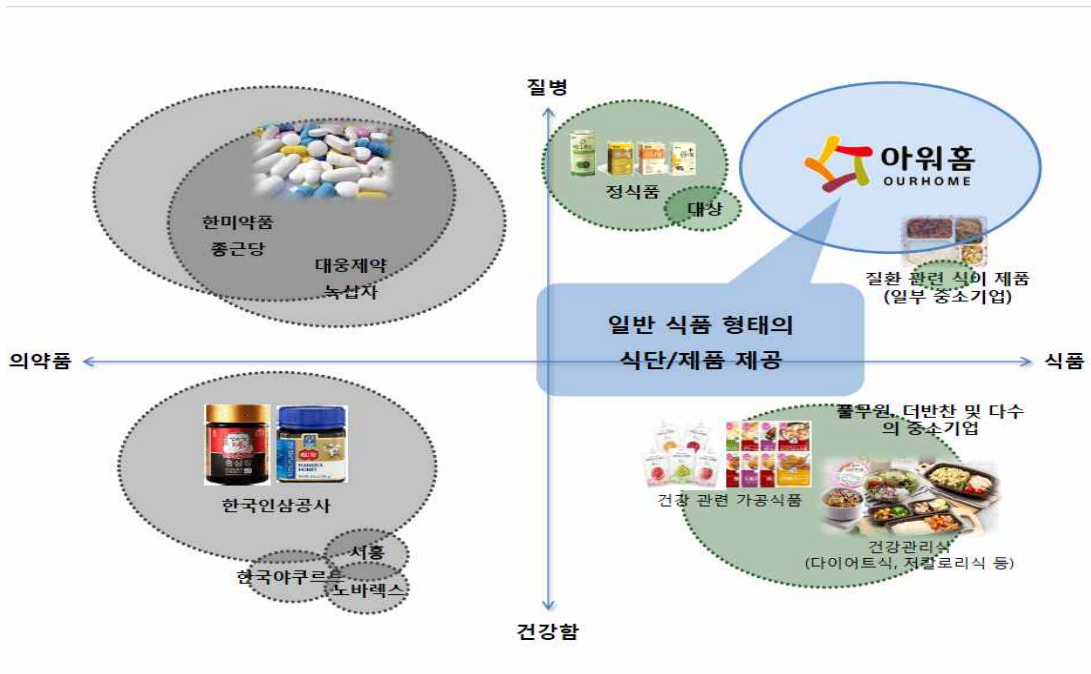
국내외 주요 만성질환 관련 시장 및 제품 검토를 바탕으로 다음과 같은 분류 및 도식화를 통해 개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단을 활용한 제품의 개발 방향을 도출하고자 하였음.

일본은 건강상태와 식품의 형태를 기준으로 치료식과 직·간접적으로 연관된 제품들을 분류하여 나열하였을 때 의약품, 건강 관련 식품, 치료식 관련 가공식품과 건강관리식 및 건강밸런스식을 포함하는 광의의 치료식, 치료식이나 환자식을 포함하는 협의의 치료식으로 구분할 수 있었음. 치료식 관련 가공식품에는 신장질환 환자를 위한 저단백 밥·소바, 레토르트 반찬 등, 당뇨병 환자를 위한 저당 간식, 반찬 등 다양한 제품이 있었음. 도시락과 같은 치료식 관련 식사 제품에는 에너지 조절을 위한 에너지조정식, 신장질환 환자를 위한 저단백식, 당뇨병 환자를 위한 저당 및 에너지조정식 등이 있었음.



[그림 74. 일본의 치료식 정의 및 상품화 범위]

국내는 건강상태와 식품의 형태를 기준으로 치료식과 직·간접적으로 연관된 제품들을 분류하여 나열하였을 때 환자식(경장영양 유동식 및 분말 제품 등), 다이어트, 저당 등 건강 관련 가공식품, 광의의 치료식에 포함될 수 있는 건강관리식(다이어트식, 저칼로리식 등), 질환 관련 일부 도시락 제품들이 있었으나, 일본에 비해 비교적 그 종류가 다양하지 않고 규모가 다소 작은 편이었음. 이에 당사는 종합식품회사로써 식품 형태를 지향하며, 현재 질환 관련 식이 제품은 스타트업과 같은 소규모 중소기업 위주로 개발·생산되고 있음을 고려할 때, 선진 시장의 보편적인 질환 관련 식이/식사 형태인 도시락 형태의 제품 개발을 벤치마킹하여 근거 기반의 전문적인 치료식 시장을 선점/선도하고자 하였음.



[그림 75. 국내 질환 관련 제품 출시 업체와 그 규모 및 자사 개발 방향]

(3). 고령자 관련 만성질환 및 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발

앞서 도출된 바와 같이 고령자와 관련된 만성질환을 활용하여 식이/식사 형태인 도시락 형태의 제품으로 메뉴 레시피 및 식단을 개발하고자 하였고, 이 메뉴 레시피 및 식단에 개발한 연화 식재를 활용하여 고령자 맞춤형 치료식 도시락을 개발하고자 하였음.

(가). 메뉴 레시피 및 식단 개발 방법 - 영양 기준 설정

고령자 만성질환 식이/식사 메뉴 레시피 및 식단을 개발하기 위해 2015 한국인 영양소 섭취기준, 일부 영양소는 Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes(DRIs)을 활용하여 영양 기준 설정을 다음과 같은 방법으로 진행하였음.

[표 100. 65세 이상 고령자 남성의 영양 기준]

항목	1일 목표섭취량	비고
에너지	2000 kcal	필요추정량
탄수화물	275 g	총 에너지섭취량의 55%
단백질	55 g	권장섭취량
지질	33.3 g	총 에너지섭취량의 15%
당류	50	총 에너지섭취량의 10% 이내
식이섬유	25 g	충분섭취량
콜레스테롤	300 mg 이내	목표섭취량
식염	5g	2015 당뇨병 진료지침 2013 고혈압 진료지침
아연	9.0 mg	권장섭취량
구리	800 ug	권장섭취량
망간	4.0 mg	충분섭취량
셀레늄	60 ug	권장섭취량
칼슘	700 mg	권장섭취량
마그네슘	370 mg	권장섭취량
비타민 E	12 mg a-TE	충분섭취량
비타민 C	100 mg	권장섭취량
총플라보노이드	100 mg	Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRIs)
베타카로틴	3000 ug	Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRIs)

[표 101. 65세 이상 고령자 여성의 영양 기준]

항목	1일 목표섭취량	비고
에너지	1600kcal	필요추정량
탄수화물	220g	총 에너지섭취량의 55%
단백질	45g	권장섭취량
지질	26.7g	총 에너지섭취량의 15%
당류	40	총 에너지섭취량의 10% 이내
식이섬유	20g	충분섭취량
콜레스테롤	300mg 이내	목표섭취량
식염	5g	2015 당뇨병 진료지침 2013 고혈압 진료지침
아연	7.0mg	권장섭취량
구리	800ug	권장섭취량

망간	3.5mg	충분섭취량
셀레늄	60ug	권장섭취량
칼슘	800mg	권장섭취량
마그네슘	280mg	권장섭취량
비타민E	12mg a-TE	충분섭취량
비타민C	100mg	권장섭취량
총플라보노이드	100mg	Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRIs)
베타카로틴	3000ug	Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRIs)

고령자 만성질환 식이/식사 메뉴 레시피 및 식단의 영양 기준 설계에는 2015 한국인 영양소 섭취기준에서 제시하는 영양소 외에 만성질환 및 노화 예방/지연에 효과가 있다고 알려진 항산화 영양소 중 주요 항산화 영양소를 선정하여 그 함량까지 고려하였고, 이를 메뉴 레시피 및 식단 설계에 활용하였음. 식품에 비교적 다량 함유되어 있으면서 각 식품 당 함량에 대한 데이터가 다른 미량 영양소에 비해 비교적 많은 항산화 관련 영양소를 주요 항산화 영양소로 선정하였음(비타민 E, 비타민 C, 총플라보노이드, 베타카로틴).

무기질(아연, 구리, 망간, 셀레늄, 칼슘)을 제외한 주요 영양소 및 주요 항산화 영양소는 1일 목표섭취량의 100±5%를 충족하도록, 무기질은 1일 목표섭취량의 최소 50%를 충족하도록 고령자 만성질환 식이/식사 메뉴 레시피 및 식단을 개발하고자 하였음. 각 영양소의 목표섭취량 충족률을 모니터링하기 위해 다음과 같이 식품 성분 데이터베이스를 활용하여 메뉴 레시피 및 식단 개발에 이용하였음.

계번	식품코드	식품명	식품영양분	에너지	수분	단백질	지방	포화	탄수화물	총 당류	총 식이섬유
Index	Food Code	Food and Description	Food and Description	ENERG kcal	WATER g	PROTEIN g	FAT g	ASH g	CHO/DFP g	SUGAR g	FIBER g
1	A002001A010a	구리, 갈무리, 도청, 생것	Cat(Covered cat), Polished, Raw	332	94	11.4	3.7	2.0	733	0	0.0
2	A002002A010a	구리, 갈무리, 도청, 생것	Cat(Haired cat), Polished, Raw	334	87	14.3	3.8	1.8	70.4	0	0.0
3	A0020000000a	구리, 오트밀	Cat, Oatmeal	348	122	13.2	8.2	1.7	64.9	0	38.3
4	A003000A010a	기장, 도청, 생것	Proso millet, Polished, Raw	760	11.3	11.2	1.9	1.0	74.6	0	0.0
5	A003001A010a	기장, 찹기장, 도청, 생것	Proso millet, Glutinous, Polished, Raw	365	11.1	12.48	3.09	1.24	71.91	0	4.8
6	A004000A010a	깨, 도청, 생것	Buckwheat, Polished, Raw	345	13.1	13.64	3.38	2.04	67.84	0.50	6.3
7	A004000A010a	깨, 도청, 가루	Buckwheat, Polished, Powder	355	10.5	12.96	3.29	1.89	71.36	0.37	8.5
8	A0050000000a	깨, 삶은 국수, 생것	Buckwheat noodle, Wet noodle	274	28.8	7.98	0.96	1.51	61.14	0	1.9
9	A0050000000b	깨, 삶은 국수, 삶은 것	Buckwheat noodle, Wet noodle, Boiled	117	70.1	3.94	0.44	0.19	25.71	0	1.7
10	A00500000001a	깨, 삶은 국수, 말린 것	Buckwheat noodle, Dry noodle	352	8.1	13.38	1.27	2.44	74.41	2.77	4.8
11	A00500000001b	깨, 삶은 국수, 말린 것, 삶은 것	Buckwheat noodle, Dry noodle, Boiled, Cooked	108	72.4	4.28	0.40	0.27	22.81	0	1.5
12	A00600000001a	깨, 삶은 면, 말린 것	Buckwheat noodle, Nangmyeon, Dry noodle	338	12.1	10.74	1.44	2.06	79.66	0	3.2
13	A00600000001b	깨, 삶은 면, 삶은 것	Buckwheat noodle, Nangmyeon, Dry noodle, Boiled	132	66.2	4.22	0.59	0.28	28.71	0	1.4
14	A0070000000a	깨, 찹, 생것	Buckwheat starch jelly	55	85.6	0.96	0.23	0.51	12.80	0	1.7
15	A00700000001a	깨, 찹, 가루	Buckwheat starch jelly, Powder	348	11.0	8.33	2.04	1.24	77.39	0.28	4.1
16	A0080000010a	잡곡, 백미, 생것	Rice, White, With embryo, Raw	357	14.8	6.5	2.0	0.7	75.8	0.6	1.3
17	A0080000A030a	잡곡, 백미, 생것	Rice, White, Raw	341	13.4	6.4	0.4	0.4	79.3	0	0.0
18	A0080000A035a	잡곡, 백미, 가루	Rice, White, Powder	362	14.0	6.2	0.8	0.4	78.5	0.1	0.6
19	A0080000A030a	잡곡, 황분도미, 생것	Rice, Brown, 94% milling yield, Raw	344	12.3	6.9	1.1	0.6	79.1	0	0.0

[그림 76. 식품 성분 데이터베이스 화면(예시)]

		05세 이상 여성		당뇨병(KCR)		당뇨병(질)		당뇨병(환우)		당뇨병(총)		당뇨병(총)		당뇨병(총)		당뇨병(총)		당뇨병(총)	
		1일 섭취 섭취량	1일 목표 섭취량	1579.615	71.51201	45.735	249.29126	19.52648	25.9998	61.30561	6.7222	8.31661	1.140643	3.69242	77.71365	150.637	244.686	280.0	280.0
식물성		99%	159%	172%	113%	49%	130%	20%	134%	90%	143%	105%	110%	44%	87%				
부리채도입	양파, 양파, 양파	70	117.4	2.45	0.21	29.27	0	0.21	0	0	0.42	0.07	0.182	0	2.1	4.9			
	양파, 양파	70	101.5	2.81	0.14	26.11	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	0			
	양파, 양파	20.8	11.44	0.33904	0.0146	3.9424	0.37648	0.6864	0	0	0.04862	0.02682	0.39395	0.104	5.24	4.784			
	양파, 양파	20	10.2	0.522	0.012	3.958	0.574	0.92	0	0	0.084	0.0504	0.041	0.09	8.2	8.8			
	양파, 양파, 양파, 양파	15	2.7	0.1	0.045	0.915	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0			
	양파, 양파	5	2.65	0.385	0.015	0.345	0	0	0	0	0.75	0	0	0	1.95	0			
	양파, 양파	2	3.42	0.094	0.01	0.74	0.024	0	0	0.092	0.01	0.0018	0.0032	0.06	0.44	0.44			
	양파	2	2.92	0.006	0.006	0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0			
	양파, 양파, 양파	0.2	1.118	0.05192	0.0902	0.04866	0	0.0282	0	0	0.0222	0.002206	0.00261	0.00662	1.708	0.706			
	양파, 양파	5	0.9	0.0885	0.007	0.212	0.06	0.095	0	0	0.0365	0.0014	0.06505	0.0345	3.6	0.8			
소고기(비어살)도입	소고기, 양파	49	59.85	5.175	3.31	1.935	0	0	0	0.43	0	0	0	5.4	0				
	양파, 양파, 양파, 양파	9.9	1.683	0.15642	0.0188	0.40491	0	0.2574	0	0	0.01584	0.003663	0.02	0.08712	5.643	2.673			
	양파, 양파, 양파	25	4.5	0.67	0.02	1.5	0.1675	0.95	0	0	0.2025	0.01375	0.0175	0.45	0	3.5			
	양파, 양파	3	1.59	0.231	0.009	0.147	0	0	0	0.45	0	0	0	1.17	0				
	양파, 양파	1	3.89	0	0	0.9777	0.9781	0	0	0	0.0001	0.00007	0.00004	0.006	0.01	0			
	양파, 양파, 양파, 양파	0.1	0.347	0.0113	0.0041	0.0663	0	0	0	0	0	0	0	0.281	0				
양파, 양파, 양파, 양파	양파	3	27.45	0	2.9793	0.0198	0	0	0	0	0	0	0	0.1767	0				
	양파, 양파, 양파	20	9.8	0.618	0.04	1.564	0.136	0.62	0	0	0.132	0.005	0.0608	0.198	7.8	4.6			
	양파, 양파, 양파, 양파	13.9	2.62	0.139	0.0181	0.81678	0.54071	0.2919	0	0	0.0278	0.002369	0.00284	0	1.39	1.668			
	양파, 양파	10	2	0.095	0.004	0.668	0.574	0.17	0	0	0.015	0.0007	0.0176	0.117	1.5	0.8			
	양파, 양파, 양파, 양파	8	8.32	0.256	0.018	1.792	0	0	0	0.08	0	0	0	0.08	0				
	양파, 양파	2	3.42	0.094	0.01	0.74	0.024	0	0	0.092	0.01	0.0018	0.0032	0.06	0.44	0.44			
양파, 양파, 양파, 양파	양파, 양파	3	27.63	0	3	0	0	0.303	0	0	0	0	0	0.09	0				
	양파, 양파, 양파, 양파	0.1	0.347	0.0113	0.0041	0.0663	0	0	0	0	0	0	0	0.281	0				
	양파, 양파	34.9	3.839	0.3839	0	0.9423	0	0	0	0	0	0	0	10.121	0				
	양파, 양파, 양파, 양파	7.0	1.54	0.0619	0.0063	0.4839	0.2154	0.14	0	0	0.007	0.00435	0.0056	0.0511	0.63	0.91			
	양파, 양파, 양파	3.0	17.49	0.7032	1.4988	0.6027	0.2046	0.435	0	0	0.1203	0.03664	0.07377	0	13.04	10.05			
	양파, 양파	10.0	2	0.095	0.004	0.668	0.574	0.17	0	0	0.015	0.0007	0.0176	0.117	1.5	0.8			
양파, 양파, 양파, 양파	양파	2.0	18.3	0	1.9862	0.0132	0	0	0	0	0	0	0	0.1178	0				
	양파, 양파, 양파	0.5	1.33	0.06645	0.042	0.031	0.08725	0.1885	0	0	0.0135	0.00347	0.00733	0.0196	0.395	0.775			
	양파, 양파	2.0	3.42	0.094	0.01	0.74	0.024	0	0	0.092	0.01	0.0018	0.0032	0.06	0.44	0.44			
	양파, 양파	0.5	1.945	0	0	0.49885	0.48925	0	0	0	0.00005	0.000015	0.00002	0.003	0.005	0			
	양파, 양파	2.0	1.06	0.154	0.006	0.098	0	0	0	0.3	0	0	0	0.78	0				
	양파, 양파, 양파, 양파	0.1	0.347	0.0113	0.0041	0.0663	0	0	0	0	0	0	0	0.281	0				

[그림 77. 식품 성분 데이터베이스를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 별 영양소의 목표섭취량 충족률 모니터링 화면(예시)]

(나). 메뉴 레시피 및 식단 개발을 통한 고령자 맞춤 치료식 도시락 메뉴 구성

앞서 설정한 영양 기준에 따라 식품 데이터베이스를 활용하여 약 70여 가지의 메뉴 레시피 및 식단을 개발하였고, 이를 이용하여 고령자 맞춤 치료식 도시락 30종을 구성하였음. 도시락 30종은 하루 3끼(아침, 점심, 저녁) 및 간식(과일) 1회를 섭취한다고 가정했을 때 10일 주기(cycle)로 활용 가능하였음. 도출된 1회 취식량은 고령자 남성의 경우 평균 약 474.5g, 여성의 경우 약 433g이었음.

① 다양한 식재료 활용을 통한 메뉴 레시피 및 식단

고령자 맞춤 치료식 도시락 30종에 포함된 약 70여 가지의 메뉴 레시피 및 식단은 총 약 100여 가지의 다양한 식재료를 활용하여 구성되었음. 메인 단백질은 소고기를 비롯하여 돼지고기, 닭고기, 생선, 해산물로 구성되었고, 44종의 채소, 7종의 버섯 등 다양한 식재료가 들깨가루, 굴소스, 올리브유, 로즈마리홀 등 약 28종의 양념 및 향신료와 함께 어우러져 메인 및 서브 메뉴로 개발되었음.

② 식재료 관련 한의학적 접근 및 유효 식재 도출

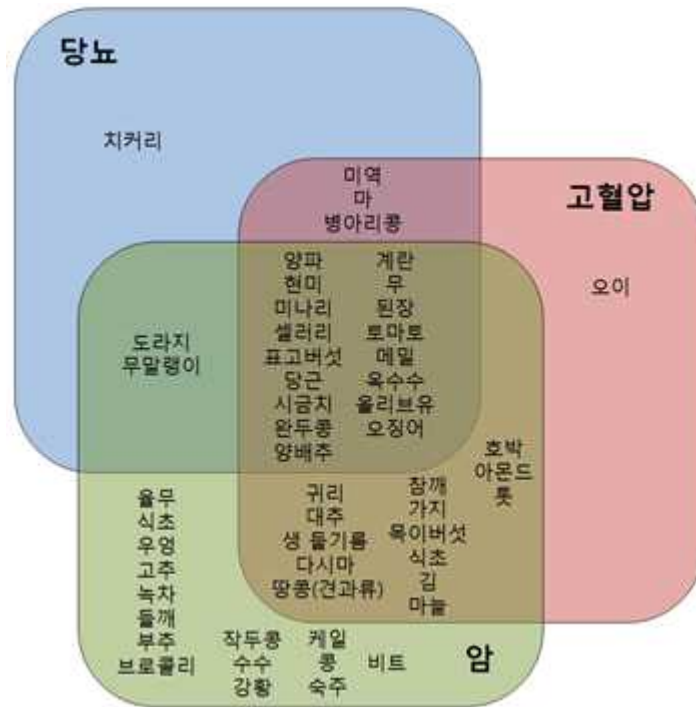
전문가 자문을 통해 기본적인 한의학 관점을 이해하고, 식재료 관련 한의학적 접근으로 다음과 같은 유효 식재를 도출하였음.

[표 102. 고령자 및 만성질환 관련 한의학적 자문 내용]

자문 주제	세부 내용
한의학적 총론	<ul style="list-style-type: none"> 한의학에서는 대부분 어느 한 가지 성질에 대해 다섯 가지로 분류하여 설명하고자 함 (예) 오행, 오미, 오계절, 오장육부 등

	<ul style="list-style-type: none"> · 한의학 (Holism) ↔ 환원론 (Reductionism) - 한의학은 자연을 전체적으로 관찰하여 파악 - 환원론은 문제가 발생하면 문제가 파악될 때까지 쪼개어 원인 분석 및 해결 · 한의학에서의 병의 원인 1) 외인(육기) 2) 내인(칠정; stress) 3) 불내외상(과로, 음식상 등) · 한약재의 효능 검증: ‘양약에서는 어떤 질환 (고령자 다빈도 발생 질환 등)을 어떤 약으로 치료하는지? 그 약의 메커니즘은? 관련된 동물실험/임상실험 data는?’ 와 같이 과학적 data 축적을 위해 다양한 방식으로 접근
한약 총론	<ul style="list-style-type: none"> · 천연물 중에 특히 약용으로 쓰이는 식물의 전초, 근, 목, 피, 과실, 종자 등을 본초라고 하며 동물, 광물 유래의 천연산물도 포함됨 · 이 천연 산물의 포제, 성능/효능이론 등에 대한 내용 · 한약: 식물성 (80-90%), 동물성/진균류, 광물성 · 한약(한방)과 식품의 구분 - 먹어보니 맛 괜찮음, 먹다보니 설사 몇개 한다는 것을 인지 à 먹던 것이 식품이 되고 약이 되기도 함 - 식품과 약재의 구분 기준: 1차적으로 문헌에 식품/약재로 사용하는 기록이 있는지 여부로 판단 - 식약공용품 (식약처 검색 필요)
한의학과 효능	<ul style="list-style-type: none"> · 한약: 질병 치료/예방 목적으로 천연물 또는 천연물을 정제/가공한 것 · 원료 -----(한약제조업소)----> 한약 <li style="text-align: center;">▼ 포제/법제 (채취→세정→절제→포자→음편) · 본초학 관련 학문: 약용식물재배학, 약용식물학/동물학/광물학, 한약약성론 등 · 기원: 분류학적 이름, 종, 재배지, 가공방법 등 어떤 약재를 어떻게 사용할 것인가에 대한 전반적인 정보 · 한의학적 효능과 약리학적 효능 (서양)은 구분되어야 함 (예, 동의보감에는 ‘혈압’이라는 질병과 관련된 직접적인 단어 언급 없음) · 고령자 및 질환자 관련된 한의학적 효능을 탐색하고자 한다면 원료 및 기원 등에 의해 달라질 수 있는 한의학적 성질을 이해하여야 함 · 한방식품의 효능이론: 기미론(氣味論) ≡ 약성론/성미론 - 모든 약초/식품은 각각의 성질/성미가 있음 · 협의의 기미론: 사기(四氣), 오미(五味) - 자연에 존재하는 모든 약물이나 음식물은 고유의 성질과 맛을 가지고 있으며 이들 약물 고유의 네 가지 성질과 다섯 가지 맛에 따른 약물 효능과의 상 관관계에 관한 이론 - 사기(四氣): 찬 성질(寒), 뜨거운 성질(熱), 따뜻한 성질(溫), 서늘한 성질(涼) - 오미(五味): 신맛, 쓴맛, 단맛, 매운맛, 짠맛 - 약/식품의 효능으로 사기/오미 유추 가능, 역으로 사기/오미로 효능 유추 가능, 하지만 완전히 맞거나 정확한 것은 아님 - 어떤 음식이나 약물 하나 당 기(氣)는 1가지, 미(味)는 여러가지일 수 있음 - 어떤 음식이나 약물의 효과를 알기 위해서는 우선 그 성질과 맛을 알아야 하고 이를 기초로 식생활이나 질병의 예방과 치료에 응용
고령자 관련 질환	<ul style="list-style-type: none"> · 치매: 뇌세포가 죽으면서 발생 (뇌세포는 골수세포나 신장세포처럼 죽기만 하고 분열하지 않음) - 정상 뇌세포는 300-500억개 정도, 하루 5-30만개가 죽으며 70세 정도 되면

	<p>최대 뇌세포의 50% 수준으로 감소</p> <ul style="list-style-type: none"> - 노화 외에도 흥분성 신경전달물질, 활성산소, stress, 과음 등이 원인이 될 수 있음 · 인지기능·치매개선 물질/제품 - 가시오가피, 황금 등 - 관련 제품: 진황고 (뉴메드): 경옥고+가시오가피--> 신경보호역할 (Neuroprotection) 증점 + 노화방지 (경옥고 처방: 인삼, 산수유 복경 등) *인지기능 mechanism은 잘 밝혀져 있지 않은 반면, 신경보호효과는 좀 더 알려져 있음 (예, 항산화 등) **기억력 개선이나 인지기능 개선 등도 결국 궁극적으로는 신경보호역할과 연관이 있음
--	---



[그림 78. 고령자 다빈도 만성질환 관련 한의학적 유효 식재]

③ 메인 및 서브 메뉴 구성

메인 메뉴는 육류, 생선류 등 단백질찬으로 소고기, 돼지고기, 닭고기, 생선류, 해산물이 골고루 포함되도록 10일 주기(cycle) 식단이 구성되었고, 색깔, 맛, 조리법, 원재료, 관능 등의 다양한 항목을 고려하여 나머지 서브 메뉴들을 식단으로써 구성하였음. 개발된 연화육은 ‘소고기 청경채볶음’, ‘소고기숙주볶음’, ‘돼지고기고추장볶음’, ‘갯잎제육볶음’ 등의 메인 메뉴 레시피에 원재료로써 활용되었고, 연화 야채는 ‘뿌리채소밥’, ‘툇어묵야채조림’ 등의 밥과 서브 메뉴 레시피에 활용되었음.

[표 103. 개발한 연화 식재를 활용한 고령자 맞춤 치료식 도시락의 메인 단백질 구성 cycle]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
아침	돼지	새우	소/새우	닭	소	소	닭	소	닭	소
점심	소	소	생선	새우	생선/새우	닭	생선	닭	소	생선/소
저녁	닭	소/두부	닭	돼지	닭	돼지/닭	소	소	돼지	닭/새우

[표 104. 고령자 만성질환 메뉴 레시피 및 식단 (도시락 30종 중 일부)(1)]

	1	2	3	4
아침				
	<p>당근밥 돼지고기고추장볶음 닭가슴살오이샐러드</p>	<p>현미밥 죽순새우볶음 쭈갓두부무침 미니새송이볶음 계란말이 도라지구이</p>	<p>하와이안볶음밥 소고기버섯샐러드 병아리콩샐러드</p>	<p>콩나물강된장비빔밥 들깨닭가슴살볶음 푹고추들깨된장무침</p>
점심				
	<p>흑미밥 소고기죽순볶음 느타리버섯무침 치커리무침 구운야채샐러드 컬리플라워들깨무침</p>	<p>수수밥 소고기숙주볶음 시금치땅콩무침 새송이들깨무침 채소스틱 단호박구이</p>	<p>검은콩밥 동태곤약조림 파프리카갯잎무침 죽순유부조림 미니새송이볶음 브로콜리토마토무침</p>	<p>차조밥 새우가지조림 시금치땅콩무침 모듬버섯들깨조림 계란말이 브로콜리토마토무침</p>
저녁				

	검은콩밥 닭고기된장구이 케일무침 툇어묵야채조림 팽이버섯오이무침 비름나물된장무침	차조밥 마파두부 소고기청경채볶음 고사리들기름볶음 무말랭이볶음 구운야채샐러드	현미밥 닭갈비 참나물무침 느타리버섯무침 구운야채샐러드 컬리플라워들깨무침	퀴노아밥 돼지고기고추장볶음 실곤약미나리무침 청경채유부무침 무말랭이볶음 구운야채샐러드
간식	방울토마토	오렌지	방울토마토	사과

[표 105. 고령자 만성질환 메뉴 레시피 및 식단 (도시락 30종 중 일부)(2)]

	5	6	7
아침	 <p>검은콩밥 무나물소고기볶음 곤약잡채 케일무침 브로콜리샐러드 단호박구이</p>	 <p>현미밥 소고기숙주볶음 느타리버섯무침 쭈갓두부무침 구운야채샐러드 컬리플라워들깨무침</p>	 <p>볶음밥오믈렛 강황닭갈비 병아리콩샐러드</p>
점심	 <p>현미밥 임연수고추장구이 미니새송이볶음 비름나물된장무침 병아리콩샐러드</p>	 <p>차조밥 닭고기달걀야채구이 팽이버섯오이무침 고사리들기름볶음 무말랭이볶음 브로콜리토마토무침</p>	 <p>현미밥 가자미구이 곤약잡채 케일무침 새송이들깨무침 툇어묵야채조림</p>
저녁			

	<p>수수밥 닭안심아몬드볶음 열무된장무침 도라지구이 채소스틱 배추들깨볶음</p>	<p>차조밥 돼지고기된장숙주볶음 치커리무침 매콤알배추볶음 닭가슴살오이샐러드</p>	<p>퀴노아밥 소고기버섯샐러드 죽순유부조림 도라지구이 구운야채샐러드 시금치땅콩무침</p>
간식	파인애플	오렌지	오렌지

[표 106. 고령자 만성질환 메뉴 레시피 및 식단 (도시락 30종 중 일부)(3)]

	8	9	10
아침			
	<p>참나물감자밥 소고기죽순볶음 브로콜리토마토무침 단호박구이</p>	<p>현미밥 닭가슴살채소볶음 도라지구이 쭉갓두부무침 풋고추들깨된장무침 죽순유부조림</p>	<p>뿌리채소밥 소고기버섯샐러드 매콤알배추볶음 브로콜리토마토무침</p>
점심			
	<p>차조밥 테리야끼닭다리구이 느타리버섯무침 무말랭이볶음 브로콜리샐러드 계란말이</p>	<p>퀴노아밥 소고기청경채볶음 미니새송이볶음 계란말이 구운야채샐러드 컬리플라워들깨무침</p>	<p>흑미밥 동태콩나물찜 무나물소고기볶음 시금치땅콩무침 단호박구이 새송이들깨무침</p>

(나). 대량 생산을 위한 조리 공정 조정

개발한 메뉴 레시피는 1~3인 분량의 비교적 적은 양을 조리할 때 기준으로 작성된 것으로 최소 50인분 이상을 생산하는 대량 생산 과정에는 적합하지 않았음. 또한, 대량 생산 시 갖춰진 대량 생산 설비 및 대량 생산 공간 간 이동 동선을 고려하여 일부 조정이 필요하였음. 따라서 이러한 조건들을 고려하여 공장 환경에 적합하도록 이동 동선 및 설비를 고려하여 대량 생산용 조리매뉴얼을 작성하였고 이를 대량 생산 시 적용하고자 하였음.

[표 108. 대량 생산 조건을 고려한 조리매뉴얼(예시, 연화육을 활용한 소고기청경채볶음)]

공정명	작업내용 및 방법 (주의사항 등 상세)	주요설비 (실)명	공정조건 (온도/시간/입력/체류시간 등)	검사 방법	주기	이탈시 조치사항
1. 커팅	청경채 밀등을 제거한다.	칼,도마	-	-	-	기준 이탈발생시 생산라인 정지 후 관리자에게 보고
2. 세척	청경채,양파,마늘을 작업지시량에 맞게 세척한다.	세척대	-	-	-	
3. 커팅	양파는 깍둑썰기 한다.	칼,도마	-	-	-	
4. 블렌칭	청경채을 끓는 물에 블렌칭한다.	솥 타공다라	물온도 : 95~100℃ / 시간 : 20초~30초	-	-	
5. 볶음	소고기,채소,양념장 순으로 넣어 볶는다.	볶음솥 볶음삽	볶음시간 : 제품별 기준 중심온도 : 85~100℃, 추가가열시간 : 30±5초	탐침온 도계 타이머	batch	
6. 냉각	진공냉각기를 이용하여 냉각한다.	진공 냉각기	냉각시간 : 15분 중심온도 : 18℃ 이하	탐침온 도계	batch	
7. 성형대기	반제품 냉장창고에 밀봉하여 보관한다.	냉장창고	보관온도 : 0~10℃	온도계	2회/일	

(다). 대량 생산 테스트

위의 내용과 같이 대량 생산을 위한 원재료별 수율, 조리매뉴얼 등을 고려하여 다음 사진과 같이 최소 50인분 이상을 조리하는 대량 생산 테스트를 진행하였음.



(5). 고령자용 도시락 임상실험 연구

본 과제에 개발된 연화식재를 활용한 메뉴를 포함한 고령자용 치료식 도시락(위 제시한 30종 도시락)을 개발하여 만능질환에 대한 효능을 검증하기 임상실험 연구를 진행하였음. 연구 대상자의 윤리적 보호를 위하여 연세의료원 강남세브란스병원 연구심의위원회의 승인을 받아 시행하였음.



연세의료원 강남세브란스병원 연구심의위원회
 Yonsei University Gangnam Severance Hospital, Institutional Review Board
 서울특별시 강남구 도곡로 235 2층 (우) 06230
 Tel.02 2019 4601, 4603, 4631, 4624, 4633 Fax.02 2019 4605 Email. gsirb@yuhs.ac

심 의 일 2018년 3 월 9 일
 과 제 승 인 번 호 3-2018-0010
 점 수 번 호 2017-0904-001

강남세브란스병원 연구심의위원회의 심의 결과를 다음과 같이 알려 드립니다.

Protocol No.

연 구 제 목 대사중추군 환자들의 산화스트레스 감소를 위한 도시락 개발

연 구 책 임 자 안철우 / 강남세브란스 내분비내과
 의 회 자 강남세브란스병원
 연 구 예 정 기 간 2018.03.09 ~ 2019.03.08
 지 속 심 의 빈 도 12개월마다
 과 제 승 인 일 2018.03.09
 위 험 수 준 Level I 최소위험
 심 의 유 형 신규과제

심 의 내 용
 -임상 연구계획서(국문) ver 1.1
 -중재기록서 ver 1.0
 -대상자 설명문 및 동의서(국문) ver 1.1
 -연구책임자 이력 및 경력에 관한 사항

- IRB 권고사항 -

1. 연구계획서 및 동의서에 대상자 30명 중 시험군과 대조군의 배정 방법에 대해 추가 기술할 것을 권고함.
2. 대상자 설명문 및 동의서에 4주간의 전식을 배달 도시락 섭취에 따른 불편 사항에 대해 추가 설명할 것을 권고함.

I R B 회 의 제1위원회

참 석 위 원 제1위원회 신속심의자

심 의 결 과 승인

심 의 의 견 -

※ 강남세브란스병원 연구심의위원회는 국제 임상시험 통일안(ICH-GCP) 및 임상시험 관리기준(KGCP), 생명윤리 및 안전에 관한 법률을 준수합니다.
연구책임자 및 연구담당자가 IRB 위원인 경우, 해당 위원은 위 연구의 심의과정에 참여하지 않았습니다.

연세의료원 강남세브란스병원

연구심의위원회 위원장



* 유의사항 *

1. 강남세브란스병원 임상연구보호프로그램 규정을 준수하여 주십시오.

강남세브란스병원에서 수행되는 모든 임상 연구는 임상연구보호프로그램 규정을 준수하여야 합니다. 연구책임자께서는 모든 연구 관련자들이 규정을 이행할 수 있도록 협조하여 주시기 바랍니다.

2. 질의답변

승인 통보 받지 않은 과제는 연구 진행할 수 없으며, 관련 질의에 대한 답변서와 질의 사항에 따른 변경 및 수정된 자료가 있다면 첨부하여 심의일로부터 6개월 이내 제출하여야 합니다.

3. 연구의 승인 유효 기간

관련법령에 따라 승인된 연구의 유효기간을 최대 1년을 넘을 수 없습니다.
연구자께서는 승인 만료일 최소 한 달전에 중간보고를 제출하여 승인 유효기간을 갱신하셔야 합니다.
유효기간이 만료된 연구는 새로운 대상자를 등록하실 수 없습니다.

4. 계획 변경

연구 절차, 대상자 수 IRB로부터 승인 받은 내용에 변경 또는 추가 사항이 있을 경우에는 반드시 IRB의 승인을 득한 후에 적용하실 수 있습니다.

5. 연구자는 심의결과에 이의가 있을 경우 이의신청을 통해 심의관련 의견제시가 가능합니다. 관련 질의에 대한 의견제시와 충분한 근거를 첨부자료로 제출해야 합니다. 자료 미흡 또는 근거가 불충분할 경우 연구자에게 추가자료를 요청할 수 있습니다.

(가). 연구목적

고령자 중에서 심혈관계 질환과 제 2형 당뇨병과 같은 만성 대사질환의 고(高)발병 위험군으로 알려진 대사증후군 환자들을 대상으로 대사성 질환의 주요 병인으로 제시되고 있는 산화스트레스를(Francisqueti et al., 1992; Abete I et al., 2011) 감소시키기 위한 식단을 개발하고 이를 실제 임상에 적용한 후 그 효과를 검증함.

산화스트레스란 슈퍼옥사이드 라디칼(superoxide radical)과 같은 자유전자를 가진 산소화합물, 즉 활성산소종(reactive oxygen species, ROS)등에 의해 세포나 조직이 손상을 입게 되는 과정을 말하며 지속적인 산화스트레스는 심·혈관질환, 당뇨병과 같은 만성 대사질환 뿐 만 아니라 노화, 암, 아토피성 피부염, 백내장, 류마티스 관절염 등과 같은 질병을 유발한다고 알려져 있음(Sies H., 2015; Otani et al., 2011).

산화스트레스는 산화제(oxidant)에 의한 산화적손상과 항산화제(antioxidant)에 의한 회복 및 방어기작의 균형의 붕괴라고 표현할 수 있으며, 항산화물질을 섭취하면 산화스트레스가 줄 수 있음. 대사증후군을 대상으로 항산화물질을 가할 경우 한정적인 실험적으로나마 효과가 있는 것으로 나타났음(Sies H., 2015; Otani et al., 2011).

(나). 대상자의 선정 또는 제외 기준 및 스크리닝 검사 항목

①. 대상자 선정 기준

- 만 65세 이상의 성인
- 아래에 해당하는 IDF 대사증후군 판명 기준 중 3가지 이상을 만족하는 자
: 허리둘레 남성 90cm 이상, 여성 80cm 이상
: 혈액 내 중성지방 150mg/dL 이상
(단, 현재 고지혈증 진단을 받고 약을 복용중이거나, 고지혈증 진단을 받지 않은상태에서 혈중 중성지방을 낮출수 있는 약제를 복용중이면 연구자 판단에 따라 Triglyceride<150mg/dL 이어도 판명기준에 만족함)
- : 고밀도 콜레스테롤(HDL-cholesterol) 남성 40mg/dL 이하, 여성 50mg/dL 이하
- : 수축기혈압 130mmHg 이상 혹은 이완기 혈압 85 mmHg 이상
- : 공복혈당 100mg/dL 이상
- IDF 대사증후군 판명기준 중 2가지 이상을 만족하고 아래의 1가지를 만족하는 자
HbA1c >5.7%
Total cholesterol 200
- 연구 기간 중 추적 관찰이 가능한 자

② 대상자 제외 기준

- 흡연자
- 1일 1잔 이상 (맥주 355 ml, 포도주 5 oz, 소주 1.3잔) 음주자
- 최근 1개월 간 총 체중의 5% 이상 체중 증감이 있었던 자
- 2개 이상의 만성질환치료를 위해 2가지 이상의 약을 복용중인 자
- 특정음식에 알러지 반응을 보이거나 과민한 자
- 정신질환자 또는 약물 및 알코올 중독 환자 등으로 본 임상실험의 목적 및 방법 등을 이해할 수 없는 자

- 문맹이나 외국인 등으로 동의서를 읽을 수 없는 자
- 연구참여를 원하지 않거나 동의서 작성을 거부하는 자

③. 스크리닝 검사 항목

- 환자의 일반적 인적 사항 (연령, 성별, 키, 몸무게)
- 환자의 병력 및 약물 사용력
- 대사증후군 판명을 위한 신체검진 (복부둘레 측정, 혈압측정)
- 혈액검사 (중성지방, 고밀도콜레스테롤, 공복혈당)

(다). 연구 방법

① 대상자 선정

원내 입원환자 및 재원환자를 대상으로 연구에 대한 설명 후 동의할 시 면담 및 스크리닝 검사를 통해 적합한 대상자를 선정하고 연구에 등록함.

② 기본적인 임상자료 수집

환자의 과거 질환 병력, 흡연력, 음주력, 식습관, 신체활동 정도 등에 대한 자료를 수집함.

③ 연구 식단 구성 및 섭취

실험군으로 선정된 대상자들에게는 연화 식재 활용 및 산화스트레스 개선 효과가 기대되는 식단으로 구성된 도시락을 4주간 제공함. (안전성을 고려하여 배송이 어려운 주말을 제외하고 28일 중 22일에 대하여 1일 3식 및 간식으로 구성하여 제공함). 실험군에게 제공되는 식단은 아래와 같은 원칙하에 구성 후 도시락으로 공급함. 성인 남성은 1800kcal, 여성 1600kcal의 일일 섭취량을 기준으로 1일 3식 및 간식으로 구성된 식단을 작성함. 식단 1주기당 일일 섭취 식단의 평균 ORAC값이 3,000 이상이 되게 구성함. 먼저 문헌 고찰 및 기존 연구자료를 분석하여 산화스트레스 개선 효과가 있는 것으로 알려져 있는 식자재를 선정하며, 이를 토대로 실제 음식의 조리 방법, 기능성분, 영양성분, 유해물질에 대한 정보를 분석함. 식자재 선정 및 조리 방법 등에 대해서는 사전에 조사를 진행하여 항산화 성분을 파괴하지 않는 조리법을 탐색하고 적용함. 대조군으로 선정된 대상자들은 평소의 식생활을 유지하도록 함. 전체 대상자 모두 식사를 제외한 나머지 신체활동 및 생활습관은 평소의 양상을 유지하도록 교육함. 실험군과 대조군을 4주간 해당 식사를 유지하도록 하고 실험 전 및 4주(±1week)후 각각의 임상 변인 및 산화지표를 측정하여 그 값의 통계적 유의미성을 비교함.

④ 선정된 연구대상자들에 대한 임상적 변인 측정 및 산화지표 측정

연구에 참여하는 대상자는 실험 참여 전 후 및 4주(±1week)후 아래와 같은 항목들에 대해 검사를 진행하여 그 변화를 비교함.

- 대사관련 항목(혈액검사): 공복혈당, 인슐린, C-peptide, 혈중 지질검사(HDL cholesterol, LDL cholesterol, Total cholesterol, Triglyceride, Apolipoprotein B, small dense LDL)
- 비만관련 항목(영상, 신체계측): 몸무게, 허리둘레, body mass index, fatCT, PWV
- 산화스트레스 항목(혈액검사): oxidized LDL, AGEs, SOD, GPx, MDA
- 염증관련항목(혈액검사): hsCRP, TNF-alpha

④ 관찰항목 · 임상검사항목 및 관찰검사방법.

㉠ 혈액검사

대사 및 비만, 산화스트레스와 관련하여 하기 항목에 대한 혈액검사를 진행함.

공복혈당, 인슐린, C-peptide, Total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, Triglyceride, Apolipoprotein B, Small dense LDL, hsCRP, TNF-alpha

Oxidized LDL, Advanced glycated End-products(AGEs), Superoxide dismutase(SOD), Glutathione peroxidase(GPx), Malondialdehyde(MDA)

㉡ 신체 계측 및 영상검사

대사 및 비만, 산화스트레스와 관련하여 하기 항목에 대한 검사를 진행함.

몸무게, 허리둘레, Body mass index, fatCT, PWV

㉢ 혈액검체 처리

혈액 검체의 경우 모든 연구 참여자의 검체를 분석하며 밤샘 금식 (최소 8시간) 후 serum separating tube (SST)와 ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) tube에 각각 5 mL씩 채취함. SST의 경우 4° C에서 10 분간 3,000rpm속도로 원심분리하여 혈청 (serum)을 분리하며 EDTA tube의 경우 15mL tube로 옮긴 후 동량의 Ficoll-PaqueTM를 섞어 20° C에서 10 분간 1,000 x g속도로 원심 분리하여 말초혈액단핵세포 (peripheral blood mononucleated cells, PBMCs)를 분리함. 혈청 샘플 및 PBMCs를 -80° C에 보관한 후 필요한 결과를 도출하며 이후 연구 종료시 폐기 처분함.

㉣ 인체유래물 수집방법 및 보관

본 연구를 통해 수집된 혈액검체는 연구 종료시 까지 -20° C의 냉장 시설에서 보관하며 연구 종료 후 폐기함.

환자의 연령, 과거병력, 투약력 이외의 개인 신상 정보는 수집하지 않음

㉤ 식품의 성분 측정

식품의 ORAC 측정은 시료를 분쇄 후 48시간 동결건조하고 이를 각각 초순수와 아세톤에 시료 특성에 따라 적절한 수준으로 추출 및 희석함. 형광분광 광도계 (Spectramax Gemini EM Microplate Reader, Molecular Devices, USA)로 excitation filter 485 nm, 20 nm band pass, emission filter 528 nm, 20 nm band pass 조건에서 60분간 60 초 간격으로 형광을 측정함.

-식품 중 미네랄 함량 측정은 시료를 분쇄 후 -40° C에서 보관하며 전처리할 때마다 실온에서 해동하여 microwave digestion 법으로(ETHOS1, Milestone, Italy) 질산을 가하여 완전 용해시켰음. 그 후에 예상되는 미네랄 농도 수준에 따라 적정 수준으로 희석하여 ICP-MS (iCAPRQ, Thermo Scientific, USA)로 분석함.

④ 유효성 평가기준, 평가방법 및 해석방법(통계분석방법)

전체 대상자들의 모든 평가항목을 실험 전 후로 비교하며, 실험군과 대조군의 변화를 paired T test로 비교하여 통계적 유의미성을 판단함. 통계적 유의미성은 P value <0.05 로 정의함.

(라). 연구결과 및 고찰

본 연구는 총 검사자 32명중 임상실험 참여 증지를 요구한 1명을 제외한 31명을 대상으로 진행하였으며, 도시락을 공급해드리고 생활습관 교정을 교육한 실험군 16명, 생활습관 교정 교육만 한 대조군 15명으로 구분하여 진행하였음. 식단은 농촌진흥청의 영양성분표를 토대로 식재를 준비하여 구성하였음. 28일간 제공되었으나 1인당 총 84식 중 18식은 주말 배송 및 식품의 안전성 문제를 고려하여 제공되지 않았고 실험군은 기존에 섭취하던 일반 식사를 섭취하였음.

실험군에 제공한 식단은 한국인 영양섭취기준을 고려하여 일반 영양소가 권장 범위에 들면서 일일 평균 ORAC가 미국 농무부에서 제시했던 수준인 3,000~5000 범위에 들도록 예비실험을 통하여 설정하였고 그 결과, 식단 1주기의 1일 평균 ORAC 값은 약 3,219 ug TE/일로 나타나 기준을 충족하였음. 또한, 영양보조제와 달리 다양한 식재료 섭취를 통하여 같은 ORAC값이라도 더 효과적인 결과를 내고자 하였는데 1일 평균 섭취 식재료 종류는 50.2종으로 여러 식재 섭취가 이루어지도록 하였음. 미네랄은 일일 권장섭취량에 비교하였을 때, 아연, 셀레늄, 칼슘은 목표치에 미치지 못하였으나 구리, 망간, 마그네슘은 권장섭취량을 충족하였음.

[표 109. 각 군 간의 임상적, 생화학적 특징]

	실험군 (N=16)	대조군 (N=15)
연령 (세)	70.69±3.82	72.93±4.13
성별 (명)	남자 = 6, 여자 = 10	남자 = 9, 여자 = 6
신장 (cm)	159.72±9.56	160.78±7.47
체중 (kg)	64.14±9.69	63.63±7.47
허리둘레 (cm)	91.81±6.17	92.27±4.06
BMI (kg/m ²)	25.02±1.69	24.46±1.78
수축기 혈압 (mmHg)	140.31±12.76	137.20±8.84
이완기 혈압 (mmHg)	95.69±15.61	83.53±8.32
공복 혈당 (mg/dL)	101.31±8.55	102.27±8.57
당화혈색소 (%)	5.68±0.36	5.79±0.36
공복 C-peptide ()	1.96±0.47	2.23±0.66
공복 Insulin ()	7.65±3.80	8.49±4.26
총 콜레스테롤 (mg/dL)	193.75±39.93	193.47±35.64
중성지방 (mg/dL)	115.19±55.01	117.00±36.05
HDL-콜레스테롤 (mg/dL)	55.50±10.01	53.80±13.46
LDL-콜레스테롤 (mg/dL)	112.31±29.20	112.93±24.04
Apolipoprotein-B	89.84±25.85	90.83±17.77
C 반응 단백	0.88±0.84	2.59±6.86
Cystatin-C	0.91±0.10	0.89±0.12
eGFR	88.55±11.70	91.51±15.97
HOMA-%B	98.01±17.79	103.99±14.15
HOMA-IR	1.50±0.38	1.71±0.53
Right PWV	1723.81±374.09	1622.73±275.70
Left PWV	1743.00±384.98	1649.47±275.88
L 2/3 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	58.05±9.37	57.65±12.89
L 2/3 부위 허리둘레	89.39±6.83	87.23±5.02
L 3/4 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	54.50±7.26	54.82±11.91
L 3/4 부위 허리둘레	87.94±7.56	85.06±4.41
L 4/5 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	48.68±7.32	46.39±11.39
L 4/5 부위 허리둘레	87.90±6.01	86.49±5.04
허벅지 부위 지방비율	94.24±2.28	91.48±4.65
허벅지 부위 허리둘레	46.88±3.08	46.27±2.97

각 군 간의 임상적, 생화학적 특징은 표 109에 제시하였으며, 실험군 및 대조군에서의 실험 전과 후의 각 지표들에 대한 비교 사항은 표 110 및 111에 제시하였음. 도시락을 공급한 실험군에서 도시락 섭취 전 검사 한 지표들과 섭취 후 지표들을 비교하였고, 허리둘레, 수축기 및 이완기 혈압, 총 콜레스테롤, HDL 및 LDL 콜레스테롤, Apolipoprotein-B, 우측 맥파전달속도(Right PWV), 좌측 맥파전달속도(Left PWV), fat CT 상 요추 2,3번 부위 허리둘레, 요추 4,5번 부위 내장지방의 비율 및 허벅지둘레에서 유의한 감소를 보였음. 이는 임상적으로 대사증후군과 관련된 지표의 호전과 성인병 발생의 원인으로 지목되고 있는 내장지방을 포함한 인체 내 지방량의 감소, 동맥경과 정도의 개선, 그리고 혈관 탄력도가 증가하였음을 시사하였고, 따라서 고혈압, 이상지질혈증 등의 심혈관 질환과 관련하여 연구 중 섭취한 도시락을 통해 긍정적인 효과가 나타났음을 대조군과 비교하여 알 수 있었음.

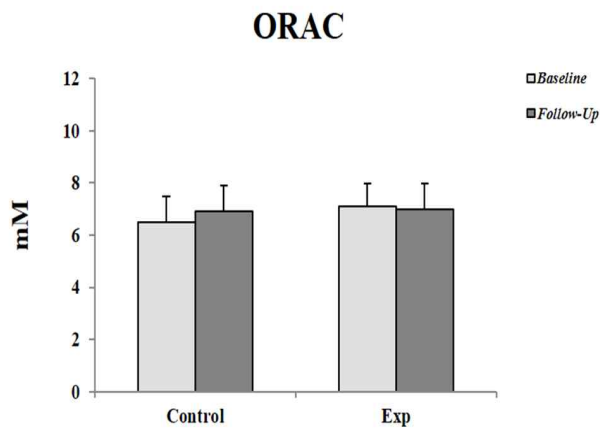
[표 110. 실험군에서의 연구 전 후 산화 스트레스 수준 및 각종 지표들의 비교]

	연구 전	연구 후	P-value
체중 (kg)	64.14±9.69	63.78±9.40	0.448
허리둘레 (cm)	91.81±6.17	88.18±7.71	0.001
BMI (kg/m ²)	25.02±1.69	24.84±1.51	0.340
수축기 혈압 (mmHg)	140.31±12.76	130.63±13.04	0.004
이완기 혈압 (mmHg)	95.69±15.61	81.00±7.99	0.001
공복 혈당 (mg/dL)	101.31±8.55	98.88±7.52	0.088
당화혈색소 (%)	5.68±0.36	5.67±0.35	0.544
공복 C-peptide ()	1.96±0.47	2.12±1.44	0.659
공복 Insulin ()	7.65±3.80	10.86±14.69	0.402
총 콜레스테롤 (mg/dL)	193.75±39.93	170.75±38.14	<0.001
중성지방 (mg/dL)	115.19±55.01	93.38±29.92	0.084
HDL-콜레스테롤 (mg/dL)	55.50±10.01	51.69±9.05	0.001
LDL-콜레스테롤 (mg/dL)	112.31±29.20	99.88±28.27	<0.001
Apolipoprotein-B	89.84±25.85	82.26±23.03	0.001
C 반응 단백	0.88±0.84	0.60±0.33	0.180
Cystatin-C	0.91±0.10	0.91±0.13	0.901
eGFR	88.55±11.70	89.14±14.81	0.767
HOMA-%B	98.01±17.79	107.61±57.70	0.479
HOMA-IR	1.50±0.38	1.59±1.04	0.708
Right PWV	1723.81±374.09	1625.75±325.70	0.031
Left PWV	1743.00±384.98	1634.06±292.19	0.031
L 2/3 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	58.05±9.37	58.18±10.83	0.909
L 2/3 부위 허리둘레	89.39±6.83	88.01±6.96	0.018
L 3/4 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	54.50±7.26	52.91±8.02	0.109
L 3/4 부위 허리둘레	87.94±7.56	87.68±6.64	0.691
L 4/5 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	48.68±7.32	45.83±7.32	0.037
L 4/5 부위 허리둘레	87.90±6.01	89.98±5.24	0.917
허벅지 부위 지방비율	94.24±2.28	93.26±4.80	0.355
허벅지 부위 허리둘레	46.88±3.08	50.03±5.58	0.016

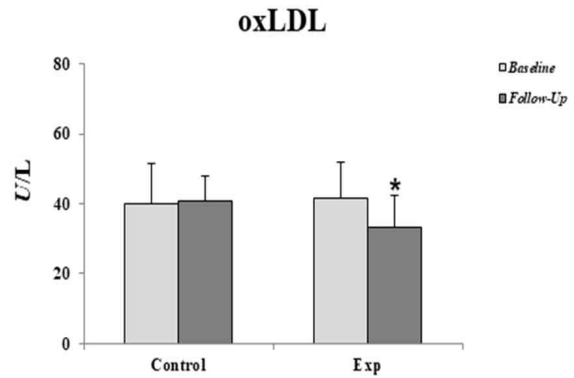
[표 111. 대조군에서의 연구 전 후 산화 스트레스 수준 및 각종 지표들의 비교]

	연구 전	연구 후	P-value
체중 (kg)	63.63±7.47	63.36±7.14	0.595
허리둘레 (cm)	92.27±4.06	92.67±3.89	0.458
BMI (kg/m ²)	24.46±1.78	24.49±1.82	0.925
수축기 혈압 (mmHg)	137.20±8.84	136.73±7.27	0.802
이완기 혈압 (mmHg)	83.53±8.32	83.07±5.82	0.778
공복 혈당 (mg/dL)	102.27±8.57	101.93±10.26	0.846
당화혈색소 (%)	5.79±0.36	5.73±0.35	0.056
공복 C-peptide ()	2.23±0.66	1.93±0.60	0.188
공복 Insulin ()	8.49±4.26	7.71±5.49	0.664
총 콜레스테롤 (mg/dL)	193.47±35.64	189.67±30.61	0.435
중성지방 (mg/dL)	117.00±36.05	107.73±39.77	0.406
HDL-콜레스테롤 (mg/dL)	53.80±13.46	53.87±13.16	0.968
LDL-콜레스테롤 (mg/dL)	112.93±24.04	112.40±20.20	0.886
Apolipoprotein-B	90.83±17.77	91.83±14.74	0.774
C 반응 단백	2.59±6.86	1.03±1.31	0.301
Cystatin-C	0.89±0.12	0.91±0.91	0.418
eGFR	91.51±15.97	88.35±10.64	0.326
HOMA-%B	103.99±14.15	94.78±13.22	0.064
HOMA-IR	1.71±0.53	1.48±0.50	0.207
Right PWV	1622.73±275.70	1689.33±290.07	0.139
Left PWV	1649.47±275.88	1685.53±292.30	0.439
L 2/3 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	57.65±12.89	58.72±10.77	0.551
L 2/3 부위 허리둘레	87.23±5.02	85.98±5.13	0.107
L 3/4 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	54.82±11.91	55.46±10.19	0.515
L 3/4 부위 허리둘레	85.06±4.41	85.23±4.84	0.847
L 4/5 부위 내장지방/(내장지방+피하지방)	46.39±11.39	46.06±9.81	0.853
L 4/5 부위 허리둘레	86.49±5.04	87.27±5.22	0.269
허벅지 부위 지방비율	91.48±4.65	93.80±2.36	0.051
허벅지 부위 허리둘레	46.27±2.97	45.61±3.18	0.191

본 연구에서는 연구 대상자들의 실험 전/후의 항산화 능력을 평가하기 위하여 혈청의 항산화 지수(Oxygen radical absorbance capacity: 이하 ORAC) 를 시행 하였고, 산화 스트레스 지표에 미치는 효과를 알아보기 위하여 산화저밀도지단백 (oxidized low density lipoprotein: 이하 oxLDL), 지질과산화(Lipid peroxidation), 단백질 카르보닐화(Protein carbonylation) 검사를 시행 하였음. 또한, 동맥경화 위험인자를 좀 더 명확히 알기 위하여 소저밀도지단백(Small dense low density lipoprotein: 이하 sdLDL), 최종당화산물(Advanced glycated end products: 이하 AGEs)를 진행 하였음. 그리고 실험군에서의 도시락 섭취가 인체 내 염증인자에 미치는 효과를 확인하기 위해 종양 괴사 인자 알파(Tumor necrosis factor-alpha: 이하 TNF- α)를 측정하였음. 측정 및 비교한 검사 결과에 대한 그래프를 그림 80~86에 제시하였음. 검사 결과, oxLDL과 Lipid peroxidation, sdLDL, AGEs 의 결과에서는 실험군에서 도시락을 1달간 섭취한 후 이전보다 유의한 감소 효과를 보였음. 이는 제공된 도시락에 포함된 다양한 항산화 물질이 대사증후군으로 판단되는 대상자들에게 있어 유의한 효과를 가져왔음을 뒷받침하며, 동맥경화를 직접적으로 유발할 수 있는 인자 또한 개선시켜 항산화 효과와 더불어 혈관 손상을 방지하고 이와 관련된 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증등의 혈관성 질환의 치료에 근본적인 도움을 줄 수 있다고 예상할 수 있음.

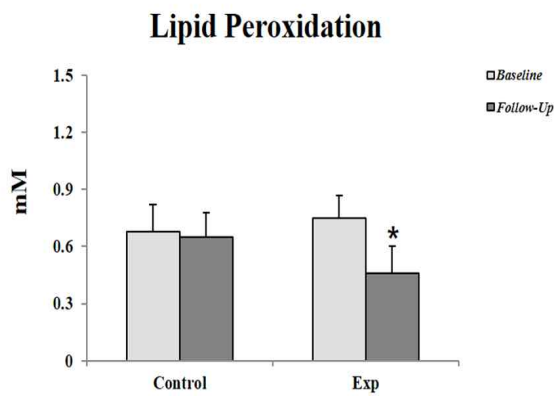


[그림 80. 실험 전·후의 혈청 oxygen radical absorbance capacity 변화]



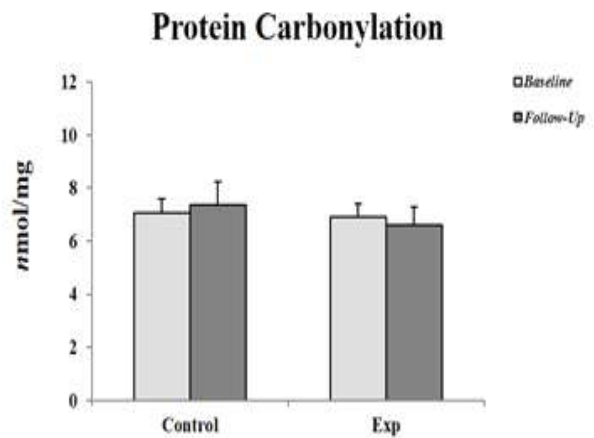
* $P < 0.001$ compared to baseline

[그림 81. 실험 전·후의 혈청 oxidized low density lipoprotein 변화]

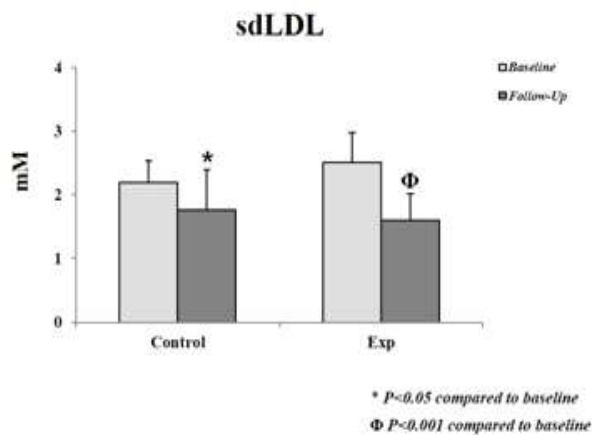


* $P < 0.001$ compared to baseline

[그림 82. 실험 전·후의 혈청 lipid peroxidation 변화]



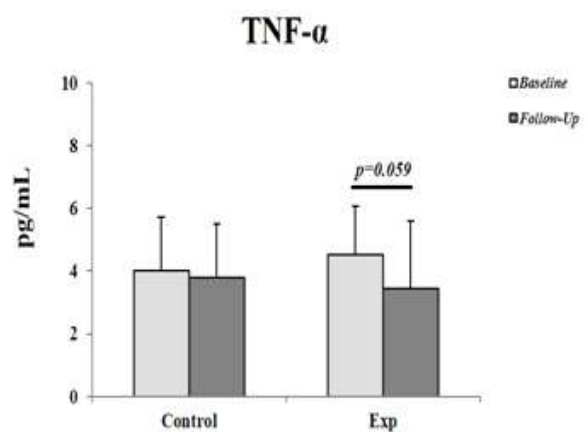
[그림 83. 실험 전·후의 혈청 protein carbonylation 변화]



* $P < 0.05$ compared to baseline

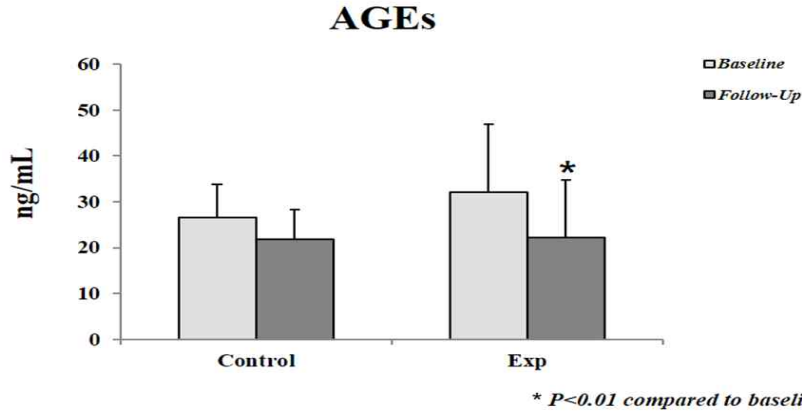
Φ $P < 0.001$ compared to baseline

[그림 84. 실험 전·후의 혈청 small dense low density lipoprotein 변화]



$p = 0.059$

[그림 85. 실험 전·후의 혈청 advanced glycated end products 변화]



[그림 86. 실험 전·후의 혈청 tumor necrosis factor-alpha 변화]

이번 연구에서 혈청 항산화 능력과 관련된 ORAC, 산화스트레스 평가 항목 중 protein carbonylation, 염증에 미치는 효과를 알아볼 수 있는 TNF- α 에서는 실험군과 대조군에서 모두 실험 전과 후를 비교하였을 때 통계적 유의성을 나타내는 차이를 보이지 않았음. 그렇지만 TNF- α 의 경우 P-value 0.059 로 통계적 유의성에 거의 근접하는 차이를 나타냈기 때문에, 이전 항산화 성분이 TNF- α 의 감소에 효과가 있었다는 선행연구와 대사증후군 환자들이 정상인에 비해 혈중 TNF- α 가 높다는 보고를 고려하면 본 연구에서 제공된 도시락의 항염증 반응을 통한 건강 증진 효과가 있을 것으로 예상할 수 있음. 또한, ORAC 와 protein carbonylation 의 경우 통계적 유의성이 나타나지 않은 이유로 측정 방식의 오차를 고려해볼 수 있어, 이에 대한 실험적 설계를 달리하는 추가 연구는 향후 필요할 것으로 보임.

본 연구에서 정한 대조군에서는, 실험군과 같이 생활 습관 교정 교육을 진행하고 교육 전/후에 임상적, 생화학적 검사를 진행하였음. 검사 결과를 분석하였을 때, sdLDL 에서 유의한 감소를 보였으나, 그 외 다른 전반적인 지표에서는 실험 전과 후를 비교하였을 때 모두 유의한 차이를 보이지 않았음.

현재까지 항산화제 함유 및 항산화 효과를 가진 식품과 실제 건강에 대한 관련성을 다룬 연구가 많이 진행되어 왔지만, 실제로 산화 스트레스로 인한 만성질환 발생의 가능성을 높이는 상태인 대사증후군에 노출되어 있는 사람에서 항산화 성분이 다량 포함된 식단을 제공 하였을 때 건강 증진 및 질환 예방 효과가 있는지 명확히 확인한 연구가 부족하였음. 또한, 단일 영양소로 구성된 제품 혹은 약제가 아닌 도시락 형태로 제작하여, 식이섭취를 통한 항산화성분의 공급 및 이로 예상되는 산화스트레스 감소를 통해 대사성 불균형의 해소와 대사증후군의 개선 뿐만 아니라 식품 산업과 연계하여 긍정적인 경제효과와 국민 건강증진 측면에서 유용한 연구가 될 것으로 예상하였음. 본 연구에서 확인된 바, 대사증후군의 진단 기준이 되는 허리둘레, 혈압, 이상지질혈증에 대한 각종 지표들이 대조군 대비 실험군에서 유의한 감소를 나타냄을 확인하였음. 또한 이러한 결과에 대한 평가로서 관련된 기전을 연구함에 있어, oxLDL, sdLDL 및 AGEs, Lipid peroxidation 의 감소가 항산화 식자재가 담긴 도시락을 섭취한 실험군에서 나타났다는 점이 중요한 것으로 사료됨. 다만 본 연구에서 ORAC, protein carbonylation, TNF- α 에 있어 대조군과 같이 연구 시작 및 종료시에 검사한 결과가 유의한 차이가 없다는 점, 그리고 대조군에서도 sdLDL 수치가 유의하게 감소하였다는 점은 향후 이러한 명확한 상관관계에 대한 좀 더 많은 연구가 필요함을 시사함.

(마). 결론

현재까지의 연구 결과, 대사증후군으로 분류되는 사람에게 항산화 효과가 있는 식자재로 구성된 도시락을 섭취하였을 때, 산화 스트레스의 수준이 감소하였으며 대사증후군 또한 개선됨을 확인하였음. 이는 항산화 식품의 섭취가 대사성 불균형으로 인해 야기되는 만성질환의 예방에 효과가 있음을 의미함. 또한, 연화된 식재를 활용함으로써 고령자가 설계된 도시락을 전량 섭취 할 수 있도록 유도하여 연화된 식재를 이용할 경우 고령자의 영양불균형을 해소할 수 있음을 알 수 있었음.

(5). 복지시설 현장 대량조리 테스트

본 과제에 개발된 연화 식재 고기류를 활용한 메뉴 사태짬 및 간장소스 불고기를 개발하여 하남시에 위치한 영락노인전문요양원에서 현장 조리 테스트 및 고령자 시식을 진행하였음.

영락노인요양원은 1941년부터 요인복지 사업을 시작하였으며, 현재 총 어르신 70 여명이 이용하고 있음.

두 가지 메뉴 각 30kg 조리하여 고령자 및 영양사, 직원 대상으로 시식을 진행하였음. 일반 메뉴보다 부드럽고 요양원에 고령자 섭취에 적합하다고 평가 받았음.



하남시 영락노인요양원



대량조리 테스트

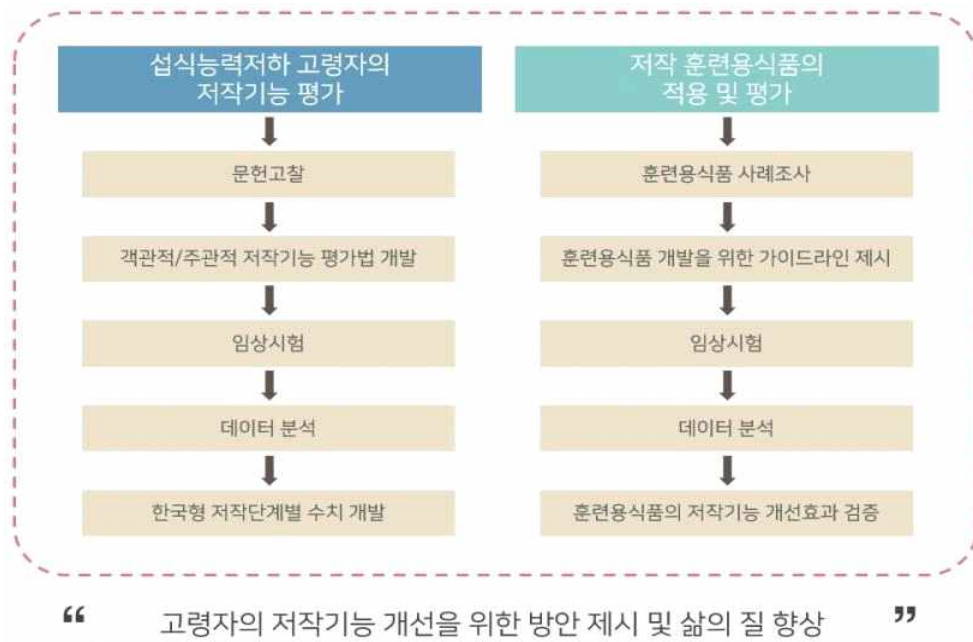


[그림 87. 대량조리 테스트 메뉴 현장 시식]

1협동 연세대학교
연구내용 및 결과

1. 고령자의 저작기능 평가와 저작 훈련용 식품 평가를 위한 임상시험 디자인

섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가와 저작 훈련용식품의 적용 및 평가를 위한 임상시험 연구 모델을 설계함.



[그림 1. 임상시험 연구 모델]

2. 임상연구 수행을 위한 IRB신청 및 승인

본 연구는 고령자의 저작능력을 주관적/객관적인 방법으로 평가하고, 저작 훈련용식품의 저작기능 개선효과를 검증하고자 하였으며, 연구 대상자의 윤리적 보호를 위하여 연세대학교 치과대학병원 연구심의위원회의 승인을 받아 시행하였음(IRB No. 2-2016-0034).

“하나님의 사랑으로 인류를 질병으로부터 자유롭게 한다”

연세대학교 치과대학병원

광혜원·제중원 132년

수신자 **안영준 교수**


(경유)

제 목 IRB 심의결과 통보

1. 병원발전을 위한 교수님의 노고에 감사드립니다.
2. 연세대학교 치과대학병원의 연구심의위원회(IRB, Institutional Review Board)는 2016년 11월 24일에 신속심의를 개최하고 임상연구 초기·시정·변경·기타과제를 심의한 결과, 승인 결정하였음을 알려드립니다.
3. 지난 2016년 11월 18일에 제출(접수번호: 16-0191)한 “**섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가방법 및 한국형 단계별 수치 개발**” [IRB No.2-2016-0034]에 대해 심의한 바 생명윤리 및 안전에 관한 법률에 의거 승인 결정합니다. 관련 법률과 헬싱키선언을 준수하며 승인받은 연구계획서대로 연구를 진행하여 주시기 바랍니다. 끝.

연구심의위원회 위원장

사인생략


기안자 김용운 

협조자

시행 연치경 - 원내 (2016. 11. 24.)

우 03722 서울서 서대문구 연세로 50-1

전화 (02) 2228-8613 전송 (02) 365-6581

IRB위원장 임희준 

예산통제

접수 (2016. . . .)

/http://sev.iseverance.com/dental/

/ ywkim@yuhs.ac / 공개

[그림 2. IRB 승인_연구 1차년]

“하나님의 사랑으로 인류를 질병으로부터 자유롭게 한다”

연세대학교 치과대학병원

광혜원·제증원 133년

수신자 **안형준 교수**

(경유)

제 목 IRB 심의결과 통보

1. 병원발전을 위한 교수님의 노고에 감사드립니다.
2. 연세대학교 치과대학병원의 연구심의위원회(IRB, Institutional Review Board)는 2017년 5월 25일에 신속심의를 개최하고 임상연구 초기 및 시정과제를 심의한 결과, 승인 결정하였음을 알려드립니다.
3. 지난 2017년 5월 15일에 제출(접수번호: 17-0116)한 “섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가방법 및 한국형 단계별 수치 개발” [IRB No. 2-2016-0034]에 대해 제출한 서류를 심의한 바, IRB에서 수정 및 보완을 요청한대로 적절하게 되었음을 확인되어 생명윤리 및 안전에 관한 법률에 의거 승인 결정합니다. 끝.

연구심의위원회 위원장

사인생략

기안자 김용운

협조자

시행 연치경 - 원내 (2017. 05. 25.)

우 03722 서울시 서대문구 연세로 50-1

전화 (02) 2228-8613 전송 (02) 365-6581

IRB위원장 안형준

예산통제

접수 - (2017. . .)

/http://sev.iseverance.com/dental/

/ dentalirb@yuhs.ac / 공개

[그림 3. IRB 승인_연구 2차년]

“하나님의 사랑으로 인류를 질병으로부터 자유롭게 한다”

연세대학교 치과대학병원

광혜원·제증원 134년

수신자 안형준 교수

(경유)

제 목 IRB 심의결과 통보

1. 병원발전을 위한 교수님의 노고에 감사드립니다.
2. 연세대학교 치과대학병원의 연구심의위원회(IRB, Institutional Review Board)는 2018년 05월 24일에 신속심의를 개최하고 임상연구 초기·시정·지속·변경과제를 심의한 결과, 승인 결정하였음을 알려드립니다.
3. 지난 2018년 05월 04일에 제출(접수번호:18-0083)한 “섭식능력저하 고령자의 저작기능 평가방법 및 한국형 단계별 수치 개발”[IRB No.2-2016-0034]에 대해 제출한 서류를 심의한 바, IRB에서는 지적사항에 대해 내용이 충실히 이행되었음을 확인한 바 생명윤리 및 안전에 관한 법률에 의거 승인 결정합니다. 끝.

연구심의위원회 위원장

사인생략

기안자 김용운

IRB위원장 안형준

협조자

예산동제

시행 연치경 - 원내 (2018. 05. 24.)

접수 - (2018. . .)

우 03722 서울시 서대문구 연세로 50-1

/http://sev.iseverance.com/dental/

전화 (02) 2228-8613 전송 (02) 365-6581

/ dentalirb@yuhs.ac / 공개

[그림 4. IRB 승인_연구 3차년]

3. 대상자 선정 및 스크리닝

대상자 선정을 위해 경로당 및 노인복지시설에 방문하여 구강검진을 실시 한 후에 자발적으로 참여에 동의하는 노인을 대상자로 선정하였음.

○ 대상자 선정기준

- 만65세 이상으로 특이할 만한 전신질환이 없는 자
- 스스로 거동이 가능한 자
- 임상연구 계획을 준수할 의지가 있으며, 준수할 수 있는 자
- 자발적으로 참여의사를 밝히고, 서면동의서에 서명한 자

○ 대상자 제외기준

- 통증이 있는 치아우식증으로 저작에 불편함이 있는 자
- Community periodontal index(CPI) 점수가 4이상의 치주질환이 있는 자
- 턱관절의 통증 및 증상을 호소하는 자
- 기타 치과관련 질환으로 저작기능에 문제가 있는 자
- 연구참여 기간에 치과치료(보존 및 보철치료, 발치, 임플란트 등)를 계획하고 있는 자
- 기타 임상연구 책임자가 대상자로서 부적절하다고 판단되는 자

가. 대상자 선정 및 스크리닝을 위한 구강검진 실시

(1) 노인복지시설 방문

- 1차 : 과제 주관기관인 아워홈과 함께 경기도 동두천시 노인복지회관에 방문하여 실버건강 프로젝트를 실시하였음.



[그림 5. 동두천시 노인복지회관 실버건강 프로젝트]

- 2차 : 과제 주관기관 아워홈과 함께 경기도 성남시 분당 노인종합복지관에 방문하여 2016년 노인의 날 기념 ‘해피 페스티벌’에 참여함.



[그림 6. 분당 노인종합복지관 해피 페스티벌]

- 3차 : 미각테스트에 참여했던 패널의 구강검진을 위해 아워홈 식품연구소에 방문함.
- 4차 : 서울시 서대문구시에 위치한 경로당 10곳(남가좌2동 경로당, 남가좌동 삼성아파트 경로당, 논골경로당, 백련경로당, 신촌경로당, 연서경로당, 정원경로당, 초원경로당, 흥연경로당, 흥은동 현대아파트 경로당)을 방문함.



[그림 7. 경로당 방문 구강검진]

(2) 스크리닝을 위한 구강검진 수행

- 고령자의 섭취능력 및 저작기능 평가의 대상자를 스크리닝하기 위해 아래와 같이 설문지를 구성하고, 구강검진을 시행함.

인적사항

- 이름
- 성년월일
- 성별
- 검진기관 : 분당노인종합복지관
- 주소
- 연락처

전신병력

	예	아니오	병명 및 병력
심혈관계
호흡기계
소화기계
내분비계
당뇨
골다공증
신경계
근골격계
면역계

● 검사일 : 2016년 10월 7일
● 검사자 :

답례물 수령 :

- 건강/비건강 패널 Grouping을 위한 평가

구강내 검사

18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

- 치주질환상태 : 1. No/mild 2. Moderate 3. Severe
- 연조직병소 : 1. No have 2. Have

The evaluation of food intake ability (FIA)

각 음식에 대해 어느 정도 씹을 수 있을 수 있는지를 해당되는 칸에 표시해 주세요.

식품종류	천의 씹을 수 있음		거의 씹을 수 없음		보통 (또는 중간정도 씹 수 있음)		거의 씹을 수 없음		잘 씹을 수 있음	

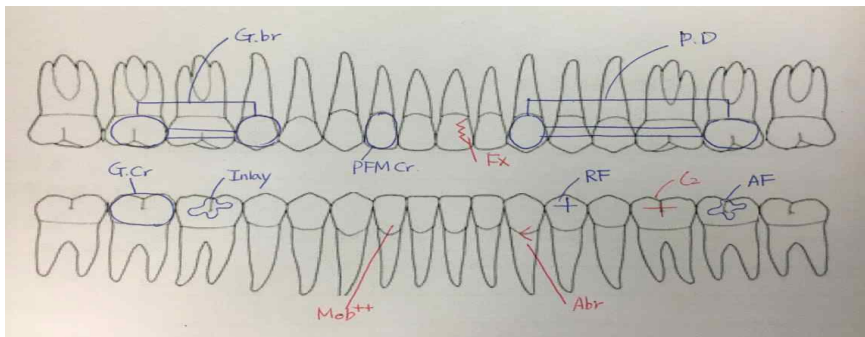
양송이
삼겹살
마른 오징어
카리말
떡볶이

- 병력과 치아건강간의 상관도 평가
- 패널 선정시 고려요소

- 고령자의 식이섭취능력을 조사

[그림 8. 대상자 스크리닝을 위한 구강검진 설문지]

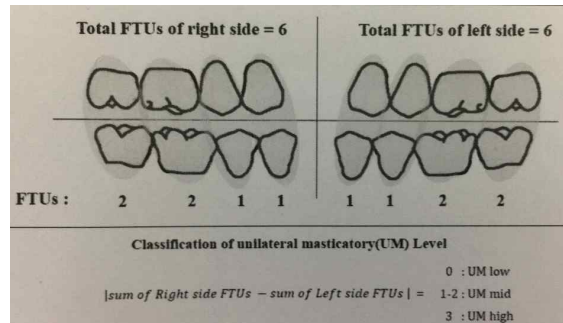
- 설문조사 및 구강검진은 1:1로 진행되었으며, 1인당 소요시간은 약 5~10분 정도 소요됨.
- 1차 : 동두천시 노인복지회관에서 총 134명의 어르신을 대상으로 구강검진을 수행함.
- 2차 : 분당 노인종합복지관에서 총 305명의 어르신을 대상으로 구강검진을 수행함.
- 3차 : 아워홈 식품연구소에 방문하여 주관기관에서 시행하는 미각테스트에 참여했던 패널중 총 71명의 어르신을 대상으로 구강검진을 수행함.
- 4차 : 서울시 서대문구 경로당 10곳에 방문하여 총 204명의 어르신을 대상으로 구강검진을 수행함.
- 저작능력 평가 임상시험에 참여할 대상자 선정을 위해서 어르신들의 구강건강 상태를 차트에 기록함.



[그림 9. 구강건강 상태를 기록한 차트의 예]

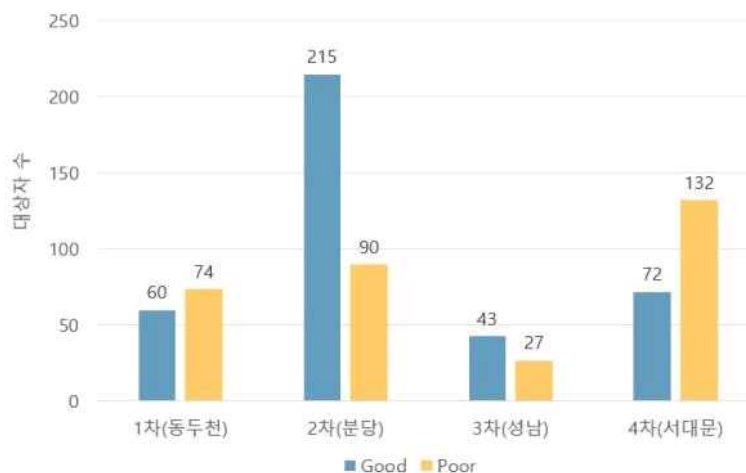
(3) 구강검진 결과

- 향후, 임상시험 평가에 참여할 대상자의 선정에 대한 기준을 마련하기 위해서 구강 내 차트 기록 중 기능치아 개수(Functional tooth units ; FTUs) 점수를 산출하여 분석하였으며, FTUs가 8이상일 경우에는 Good(건강)그룹, 8미만일 경우에는 Poor(비건강)그룹으로 분류함.



[그림 10. 기능치아 개수의 분류 및 계산]

- 1차 : 검사 대상자는 총 134명이었으며, FTUs 평균점수는 7.85점으로 Good그룹 60명, Poor 그룹 74명으로 나타났음.
- 2차 : 검사 대상자는 총 305명이었으며, FTUs 평균점수는 9.40점으로 Good그룹 215명, Poor 그룹 90명으로 나타났음.
- 3차 : 검사 대상자는 총 71명이었으며, FTUs 평균점수는 8.62점으로 Good그룹 43명, Poor 그룹 27명으로 나타났음.
- 4차 : 검사 대상자는 총 204명이었으며, FTUs 평균점수는 7.17점으로 Good그룹 72명, Poor 그룹 132명으로 나타났음.
- 총 713명 대상자의 스크리닝 결과, Good그룹 390명, Poor그룹 323명이었으며, 지역별로 살펴보면 경제적 수준이 높은 분당에서는 Good그룹의 비율이 높았고, 경로당을 중심으로 구강검진을 시행하여 독거노인의 수가 많았던 서대문구는 Poor의 비율이 높은 것으로 나타남.
- 고령자를 위한 식품 개발시, 식품의 선호도도 중요하지만 실제 식품을 구입할 수 있는 식생활 환경의 조건과 식품을 섭취할 수 있는 섭취연하 능력 등이 함께 고려되어야 함.



[그림 11. 지역별 저작능력에 따른 고령자의 분포]

4. 저작기능 평가법 개발을 위한 문헌고찰

가. 저작기능 평가를 위한 다양한 방법

(1) Dental Prescale System

- 일본의 후지 필름사에서 개발되었으며, 특수한 압력감지필름을 이용하여 객관적인 저작능력을 평가하는 장비임.
- 대상자의 구강 내에 압력감지필름을 넣어 교합시킨 후, 접촉점을 채득하고, 컴퓨터 스캔 장비를 통해 교합력을 산출함.
- 접촉점은 교합되는 압력이 클수록 색깔이 진하게 채득되며, 전체 치열의 교합력의 분포와 강도를 측정할 수 있음.
- 하지만 대상자가 교합하는 상태에 따라 위치 재현성이 떨어져 측정값의 편차가 발생할 수 있으며, 실제로 음식을 섭취할 때에 발생하는 저작력을 반영하지 못하는 한계가 있음.

(2) T-scan

- 보스턴의 Tekscan사에서 개발되었으며, 그리드 기반의 센서를 이용하여 객관적인 저작능력을 평가하는 장비임.
- 폴리에스터 필름에 전기적인 전도체 잉크가 X-Y 그리드의 형태로 인쇄되어 있는 센서를 접촉하면 교합점의 형태, 표면넓이, 각 치아의 교합점에 대한 상대적은 강도 등이 산출됨.
- 전체 치열의 교합분포 및 높고 낮은 부위를 객관적으로 찾아낼 수 있으나 저작능력을 상대적인 수치로 나타내기 때문에 절대적인 평가값을 제시하지 못하며, 개인 간의 저작능력 수치를 비교하는 것이 어려움.
- 또한, 센서의 민감도에 따라 측정값이 달라질 수 있으며, Dental Prescale과 마찬가지로 동적인 저작력은 평가할 수 없음.

(3) Sieving method

- 1950년대 Manly와 Braley에 의해 개발된 방법으로 대상자에게 땅콩, 원두 등을 씹게 하여 체에 걸러 분쇄된 무게를 이용하여 객관적인 저작효율을 평가하는 방법임.
- 저작능력이 좋을수록 씹은 음식물의 입자가 잘게 분쇄되어 간격이 넓은 체에서는 통과되고, 좁은 체에서는 걸러지게 됨.
- 실제 구강내에서 일어나는 동적인 저작과정을 근접하게 평가할 수 있는 장점이 있으나 분석 절차가 매우 복잡하고, 시간이 오래 소요되어 임상적으로 적용하기에는 한계가 있음.

(4) 혼합능력지수(Mixing ability index, MAI)

- 색깔있는 껌 등을 이용하여 저작능력을 평가하기 위한 다양한 노력이 시도된 끝에 Mixing ability index(MAI)가 개발되었음.
- MAI는 두 가지 색을 혼합한 왁스 시편을 저작한 후에 혼합된 비율을 분석하고, 저작효율을 정량화 할 수 있는 객관적인 방법으로 시행 절차가 비교적 간단하여 임상에서 적용할 수 있음.
- MAI 점수가 높을수록 저작능력이 좋다고 평가할 수 있으며, 동적인 저작능력 평가가 가능함.
- 선행연구를 통해 Sieving method를 이용한 방법보다 높은 타당성이 입증되었음.

(5) 식품섭취능력점수(Food intake ability score, FAS)

- 설문지를 이용하여 저작능력을 주관적으로 평가하는 방법으로 대상자들이 제시된 30가지 식품을 씹을 수 있는 정도에 따라 평가함.

- 식품섭취능력점수가 높을수록 저작능력이 좋다고 할 수 있음.
- 대상자의 주관적인 인지에 의존한 방법으로 객관성이 떨어질 수 있다는 단점이 있지만 객관적인 교합력을 측정할 수 있는 장비들과의 상관관계에서 유의하게 나타났음.

(6) 5가지 주요 음식에 대한 식품섭취능력(Key food intake ability, KFIA)

- FAS와 마찬가지로 설문지를 이용한 주관적인 저작능력을 평가하는 방법이지만 5가지 주요 식품을 제시하여 임상에서 보다 신속하고, 편리하게 사용할 수 있음.
- 객관적인 방법의 MAI와 최대 교합력에 유의한 상관관계가 나타남.

나. 선행연구 결과

- 객관적 저작기능 평가를 할 수 있는 MAI는 2006년 국내에 도입되었으며, 본 연구진과 이화여자대학교 임상치의학대학원에서 주로 연구가 진행되었음.
- 주요 연구결과는 아래와 같으며, 현재까지 주로 치과질환(치아상실, 임플란트, 틀니, 턱관절 장애 등) 및 뇌기능 장애에 의한 저작능력 평가가 주를 이루었음.

구분	연구내용
<p>턱관절 장애환자대상의 저작능력평가</p>	<p>연구주제 : Objective and subjective assessment of masticatory function for patients with temporomandibular disorder in Korea 연구 개요: 선행 연구를 통해 개발된 한국인에게 맞춤형 MAI, FIA 등의 객관적, 주관적 평가방법을 활용하여 한국의 턱관절 장애 환자들의 저작 기능을 평가하고자 함. 연구 방법 및 결과 : 턱관절 장애 환자를 통증군, 관절음군으로 구분하여 정상군과 MAI, FIA를 각각 측정하여 비교함. 그 결과, 턱관절 장애 환자들의 MAI, FIA는 정상군에 비해 현저히 낮았으며 특히 통증이 있는 턱관절 장애군은 정상군에 비해 약 84% 저작 능력이 낮음을 확인함으로써 턱관절 장애 환자들의 통증이 그들의 저작 능력을 감소시키는 주요요인임을 확인함. 또한 해당방법의 타당성을 확인하였으며 턱관절 장애 환자들의 통증이 그들의 저작 능력을 감소시키는 주요 요인임을 확인함.</p>
<p>임플란트 치료에따른 저작능력 평가</p>	<p>연구주제 : Short-term improvement of masticatory function after implant restoration. 연구개요 : 저작 기능에 주요 역할을 담당하는 큰 어금니 상실 환자들 중 임플란트 치료를 받은 환자들을 대상으로 하여 선행 연구를 통해 타당성이 입증된 MAI, FIA 등의 객관적, 주관적 평가방법을 활용하여 임플란트 식립 전후 저작 기능 향상 정도를 평가하여 보철치료 전후 저작 기능평가 도구로서의 타당성을 확인하고자 함 연구방법 및 결과 : 임플란트 식립 전, 식립 2주후 FIA, MAI를 측정하여 비교 평가한 결과, 임플란트 식립 전에 비해 식립 후에 FIA는 약 9%, MAI는 약 14.3%까지 증가함으로써 저작 기능이향상됨을 확인하였음. 특히 식립 전 MAI 수치가 낮았던 초기 저작 기능이 좋지 않았던 집단에서 저작 기능 향상률이 높았음. 또한 30가지 평가 식품의 경도를 hard, medium, soft로 나누어 FIA를 비교한 결과, 경도가 중등도 이상인 식품군에서 FIA가 유의하게 증가하는 양상을 통해 임플란트 식립 후 저작기능이 유의하게 향상되며 객관적, 주관적 저작 기능 변화 수준을 평가하는 것이 가능함을 확인하였음.</p>

보톡스 치료에 따른 저작능력 평가	<p>연구주제 :Changes in masticatory function after injection of botulinum toxin type A to masticatory muscles</p> <p>연구개요 :선행 연구를 통해 개발된 한국인에게 맞춤형 MAI, FIA 등의 객관적, 주관적 평가방법을 활용하여 보톡스를 주사한 환자들을 대상으로 감소된 저작기능의 회복 패턴을 비교함</p> <p>연구방법 및 결과 : 보톡스를 주사한 환자군은 주사 전에 비해 MAI, FIA가 낮아짐을 통해 4주 후 약 89% 저작 기능이 감소함을 확인하였으며 12주 후에는 원래 상태로 회복되어 이와 동시에 저작 기능이 회복됨을 확인하였음. 이러한 결과를 통해 보톡스 주사 전후 저작 기능 변화 정도를 평가하는 데 MAI, FIA를 활용하는 것이 가능함을 입증하였음.</p>
--------------------	---

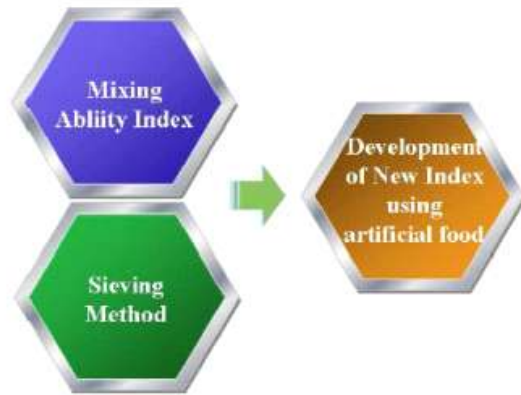
5. 객관적·주관적 저작기능 평가법의 개발

저작기능 평가법은 다양하게 개발되었지만 저작능력을 정확하게 평가하기 위해서는 한계점이 있음. 일반적으로 객관적인 방법은 저작능력을 수치화하여 높고 낮음을 명확하게 비교할 수 있지만 데이터에만 의존하여 판단할 경우, 저작과정 중 구강 내에서 일어나는 대상자의 불편감이 배제되어 저작능력 개선 후에도 만족도가 떨어지는 상황이 발생할 수 있음. 반대로 주관적인 방법은 저작에 대한 불편감 및 증상을 파악하는데 효과적이지만 저작과정의 메커니즘을 설명하지 못하며, 대상자의 인식과 대처방식에 따라 주관적 오류가 발생할 수 있기 때문에 이와 관련된 문제가 설문 응답에 얼마나 정확하게 반영되었는지에 대한 이해가 필요함. 구강기능이 저하된 노인의 저작능력은 일상생활 및 구강건강관련 삶의 질에서 중요한 역할을 하고 있기 때문에 정확한 평가가 이루어져야 하며, 이것을 바탕으로 저작능력 개선에 대한 적절한 대처방안이 요구됨. 따라서, 본 연구에서는 저작능력을 정확하게 평가할 수 있는 방법을 개발하고자 하였으며, 객관적인 방법의 MAI와 주관적인 방법의 KFIA 평가를 동시에 수행하여 기존 평가법의 단점과 한계를 보완하고자 하였음.

가. 기존의 MAI를 보완하여 개발된 객관적인 저작기능 평가

- 기존의 Sato 등이 개발한 MAI방법은 오랫동안 신뢰성 있는 객관적 저작능력 평가방법으로 받아들여져 온 체분석법의 여러 가지 단점을 개선할 수 있는 간편하면서도 정확한 측정방법이었음에도 불구하고, 한국인의 식습관 및 저작능력이 일본인과 다르기 때문에 한국인의 실정에 맞는 새로운 평가방법 개발의 필요성이 요구됨.
- Sato 등은 판별함수를 구하기 위해 왁스 시편을 세 가지(Good, Medium, Poor)집단으로 분류하는 과정에서 연구자의 주관적인 판단으로 분류하였기 때문에 객관적으로 분류했다고 판단하기 어려운 문제점이 있었음.
- 또한, 연구 대상자를 선정함에 있어 치아 우식 정도에 대한 고려 없이 임의의 대상을 상대로 연구하였기 때문에 대상자들 간의 구강 건강 상태에 차이가 있었을 가능성이 있었고, 왁스 시편의 저작횟수를 5회에서 50회 사이에서 임의로 정했다는 점도 문제점으로 작용할 수 있었다고 생각되므로, 좀 더 객관적인 과정에 의해 판별함수를 구할 필요성이 있음.
- 왁스 시편을 저작한 후, 왁스 시편의 형태(전체 투사 영역 중에 두께가 50 μ m 이하가 되는 면적의 비율, 최대 너비에 대한 최대 길이의 비율, 시편이 얼마나 편평한 지를 나타내는 형태요소)와 색 섞임 정도(두 색이 섞인 면적의 비율)를 구한 후 판별식을 유도하여 MAI를 도출하는 방식이었는데 네 가지 요소 중 MAI에 가장 영향을 많이 미치는 두 색이 섞인 면적의 비율만을 이용하여 저작효율의 정도를 측정하더

라도 차이가 없지 않을까하는 점에 착안하여, 본 연구에서는 저작기능을 더 간편하게 구할 수 있는 새로운 MAI방법을 고안하게 됨.



[그림 12. 왁스시편을 이용하여 새롭게 개발된 MAI 평가 모델]

(1) 재료에 대한 특징

- 인체에 무해하고, 저작이 용이한 치과용 왁스로 제작하였음.
- 치과용 왁스는 무색, 무미, 무취의 특성으로 검사 시 대상자들의 불편함을 최소화함.
- 일반 대상자 이외에서 저작 불편감을 호소하는 다양한 대상자들에게서 검사가 용이함.
- 저작 후 얻은 본 단위체의 이미지 면적을 분석하고, 이를 이용하여 바로 정량적인 수치로 산출 가능함.
- 평가 단계를 간소화시켜서 저작기능 평가 시간을 단축할 수 있음.

(2) 저작기능 평가용 왁스시편 제작

- 적색 및 녹색의 저작 가능 한 치과용 왁스를 교차 배열하여 제작된 저작 기능 평가용 왁스 큐브
- 왁스 큐브를 입에 넣고 평소 습관대로 저작 시 적색 및 녹색이 서로 혼합되어 구분이 되는 색상이 발현됨.
- 저작횟수가 증가할수록 적색 또는 녹색의 고유 색상이 감소되면서 혼합된 색이 단위체 전체로 확산됨.



[그림 13. 평가에 사용한 왁스 시편]

(3) 객관적 저작 기능 평가 기술의 개발

- 객관적인 저작 기능 평가를 위하여 대상자들의 저작 기능 평가가 가능한 형태의 왁스 시편 기준을 확립할 필요가 있음.
- 왁스 큐브의 크기가 너무 작으면 저작 기능에 따른 색의 변화를 구분하기 어려우며 반대로 크기가 너무 크면 저작의 어려움이 있어 왁스 큐브의 뭉침 현상이 발생하여 정량적인 저작 평가가 불가능함.

- 따라서 대상자들의 저작 기능을 정량적으로 평가하기 위하여 왁스 큐브를 구성하는 적색과 녹색의 혼합이 저작 기능을 적절히 대변하는 동시에 뭉침이 없이 고르게 채득이 가능한 왁스 큐브의 크기를 모색할 필요가 있음.
- 이러한 배경으로 본 사업에서는 이를 실현하기 위해 적절한 크기의 왁스 큐브의 크기를 선별 제작함.
- 제작된 왁스 큐브의 평가를 위하여 구강 내에서 10회 저작 후 저작된 단위체의 전체 투사면적에 대한 색 섞임 면적 비율을 이용하여 객관적 저작 기능(Color Mixing Index, CMI)을 정량화 된 수치로서 평가함.
- CMI는 전체투사면적에 대한 색 섞임 면적(color mixed area) 비율을 의미하며, 결과 값으로부터 저작 기능을 정량화하여 평가하기 위하여 0부터 100 사이에 값으로 산출함.



[그림 14. 부적절한 왁스 시편의 예]



[그림 15. 적절한 왁스 시편의 예]
(시편이 접힌 부분 없이 평면으로 제작된 경우)

(4) 저작기능 평가용 왁스 시편 제작 과정



[그림 16. 저작기능 평가용 왁스 시편 제작 과정]

(5) 왁스시편을 이용한 객관적 저작기능 대상자 평가 과정

- 대상자에게 평소 저작습관으로 저작하도록 지시함 (좌/우측/양측 무방)
- 10회 저작 후 입을 다문 상태에서 종료함
- 그 후 입을 열어 조심스럽게 샘플을 제거함
- 이와 같은 과정을 3번 반복함
- 평가된 시편은 물에 행균 후 상온에서 건조함

나. MAI의 분석

(1) 왁스 시편 분석방법

- 저작된 왁스 시편을 물로 세척한 후 상온에서 건조함.
- 완전히 건조된 왁스 시편을 DSLR 카메라를 통해 표준화된 거리와 조건에서 사진 촬영함.



[그림 17. 표준화된 상태에서 사진 획득하기 위한 Image capture box]

- 이미지분석 프로그램(Image-Proplus) 상에서 각 시편의 양면이 모두 분석됨.
- 3개의 시편 중 분석이 불가능한 시편을 제외하고, 2개의 시편의 분석 값의 평균을 산출함.
- 각각의 이미지는 8-bit gray scale로 변환 후, the total projection area (AH), the projection area above 50 μm in thickness (A), the maximum length (ML), the maximum breadth (MB)가 측정됨.
- 컬러 이미지 상에서, red area (RA)와 green area (GA)가 측정됨.
- 위와 같은 변수를 통해 MAI 점수가 산출이 되며, 0-100점으로 점수가 변환되었음.

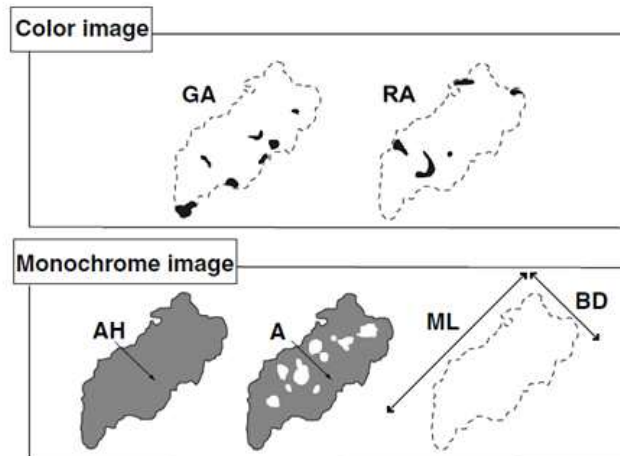
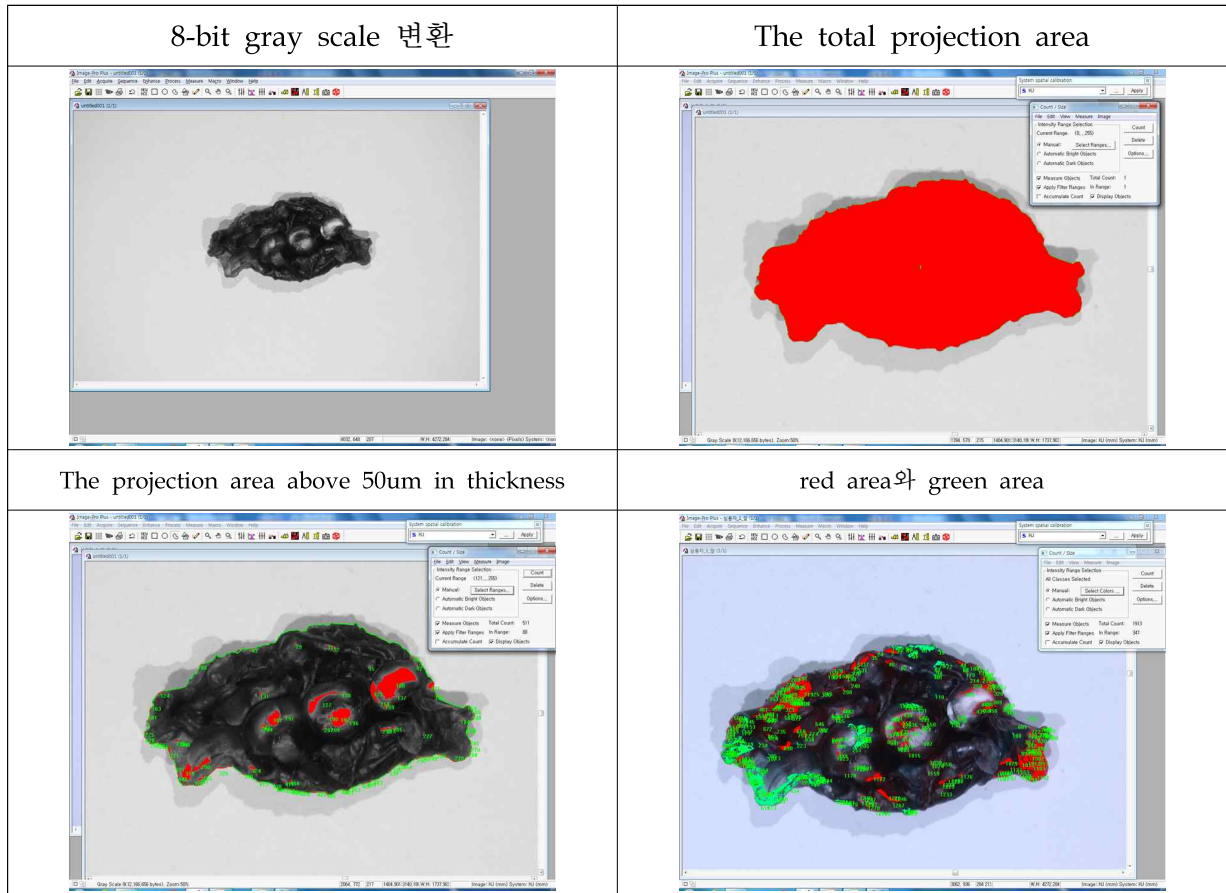


Fig. 3. Schematic diagram showing the measured items of the chewed test cubes.

[그림 18. MAI 분석을 위한 측정항목의 개략도]

(2) 이미지분석 프로그램에서 왁스 시편 분석방법 예시



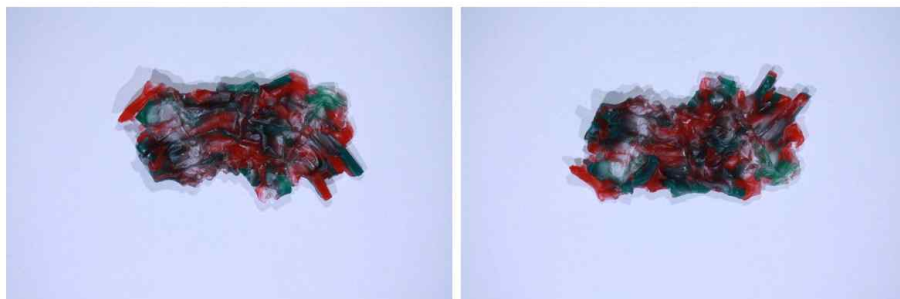
(3) 임상시험을 통해 측정된 왁스 시편의 분석 결과 예시

- 분석 1 :MAI score 33.8점

시편 1



시편 2



• 분석 2 :MAI score 73.7점



다. 주관적인 저작기능 평가

- 설문지는 2004년 일본 동경 치과대학에서 만든 구강건강 설문지의 일부 문항과 한국인이 즐겨먹는 음식을 고려하여 제작한 설문지를 사용함.
- 음식섭취 문항은 햄, 밥, 생선조림, 어묵, 양갱, 삶은 닭고기살, 사과, 두부, 전병(선베이) 과자, 땅콩, 생 당근, 단무지, 마른 오징어, 바게트빵, 카라멜, 찹쌀떡, 우영조림, 수박, 국수, 꿀, 참외, 오이소박이, 배추김치, 돼지고기 삼겹살, 딱딱한 단감, 깍두기, 소고기 불고기, 소고기 갈비찜, 찢 감자, 쥐포구이로 총 30개의 식품으로 구성되어 있음.
- 본 연구에서는 통계분석을 시행하여 30가지 식품 중 5가지(땅콩, 생 당근, 마른오징어, 카라멜, 깍두기) Key food를 선별하여 산출된 key food intake ability (KFIA) 지표를 함께 평가하였음.

[표 1. 한국 성인의 최대 교합력에 대한 주관적인 음식섭취능력]

	Cluster groups by masticatory function		
	Good	Medium	Poor
Number of subjects	194	61	53
Age (years)	42.69 (15.27) [†]	51.18 (17.21) [†]	67.36 (13.51) [§]
Number of post-canine teeth lost	1.40 (3.03) [†]	2.89 (3.63) [†]	8.26 (5.38) [§]
DMFT score	9.16 (6.35) [†]	13.54 (7.20) [†]	19.70 (7.93) [§]
Sum of CPI	3.01 (4.71) [†]	4.70 (5.15) [†]	5.17 (4.93) [†]
Bite force (N)	508.58 (223.40) [†]	372.87 (184.23) [†]	212.17 (183.89) [§]
FIA score	4.94 (0.12) [†]	4.63 (0.24) [†]	3.52 (0.73) [§]

Table 4. Cluster groups by FIA for the five key foods*

Values are mean (s.d.).

*Five key foods are dried cuttlefish, raw carrot, dried peanut, cubed white radish kimchi and caramel.

^{†,§}The same characters are not significant according to Duncan's multiple comparison at $\alpha = 0.05$.

- 섭취 응답 점수의 척도는 5점으로 ‘전혀 씹을 수 없음’은 1점, ‘거의 씹을 수 없음’은 2점, ‘보통(어느 쪽이라고도 할 수 없음)’은 3점, ‘거의 씹을 수 있음’은 4점, ‘잘 씹을 수 있음’ 5점으로 점수를 부여함.

6. 고령자의 저작기능 평가

가. 연구대상자

- 총 132명의 대상자가 모집되었으나 20명은 대상자 제외 기준에 해당되거나(n=4) 해당 날짜에 내원할 수 없는 탈락자(n=16)가 발생하였으며, 연구의 목적 및 내용을 충분히 설명한 후, 연구 참여 동의서를 작성한 총 112명의 대상자가 본 연구에 포함되었음.

나. 평가 척도의 구성

- (1) MAI를 이용한 객관적 저작능력 평가
 - (2) FIA와 KFAI를 이용한 주관적 저작능력 평가
 - (3) 일반적인 특성 : 연령과 성별에 대한 정보를 기록하였음.
 - (4) 구강건강관련 변수 : 훈련된 한 명의 치과의사가 구강검사를 통해 의치장착 여부, 잔존치아 개수, 기능치아 개수를 조사하고, 연하력, 구강습윤도를 측정하였음. 부분의치나 총의치를 착용하면 “예”, 착용하지 않으면 “아니오”로 기록하였음.
- Quantitative light-induced fluorescence(QLF)를 이용하여 치아우식증 및 치아마모도 상태를 정밀하게 확인하였음.
 - 잔존치아 개수 : 잔존치아 개수는 제3대구치를 제외한 자연치아와 치근이 있는 상태에서 수복된 치아(Pontic, implant supported제외)를 세어 기록하였음.
 - 기능치아 개수 : 기능치아는 Functional tooth units(FTUs)를 기준으로 평가되었음. 상·하악의 대합되는 치아가 쌍으로 존재할 때, 대구치부는 2 FTUs, 소구치부는 1 FTUs로 계산되었으며, 제3대구치는 제외함. 따라서 완전한 치열을 가진 대상자의 총 FTUs는 12개였음. (단, FTUs는 6가지(자연치-자연치, 고정성보철물-자연치, 고정성보철물-고정성보철물, 가철성보철물-자연치, 가철성보철물-고정성보철물, 가철성보철물-가철성보철물) 형태로 분류를 할 수 있으며, 가철성보철물-가철성보철물이 쌍을 이루는 경우에는 기능회복률이 50%인 것을 고려하여 FTUs X 상실을 0.5로 계산함.
 - 연하력 : 훈련된 검사자가 대상자의 갑상연골을 촉지한 상태로 30초간 연하운동을 반복하게 하여 타액을 완전하게 삼킨 횟수를 측정하는 반복타액연하테스트 (Repetitive saliva swallowing test ; RSST)를 이용하여 측정함.
 - 구강습윤도 : 구강수분검사장비(Mucus®, Life Co., Saitama, Japan)를 이용하여 혀끝에서 약 10mm 떨어진 중앙부에서 구강습윤도를 측정하였으며, 이 과정을 3회 반복 측정하여 중간값을 기록함.
 - 식사를 할 때, 나타나는 증상 : 설문지를 이용하여 최근 3개월 동안 “식사를 할 때, 씹는 것에 대한 어려움이 있었습니까”, “식사를 할 때, 삼키는 것에 대한 어려움이 있었습니까”, “식사를 할 때, 입안이 마르다고 느끼십니까”에 대한 질문에 “예” 또는 “아니오”로 응답함.
 - 구강건강관련 삶의 질 : 구강건강영향지수(Oral Health Impact Profile; OHIP-14)와 노인구강건강평가지수(Geriatric oral health assessment index; GOHAD)를 설문도구로 이용하였음. 구강과 관련된 어떤 불편함이 있었는지를 질문하며, 응답은 Likert 5점 척도를 이용하여 ‘전

혀 없다'가 1점, '거의 없다'가 2점, '가끔 그렇다'가 3점, '자주 그렇다'가 4점, '매우 그렇다'가 5점으로 측정하였으며, OHIP-14와 GOHAI의 점수가 높을수록 삶의 질이 낮음.

다. 자료분석

- 모든 통계분석은 Windows용 IBM SPSS statistics Ver.23.0 소프트웨어에서 수행되었으며, 통계적 유의수준은 $P<0.05$ 로 설정함.
- 기술통계를 이용하여 변수들의 빈도와 평균을 산출함.
- Shapiro-Wilk test를 이용하여 데이터의 정규성을 검정한 결과, 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타나 비모수적 방법으로 분석함.
- 객관적인 저작능력 평가 결과는 대상자들의 MAI 평균점수(60.3)를 기준으로 하여 저작능력이 높은 Good그룹(≥ 60)과 저작능력이 낮은 Poor그룹(<60)으로 분류하였음.
- 주관적인 저작능력 평가 결과는 대상자들의 KFIA 평균점수(3.9)와 고령자는 본인의 신체기능을 과대평가하는 경향이 있다는 것을 고려하여 저작능력이 높은 Good그룹(≥ 4)과 저작능력이 낮은 Poor그룹(<4)으로 분류하였음.
- Chi-square test와 Mann-Whitney U test를 이용하여 객관적·주관적 평가방법에 따른 차이를 비교하였고, Spearman rank correlation coefficient를 통해 변수들의 상관관계를 알아보았음.
- 객관적·주관적 저작능력 평가에 미치는 영향요인을 알아보기 위해서 로지스틱 회귀분석을 시행하였음. 단변량 분석(Model I)을 통해 종속변수와 독립변수의 연관성을 알아보고, 이를 모두 보정한 다변량 분석(Model II)을 수행하여 오즈비(Odds ratio)와 95% 신뢰구간을 구하였음.

라. 연구결과

- 연구대상자의 객관적 저작능력 평가와 주관적 저작능력 평가에 따른 일반적인 특성 및 구강건강상태의 결과는 표 2와 같음.
- 연구 대상자의 평균 연령은 74.3 ± 5.5 세이고, 성별 분포는 남성이 29명(25.9%), 여성이 83명(74.1%)으로 여성이 많았음. MAI 평균점수는 60.3 ± 15.0 점, KFIA 평균점수는 3.9 ± 1.2 점이었으며, 의치를 장착하고 있는 대상자는 40명(35.7%)이었음.
- MAI에 따른 저작능력이 높은 그룹(≥ 60)과 낮은 그룹(<60)으로 분류하였을 때, MAI, KFIA, 의치장착 여부, 잔존치아 개수, FTUs 개수, GOHAI는 두 그룹간에 유의한 차이가 나타났음. 저작능력이 높은 그룹은 낮은 그룹 보다 MAI($P<0.001$)와 KFIA($P=0.004$) 점수가 높았음. 의치장착자 수($P=0.006$)는 적었으며, 잔존치아 개수($P<0.001$), FTUs 개수($P<0.001$)가 많고, GOHAI 점수($P<0.001$)는 낮아 삶의 질이 높았음.
- KFIA에 따른 저작능력이 높은 그룹(≥ 4)과 낮은 그룹(<4)에서는 성별을 제외한 모든 변수에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났음. 저작능력이 높은 그룹은 낮은 그룹보다 연령이 낮았으며($P=0.006$), MAI($P<0.001$)와 KFIA($P<0.001$) 점수가 높았음. 의치장착자 수($P<0.001$)가 적고, 잔존치아 개수($P<0.001$), FTUs 개수($P<0.001$), 연하력 횟수($P=0.001$)가 많고, 구강습윤도 값($P=0.007$)이 높았음. 저작능력이 낮은 그룹은 식사를 할 때, 씹기의 어려움($P<0.001$), 삼키기의 어려움($P=0.001$), 입마름($P<0.001$)에 대한 증상이 많이 나타났으며, GOHAI 점수($P=0.003$)가 높아져 삶의 질이 낮았음.

[표 2. 객관적·주관적 저작능력 평가에 따른 일반적인 특성 및 구강건강상태]

Variable	Total	MAI			KFIA		
		≥60 (n=64)	<60 (n=48)	P-value	≥4 (n=67)	<4 (n=45)	P-value
Age	74.3±5.5	73.3±5.0	74.8±5.9	0.192 [†]	72.7±4.8	75.8±5.9	0.006 [†]
Sex							
Male	29 (25.9)	14 (21.9)	15 (31.3)	0.262	14 (20.9)	15 (33.3)	0.141
Female	83 (74.1)	50 (78.1)	33 (68.8)		53 (79.1)	30 (66.7)	
MAI	60.3±15.0	70.6±5.3	46.3±11.9	<0.001 [†]	65.1±11.9	53.3±16.4	<0.001 [†]
KFIA	3.9±1.2	4.3±0.9	3.5±1.4	0.004 [†]	4.8±0.3	2.6±1.0	<0.001 [†]
Denture wear							
Yes	40 (35.7)	16 (25.0)	24 (50.0)	0.006 [†]	11 (16.4)	29 (64.4)	<0.001 [†]
No	72 (64.3)	48 (75.0)	24 (50.0)		56 (83.6)	16 (35.6)	
Remaining tooth	18.5±8.1	20.9±7.0	15.3±8.3	<0.001 [†]	21.6±6.5	13.8±8.0	<0.001 [†]
FTUs	8.8±2.8	10.0±2.1	7.2±2.8	<0.001 [†]	9.8±2.3	7.3±2.9	<0.001 [†]
RSST	3.0±1.1	3.2±1.1	2.8±1.0	0.165 [†]	3.3±1.0	2.6±1.1	0.001 [†]
Oral Moisture	27.5±2.8	27.5±3.0	27.3±2.7	0.359 [†]	28.0±2.7	26.7±2.9	0.007 [†]
Difficulty in chewing							
Yes	54 (48.2)	29 (53.7)	25 (52.1)	0.478 [†]	18 (26.9)	36 (80.0)	<0.001 [†]
No	58 (51.8)	35 (60.3)	23 (47.9)		49 (73.1)	9 (20.0)	
Difficulty in swallowing							
Yes	46 (41.1)	26 (40.6)	20 (41.7)	0.912 [†]	19 (28.4)	27 (60.0)	0.001 [†]
No	66 (58.9)	38 (59.4)	28 (58.3)		48 (71.6)	18 (40.0)	
Mouth dryness							
Yes	30 (26.8)	14 (21.9)	16 (33.3)	0.175 [†]	12 (17.9)	18 (40.0)	0.010 [†]
No	82 (73.2)	50 (78.1)	32 (66.7)		55 (82.1)	27 (60.0)	
GOHAI	26.5±7.6	22.8±5.9	32.3±6.4	<0.001 [†]	24.7±7.3	29.0±7.5	0.003 [†]

Values are presented as n (%) or mean ± standard deviation.

MAI, mixing ability index; KFIA, Key food intake ability; FTUs, functional tooth units; RSST, repetitive saliva swallowing test; GOHAI, geriatric oral health assessment index.

[†]Chi-square test, [‡]Mann-Whitney U test.

- 객관적·주관적 저작능력 평가 결과와 구강건강관련 변수들의 상관관계는 표 3과 같았음.
- MAI와 KFIA 사이에 유의한 양의 상관관계가 나타났음($r=0.328$, $P<0.01$).
- MAI는 변수들 중 FTUs 개수($r=0.599$, $P<0.01$), 잔존치아 개수($r=0.492$, $P<0.01$)와 중등도 수준의 양의 상관관계가 있었으며, GOHAI ($r=-0.255$, $P<0.01$)는 음의 상관관계가 있었음.
- KFIA는 잔존치아 개수($r=0.540$, $P<0.01$), FTUs 개수($r=0.465$, $P<0.01$)와 중등도 수준의 양의 상관관계가 있었고, GOHAI($r=-0.654$, $P<0.01$)는 변수들 중 가장 높은 음의 상관관계가 있었음. 또한, MAI에서는 유의한 상관관계가 없었던 연령($r=-0.157$, $P<0.05$), 연하력($r=0.312$, $P<0.01$), 구강습윤도($r=0.226$, $P<0.05$)가 유의한 상관관계를 나타냈음.

[표 3. 객관적·주관적 저작능력 평가 결과와 구강건강관련 변수들의 상관관계]

	MAI	KFIA	Age	Remaining tooth	FTUs	RSST	Oral moisture	GOHAI
MAI	1.000	0.328**	-0.157	0.492**	0.599**	0.122	0.060	-0.255**
KFIA	0.328**	1.000	-0.234*	0.540**	0.465**	0.312**	0.226*	-0.654**

MAI, mixing ability index; KFIA, Key food intake ability; FTUs, functional tooth units; RSST, repetitive saliva swallowing test; GOHAI, geriatric oral health assessment index.

Spearman rank correlation, * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

- 객관적인 저작능력 평가에 영향을 미치는 요인은 표 4와 같음.
- MAI에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, 모델 I에서 의치장착 여부, 잔존치아의 개수, FTUs 개수, GOHAI가 관련성이 있는 잠재적인 변수로 나타났음.

- 일반적인 특성 및 구강건강관련 변수를 모두 보정한 모델 II에서 FTUs 개수가 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, FTUs 개수가 증가함에 따라 MAI에 따른 저작능력의 저하는 0.638배 감소하였음.

[표 4. 객관적인 저작능력 평가에 영향을 미치는 요인]

Independent variables	Model I (Crude)			Model II (Adjusted)		
	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
Age	1.052	0.981-1.129	0.153	0.975	0.888-1.071	0.604
Sex						
Male	1.623	0.693-3.801	0.264	1.996	0.602-6.615	0.258
Female						
Denture wear						
Yes	3.000	1.348-6.678	0.007	0.937	0.211-4.166	0.931
No						
Remaining tooth	0.912	0.865-0.961	0.001	0.980	0.892-1.076	0.669
FTUs	0.652	0.544-0.782	<0.001	0.638	0.504-0.808	<0.001
RSST	0.756	0.529-1.079	0.124	0.869	0.537-1.407	0.568
Oral Moisture	0.968	0.848-1.104	0.625	0.976	0.829-1.149	0.771
Difficulty in chewing						
Yes	1.312	0.620-2.778	0.478	0.367	0.110-1.217	0.101
No						
Difficulty in swallowing						
Yes	1.044	0.488-2.233	0.912	0.667	0.204-2.180	0.503
No						
Mouth dryness						
Yes	1.786	0.768-4.151	0.178	2.487	0.712-8.692	0.154
No						
GOHAI	1.060	1.006-1.118	0.030	1.036	0.963-1.115	0.341

OR, odds ratio; CI, confidence intervals; FTUs, functional tooth units; RSST, repetitive saliva swallowing test; GOHAI, geriatric oral health assessment index.

- 주관적인 저작능력 평가에 영향을 미치는 요인은 표 5와 같음.

[표 5. 주관적인 저작능력 평가에 영향을 미치는 요인]

Independent variables	Model I (Crude)			Model II (Adjusted)		
	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
Age	1.116	1.034-1.204	0.005	1.001	0.870-1.153	0.985
Sex						
Male	1.893	0.805-4.451	0.144	2.811	0.613-12.897	0.184
Female						
Denture wear						
Yes	9.227	3.793-22.448	<0.001	3.498	0.566-21.625	0.178
No						
Remaining tooth	0.871	0.820-0.925	<0.001	0.999	0.874-1.142	0.992
FTUs	0.686	0.577-0.815	<0.001	0.738	0.552-0.988	0.041
RSST	0.515	0.341-0.778	0.002	0.805	0.399-1.625	0.545
Oral Moisture	0.842	0.729-0.973	0.020	0.773	0.555-0.969	0.029
Difficulty in chewing						
Yes	10.889	4.390-27.011	<0.001	4.391	1.059-18.206	0.041
No						
Difficulty in swallowing						
Yes	3.789	1.705-8.423	0.001	1.057	0.222-5.027	0.945
No						
Mouth dryness						
Yes	3.056	1.288-7.246	0.011	2.414	0.412-14.154	0.329
No						
GOHAI	1.282	1.166-1.409	<0.001	1.240	1.098-1.400	0.001

OR, odds ratio; CI, confidence intervals; FTUs, functional tooth units; RSST, repetitive saliva swallowing test; GOHAI, geriatric oral health assessment index.

- Kfia에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, 모델 I에서 성별을 제외한 모든 변수가 관련성이 있는 잠재적인 변수로 나타났음.
- 이를 모두 보정한 모델 II에서 FTUs 개수, 구강습윤도, 씹기의 어려움, GOHAI가 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, FTUs 개수가 증가할수록 0.738배, 구강습윤도값이 증가할수록 0.733배, 씹기의 어려움이 없는 경우에 비해 있는 경우 4.436배, GOHAI 점수가 높을수록 1.234배 Kfia에 따른 저작능력이 낮았음.

마. 고찰

- MAI가 실제로 저작이 일어나는 과정에서 ‘저작효율에 초점을 두고 평가하는 것과 달리 Kfia는 저작과정뿐만 아니라 음식물을 삼키기 위한 연하과정까지 포함된 식품의 완전한 섭취 가능 여부를 평가하며, 대상자의 경험과 만족도 및 심리적인 요인에 따라 응답이 달라질 수 있음. 또한, 대상자의 인지를 기반으로 평가되는 주관적인 저작능력은 단순히 잔존치아, FTUs 등과 같은 물리적인 요인뿐만 아니라 다양한 구강기능 요인이 복합적으로 관련되어 있음을 시사함.
- 객관적인 저작능력이 높음에도 불구하고 주관적인 저작능력이 낮은 노인은 저작과 관련된 전반적인 구강기능에 대한 검사가 함께 이루어져야 하며, 대상자의 만족도와 같은 심리적인 요인에 대해서도 고려해야 할 필요성이 있음. 또한, 결과를 해석할 때에는 대상자의 주관적 오류가 반영되지 않도록 유의해야 함.
- FTUs는 MAI와 Kfia 모두 유의한 관련성이 있었으며, 잔존치아의 개수보다 FTUs 개수가 저작능력에 영향을 미치는 핵심 요인 이라는 것을 알 수 있었으며, 치아의 배열 및 교합상태를 고려하지 않고, 잔존치아의 개수만을 저작능력의 척도로 이용하는 것은 과대평가가 될 수 있음을 확인하였음.
- 노인의 저작능력을 정확하게 평가하기 위해서는 객관적·주관적 방법을 병행한 통합적인 결과 해석이 필요하다고 사료되며, 노화로 인한 신체의 변화 및 여러가지 건강 문제가 발생하는 노인에게 한 가지 방법만을 적용 하는 것 보다는 더욱 민감하고, 신뢰성있는 데이터를 얻을 수 있을 것임. 또한, 노인의 저작능력을 개선시키기 위해서는 치아의 문제뿐만 아니라 기타 구강기능 및 심리적인 요소까지 고려한 구강건강의 포괄적인 개선이 필요함.

7. 고령자의 저작기능과 영양상태

가. 연구의 필요성 및 목적

- 2015년 국민건강통계에 따르면 65세 이상 노인에서 지방, 칼슘, 비타민A, 비타민C 등의 영양섭취기준 미만 섭취자는 50%이상임.
- 고령자는 성인과 비교하여 전반적인 영양섭취가 부족하기 때문에 영양위험집단으로 고려되고 있음.
- 연령이 증가함에 따라 영양 상태를 불량하게 만드는 요인으로 저소득, 신체적 장애, 치매, 구강 내 요인 등 여러 원인들이 연구되어 왔으며, 특히 주요한 요소로 언급되는 것은 구강 내 요인으로 이중에서도 저작능력과 관련된 상실치아 수, 의치장착 상태 등이 노인의 영양상태와 관련성이 있음이 보고됨.
- 연구에서는 고령자의 저작기능 평가를 통해 영양 상태에 미치는 영향과 저작능력에 따른 식습관의 차이를 확인하였음.

나. 연구대상자

- 객관적·주관적 저작능력 평가를 시행한 대상자 중에서 인지기능 검사, 저작기능 검사, 영양 상태 및 식습관 설문 조사를 추가적으로 수행한 총 43명의 자료를 분석하였음.

다. 평가 척도의 구성

(1) 인지기능 검사

- 한국판 간이 정신상태 검사 판별검사(Korean version of Mini-Mental Status Examination, MMSE-DS)를 이용하여 27점을 판정기준으로 인지능력 저하와 정상군으로 구분함.

(2) 저작기능 검사

- 5분간 안정 상태에서 자연스럽게 흘러나오는 타액을 1분 간격으로 벨어내게 하여 비자극성 타액을 수집함. 분당 0.2ml 이하를 분비한 경우 타액 분비 저하로 판정함.

- 연하기능 평가를 위해 안정 상태에서 대상자에게 30초 동안 타액을 연속으로 삼키게 하고 후두돌기와 설골을 촉진하여 완전하게 위 아래로 움직인 경우의 횟수를 측정함.

(3) 영양상태 및 식습관 조사

- Determine Your Nutritional Health' Checklist (NSI Checklist)는 미국식이영양협회와 미국가정의학회가 공동으로 개발한 설문으로 이미 신뢰성과 타당성이 검증되어 사용되고 있는 평가도구이며, 3점을 기준으로 영양상태 양호군과 불량군으로 분류하였음.

- 평소 식습관과 관련된 문항을 likert 5점 척도로 평가하였으며, 간식으로 주로 섭취하는 음식을 조사함.

라. 자료분석

- 빈도분석 및 기술통계를 사용하여 일반적인 특성을 조사함.

- 영양상태에 따른 연구대상자의 일반적 특성 및 저작기능의 차이는 독립표본 t-test 또는 Fisher' s exact test로 비교하였음.

- 영양상태와 저작기능의 관련성을 평가하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 연령, 성별, 인지능력 등을 보정하여 분석하였음.

마. 연구결과

○ 영양상태에 따른 연구대상자의 특성은 표 6과 같음.

[표 6. 영양상태에 따른 연구대상자의 특성]

		Nutrition status		P-value
		Good	Poor	
Age	65-69	6(26.1)	3(15.0)	0.492 [†]
	70-74	10(43.5)	7(35.0)	
	75 ≤	7(30.4)	10(50.0)	
Sex	Male	4(17.4)	6(30.0)	0.473 [†]
	Female	19(82.6)	14(70.0)	
Denture	No	16(69.6)	10(50.0)	0.225 [†]
	Yes	7(30.4)	10(50.0)	
No. systemic disease		1.30 ± 1.02	1.30 ± 0.57	0.986 [‡]
Cognitive impairment	No	16(69.6)	7(35.0)	0.034 [†]
	Yes	7(30.4)	13(65.0)	
saliva secretion	normal	19(82.6)	17(85.0)	1.000 [†]
	hyposalivation	4(17.4)	3(15.0)	
MAI		66.00 ± 10.85	58.00 ± 13.30	0.036 [‡]
KFIA		4.36 ± 0.95	3.33 ± 1.34	0.007 [‡]
RSST		3.78 ± 1.28	3.35 ± 1.53	0.318 [‡]

N(%), mean ± standard deviation. MAI, mixing ability index; KFIA, Key food intake ability; RSST, repetitive saliva swallowing test. Fisher's exact test[†], independent t-test[‡].

- 영양상태에 따라 연령, 성별, 의치착용, 전신질환의 수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았음.
 - 영양상태가 양호한 그룹에서 인지능력 저하가 없는 대상자가 69.9%로 많았으며, 반면에 영양상태가 불량한 그룹에서는 인지능력 저하가 있는 대상자가 65.0%로 우세함.
 - 영양 양호군의 MAI 및 FIA는 영양 불량군에 비하여 통계적으로 유의하게 높은 점수를 보였으며(각각 $P=0.036$, $P=0.007$), 저작능력이 좋을수록 영양상태가 좋다고 할 수 있음.
- 영양상태와 저작기능의 연관성은 표 7과 같음.
- 영양상태와 저작기능의 연관성을 알아보기 위해서 성별, 연령, 전신질환, 인지능력을 보정한 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, MAI가 1점 상승할 때 영양불량이 될 위험도가 0.913배로 감소하였고, 이는 통계적으로 유의하였음.
 - 즉, 객관적인 저작능력이 상승할수록 영양불량이 될 위험도가 감소한다는 것을 확인할 수 있었음.

[표 7. 영양상태와 저작기능의 연관성]

	Crude OR	95% CI	Adjusted OR	95% CI
Age				
65-69	ref.		ref.	
70-74	1.400	0.259-7.582	0.224	0.015-3.338
75 ≤	2.857	0.528-15.473	0.109	0.004-4.579
Sex				
Male	ref.		ref.	
Female	0.491	0.116-2.076	0.257	0.027-2.444
Denture				
No	ref.		ref.	
Yes	0.625	0.656-7.961	0.834	0.124-5.624
No. systemic disease	0.877	0.497-2.060	2.087	0.571-7.635
Cognitive impairment				
No	ref.		ref.	
Yes	4.245*	1.183-15.236	12.652*	1.509-106.087
saliva secretion				
normal	ref.		ref.	
hyposalivation	0.838	0.164-4.294	0.410	0.037-4.579
MAI	0.944*	0.892-0.999	0.913*	0.840-0.991
FIA	0.450*	0.240-0.844	0.490	0.190-1.264
RSST	0.795	0.511-1.239	0.663	0.311-1.414

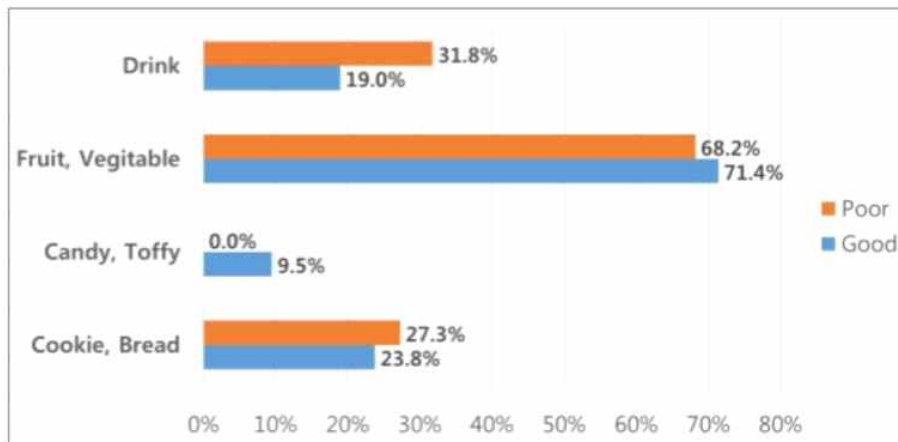
OR, odds ratio; CI, confidence intervals; MAI, mixing ability index; FIA, food intake ability; RSST, repetitive saliva swallowing test.
Adjusted OR: age, sex, no. systemic disease, cognitive impairment adjusted model
* $p < 0.05$.

- 객관적인 저작능력에 따른 식습관은 표 8과 같으며, 간식 선호도를 분석한 결과는 그림 19와 같음.
- 객관적인 저작능력 양호군과 불량군의 식습관을 비교해 본 결과, 저작 양호군에서 야채와 과일을 자주 섭취하는 것($P=0.023$)으로 나타났음.
 - 또한, 저작능력 양호군에서 간식으로 야채, 과일을 선호하는 것으로 나타났으며, 반면에 불량군에서는 간식으로 과자, 빵을 선호하였음.
 - 저작능력이 양호한 사람들이 저작하기 다소 어려운 야채나 과일을 더 많이 섭취할 수 있기 때문에 영양상태가 좋을 수 있다는 가능성을 확인하였으며, 식습관 또한 고령자의 영양상태에 영향을 줄 수 있을 것이라고 사료됨.

[표 8. 객관적인 저작능력에 따른 식습관]

Questions	Masticatory function [†]		P-value
	Good (n=20)	Poor (n=21)	
Q1 Regular meal	4.15 ± 1.14	3.71 ± 1.19	0.238
Q2 Eating breakfast everyday	4.70 ± 0.92	4.14 ± 1.42	0.144
Q3 Eating all three meals a day	4.10 ± 1.30	3.90 ± 1.30	0.633
Q4 Eating vegetables and fruits frequently	4.42 ± 1.07	3.48 ± 1.40	0.023
Q5 Eating milk or dairy products frequently	2.90 ± 1.45	3.10 ± 1.22	0.643
Q6 Preference for spicy food	2.80 ± 1.36	3.20 ± 1.25	0.344
Q7 Preference for sweet food	2.40 ± 1.05	2.38 ± 1.40	0.961
Q8 Eating chocolate, candy, and ice cream frequently	2.15 ± 0.81	2.24 ± 1.04	0.765
Q9 Eating delicious food even after meal	2.60 ± 1.23	2.38 ± 1.28	0.581
Q10 Eating snacks often	2.50 ± 0.89	2.24 ± 0.83	0.335

[†]masticatory function group is divided by median (65.16).
Likert 5 scale, 1: never; 5: very often



[그림 19. 객관적인 저작능력에 따른 간식 선호도]

○ 구강 내 여러 요인 중에서 객관적인 저작능력이 고령자의 영양상태에 영향을 준다는 것을 확인하였음.

8. 한국형 저작단계별 수치화

고령자의 객관적·주관적 저작능력 평가결과를 이용하여 저작단계를 구분하고 정량화된 수치로 나타내고자 하였음. FTUs 지표를 기준으로 저작능력단계를 구분하였으며, 각 단계별 MAI의 중간값을 산출하였음.

- 1단계(1~4 FTUs) : 저작능력저하군으로 MAI값은 50미만으로 분류되었음.
- 2단계(5~8 FTUs) : 저작능력보통군으로 MAI값은 50~59로 분류되었음.
- 3단계(9~12 FTUs) : 저작능력우수군으로 MAI값은 60이상으로 분류되었음.

저작단계별 식품의 물성(딱딱한 음식군 / 보통 음식군 / 연한 음식군)에 따라 식품섭취능력을 매우 잘 씹음, 잘 씹음, 보통, 씹기 어려움, 전혀 씹을 수 없음으로 표시하였으며, 결과는 그림 20과 같음.

식품섭취능력		저작능력저하군 (MAI 50미만)	저작능력보통군 (MAI 50~59)	3단계 (MAI 60이상)
딱딱한 음식군	마른오징어	전혀 씹을 수 없음	씹기 어려움	잘 씹음
	깍두기	전혀 씹을 수 없음	보통	잘 씹음
	당근	씹기 어려움	잘 씹음	매우 잘 씹음
	땅콩	씹기 어려움	잘 씹음	매우 잘 씹음
보통 음식군	육류	씹기 어려움	잘 씹음	매우 잘 씹음
	어묵	보통	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음
	양배추	보통	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음
	우영조림	보통	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음
연한 음식군	밥	잘 씹음	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음
	굴	잘 씹음	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음
	삶은감자	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음
	두부	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음	매우 잘 씹음

[그림 20. 저작단계별 식품섭취능력의 분포]

9. 저작/연하용이 개발식품 5종에 대한 평가

저작과 연하능력의 저하로 어려움을 겪는 고령자의 섭식장애 개선을 위해서 물성제어 기술을 활용하여 저작/연하용이 식품 5종(떡, 견과류, 사태짬, 닭가슴살, 연근조림)을 (주)아워홈에서 개발하였음. 개발된 식품과 일반 대조식품을 비교하기 위해서 고령자를 대상으로 임상시험을 실시하였으며, 저작/연하의 개선도를 분석하였음.

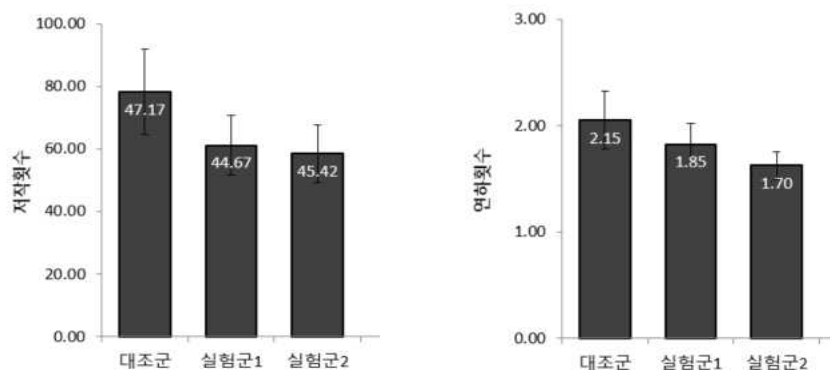
가. 저작/연하용이 떡에 대한 평가

(1) 연구방법

- 총 64명의 대상자가 참여하였음.
- 실험군1은 효소처리, 실험군2는 당처리가 된 떡이었으며, 대조군 > 실험군1 > 실험군2의 순서로 물성이 강하였음.
- 대상자에게 대조군 -> 실험군1 -> 실험군2 순서대로 섭취하도록 하고, 다음 식품을 섭취하기 전에는 입안에 잔여물이 남아있지 않도록 입을 헹귀내도록 하였음.

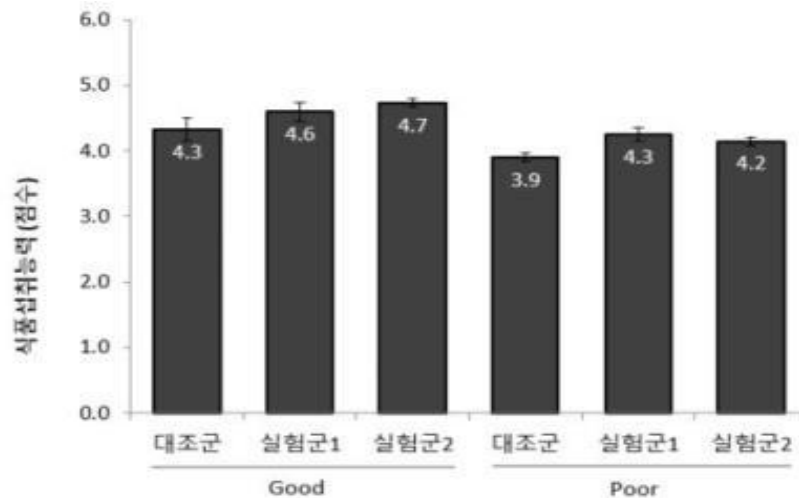
(2) 연구결과

○ 식품에 따른 저작/연하 횟수



[그림 21. 대조군과 실험군 떡의 저작/연하 횟수]

- The Test of masticating and swallowing solids(TOMASS) 평가도구를 활용하여 저작/연하 횟수를 측정하고, 분석하였음.
 - 대조군이 실험군1, 2보다 저작횟수가 많았고, 실험군1과 2의 저작횟수는 비슷하였음.
 - 대조군이 실험군1, 2보다 연하횟수가 많았고, 실험군1과 2의 연하횟수는 비슷하였음.
 - 대조군의 떡이 효소와 당을 첨가한 것보다 저작횟수, 연하횟수가 많은 것은 물성이 강하기 때문에 더 많은 저작운동이 필요함.
- 저작능력에 따른 떡의 식품섭취능력
- 대상자의 MAI 점수를 기준으로 Good그룹(≥ 60 , $n=40$)과 Poor(<60 , $n=24$)그룹으로 분류하였으며, Likert 5점 척도를 이용하여 대조군, 실험군1, 실험군2에 해당하는 떡을 얼마나 잘 씹을 수 있는지를 나타냄.
 - 저작능력 Good그룹이 Poor그룹보다 모든 음식군에서 식품섭취능력 점수가 높았음.
 - 저작능력 Good과 Poor그룹 모두 실험군1, 2가 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었음.



[그림 22. 떡에 대한 식품섭취능력 개선도]

- 선호도에 대한 인터뷰
- 당을 첨가한 떡은 약간의 단맛 때문에 선호하는 경향이 있었으나 말랑하면서도 끈적한 느낌의 식감이 치아나 의치에 달라붙어서 오히려 저작과 연하에 불편감을 유발하였다는 대상자가 있었음.
 - 따라서 고령자를 위한 저작/연하 용이식품은 단순히 물성만 부드럽게 하는 것이 아니라 불임성에 대한 부분을 고려해야할 필요성이 있음.

나. 저작/연하용이 견과류 2종(땅콩, 아몬드)에 대한 평가

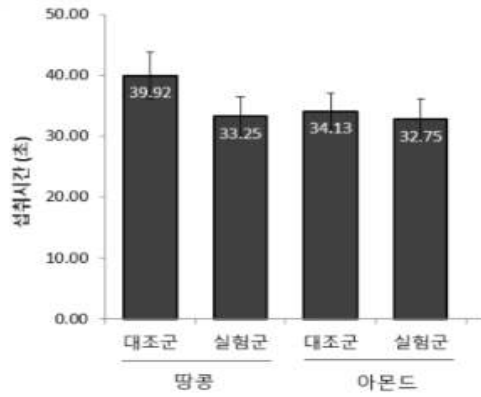
(1) 연구방법

- 총 64명의 대상자가 참여하였음.
- 견과류 2종 모두 대조군은 실험군보다 물성이 강하였음.
- 대상자에게 땅콩과 아몬드를 대조군 -> 실험군 순서대로 섭취하도록 하고, 다음 식품을 섭취하기 전에는 입안에 잔여물이 남아있지 않도록 입을 헹궈내도록 하였음.

(2) 연구결과

○ 식품에 따른 견과류 2종의 총 섭취시간

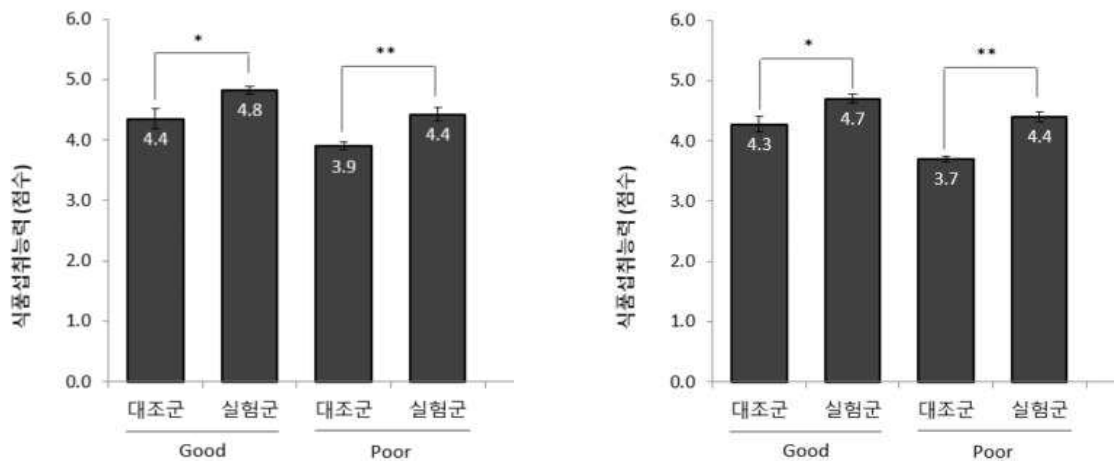
- The Test of masticating and swallowing solids(TOMASS) 평가도구를 활용하여 총 섭취시간을 측정하고, 분석하였음.
- 땅콩과 아몬드 모두 실험군이 대조군보다 총 섭취시간이 빠르게 나타났으며, 물성이 무르기 때문에 저작횟수가 줄어들면서 자연스럽게 식품 섭취시간도 감소하게 됨.



[그림 23. 대조군과 실험군 견과류 2종의 총 섭취시간]

○ 저작능력에 따른 견과류 2종의 식품섭취능력

- 대상자의 MAI 점수를 기준으로 Good그룹(≥ 60 , $n=40$)과 Poor(<60 , $n=24$)그룹으로 분류하였으며, Likert 5점 척도를 이용하여 대조군과 실험군에 해당하는 땅콩과 아몬드를 얼마나 잘 씹을 수 있는지를 나타냄.
- 저작능력 Good그룹이 Poor그룹보다 모든 음식군에서 식품섭취능력 점수가 높았음.
- 저작능력 Good과 Poor그룹 모두 실험군이 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었음.
- 저작능력 Good그룹보다 Poor그룹에서 식품섭취능력의 개선도가 높았음.



[그림 24. 견과류 2종에 대한 식품섭취능력 개선도]

○ 선호도 인터뷰

- 땅콩과 아몬드 모두 실험군 보다 대조군을 더 선호하였으며, 그 이유는 개발된 식품의 저작과 연하가 더 수월하지만 견과류에서 느껴지는 고소함이 대조군에 비해 약하기 때문임.

다. 저작/연하용이 사태짐에 대한 평가

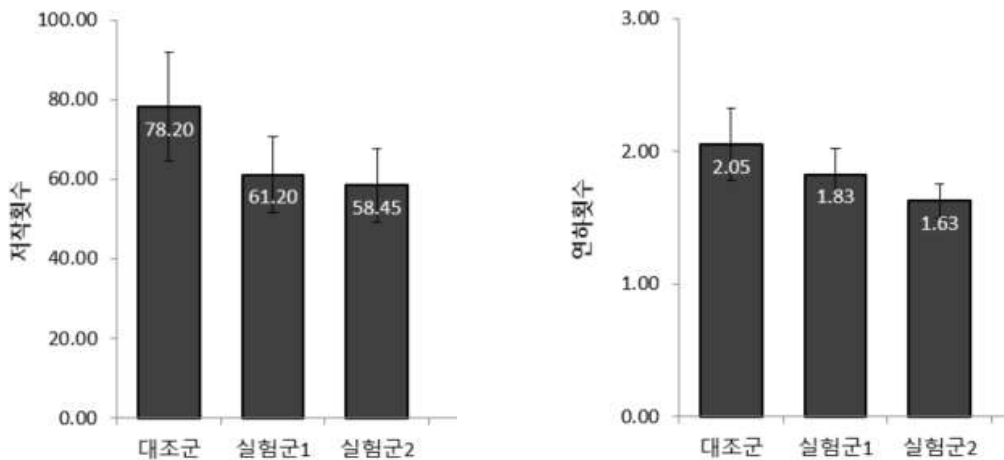
(1) 연구방법

- 총 64명의 대상자가 참여하였음.
- 실험군은 효소처리 농도에 따라 실험군1, 2로 나누었고, 대조군 > 실험군1 > 실험군2의 순서로 물성이 강하였음.
- 대상자에게 대조군 -> 실험군1 -> 실험군2 순서대로 섭취하도록 하고, 다음 식품을 섭취하기 전에는 입안에 잔여물이 남아있지 않도록 입을 행귀내도록 하였음.

(2) 연구결과

○ 식품에 따른 저작/연하 횟수

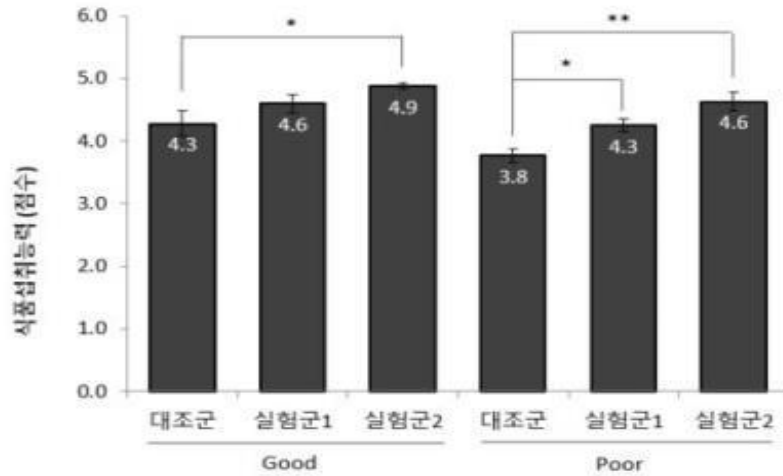
- The Test of masticating and swallowing solids(TOMASS) 평가도구를 활용하여 저작/연하 횟수를 측정하고, 분석하였음.
- 대조군이 실험군1, 2보다 저작횟수가 많았고, 실험군2의 저작횟수가 가장 적었음.
- 대조군이 실험군1, 2보다 연하횟수가 많았고, 실험군2의 연하횟수가 가장 적었음.
- 대조군의 사태짐이 효소를 첨가한 실험군보다 저작횟수, 연하횟수가 많은 것은 물성이 강하기 때문에 더 많은 저작운동이 필요함.



[그림 25. 대조군과 실험군 사태짐의 저작/연하 횟수]

○ 저작능력에 따른 사태짐의 식품섭취능력

- 대상자의 MAI 점수를 기준으로 Good그룹(≥ 60 , $n=40$)과 Poor(<60 , $n=24$)그룹으로 분류하였으며, Likert 5점 척도를 이용하여 대조군, 실험군1, 실험군2에 해당하는 사태짐을 얼마나 잘 씹을 수 있는지를 나타냄.
- 저작능력 Good그룹이 Poor그룹보다 모든 음식군에서 식품섭취능력 점수가 높았음.
- 저작능력 Good그룹은 대조군과 비교하여 실험군1, 2 모두 식품섭취능력 점수가 높았으나 실험군2만 통계적으로 유의한 차이가 있었음.
- 저작능력 Poor그룹은 대조군과 비교하여 실험군1, 2 모두 식품섭취능력 점수가 높고, 통계적으로 유의한 차이가 있었음.
- 저작능력 Good그룹보다 Poor그룹에서 식품섭취능력의 개선도가 높았음.



[그림 26. 사태찜에 대한 식품섭취능력 개선도]

○ 선호도 인터뷰

- 저작능력 Good그룹은 실험군2보다 1을 선호하였고, 저작능력 Poor그룹은 실험군1보다 2를 선호하였음.
- Good그룹의 대상자가 실험군 1을 선호한 이유는 고기는 ‘씹는 맛’이 있어야 하고, 약간의 질감이 있어야 고기를 씹는 것 같은데 실험군2는 너무 쉽게 저작되어 ‘씹는 맛’이 떨어진다고 응답함.
- 고령자 식품을 개발할 때, 씹고, 삼키기 쉬운 기능적인 측면도 중요하지만 우리나라 고령자는 치아로 음식을 씹는 식감을 즐기는 것으로 사료되기 때문에 고령자의 저작능력을 정확하게 파악하고, 단계별 물성조절을 적용해야할 필요성이 있음.

라. 저작/연하용이 닭가슴살에 대한 평가

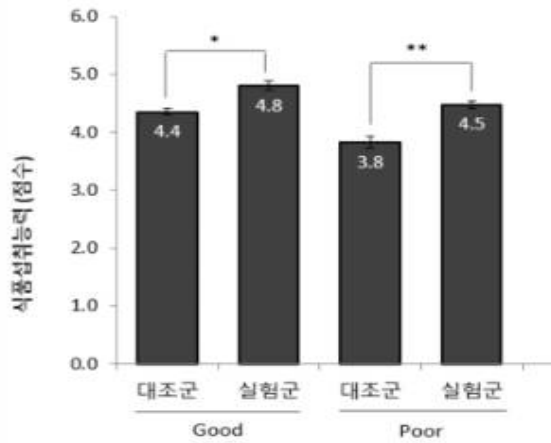
(1) 연구방법

- 총 62명의 대상자가 참여하였음.
- 대조군은 실험군보다 물성이 강하였음.
- 대상자에게 대조군 -> 실험군 순서대로 섭취하도록 하고, 다음 식품을 섭취하기 전에는 입 안에 잔여물이 남아있지 않도록 입을 행귀내도록 하였음.

(2) 연구결과

○ 저작능력에 따른 닭가슴살의 식품섭취능력

- 대상자의 MAI 점수를 기준으로 Good그룹(≥ 60 , n=42)과 Poor(<60 , n=20)그룹으로 분류하였으며, Likert 5점 척도를 이용하여 대조군과 실험군에 해당하는 닭가슴살을 얼마나 잘 씹을 수 있는지를 나타냄.
- 저작능력 Good그룹이 Poor그룹보다 모든 음식군에서 식품섭취능력 점수가 높았음.
- 저작능력 Good과 Poor그룹 모두 실험군이 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었음.
- 저작능력 Good그룹보다 Poor그룹에서 식품섭취능력의 개선도가 높았음.



[그림 27. 닭가슴살에 대한 식품섭취능력 개선도]

마. 저작/연하용이 연근에 대한 평가

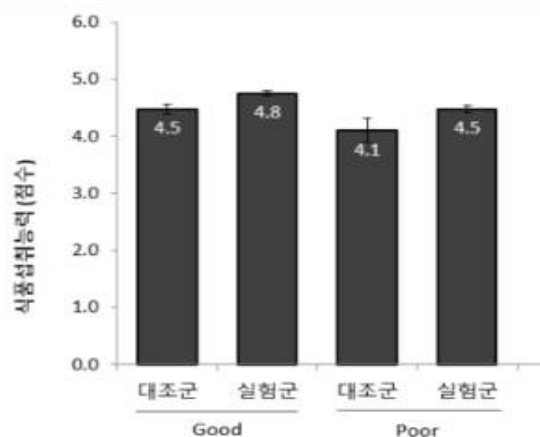
(1) 연구방법

- 총 62명의 대상자가 참여하였음.
- 대조군은 실험군보다 물성이 강하였음.
- 대상자에게 대조군 -> 실험군 순서대로 섭취하도록 하고, 다음 식품을 섭취하기 전에는 입 안에 잔여물이 남아있지 않도록 입을 헹궈내도록 하였음.

(2) 연구결과

○ 저작능력에 따른 연근의 식품섭취능력

- 대상자의 MAI 점수를 기준으로 Good그룹(≥ 60 , $n=42$)과 Poor(<60 , $n=20$)그룹으로 분류하였으며, Likert 5점 척도를 이용하여 대조군과 실험군에 해당하는 연근을 얼마나 잘 씹을 수 있는지를 나타냄.
- 저작능력 Good그룹이 Poor그룹보다 모든 음식군에서 식품섭취능력 점수가 높았음.
- 저작능력 Good과 Poor그룹 모두 실험군이 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었음.



[그림 28. 연근에 대한 식품섭취능력 개선도]

바. 고령자를 위한 식품 개발시 고려사항

- 개발된 저작/연하용이 식품의 임상시험 결과, 씹고 삼키기가 쉽다하더라도 다소 딱딱하고,

질긴 식감을 선호하였으며, 특히 고기류에서 이러한 결과가 두드러짐.

- 임상시험에 참가했던 총 64명의 대상자들에게 평소에 선호하거나 고령자 식품이 개발될 경우, 어떤 식감(① 치아로 씹을 수 있는 정도, ② 잇몸과 혀로 쉽게 뭉개지는 정도, ③ 마실 수 있는 정도, ④ 녹여먹을 수 있는 정도)의 음식을 원하는지에 대해 설문조사한 결과는 표 9.와 같음.

[표 9. 저작능력에 따른 식감에 대한 선호도]

	n(%)	Poor	Good
Chewable	54 (84.4)	21 (87.5)	33 (82.5)
Crushable by and tongus	7 (10.9)	2 (8.3)	5 (12.5)
Drinkable	2 (3.1)	1 (4.2)	1 (2.5)
Meltable	1 (1.6)	0 (0)	1 (2.5)

- 우리나라 노인은 저작능력이 불량한 경우에도 치아로 씹을 수 있는 정도의 식감을 선호함.
- 하지만, 일본의 고령자 식품 선진사례를 살펴보면 치아로 씹을 수 있는 식감보다는 잇몸이나 혀로 뭉개지거나 마실 수 있는 정도의 물성이 많음.
- 한국 노인과 일본 노인의 구강건강상태를 비교해보고, 우리나라 노인들의 구강건강상태 및 선호도까지도 고려한 고령자 식품의 개발이 필요함.

10. 저작 훈련용식품 개발을 위한 섭식·연하 장애에 대한 이해

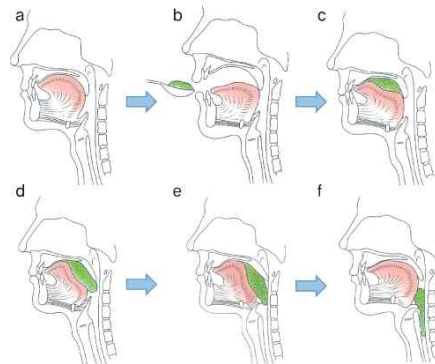
가. 저작 훈련용 식품의 필요성

- 치과치료의 수요에 있어서의 변화가 나타날 것으로 예상됨. 즉, 치아우식증 및 잇몸치료, 수복치료, 고정성 보철치료, 부분틀니 및 완전틀니 치료와 같이 구강질환의 치료 및 치아형태 회복에 제한되었던 치과치료가 앞으로는 가령(加齡)으로 인한 구강내의 변화, 전신질환, 자립도 저하, 영양상태 저하 등을 고려한 구강기능회복 및 재활치료로 수요의 방향이 이동되고 치료의 영역이 더욱 광범해질 것으로 전망됨.
- 환자가 의료기관을 직접 내원하는 방식에서 의료인이 의료 수요자인 환자를 직접 방문하여 치료하는 재택 방문진료가 더욱 활발해지고 이를 위한 팀어프로치 즉, 의료인 및 의료보조인력간의 협동치료 및 의료분야간의 융합치료가 더욱 발전할 것으로 예상됨.
- 치료중심보다는 예방중심, 재활중심의 진료를 통해 환자의 동의를 얻은 후 치료가 진행되는 치과의사의 일방향 치료(one-way treatment)에서 환자 동의와 더불어 환자의 협조가 필요한 치과의사와 환자의 양방향 (cooperation treatment) 치료로 진료형태의 변화가 예상됨.
- 치과치료의 수요층의 변화를 고려하여 고령친화형 치과치료 산업이 부각되고, 산업과 연계된 진료모형이 개발될 수 있음. 생활용품의 노인 친화형 디자인 고안, 재택환자 및 고령환자를 고려한 의료 기자재의 개발, 재가노인 요양서비스를 고려한 영양식의 개발 등을 예로 들 수 있음.
- 환자의 영양과 섭식을 고려한 영양식의 개발은 어떤 형태의 환자식을 환자에게 처방할 것인가의 기준을 필요로 하므로, 이를 정확히 진단하고 처방하는 진료 프로토콜의 개발을 요구할 것임.
- 위와 마찬가지로 저작 훈련용식품의 개발을 어떤 형태로 제작할 것인지, 어떤 노인에게 처방을 할 것인가에 대한 기준의 확립이 필요함.

나. 섭식·연하 장애에 대한 이해

(1) 섭식·연하 장애의 원인

- 음식을 먹는 과정은 가장 먼저 음식을 음식으로 인식한 후에 입에 넣고 저작해서 식피를 형성한 후에 삼켜서 인두와 식도를 통과하는 단계로 이루어짐.



[그림 29. 음식 섭취과정]

- 따라서 ‘입으로 먹을 수 있다’ 라는 의미는 음식물을 인지하고 씹고 삼켜서 소화기관으로 보낼 수 있다는 포괄적인 의미를 포함함.
- 인지증 환자나 뇌 혈관질환의 후유증으로 인해 음식물의 인지가 불가능한 경우, 전체적인 신체의 기능 및 근력이 저하된 경우, 치아 및 치주질환 또는 치아결손으로 저작기능에 문제가 있는 경우, 혀의 문제나 연하관련 근육 기능의 저하가 있는 경우, 소화효소 분비감소나 연동운동 저하와 같은 소화장애가 있는 경우에는 정상적인 섭식·연하가 어려워 잘 씹거나 삼키기 힘들거나 또는 음식물이 기도로 들어가는 오연이 발생할 수 있으며 이러한 문제를 총칭하여 [섭식·연하장애]라고 함.

[표 10. 섭식·연하장애의 분류]

고령자의 3대 섭식장애	
저작장애	음식 씹는데 관련된 기능의 저하 또는 불가능한 상태
연하장애	구강에서 위까지 전달되는 경로의 이상으로 인한 식이섭취 장애
소화장애	소화효소 분비 감소, 연동 운동 저하, 저작장애 등 복합적 요인에 의한 소화능력의 장애

- 노화에 동반되는 섭식·연하기능 저하의 원인은 충치나 치주질환으로 저작력이 저하된 경우, 의치 부적합, 근력저하, 미각변화, 타액분비 감소 및 성상변화, 무증후성 뇌경색의 존재, 면역력 저하, 약 복용의 영향, 후두의 해부학적 위치변화 등 다양한 원인이 있음.

(2) 섭식·연하 장애의 평가

- 노인의 인지능력, 식사관찰, 구강상태 및 구강감각, 발음, 호흡기능, 영양상태 등을 관찰하고 평가하여 장애를 진단할 수 있음.

[표 11. 관찰·평가를 통해 유추할 수 있는 장애들]

관찰결과	생각할 수 있는 장애들
식사 처음에 사례 듭	오연, 부주의
식사 도중의 사례	오연, 연하근육이 쉽게 피로함, 음식물의 인두잔류, 먹는 속도장애, 집중력 저하
식후 사례	오연, 음식의 인두 잔류, 위 식도 역류
야간 사례	위 식도 역류
목의 위화감·음식의 잔류감	인후부의 종양, 음식물의 인두 잔류, 위 식도 역류
식사 시간이 길어짐	인지 기능의 저하, 저작기능 저하, 인두로 넘김 장애
딱딱한 것이 먹기 어려워짐	저작기능 저하
입에서 음식이 흘러내림	구순·뺨 마비, 처리 장애
입 안에 음식이 남아있음	인지 기능의 저하, 인두 잔류, 저작기능 저하, 삼킴 불량
음식이나 위산의 역류	위 식도 역류
가슴에 걸린 느낌	위 식도 역류
기침 때문에 잘 수가 없음	오연
목소리가 잠겼음	오연, 인두 잔류
침 흘림	입술의 폐쇄 기능 부전, 연하기능 저하
콧소리	비인강 폐쇄 기능 부전
설태가 많음	혀의 운동 저하, 타액의 감소, 미각 저하

(3) 섭식·연하 장애의 치료

- 섭식·연하 장애치료는 노인의 구강위생관리 지도, 섭식연하 훈련, 영양지도, 보철적 접근 등을 들 수 있음.
- 고령자에게 있어서 식사는 큰 즐거움임. 노인들의 경우, 만성질환을 보유하거나 면역력이 감소하는 경우가 많으므로 각종 질환에 도움이 되거나 영양 불균형을 해소할 수 있는 노인 맞춤형 식품의 개발이 식품업계의 블루칩으로 부각되고 있는 것도 이러한 수요증가에 따른 미래 산업의 방향성을 제시하는 예라고 할 수 있음.

다. 음식물을 섭취하지 않고 시행하는 간접 저작연하훈련

- 음식물을 실제로 사용해서 훈련하는 것을 직접 저작연하훈련, 음식물을 사용하지 않고 훈련하는 것을 간접 저작연하훈련이라고 함.
- 간접 저작연하훈련은 음식물을 사용하지 않으므로 급성기의 치료가 끝난 후나 흡인의 위험이 높을 때, 흡인의 유무가 확인되지 않는 경우에 시행함. 또한 섭식을 하게 되었다 하더라도 준비운동으로서 시행할 수 있음.

(1) 목 근육의 긴장이완

- 경부의 과도한 긴장은 비단 목뿐만 아니라 혀나 입술 등 구강주위 근육들의 움직임을 저하시킴. 또한, 저작과 연하동작을 방해함.
- 목 부위의 긴장을 이완시키면 저작연하 운동이 부드럽게 일어날 수 있게되고, 경우에 따라서는 섭식을 시작하기 전의 준비체조로서 사용함.
- 경부의 긴장이완 방법

① 휠체어(침대일 경우에는 침대 등받이를 올린다)에 앉는다. 체간이 불안정한 경우는 마비쪽에 쿠션 등을 넣어 자세를 바로잡는다.

- ② 천천히 목을 앞으로 숙이고, 5초 정도 멈추어 목 뒤쪽 근육을 스트레칭한다.
- ③ 다음에 뒤로, 좌우로 돌리기, 좌우 측굴 순서로 움직이면서 스트레칭한다.
- ④ 어깨를 위로 올렸다가 내리면서 힘을 뺀다.

(2) 혀, 구강주위 근육의 근력 훈련, 운동범위 훈련

- 음식물이 구강 내에 들어오면, 입술을 닫고 잘 저작한 다음 음식물을 운반하여 입으로 보냄. 하지만 구강 주위 근육의 운동 장애가 있으면 입안에 음식물을 집어넣거나 운반하는데 문제가 생기게 됨. 또한 구강준비기나 구강운반기의 문제는 연하반사의 타이밍의 문제로 연결되어 인두기의 장애를 일으키기도 함.

- 혀 및 구강주위 근육의 운동에는 여러 가지가 있지만 악관절이나 혀의 운동범위를 확대하는 훈련, 근력강화 훈련(입술, 혀의 근력강화)이 있음.

- 근련 훈련, 운동범위 훈련

- ① 입을 벌리는 운동으로 확실하게 입을 벌린 후 다시 다문다. 각각 1초간 유지한다.
- ② 뺨을 부풀리고 다시 흡쪽하게 하는 것을 반복한다. 또한 한쪽 뺨만 부풀린다.
- ③ 입술을 크게 옆으로 당긴다(“이-” 라고 하면서 입을 크게 한다) 계속해서 입술을 내민다 (“우-” 라고 하면서)
- ④ 혀의 운동은 먼저 혀를 앞으로 내민다. 다음 혀를 가능한 한 뒤로 당긴다. 그 뒤 좌우의 구각(입꼬리)에 닿도록 한다.
- ⑤ 혀의 측면 운동으로서 구강전정(입술과 어금니 사이)을 혀로 핥는다. 마치 남아있는 음식을 제거하는 것처럼 움직인다.
- ⑥ 설근부의 운동으로는 가글을 하거나 하품을 하는 것처럼 혀를 위 뒤쪽으로 눌러 올린다.



[그림 30. 근련 훈련, 운동범위 훈련의 예]

(3) 혀 말기(혀 가장자리 들기) 훈련

- 음식물이 혀 위에서 유지되지 못하여 운반에 어려움이 있는 경우 혀 위에서 식피를 올려 놓기 위해 우묵한 모양으로 만들 필요가 있음. 손가락 등으로 혀의 중앙부를 가볍게 눌러 설연(혀의 가장자리, 혀 둘레)을 올리도록 지시함.

(4) 저작 훈련

① 마른 오징어를 이용

- 불에 살짝 구워서 폭 2cm, 길이 15cm 정도로 찢어서 사용함. 이것을 좌우측 구각(입꼬리)에서 씹게 하여 씹는 동작을 유도함.

② 거즈로 싼 껌을 이용

- 껌을 거즈의 중앙에 놓고 감싸서 치실로 팍 묶어줌. 치실의 끝은 고리 모양으로 해서 묶어주고, 거즈의 끝은 짧게 자르고 이것을 구강 안으로 넣어 치실 끝을 손으로 잡고 적당히 움직여 줌. 음식의 운반을 도와주면서 저작운동이나 침을 삼키는 운동을 촉진할 수 있음.

(5) 식피운반 훈련

- 음식물을 인두로 보낼 수 없어서 음식물이 입안에 남는 경우, 목을 뒤로 젖혀서 음식물을 뒤로 보내는 사람이 있는데 이 자세는 흡인을 일으킬 위험이 높으므로 피하는 것이 좋음.

- 식피운반 훈련 방법

① 혀 끝과 혀 옆 가장자리를 들어서 혀와 입천장(구개) 사이에 공기를 모은다.

② 혀를 앞에서 뒤로 파도와 같이 들어서 (혀 끝으로 윗앞니의 안쪽을 힘껏 민다. 그 상태에서 혀를 위쪽 및 뒤쪽으로 누른다.) 인두로 공기를 밀어 넣은 후 삼키게 한다.

③ 익숙하게 되면 담당의사와 상의하여 소량의 젤리나 잼 등을 사용한다. 마찬가지로 혀와 구개 사이에 머금게 하여, 같은 방법으로 혀를 위로 올리면서 삼키도록 한다.

(6) 연구개 거상 훈련

- 음식물을 삼킬 때에는 연구개가 위로 들러 올라가면서 비인강을 폐쇄함.

- 비인강의 폐쇄가 불충분하면 음식물이 비강으로 역류할 수 있을 뿐 아니라 인두내압도 저하됨.

- 연구개를 위로 드는 훈련법으로는 컵에 물을 담고, 빨대로 바람을 힘껏 불어 부글부글 소리가 나게 함. 또한 발성을 통해 연구개가 거상되기 때문에 적절한 발성훈련도 효과적인 훈련수단이 됨.

- 구체적으로는 ‘카-’ 등의 연구개음을 발성하도록 함.

(7) 누르기 운동

- 연하할 때 성대가 폐쇄되는 것이 중요함. 성대폐쇄가 불완전한 환자는 음식물이 성대를 넘어가 흡인될 위험성이 높아짐.

- 성대폐쇄를 촉진하기 위해 누르기운동을 실시하는데, 과도하게 시행하면 오히려 성대를 다치게 할 가능성도 있으므로 주의가 필요함.

- 구체적으로 벽이나 책상을 밀면서 힘차게 ‘에이’ 라고 소리를 냄. 그로 인해 성대의 내전운동이 유발됨.

(8) 기침훈련

- 기침은 순간적으로 성대를 내전한 뒤에 외전하는 움직임.

- 기침은 흡인이나 인두 잔여물이 있을 경우 음식물을 객출하는데 효과적임.

- 구체적으로 헛기침을 하게 하고, 기침을 하려고 해도 소리만 내고 말거나 기침의 힘이 약하다면 복부를 압박하면서 시행

(9) 목안의 아이스 마사지

- 목안의 아이스 마사지는 ‘한냉자극’ 이라고 부르기도 함.

- 목안의 아이스 마사지는 연하반사의 감수성을 높이고, 연하반사를 촉진하는 효과가 있음.

- 입안의 아이스 마사지 방법

① 소량의 얼음물에 면봉을 적신다.

② 그 면봉으로 연구개나 설근부를 가볍게 2~3회 자극한다.

③ 곧 바로 침을 삼키게 한다.

- 구역반사나 인두반사가 항진된 사람의 경우에는 무리하지 말고 가볍게 대는 것만으로도 좋음.

(10) 호흡 훈련

- 호흡기능을 향상시키기 위해서는 긴장이완, 호흡유형 학습, 흉곽의 유연성 개선, 객담배출

등이 중요함.

- 호흡훈련으로는 코로 숨을 들이 마시고, 숨을 길게 내쉬도록 함.
- 호기:흡기 비율이 2:3~4 정도가 바람직함
- 입을 오므리고 하는 호흡은 폐기능, 비인강 폐쇄기능을 호전시키고 동시에 입술훈련도 됨.
- 구체적인 방법은 입 앞에 20~30cm의 위치에서 있는 촛불을 끄는 기분으로 입술을 오므리고 숨을 내뿜음.

(11) 멘델존 수기(Mendelsohn maneuver)

- 연하반사가 약화되고 후두거상이 감소하면 식도입구부가 잘 열리지 않음. 이와같은 이유로 음식물을 식도로 보내지 못하는 경우 멘델존 수기를 실시함.
- 먼저 목에 가볍게 손가락을 대고 연하운동에 맞춰서 후두거상을 손으로 도와서 후두를 가장 높은 위치로 수 초간 유지함.
- 이 운동은 식도입구부의 이완을 촉진함.

(12) 풍선 확장술

- 식도 입구부의 협착 때문에 음식물이 잘 통과하지 못하는 것이 확인되고 다른 방법으로는 충분히 호전되지 않는 경우에 시행.
- 비디오투시 연하검사(VFS)를 시행하여 풍선 확장술의 효과를 평가해야함.
- 풍선확장술에는 도뇨관의 풍선을 이용함. 튜브를 입을 통해 삽입하고, 식도 중앙부에 선단이 도달하면 선단에 있는 풍선에 물을 주입함.
- 풍선이 부풀어진 상태로 튜브를 잡아빼어 식도 입구부를 지나도록 하고, 이 과정을 몇 번 반복함.
- 부풀어진 풍선이 협착 부위를 확장시켜서 음식물 통과 장애를 개선하게 됨.

라. 직접적 저작연하훈련과 음식물의 선택

(1) 직접적 저작연하훈련이란

- 직접적 저작연하훈련은 실제로 식사를 사용해서 시행하는 섭식훈련임.
- 직접적 저작연하훈련의 고려사항

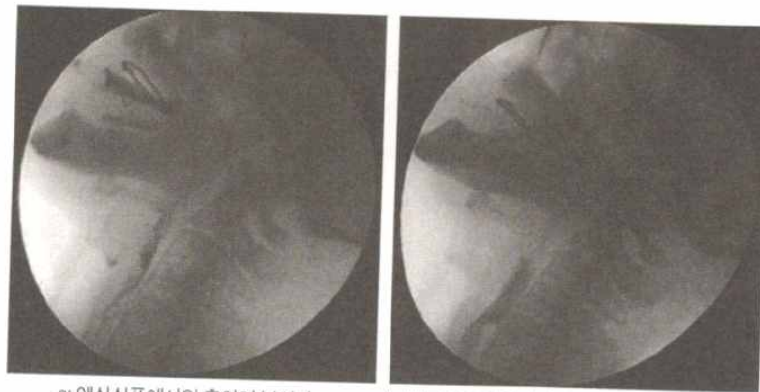
- ① 음식물 형태의 선택
- ② 섭식 자세 검토
- ③ 섭식 테크닉의 이용

(2) 직접적 저작연하훈련의 시작

- 병력청취나 신체검사에서 저작과 연하기능에 전혀 문제가 없다고 판단되는 경우에는 생활 습관에 대한 상담만으로도 충분하며 저작연하훈련은 필요하지 않음.
- 저작과 연하기능의 정도에 따라 식사 형태를 변형하게 되며, 이를 ‘단계적 저작연하장애 식’ 이라고 함. (임상에서 일반적으로 4~7단계로 설정)
- 처음 섭식을 시작할 경우에는 1.8~2.0%의 젤라틴 젤리를 소량으로 시도하게 됨.
- 흡인이 되더라도 비교적 안전한 것으로 녹차를 젤리로 가공한 것이 편리하고, 차에 포함된 카데킨에 의한 살균작용도 기대할 수 있음.
- 초기에는 체간을 약 30도 뒤로 기댄 자세에서 목은 베개로 받쳐 약간 앞으로 굴곡한 자세가 일반적으로 안전함.
- 또한, 하악을 조금 앞으로 돌출시킨 상태에서 삼키도록 하는 ‘경부돌출법’은 식도 입구부의 기대에 효과적이지만 인지기능이 저하된 경우에는 적용이 어려움.

(3) 액상식품과 고형식

- 오래 전부터 복부수술을 받은 후 섭식을 다시 시작하는 경우에는 맹물, 다음에 3분죽, 5분죽, 7분죽, 전죽으로 식사의 등급을 높이다가 마지막으로 보통식사를 먹을 수 있으면 퇴원하였음.
- 이와같은 관습 때문에 섭식장애가 있는 환자도 이 순서대로 진행하는 것이 좋을 것이라고 오해하는 경우가 많음. 실제로 전죽보다 액상식품 쪽이 흡인의 위험성이 더 높기때문임.
- 고형 혹은 반고형 식품과 액상식품에는 저작과 연하 방법에 차이가 있음. 고형 식품은 후두개곡에서 저작을 통한 식괴를 형성한 후 삼키는 반면, 액상식품은 후두개곡에 머물지 않고 하인두까지 바로 흘러감.
- 또한, 액상식품은 응집성이 낮고 점도가 낮은 상태이기 때문에 액상식품이 고형식품보다 흡인이 많이 발생함.



a: 액상식품에서의 흡인이 보인다 b: 반고형식인 젤리에서는 흡인이 발생하지 않았다

[그림 31. 흡인에 대한 액상식품과 반고형식의 비교]

- 고형과 반고형 중에서는 고형이 저작에 더 유리하며, 반고형은 연하에 더 유리함.

11. 저작/연하 식품의 현황 및 훈련용 식품의 개발

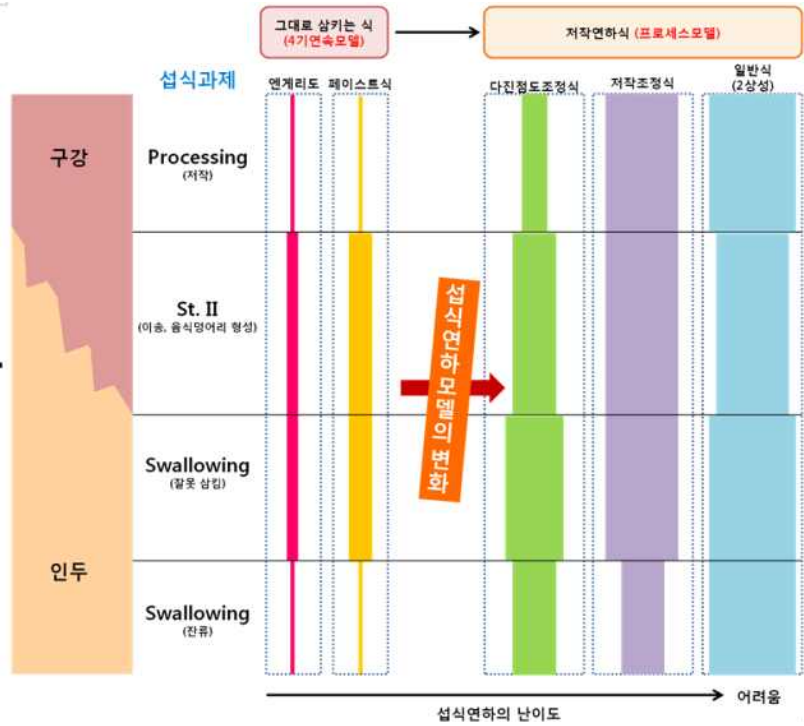
가. 한국과 일본의 고령자 식품 현황

- 농림축산식품부의 발표에 따르면 국내 고령친화식품의 시장규모는 약 7900억원(2015년기준)으로서, 국내 전체 식품시장의 1.5%에 해당하는 수준인 것으로 나타남.

구분	대상	동우원	CJ	동원
관련 계열사 (브랜드)	대상FNF 대상Wellife	동우원 식품 동우원 건강생활 ECMO	CJ제일제당 CJ헬스케어 CJ프레시웨이	동원F&B GNC
주요 제품 브랜드	홍의보감, 뉴케어 등	천마우, 그린체 등	하선정, 한푸리 등	청정원, 천지인

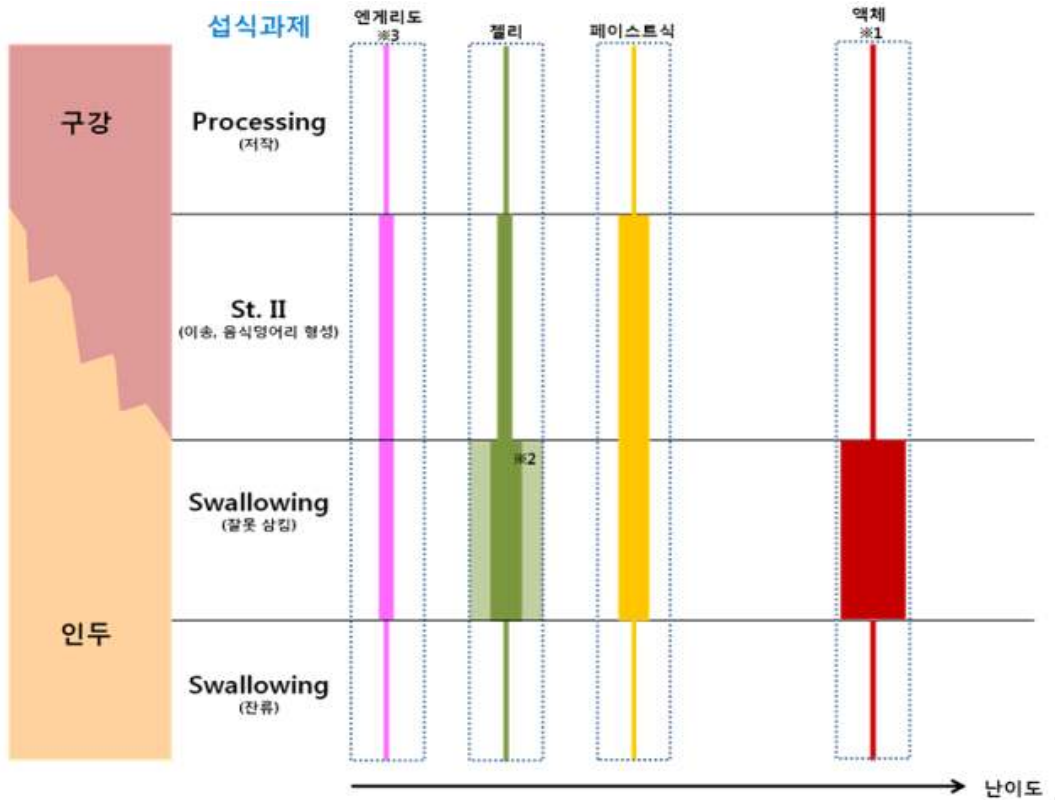
[그림 32. 국내 주요 고령친화식품 예시]

- 고령친화식품의 시장규모가 가장 큰 일본에서는 고령친화식품을 ‘개호식품’으로 부르며



[그림 34. 각 식사 형태의 위치와 과제]

(1) 연하훈련을 시작 할 때, 적합한 식사 형태 (그대로 삼키는 식품)



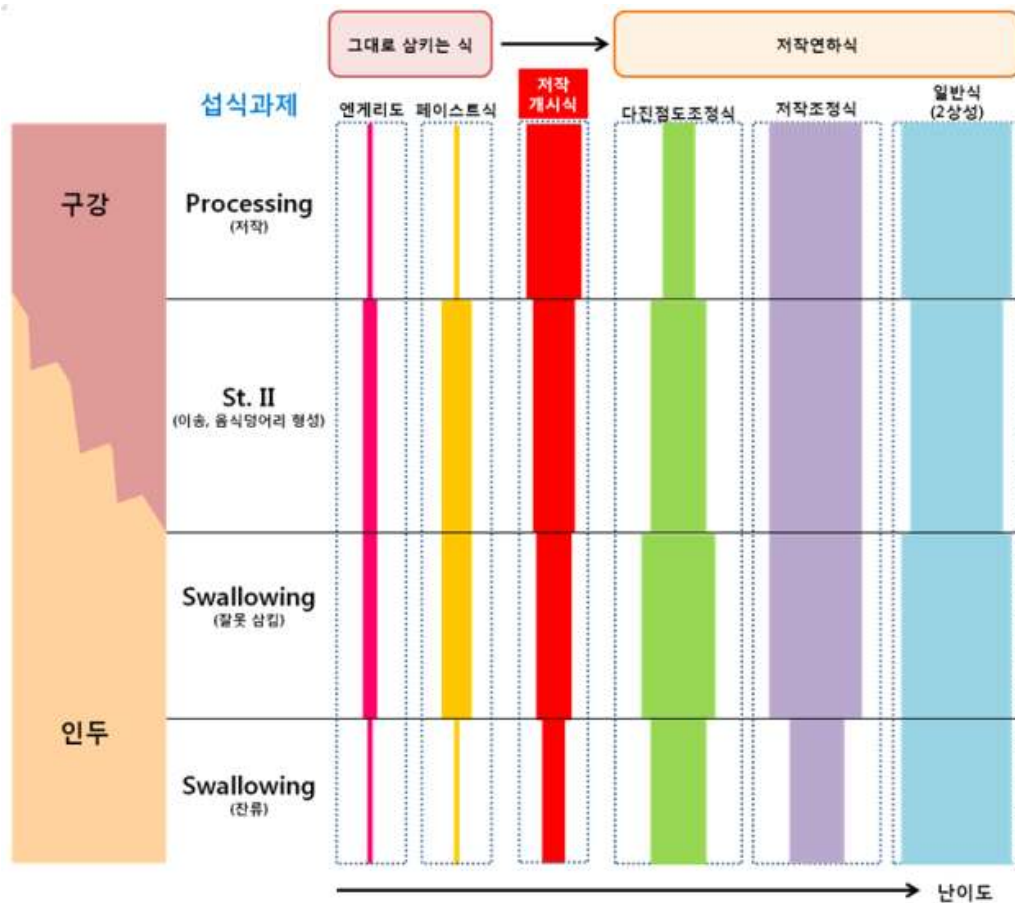
[그림 35. 연하훈련용 식품의 물성]

- 연하훈련을 시작 할 때 적합한 식품의 물성은 저작이 필요없고, 구강, 인두까지 이동 할 때 부담이 적으면서 인두에서 잘못된 삼킴, 잔류에 의한 리스크가 적은 식품임. (예. 엔게리도

와 같이 균일한 젤리)

- 액체는 잘못 삼킬 위험이 높으며, 훈련 시작식으로는 난이도가 높기 때문에 잘못 삼킬 위험이 적은 젤리, 페이스트식 물성을 선택함.
- 다만 젤라틴으로 만들어진 젤리의 경우 체온에 의해 액화되기 때문에 구강기능 불량, 의식장애 등 음식물 이송에 많은 시간이 걸리는 병증이 있는 경우 잘못된 삼킴으로 인한 리스크가 높아짐.
- 엔게리도는 이러한 문제를 해결하기 위해 구강 내 온도에서 액화하지 않도록 물성을 조정함.

(2) 저작훈련을 시작할 때 적합한 식사 형태 (저작개시식품 등)



[그림 36. 저작개시식의 위치]

- 저작훈련을 시작할 때 저작, 음식물의 형태, 이송훈련이 가능한 식품을 이용하는 것이 매우 중요함.
- 구강의 부담이 적당히 있으면서도 인두의 부담은 페이스트식과 동일한 식사형태로 된 것이 적합함.
- 저작이 필요하면서 음식을 잘라 작게 만들 때, 인두에서 안전성이 확보된 식사형태를 ‘저작개시식품’ 이라고 정의하였음.
- 저작개시식품으로 훈련하면서 다진점도조정식으로 점차 진행하도록 함.
- 다진점도조정식을 섭취하고 있는 경우에도 저작새시식품은 저작, 음식물 덩어리의 형성, 이송 강화 훈련에 활용이 가능함. 또한 저작훈련 식품에 있어서도 환자의 구강건강 상태를 고

려한 식품을 고려해야 함.

다. 우리나라 고령자의 훈련용 식품 개발을 위한 고려사항


- 최근 의료기술의 발달과 국민건강보험의 혜택이 확장되면서 노인의 저작기능 또한 향상되고 회복되고 있음.
- 고령친화 식품을 개발할 때, 변화된 시대적 흐름을 반영해야 할 필요가 있으며, 식품의 물성에 대한 결정은 대상자의 구강건강에 대한 평가와 함께 이루어져야 함.
- 대상자의 정확한 구강건강 평가를 위해서는 객관적·주관적 저작능력 평가를 병행하여 시행하고, 주관적 저작능력의 평가의 경우 신체적·심리적 요인들의 변수가 함께 작용할 수 있기 때문에 포괄적인 결과 해석이 필요함.
- 본 연구의 임상시험 결과를 바탕으로 살펴보면 우리나라 노인들의 고령친화 식품으로 적합한 형태의 물성은 저작개시식품 이상으로 요구됨.
- 다만 본 연구는 스스로 일상생활이 가능한 노인에서만 조사된 결과이기 때문에 장기요양 노인 등 영양상태가 더욱 취약한 노인에서는 무스나 젤리 형태의 씹지 않고도 삼킬 수 있는 엔게리도 형태가 필요할 수 있음.

라. 임상시험 결과를 바탕으로 한 우리나라 고령자의 저작 훈련용 식품의 형태 제안

- 위, 아래 치아를 맞물려 씹기 기능이 가능한 형태일 것. (그대로 삼킬 수 있거나 쉽게 눌러 깨지지 않는 정도의 딱딱함을 가지고 있어야 함.)
- 부착성이 낮아 치아나 의치에 잘 달라붙지 않을 것.
- 저작에 의해 응집되기 쉽고, 음식물 덩어리가 흩어지지 않으면서 액화되지 않아야 함.
- 반복적인 운동이 가능한 형태로 자극에 의한 타액분비를 유도함.
- 씹기가 어려울 정도로 너무 딱딱하지 않고 변형이 가능하여 근육운동이 가능할 것.

한국형 저작/연하식품 단계별 수치화

농림식품기술기획평가원 연구과제

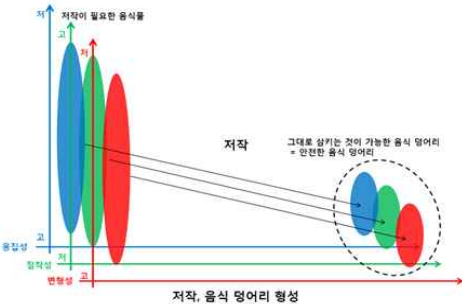


저작연하 훈련의 시작

- 음식을 먹는 과정 : 음식으로 인식 → 저작해서 식피를 형성 → 삼겨서 인두와 식도를 통과
- '입으로 먹을 수 있다'라는 의미는 음식물을 인지하고, 씹고, 삼겨서 소화기관으로 보낼 수 있다는 포괄적인 의미를 포함

[저작연하 훈련이란]

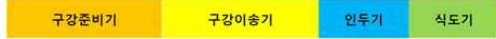
저작에 의해 음식을 덩어리를 삼키기에 안전한 크기로 만들고, 그것을 목구멍까지 안전하게 옮기는 과정에 관한 훈련



저작과 연하의 메커니즘

- 저작기능 : "씹음", 음식물 크기 분쇄 및 이송, 구강에서 입선장까지 움직임
- 연하기능 : "삼킴", 음식물을 삼켜서 인두와 식도를 통과하는 단계
- 저작과 연하의 개념을 유념한 상태에서 평가와 훈련을 진행

1. 연하훈련 : 4단계 모델



- 액체나 젤리와 같이 그대로 '삼키는' 모델은 4단계 연하훈련으로 설명함.
- 구강준비기 : 음식물을 구강에 보존
 - 구강이송기 : 혀의 움직임에 의해 구강에서 인두까지 옮겨짐
 - 인두기 : 한번에 연하
 - 식도기 : 식도 통과

2. 저작훈련 : 5단계 모델



- 점도가 있는 고형의 식품을 '씹는' 모델은 5단계 저작훈련으로 설명함.
- Stage I transport : 음식물을 입안에 넣어 치아 사이에 올림
 - Processing : 혀를 움직여 음식물을 분쇄, 타액과 섞음
 - Stage II transport : 음식물의 집적 및 인두까지 이송
 - 인두기 : 한번에 연하
 - 식도기 : 식도 통과

[한국의 고령자를 위한 저작훈련 모델]

임상시험 결과, 한국 고령자의 저작능력의 상태와 물성 선호도를 고려할 때, "씹는" 훈련이 포함된 5단계 모델을 선택

저작훈련 각 단계의 움직임

1 St.I (Stage I transport)



2 3 Processing (저작) / St. II (Stage II transport)

저작하여 혀를 움직여 음식물을 분쇄, 타액과 섞음



인두에서 연하가 일어나기 전까지 음식을 정어리 모음

Point

②와 병렬하며 ③의 혀에 의한 이송은 몇번씩 일어납니다. 이 때 기관지는 열려있기 때문에 잘 못 삼킬 리스크가 매우 큰 상태입니다. (아래 그림)

저작 중 음식덩어리가 인두에 도달했을 때 기관지는 열려있습니다. (잘못 삼킬 리스크 있음)

4 Swallowing (연하)

인두기는 4기 연속운동과 같음

한국형 저작/연하 식품 개발



- 1단계 물성 : 음식을 그대로 삼키는 것이 가능함
- 2단계 물성 : 음식을 잇몸과 혀로 으개는 것이 가능함
- 3단계 물성 : 음식을 치아를 맞물려 씹는 것이 가능함

[껌타입의 저작훈련용 식품 평가]

- 위, 아래 치아를 맞물려 씹기 가능한 형태였음
- 부착성을 조절하여 치어나 의지에 달라붙지 않도록 하였음
- 저작에 의해 응집되기 쉽고, 음식을 덩어리가 흩어지지 않으면서 액화되지 않았음
- 반복적인 운동이 가능한 형태로 자극에 의한 타액 분비를 유도하였음
- 씹기가 어려울 정도로 너무 딱딱하지 않고 변형이 가능하여 근육운동이 가능하였음

한국형 저작/연하 식품 섭취 및 평가

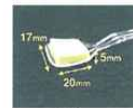
- 1단계 -> 2단계 -> 3단계의 물성으로 점진적으로 진행

• 제공형태

- 한 입을 섭취하는데 걸리는 시간, 저작 수, 구강내 음식물 잔여 유무 (혀, 입선 등)을 눈으로 확인하며 '슬라이스'부터 시작하여 '블록'안 형태로 진행
- 슬라이스는 약 2g으로 Stage I 을 확인하여 가능하면 약 4g으로 훈련함
- 블록안 형태의 한 입 크기는 약 8g 정도부터 시작함

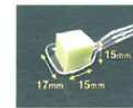
슬라이스 (2g 예시)

저작횟수가 적으며 구강 내 조각이 간단함



블록형, 삼(山)형 (4, 8g 예시)

슬라이스보다 저작횟수는 높여나고 구강 내 조각이 조금 어려워짐



[개발된 껌타입의 저작훈련용 식품 적용방법]

- 무릎을 꿇고 자세를 바르게 앉는다.
- 껌 1알을 편안한 상태에서 하루에 2회씩 5분 동안 씹는다.
- 저작 후, 껌을 구형체로 만들어 구강 내에서 앞/뒤로 구르기를 한다.

[개발된 껌타입의 저작훈련용 식품 기대효과]

- 저작기능과 관련된 근육운동
- 타액분비 유도 및 구강 내 건조방어
- 식사 후 pH조절



한국형 저작/연하 식품 섭취 및 평가

• 저작훈련 후 식사상태에 따른 구강건강 진/후 평가를 실시

항목	예	아니오
1. 간단한 음식을 먹기 어렵습니까?		
2. 음료수나 국물을 마실 때 사레 물리는 경우가 있습니까?		
3. 식사할 때 걸리는 시간이 길어졌습니까?		
4. 국이나 물 또는 음료수 없이 식사하기 곤란하십니까?		
5. 식사를 하실 때 음식물을 흘립니까?		
6. 식사 후에 입안에 음식물이 자주 남아있습니까?		
7. 식사를 하실 때 입안이 마르고 느끼십니까?		
8. 입이 말라서 음식물을 삼키기가 힘들습니까?		
9. 다른 음식물을 삼키시기 위해, 물이나 음료수를 마십니까?		

저작기능 개선을 위한 간접훈련

• 식품을 통한 저작훈련의 목적, 방법을 바르게 이해하고 보다 높은 성과를 이루기 위해서 간접훈련의 병행이 필요함

턱, 입술, 뺨의 운동성을 높이는 훈련법



혀의 움직임에 관한 훈련법



[그림 37. 한국형 저작/연하식품 단계별 수치화 매뉴얼 제작]

12. 구강기능 개선을 위한 입체조의 개발 및 평가

가. 연구의 필요성 및 목적

- 노인에게서 나타나는 구강 증상 중 타액 분비 감소는 구강 연조직 질환, 치아우식증, 치주질환, 구강 칸디다증과 같은 여러 질환을 유발할 수 있음. 또한, 주관적으로 구강건조감을 느끼는 xerostomia 역시 말하기, 저작, 연하 곤란을 유발할 수 있으며, 삶의 질의 저하까지 이어짐.
- 따라서 hyposalivation 및 xerostomia는 노년기의 삶의 질 향상 및 건강한 삶을 위하여 반드시 완화되어야 하지만 구강건조증 완화를 위한 화학적 제제는 부작용을 유발할 가능성이 있으며, 처방전 없이 사용이 불가하다는 단점을 가짐.
- 노인들의 연하능력과 저작기능은 전신 영양상태 및 삶의 질과 밀접한 관련성이 있음. 소화과정의 첫번째 단계로서 저작기능은 건강한 식이를 유지할 수 있는 주요한 기능으로써 신체적 건강뿐만이 아닌 사회적 건강에도 영향을 미친다고 보고되었음.
- 저작, 연하 기능은 근육 기능 강화 훈련과 재활 활동을 통하여 회복을 시킬 수 있으며, 저작기능의 회복이 근기능 강화 훈련에 의하여 달성될 수 있음이 선행연구를 통해서 입증됨.
- 이와 같이 노인들의 약화된 구강 기능을 향상시키기 위해 Oral exercise가 도입되어 활용되고 있으며, Oral exercise는 2002년 일본에서 시작된 구강재활훈련으로 따라하기 쉽고, 교육하기 쉬운 형태의 구강 스트레칭과 운동이 포함된 프로그램임.
- 일본에서는 2006년 개호보험제도가 확대되며 이 프로그램이 보험화 되었으며, 한국에는 2013년도 한국 실정에 따라 약간의 변형과 함께 도입된 이래로, 보건소 및 임상현장에서 노인들의 구강보건향상을 위해 널리 활용되고 있음.

- 몇몇의 선행연구는 3-6 개월간 추적관찰을 통하여 타액 분비 증가, 구강 건조 완화, 연하력 증가 및 주관적 저작 능력 및 구강건강관련 삶의 질의 향상 효과 등을 보고하였으나 대부분의 연구는 senior citizen center 등에서 활용되는 community-based program으로 진행되었기 때문에 장기간의 효과 관찰 만을 수행하였음.
- 그러나 구강 내 불편함을 겪는 사람들은 intervention 후 가능한 빠른 시일 내로 구강 기능이 회복 되기를 기대함. 따라서 만약에 Oral exercise를 통해서 단기간의 기능 향상이 이루어질 수 있다면 대상자의 동기부여를 통해서 지속적인 실천을 가능하도록 만들 수 있음.
- 두번째로 고려할 Oral exercise의 실천도 향상을 위한 사항은 훈련에 소요되는 시간임. 선행 연구에서 사용했던 Oral exercise 프로그램은 구강보건 교육을 제외한 순수한 physical exercise만이 20분이 넘게 소요되었음. 그러므로 선행 program의 경우는 노인들이 상시적으로 수행하기에는 실천성이 떨어지는 한계점이 있다고 생각되며, 이러한 이유로 본 연구에서는 기존의 운동에서 저작, 타액 분비, 연하 능력 향상의 동작에만 초점을 맞추어 프로그램 수행 시간을 1/10로 줄여서 2분 안에 수행할 수 있도록 Simplified oral exercise를 개발함.
- 장기간의 구강기능 향상뿐만 아니라 식사 전 간단히 수행하는 준비운동의 개념으로 전환하여 즉각적인 구강 기능 향상을 기대해보고자 하였으며, 이를 통해 식사 시 불편감을 감소시키고, 원활한 영양섭취가 가능하며, 노인인구에서 가장 흔한 사망원인인 흡인성 폐렴을 예방하기 위한 조기 intervention으로 활용할 수 있을 것으로 예상됨.
- 본 연구의 목적은 65세 이상의 노인을 대상으로 Simplified oral exercise(SOE)의 저작능력, 타액분비, 연하능력 개선에 대한 단기간 효과를 확인해보고자 하였으며, 향후 훈련용 식품 개발과 함께 활용하고자 하였음.

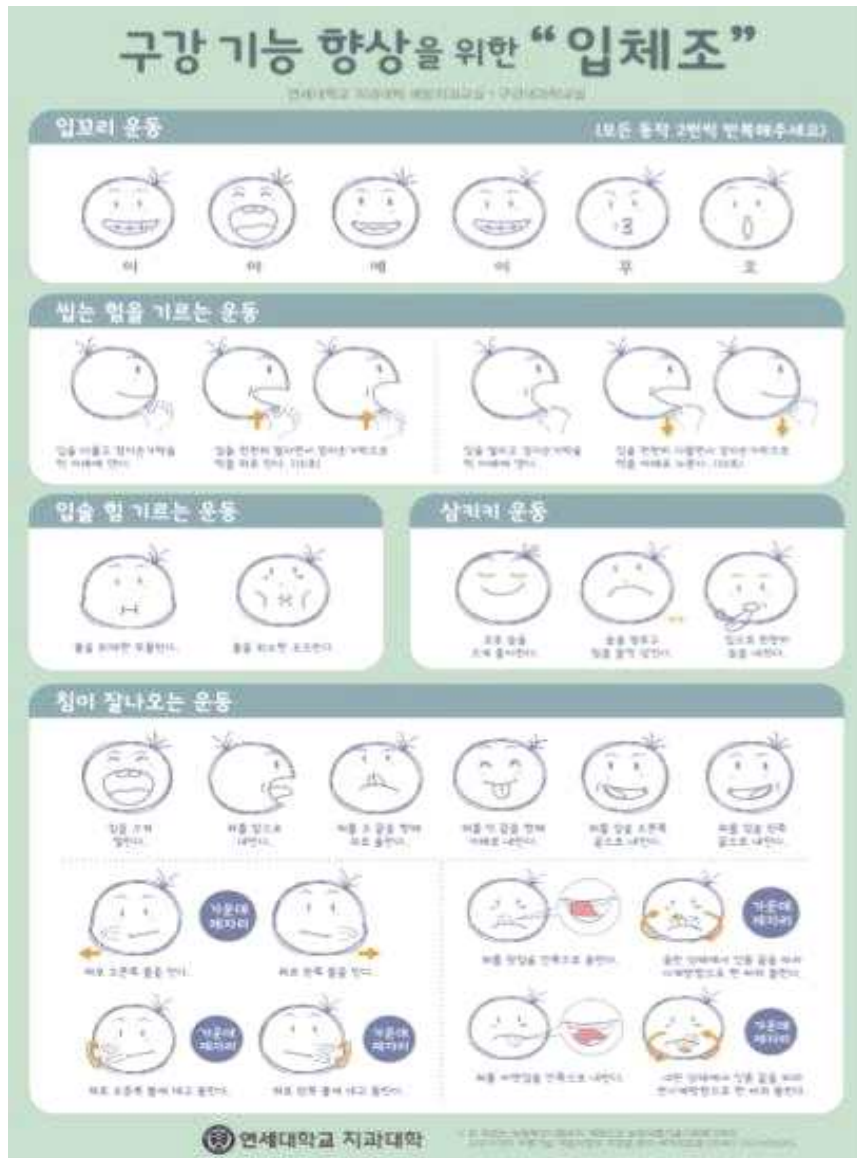
나. 연구대상자

- 총 116명의 대상자가 모집되었음. 의치장착자는 연구에 포함되었으며, 구강검진을 통해 무치악자, 치주질환자로 판단되는 자, 연구기간 동안 치과치료를 받은 자, 불완전한 데이터 수집이 이루어진 대상자는 제외되어 총 84명의 대상자의 자료과 분석됨.

다. 연구방법 및 측정변수

○ Simplified oral exercise(SOE)

- 훈련된 한 명의 치과위생사에 의해서 Simplified oral exercise가 교육되었으며, 간단한 구강보건교육과 함께 Physical oral exercise가 약 5분간 진행됨.
- Oral exercise는 저작, 연하, 타액분비를 위한 동작으로 입술 스테레칭, 혀 스트레칭, 저작근 운동, 볼 스트레칭, 연하 운동만을 포함하였음.
- 대상자들은 가정에서 매일 식전에 준비운동으로서 simplified oral exercise를 수행하도록 교육받았으며, 하루에 2-3회 수행되었음.
- 이를 위해 동작의 일러스트가 그려져 있는 리플렛이 모든 대상자들에게 배부되었으며, 1주일 후 재 내원 하였을 때에는 구강보건교육 없이 simplified oral exercise만 진행하였고, 교육은 각기 5명의 그룹으로 진행됨.



[그림 38. 대상자에게 배부된 입체조 리플렛]

○ 주관적인 측정

- 대상자의 인구 사회학적 특성이 설문조사 되었으며, 구강관리 관련 행동이 조사됨.
- 식사 시 저작불편, 연하곤란, 입마름에 대하여 “예”, “아니오” 로 응답함.

○ 객관적인 측정

- 구강기능 향상효과를 살펴보기 위해서 MAI, 타액분비율, 혀와 협점막의 구강습윤도, 연하력 (RSST)이 측정되었으며, 측정된 값에 따라 구강기능 저하군과 양호군으로 분류함.

라. 연구결과

○ Intervention 직후 및 1주일 후 변화

- 전체 대상자의 Intervention 직후 및 1주일 후 변화는 표 12. 와 같음.
- 저작능력 평가지표인 MAI는 intervention 직후 전체 대상자들의 경우는 약 6%의 점수 상승을 보였으며, 1주일 후 상승된 수치가 유지되는 경향을 보였음.
- 비자극성타액은 oral exercise 직후 통계적으로 유의한 상승은 없었지만 1주일 후 약 0.1 ml

증가를 보였음.

- Tongue moisture degree는 직후에 약 3%의 통계적으로 유의한 상승을 보였으며, 일주일 후 상승된 수치가 유지되는 경향을 보였음($P=0.005$). Buccal mucosa moisture degree 역시 직후에 통계적으로 유의한 상승을 보였음($P=0.023$).
- 연하력은 intervention 직후 약 9%의 통계적으로 유의한 증가를 보였지만 1주일 후 증가된 수치가 유지되지 않았음($P=0.036$).

[표 12. 전체 대상자의 Intervention 직후 및 1주일 후 변화]

Variable	n	Baseline	Immediate	1 week	P-value
Masticatory performance	73	61.68±13.04 ^a	65.75±12.23 ^b	64.55±13.06 ^{ab}	0.008 [†]
Unstimulated saliva secretion	84	0.26±0.15 ^a	0.28±0.15 ^a	0.34±0.20 ^b	<0.0001 [†]
Oral moisture degree					
Tongue	84	27.27±3.00 ^a	28.15±1.90 ^b	28.03±1.90 ^b	0.005 [†]
Buccalmucosa	84	28.21±2.10 ^a	28.85±1.64 ^b	28.37±1.93 ^{ab}	0.023 [†]
Swallowing function	84				0.003 [‡]
Poor		40 (47.6)	32 (38.1)	27 (32.1)	
Good		44 (52.4)	52 (61.9)	57 (67.9)	

[†]One-way repeated measures ANOVA, Mean ± SD, the different letters denote significant differences between the groups by Bonferroni post hoc analyses. [‡]Cochran's Q test. n (%).

○ 구강기능 저하군과 양호군에서의 intervention 직후 및 1주일 후 변화

- 구강기능 상태에 따라 두 그룹으로 나누어 비교해 본 결과는 표 13.과 같음.
- 저작능력에 따른 그룹에서 잔존 치아 평균 개수는 양호군(21개)과 저하군(16개)간에 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($P=0.009$, data not shown), Intervention 후 양호군에서는 MAI 변화를 보이지 않았지만, 저하군에서는 16%의 상승을 보였고, 1주일 후에도 증가된 수치가 유지되는 경향을 보였음($P<0.05$).
- 비자극성 타액 분비에 따른 그룹에서 양호군에서는 oral exercise 직후 시행 전과 동일한 평균값을 보인 반면, 저하군에서는 직후에 타액량이 약 29%, 1주일 후 78%까지 획기적으로 증가하였고 이는 통계적으로 유의함($P<0.05$).
- Tongue moisture degree의 경우 비자극성 타액 분비 양호군에서는 intervention으로 인한 효과가 없는 것으로 보이지만, 타액분비 저하군에서는 직후 약 5 %가량 통계적으로 유의하게 향상되었음($P<0.05$). 반면에 Buccal moisture degree의 경우에는 tongue과 반대되는 결과를 나타냈음.

[표 13. 구강기능 저하군과 양호군에서의 intervention 직후 및 1주일 후 변화]

Variable	Poor			Good		
	Baseline	Immediate	1 week	Baseline	Immediate	1 week
Masticatory performance [†]	51.21±9.79 ^a	59.76±12.50 ^b	59.92±14.05 ^b	72.44±4.03	71.92±8.07	69.30±10.10
P-value [‡]	< 0.0001			0.084		
Unstimulated saliva secretion [‡]	0.14±0.04 ^a	0.18±0.1 ^b	0.25±0.16 ^b	0.35±0.14 ^a	0.35±0.14 ^{ab}	0.41±0.20 ^b
P-value [‡]	0.001			0.012		
Oral moisture						
Tongue	26.98±3.42 ^a	28.50±1.95 ^b	28.42±1.60 ^b	27.48±2.67	27.89±1.84	27.74±2.07
P-value [‡]	0.002			0.511		
Buccal mucosa	28.01±2.25	28.72±2.08	28.74±1.42	28.36±1.98 ^a	28.94±1.22 ^{ab}	28.10±2.21 ^b
P-value [‡]	0.063			0.034		
Swallowing function [§]						
Poor	40 (100.0)	30 (75.0)	24 (60.0)	0 (0.0)	2 (4.5)	3 (6.8)
Good	0 (0.0)	10 (25.0)	16 (40.0)	44 (100.0)	42 (95.5)	41 (93.2)
P-value [¶]	< 0.0001			0.247		

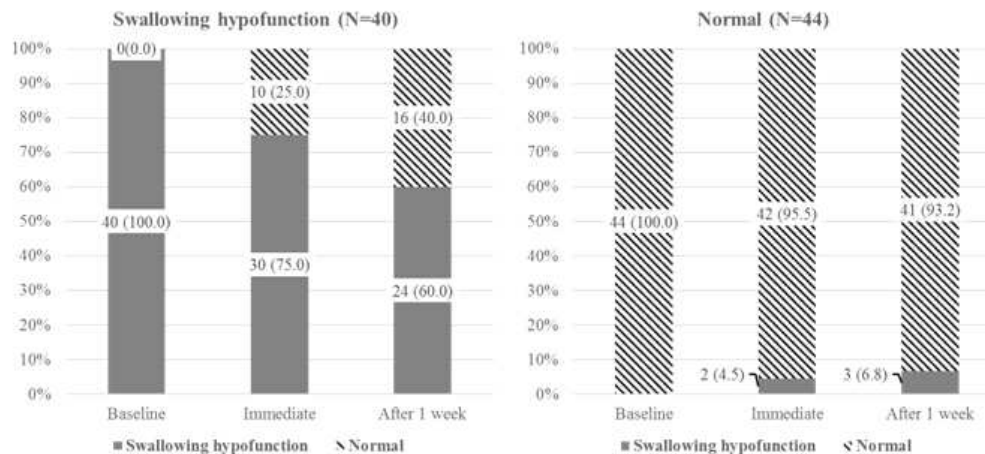
[†] Subjects were dichotomized into good- and poor-chewing groups based on the median mixing ability index (65.38);

[‡] Subjects were dichotomized into good- and poor-salivation groups based on 0.20 ml/min; [§]Subjects were

dichotomized into good- and poor-swallowing groups based on the repetitive saliva swallowing test.

[¶]One-way repeated measures ANOVA, Mean ± S.D., the different letters denote significant differences between the groups by Bonferroni post hoc analyses. [‡] Cochran's Q test. n (%).

- Baseline에서 이미 RSST 정상 범위 3회 이상의 연하 능력을 보이는 normal swallowing group은 intervention 후에도 대부분 정상 범위에 속한다는 것을 확인함(그림 39).



[그림 39. 연하력의 변화]

- 그러나 Swallowing hypofunction group에서는, oral exercise 후 RSST 정상 범위인 3회 이상으로 변한 대상자는 25%였다. 또한, 1주일 후에는 16%까지 증가하였으며 이러한 변화는 $P < 0.0001$ 로 통계적으로 유의하였다(data not shown).

○ 주관적인 불편감 변화

- Oral exercise 시행 전/후의 주관적인 불편감에 대한 변화는 표 14. 과 같음.

[표 14. Oral exercise 시행 전/후의 주관적인 불편감의 변화]

Questions	Baseline	1 week	P-value
Mastication			
Difficulties in chewing hard food	39 (46.4)	19 (22.6)	<0.0001
Swallowing			
Aspiration when drinking liquid	29 (34.5)	12 (14.3)	0.002
Oral dryness			
Difficulties in swallowing food due to oral dryness	11 (13.1)	8 (9.5)	0.549
Feeling dry when eating a meal	23 (27.4)	12 (14.3)	0.049
Needing liquids in swallowing dry foods	33 (39.3)	25(29.8)	0.248

Data presented as n(%) unless otherwise indicated. P-value calculated based on McNemar's test.

- 주관적 저작어려움에 대하여 ‘그렇다’ 라고 답변한 대상자는 46.4%였으며, Oral exercise 1주일 후 ‘그렇다’ 라고 응답한 대상자는 22.6%로 통계적으로 유의하게 감소하였음 (P<0.0001). - 연하와 관련된 항목인 ‘음료를 마실 때 aspiration경험’에 ‘그렇다’ 라고 답변한 사람은 약 20% 감소하였음(P=0.002).
- 구강건조감과 관련된 항목에서 건조함으로 인한 연하 곤란을 느낀 대상자는 약 4%, 건조한 음식을 먹기 위해 liquid필요는 약 10% 감소하기는 하였지만 통계적으로 유의하지 않았음. 그러나 식사 시 건조함을 느끼는 항목에서는 통계적으로 유의한 감소를 보였음(P=0.049).

마. 논의

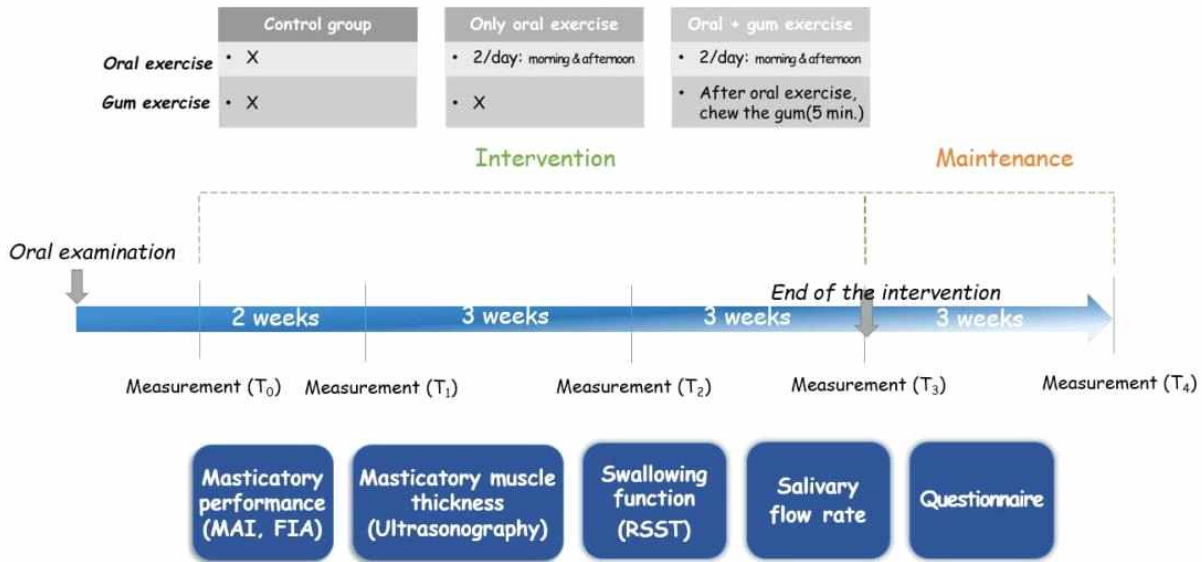
- 본 연구에서 저작, 타액분비, 연하 기능 향상에 초점을 맞춘 Simplified oral exercise가 즉각적인 구강 기능 향상에 효과가 있으며, 1주일이라는 짧은 기간임에도 불구하고 향상된 구강 기능이 유지된다는 것을 확인하였음.
- 일반적으로 나이가 들수록 기호화, 즉 정보를 생각해내고 회상하는 시간이 많이 걸리기 때문에 많은 양의 정보를 한꺼번에 제공하는 것은 바람직하지 않음. 따라서 기존의 복잡한 구강운동법보다는 몇 가지 핵심 동작만으로 구성된 simplified oral exercise는 노인들이 보다 기억하기 용이하기 때문에 지속적 수행이 가능하며 활용도가 높을 것으로 사료됨.

13. 개발된 저작훈련용 식품의 평가

가. 연구대상자

- 총 117명의 대상자가 모집되었으나 21명은 대상자 제외 기준에 해당되거나(n=15) 끝까지 연구에 참여할 수 없는 중도 탈락자(n=6)가 발생하였으며, 연구의 목적 및 내용을 충분히 설명한 후, 연구 참여 동의서를 작성한 총 96명의 대상자가 본 연구에 포함되었음.

나. 연구방법 및 측정변수



[그림 40. 저작 훈련용식품 평가를 위한 연구 디자인]

- Base line에서는 대상자의 구강검사와 객관적·주관적 저작능력평가를 실시한 후, MAI점수를 기준으로 대조군(n=19), 입체조를 시행하는 입체조군(n=38), 입체조와 훈련용 식품을 섭취하는 입체조 + 껌군(n=39)으로 분류하였음.
- 훈련용 식품에 의한 저작기능 향상 효과를 살펴보기 위한 변수로 MAI, FIA, 타액분비율, 연하력 등을 측정하였고, 설문조사 및 인터뷰를 통한 주관적인 평가를 실시하였음.
- 초음파 장비를 이용하여 고령자의 저작 근육량을 측정하였음. Camper's plan을 기준으로 저작근의 두께를 측정하였으며, 편안하게 입을 다물고 있는 Rest 상태와 상악과 하악치아를 맞물려 있는 Chewing 상태를 측정하였음.



[그림 41. 저작근육량의 측정]

- 입체조군과 입체조 + 껌군은 하루에 2번씩 입체조와 껌씹기를 잊지않고 수행할 수 있도록 자가 체크리스트를 제공하였음.

주의 사항

- > 아침, 저녁 **하루 2번** '입체조'를 해주세요.
- > 나눠드린 그림을 보며 **모든 동작을 정확하게** 해주세요.
- > 턱, 치아에 통증 및 이상이 나타날 시 입체조를 즉시 중단해주세요.

확인표 * 잊지 말고 매일 하신 후 0, X 표시 해주세요.

	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
아침							
저녁							

	8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
아침							
저녁							

연세대학교 치과대학

주의 사항

- > 아침, 저녁 **하루 2번** '입체조'와 '껌 씹기'를 해주세요.
- > '입체조'는 나눠드린 그림을 보며 **모든 동작을 정확하게** 해주세요.
- > '껌 씹기'는 **10분씩** 해주세요.
- > 턱, 치아에 통증 및 이상이 나타날 시 '입체조' 및 '껌 씹기'를 즉시 중단해주세요.

* 잊지 말고 매일 하신 후 0, X 표시 해주세요.

입체조

	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
아침							
저녁							

	8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
아침							
저녁							

껌 씹기

	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
아침							
저녁							

	8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
아침							
저녁							

연세대학교 치과대학

[그림 42. 입체조 및 껌씹기를 위한 자가 체크리스트]

- 연구기간은 Base line 평가 이후, 2주 / 5주 / 8주로 설정하여 저작기능의 변화를 평가하였음.

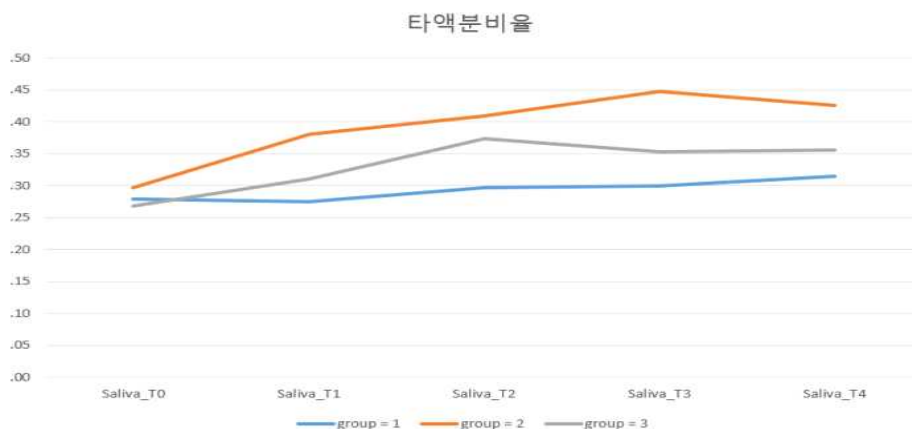
다. 연구결과

○ 타액분비율 변화

- 대조군, 입체조군, 입체조 + 껌군의 타액분비율의 변화는 표 15, 그림 43과 같음.

[표 15. 각 군의 타액분비율의 변화]

	Control	Oral exercise	Oral exercise + Gum
Base line	0.28 ± 0.13	0.30 ± 0.20	0.26 ± 0.29
2Weeks	0.27 ± 0.12	0.38 ± 0.30	0.31 ± 0.15
5Weeks	0.30 ± 0.14	0.40 ± 0.27	0.37 ± 0.17
8Weeks	0.31 ± 0.13	0.44 ± 0.31	0.35 ± 0.14
Follow-up	0.32 ± 0.14	0.42 ± 0.24	0.36 ± 0.14



[그림 43. 각 군의 타액분비율 변화]

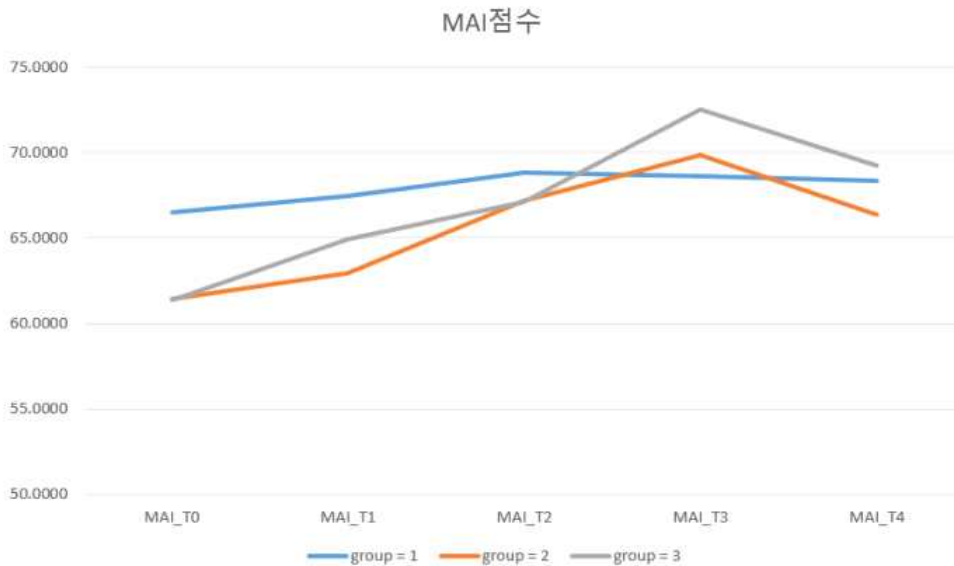
- 입체조군과 입체조 ± 껌군에서 시간이 지남에 따라 타액분비율이 증가한 것을 확인할 수 있으며, 입체조군은 8주후에서 효과가 가장 높았고, 입체조 + 껌군은 5주후에서 효과가 높았음.
- 입체조와 껌씹기를 중단하였을 경우, 타액분비율이 다시 감소하는 경향이 있었음.

○ 저작능력 변화

- MAI점수에 의한 대조군, 입체조군, 입체조 + 껌군의 저작능력 변화는 표 16, 그림 44과 같음.

[표 16. 각 군의 저작능력 변화]

	Control	Oral exercise	Oral exercise + Gum
Base line	66.52 ± 7.02	61.41 ± 13.18	61.36 ± 12.54
2Weeks	67.45 ± 5.15	62.91 ± 11.21	64.94 ± 8.14
5Weeks	68.83 ± 6.87	67.15 ± 9.49	67.12 ± 8.25
8Weeks	68.14 ± 5.82	69.85 ± 5.82	72.49 ± 4.84
Follow-up	68.37 ± 5.53	66.38 ± 6.02	69.32 ± 4.23



[그림 44. MAI점수에 따른 각 군의 저작능력 변화]

- 입체조군과 입체조 ± 껌군에서 저작능력이 시간이 지남에 따라 증가한 것을 확인할 수 있으며, 두 군 모두 8주후 평가에서 효과가 가장 높았으며, 입체조만 했을 때 보다 껌씹기를 수행하였을 때 저작능력이 더욱 향상되었음.
- 입체조와 껌씹기를 중단하였을 경우, 다시 감소하는 경향이 있었음.

○ 저작 근육량 변화

- 초음파 장비를 이용하여 측정한 저작근의 두께를 기준으로 대조군, 입체조군, 입체조 + 껌군의 근육량 변화는 표 17과 같음.

[표 17. 각 군의 저작 근육량 변화]

	Control		Oral exercise		Oral exercise + Gum	
	Rest	Chewing	Rest	Chewing	Rest	Chewing
Base line	9.53±3.29	12.17±4.19	9.63±1.76	12.33±2.41	9.79±2.28	12.45±2.79
8Weeks	8.79±3.25	11.05±4.08	8.82±1.71	11.46±2.21	9.14±2.38	11.78±2.83

- 저작근의 두께는 안정위 상태로 있을 때 보다 Chewing 상태에서 두께가 두꺼워짐. 상악과 하악이 맞물리는 교합력이 작용하기 때문임.
- 세 군 모두 Base line에서 측정된 저작근의 두께와 8주후 평가에서 측정된 저작근의 두께가 통계적으로 유의한 차이가 없었음.
- 저작 근육량의 측정은 대상자의 측정 당시의 교합력에 따라 달라질 수 있기 때문에 데이터가 균일하지 않았으며, 실제로 근육량의 변화까지 기대하기 위해서는 장기간의 연구가 필요하다고 사료됨.
- 저작 근육량에 따른 섭취능력과의 관련성을 파악하기 위해 평소 좋아하는 음식군과 식감을 조사한 결과, Chewing 상태의 저작 근육량이 두꺼울수록 딱딱한 음식군과 치아로 씹을 수 있는 식감을 선호하였음.

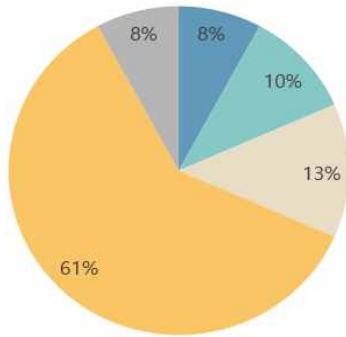
○ 대상자 인터뷰

- 입체조군과 입체조 + 껌군의 대상자에게는 입체조와 껌씹기 전/후의 주관적인 느낌을 평가하기 위한 인터뷰를 실시하였음.
- 그 결과, 입체조군(n=38)의 61%(n=23)가 침분비가 좋아진 것 같다고 응답하였고, 입체조 + 껌군(n=39)에서는 31%(n=12)가 침분비가 좋아졌고, 26%(n=10)가 씹는 힘이 좋아진 것 같다고 응답함.

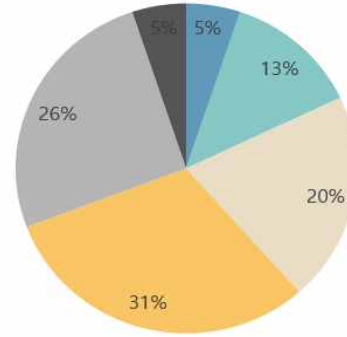
No	Name	느낌	분류
1	체조	술이 깨끗한 느낌 깨끗한 것 같아. 그렇거나 가벼이 주름이 패지는 게 좋아서 편하고. 일찍이 목에 끼어있던 느낌이 사라졌다. 다 좋게 느껴진다. 다 좋게 느껴진다. 다 좋게 느껴진다.	개선됨
2	체조+껌	가슴까지 뽀뽀하게 느껴지는 느낌이 사라졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
3	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
4	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
5	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
6	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
7	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
8	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
9	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
10	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
11	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
12	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
13	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
14	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
15	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
16	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
17	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
18	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
19	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
20	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
21	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
22	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
23	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
24	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
25	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
26	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
27	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
28	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
29	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
30	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
31	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
32	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
33	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
34	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
35	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
36	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
37	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
38	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
39	체조	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨
40	체조+껌	입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다. 입술이 부드러워졌다.	개선됨

No	Name	느낌	분류
41	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
42	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
43	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
44	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
45	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
46	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
47	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
48	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
49	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
50	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
51	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
52	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
53	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
54	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
55	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
56	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
57	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
58	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
59	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
60	체조	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
61	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
62	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
63	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
64	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
65	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
66	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
67	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
68	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
69	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
70	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
71	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
72	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
73	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
74	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
75	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
76	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨
77	체조+껌	어항이나 한 걸음 정도는 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데. 앞으로 나가려는 느낌이 들었는데.	개선됨

입체조군의 주관적 느낌



입체조+껌군의 주관적 느낌



■ 개운함 ■ 부드러움 ■ 쉬움 ■ 타액분비 ■ 잘 모름 ■ 개운함 ■ 부드러움 ■ 쉬움 ■ 타액분비 ■ 씹는 힘 ■ 별로

[그림 45. 입체조군과 입체조 + 껌군의 주관적인 평가]

○ 저작 훈련용 식품의 훈련을 위한 메뉴얼 제작

저작기능 개선을 위한 훈련용식품 훈련 방법 메뉴얼

2018년 10월

훈련용 식품이란?

노년기의 신체변화는 길어진 주름처럼 외적인 요소와 더불어 신체 내부에서 발생합니다. 생리적으로 근육량, 근육의 탄력성, 힘과 미끄러움 감소하고 직접 요리하기 어렵고, 치아 문제 등 복합적인 신체적 약화와 병행 현상이 동시에 다양적으로 야기됩니다.

특히, 저작능력이 낮은 노인층은 보통 체중과 BMI 지수가 낮고, 맥락, 영양기능, 공할량 등 전반적인 건강상태도 정상인보다 낮아서 음식을 씹는 행위를 어려워하게 됩니다.

국내의 고령 식품 산업 차체는 고령연구 증가에 따라 같이 확립되고 있지만 주로 특수의료용도 식품인 환자용 영양보충식 형태의 제품이 대부분이며, 임상 고령자에게 필요한 저작 및 연하 습식장애 등을 위한 식품은 부족한 실정입니다.

본 메뉴얼은 고령자의 요구를 충족시킬 수 있는 품성 및 규격을 갖추면서 노화로 인해 저하된 **저작 기능에 식품을 통해 향상될 수 있도록 하기 위한 훈련용 메뉴얼**입니다.

훈련용 식품의 목적 및 평가원칙

2) 훈련용 식품의 목적

훈련용 식품은 저작기능이 저하된 분들의 저작기능을 향상시킴으로써 보다 건강한 삶을 누릴 수 있게 함을 목적으로 합니다.

1. 식품섭취를 통한 삶의 행복감 증진
2. 적절한 식품섭취를 통한 건강유지
3. 개인의 섭취능력을 평가함으로써 개인의 건강상태에 알맞은 식품제안

3) 평가의 원칙

패널들을 훈련하고 평가함에 있어 다음의 원칙을 준수합니다.

- 가. 공정성
 - : 평가자는 임상시험, 분석, 설문 조종 등 평가 과정에 있어서 편향된 입장이 반영되는 것을 방지하고, 공정하게 평가 진행합니다.
- 나. 신뢰성
 - : 평가는 전문성을 갖춘 연구자에 의해 체계적으로 수행하고, 패널선정, 훈련방법, 기간 등 진행상의 제약요인을 투명하게 합니다.
- 다. 유용성
 - : 평가 목적을 명확히 제시하고, 대상자들의 필요를 반영한 평가가 될 수 있도록 평가 진행하며, 평가과정 및 결과에 용이하게 접근할 수 있도록 합니다.

평가계획 절차

평가계획은 다음과 같은 프로세스에 의해 수립됩니다.

- 01 훈련 대상자 선정
- 02 Mixing ability index 평가
- 03 Visual analogue scale 평가
- 04 타액 분비를 검사
- 05 훈련용 식품 섭취 및 평가

훈련 대상자 선정

저작훈련 대상자 자격요건

A. 만 65세 이상의 노인으로 특기할 만한 현신질환이 없는 자

B. 구강질환에 걸려진 대상자 중에서 FTUs 합산 점수를 기준으로 저작능력이 저하되어 있는 자

C. 시험계획을 준수할 의지가 있으며 준수할 수 있는 자

D. 기타 연구 책임자가 대상자로서 적절하다고 판단되는 자

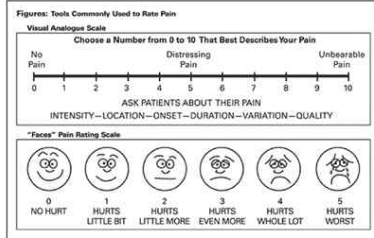
MAI 평가

훈련용 선진식품 섭취 전의 객관적인 저작기능 평가 (Mixing ability index, MAI)

- (1) 대상자에게 평소 저작습관으로 저작하도록 지시함.
- (2) 10회 저작 후 입을 다른 상태에서 종료함.
- (3) 그 후 입을 열어 조심스럽게 샘플을 제거함.
- (4) 이와 같은 과정을 3번 반복함.
- (5) 평가된 시편은 물에 헹군 후 상온에서 건조함.
- (6) 3개의 시편 중 분석이 불가능한 시편을 제외하고, 2개의 시편의 분석 값의 평균을 산출함.
- (7) 이미지분석 프로그램(Image-Proplus)을 이용하여 MAI 점수를 산출하고, 0-100점으로 표현함.

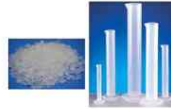
**훈련용 선진식품 섭취 전의 주관적인 저작기능 평가
(Visual analogue scale; VAS)**

- (1) 저작기능에 대한 주관적 인식도를 10cm VAS에 본인이 직접 표시할 수 있도록 함.
- (2) 대상자가 표시한 위치를 자료 측정하여 분석함.



훈련용 선진식품 섭취 전의 타액분비율 검사

- (1) 비자극성 타액과 자극성 타액량을 측정하여 저작기능 향상에 따른 타액분비율을 평가함.
- (2) 안정상태, upright position에서 5분간 분비되는 비자극성 타액을 수집하여, 그 양을 1분당 ml단위로 측정함.
- (3) 1g의 파라핀 왁스를 저작하면서 5분 동안에 분비되는 자극성 타액을 수집하며, 그 양을 1분당 ml단위로 측정함.



훈련용 선진식품 섭취

- (1) 섭취 기간 : 훈련용 선진식품을 섭취한 후로부터 4주 / 8주 평가를 실시함.
- (2) 섭취 방법 : 하루에 3번 섭취, 식사하기 약 30분~1시간 전에 섭취하도록 함. : 빠르게 얇은 자세에서 평소 저작습관대로 30회씩 저작하도록 함. : 식품의 형태가 완전한 gum형태가 되도록 저작하도록 함. : 식품은 저작 훈련의 용도로 삼키지 않고, 뱉어내도록 함. : 개별한 식품은 가급적 빨리 이용하고, 평소에는 냉장보관함.

훈련용 선진식품 섭취 후의 저작기능 평가

- (1) 훈련용 선진식품 섭취 전/후 평가를 위해서 MAI, VAS, 타액분비율 검사를 훈련용 선진식품 섭취 전의 평가와 동일하게 시행함.
- (2) 평가된 점수들을 통계 분석하여 훈련용 선진식품에 의한 저작기능 향상 효과를 도출함.
- (3) 설문지를 이용하여 훈련용 선진식품 섭취의 만족도 조사를 시행함.

결과 평가

- : 훈련용 식품의 효과가 패널의 일상 식이 섭취에 반영가능 하도록 함.
- : 평가결과를 통하여 목표 달성의 성공 혹은 실패 이유를 파악함.
- : 실패시 원인을 패널에게 설명하고, 재평가 여부를 선정함.

[그림 46. 저작 훈련용 식품의 훈련을 위한 매뉴얼 제작]

제 6 절 사업화

구분		(2019년) 개발 종료 후 1년	(2020년) 개발 종료 후 2년	(2021년) 개발 종료 후 3년
국 내	시장점유율(%)	5	7	9
	판매량(단위:톤/년)	214.3	285.7	415.4
	판매단가(원)	7,000원/kg	7,000원/kg	6,500원/kg
	국내매출액(백만원)	1,500	2,000	2,700
해 외	시장점유율(%)	0.1	0.5	1
	판매량(단위:톤/년)	83.3	431.7	910.5
	판매단가(\$)	6\$/kg	6\$/kg	5.7\$/kg
	해외매출액(백만\$)	0.5백만\$	2.59백만\$	5.19백만\$
당사 생산능력1)		300톤/년	720톤/년	1,500톤/년

제 7 절 연구 결론 및 시사점

고령자의 저작용이 및 저작기능 개선을 위한 제품 개발 및 상품화를 통해 고령자의 식생활을 개선하고, 삶의 질을 향상시키고자 하였음. 고령자 저작용이 물성제어 기술 및 식품개발, 저작용이 및 저작개선 식품개발을 통한 구성 식단 및 활용 레시피 개발, 저작기능 개선 및 강화를 위한 저작기능 평가법 개발, 훈련용 식품개발 및 평가를 주요 연구내용으로 1개의 세부과제 및 1개의 협동과제로 구성된 2개 연구기관에서 공동으로 수행하여 연구목표를 달성하였음.

효소적 및 물리적 물성개선 기술을 개발하여 이를 이용한 고령자용 저작용이 간식류 2종, 고기류 2종, 야채류 2종 총 6종의 식품을 개발하였으며, 영양성분을 분석하였고 최적 취식량을 설정하였음. 고령자 만성질환 유병율이 높은 실정에서 고령자 만성질환 치료식 도시락을 개발하여 메뉴 레시피 및 식단에 본 연구에 개발한 물성개선 식재를 활용함으로써 쉽게 섭취할 수 있도록 하였음. 또한, 국내 최초로 임상연구를 통해 고령자 도시락의 만성질환 예방효과를 검증하였음.

기존의 저작기능 평가방법을 보완하여 보다 정확한 방법으로 한국 고령자의 객관적·주관적 저작능력 평가를 시행하였고, 정량화된 수치로 고령자의 단계별 저작능력 및 한국형 기준을 제시하였음. 고령자의 저작능력 평가를 통해 영양상태 및 식습관의 관련성을 분석하여 섭식능력이 저하된 고령자를 위한 식품 개발과 저작 훈련용 식품 개발의 필요성에 대한 근거 자료를 마련하였음. 또한 한국 고령자에게 적합한 저작/연하용이 및 훈련용 식품이 개발될 수 있도록 해외 사례의 분석과 우리나라 고령자의 물성 선호도를 조사하여 고령자의 저작 훈련용 식품의 형태를 제안하였음. 선진사례 조사 및 한국 고령자의 치아 상태를 고려하여 gum type의 저작 훈련용 식품을 개발하였으며, 개발된 저작 훈련용 식품에 대해서는 임상시험을 통해 저작 개선 효과를 검증하였으며, 훈련용 식품의 섭취와 함께 구강기능 향상에 도움이 되는 간접적인 저작/연하 훈련(입체조)을 통해 궁극적인 목표는 달성하였음.

향후에는 본 연구에서 개발된 물성개선 기술을 활용하여 저작용이 식품 카테고리 확대할 예정이며, 고령자에게 전문 맞춤형 식품을 제공함으로써 우리나라 고령자의 전반적 식생활 개선 및 삶의 질 개선에 기대될 수 있음. 또한, 본 연구에 개발한 기술은 영유아 식품, 환자식 등 타 식품군에 활용이 가능하여 제품 개발 및 상품화의 의사결정에 용이하도록 기대함. 또한, 고령화 빠른 속도로 진행된 중국 등에 선진 기술이나 선진 제품을 수출하여 우리나라 수출 확대

및 경제 활성화에 기여될 수 있는 것으로 기대됨.

치과 의료적인 측면에서는 고령자에게 높은 빈도로 발생하는 저작 및 연하 장애의 개선을 위해 저작기능 평가법을 활용한 정확한 진단 체계를 구축하고, 치아수복 및 회복의 기능적인 치료뿐만 아니라 저작 훈련용 식품 및 구강기능 향상에 도움이 되는 훈련요법을 활용하여 재활적인 치료의 새로운 치과진료모형을 개발하는데 기여될 수 있을 것이라고 사료됨.

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 목표

1. 정성적 연구목표

구분	내용								
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고령자의 저작용이 및 저작기능이 개선된 제품 개발, 상품화 <ul style="list-style-type: none"> ● 저작용이 물성제어 식품 6종 개발 및 일반 제품 대비 만족도 110% 이상 향상 ● 훈련을 통한 섭식능력 저하 고령자들의 저작기능 개선 및 강화 (10% 이상 개선) ● 섭식능력 개선을 통한 고령자의 영양 강화 및 삶의 질 개선 평가 ● 저작기능개선 제품 개발 기술에 대한 기술 이전 1건 및 상품화를 통한 초기 매출목표 10억 달성, 고령자용 신규 시장 3,000억 창출 								
세부목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 기능 <ul style="list-style-type: none"> ● 고령자의 단계별 저작기능에 대한 한국형 기준 제시 ● 고령자의 저작기능 개선 ● 안전하고 영양이 강화된 고령자용 식품 제공 ○ 주요 성능치 <ul style="list-style-type: none"> ● MAI (Mixing ability index), FIA (Food intake ability index), VAS (Visual analogue scale), OHIP (Oral health impact profile) 평가를 통한 저작기능 및 삶의 질 개선을 평가 <ul style="list-style-type: none"> - MAI : 객관적인 저작능력 평가 지표 - FIA (음식섭취가능지수), VAS (저작 능력에 대한 주관적 인식도 평가) : 주관적인 저작능력 평가 지표 - OHIP : 저작기능과 삶의 질 평가 지표 ● 건강/비건강 고령자 집단의 분류 및 각 집단의 평가, 훈련 및 저작기능개선 제품을 통한 비건강 고령자 집단의 10% 이상의 개선 <p>* MAI, FIA, VAS, OHIP의 건강한 20대 성인 기준</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MAI</th> <th>FIA</th> <th>VAS</th> <th>OHIP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.96±0.70</td> <td>4.88±0.24</td> <td>9.11±0.82</td> <td>29.3±16.61</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 출처 : 측두하악장애 환자에서 저작 효율 및 구강건강관련 삶의 질 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심기술 <ul style="list-style-type: none"> ● 고령자의 단계별 저작기능 평가 및 한국형 기준 제시 (국내 최초) ● 고기류, 야채류, 간식류의 저작기능개선 식품 가공 기술 (세계 Top 5) ● 식품을 활용한 저작기능개선용 훈련용 식품 가공 기술 (국내 최초) 	MAI	FIA	VAS	OHIP	0.96±0.70	4.88±0.24	9.11±0.82	29.3±16.61
MAI	FIA	VAS	OHIP						
0.96±0.70	4.88±0.24	9.11±0.82	29.3±16.61						

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적용 범위 <ul style="list-style-type: none"> • 고령자의 생활 환경을 고려한 전방위적 활용 가능 (가정, 요양원/복지시설, 병원 등) • 저작기능 평가법을 활용한 섭식능력 및 고령자의 개별 영양섭취 수준 평가 • 각 식재료별 저작기능개선 가공기술을 응용한 고령자 외 영유아 식품, 환자 식 등의 타식품산업 가공기술 제고 및 대량 생산 시 활용

2. 정량적 연구목표

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
											SCI	비SCI							
최종목표	3	3		1		6	2					4	5	3				6	1
1차년도	1					2					1							2	
2차년도	2	1				2					2	1	3	1				2	1
3차년도		2		1		2	2					3	2	2				2	
소 계	3	3		1		6	2				3	4	5	3				6	1
합 계	3	3		1		6	2				3	4	5	3				6	1

제 2 절 목표 달성여부

1. 정성적 목표 달성내역

세부과제명	세부연구목표	달성도 (100%)	연구 수행내용 및 결과
[1세부] 고령자용 저작용이, 저작기능개선 식품 개발	고령자 대상 기호도 조사를 통한 선호식품 선정	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 섭식능력저하 고령자 대상 기호도 조사 <ul style="list-style-type: none"> • 연구 수행내용 <ul style="list-style-type: none"> - 동두천, 분당노인복지관 등 65세 이상 고령자 141명 대상으로 전체 식품별 기호도, 세부식품군 선호도 및 섭취 시 불편함 그리고 고령자용 식품 인지도 및 경험에 대해 조사 진행 • 연구결과 <ul style="list-style-type: none"> - 검사원의 일반 특성 및 구강건강 특성 <ul style="list-style-type: none"> : 성별구성은 남성 42명(29.8%), 여성 99명(70.2%) : 연령구성은 64세이하 10명(7.1%), 65~74세 54명(38.3%), 75~84세 72명(51.1%), 85세이상 5명(3.5%) : 주관적 구강 건강상태 : “보통” 51명(36.2%), “건강한 편” 이 46명(32.6%), “매우건강” 3명(2.1%), “매우나쁨” 10명(7.1%), “나쁜 편” 31명(22.0%)

		<p>- 건강/비건강 고령자의 전체 식품별 기호도 조사 : 선호 식재 1순위 채소; 2순위 육류; 3순위 생선류 : 선호 조리법 1순위 국, 탕, 찌개; 2순위 구이, 3순위 볶음과 찜 : 선호 음식 섭취빈도 (상위 5개) : 육류는 16.1%, 채소류 14.1%, 국, 탕, 찌개류 14.1%, 해산물류 12.1%, 밥류 10.8% : 실제 고빈도 섭취음식(상위 5개) : 국, 탕, 찌개 류는 16.0%, 채소류 14.7%, 밥류 10.8%, 김치류 10.0%, 과일류 8.8% --> 고령친화식품으로 김치류 개발이 필요할 것으로 판단</p> <p>- 세부식품군 내 식재료별 선호도 : 육류 중 구이류 42.3%, 찜류 21.9%, 수육류 19.7%, 볶음류 12.4% : 김치류 중 배추김치류 65.6%, 열무김치류 18.0%,무김치류 10.7% : 떡류 중 찹쌀떡60.9%, 멥쌀떡 21.7% : 견과류 중 호두 46.2%, 땅콩 21.2%, 밤 14.4%, 아몬드 8.7%</p> <p>- 세부식품군 섭취 시 불편함 조사 : 육류, 떡류 및 견과류는 “씹기에 불편함” : 김치류는 “매운맛이 조절 필요함” --> 육류, 떡류 및 견과류 섭취 시 저작 곤란을 겪고 있는 것으로 확인 --> 김치류는 매운맛 저감이 필요한 것으로 확인</p> <p>- 고령친화식품 인지, 경함 및 고려사항 조사 : 고령친화식품인지 조사에서 “모른다” 79.1% : 구매하거나 사용경험 조사 ① 접한 경로 : 일반 마트 43.4%로 가장 높음 ② 만족도 : “보통이다” 64.2%로 가장 높음 : 구매 시 고려사항 조사에서 위생, 영양, 맛, 식감 및 가격이 중요한 고려 사항으로 확인</p> <p>▶ 고령자 선호 식재 선정 ① 고기류 : 소고기 및 닭고기 ② 야채류 : 조직감 딱딱한 연근 ③ 김치류 : 배추김치 ④ 견과류 : 호두, 땅콩, 밤, 아몬드 ⑤ 떡류 : 선호도 및 식품 특성을 고려하여 멥쌀 가래떡</p> <hr/> <p>○ 건강/비건강 고령자 미각, 후각 조사 · 연구수행내용 : 65세 이상의 고령자 87명으로 틀니 여부를 기준으로 건강군 55명(남: 10명, 여: 45명), 비건강군 32명(남: 12명, 여: 20명)으로 후각, 맛 역치 및 적합도 검사 진행</p> <p>· 연구결과 - 고령자의 후각 및 미각 역치 : 후각 역치는 n-butanol 0.044%; 짠맛은 소금 0.465%, 단맛은 설탕 0.837%, 신맛은 구연산 0.611%, 쓴맛은 카페인 0.059% 및 매운맛은 캡시컴 0.001%로 산정</p> <p>- 고령자의 맛 적합도</p>
	100%	

			: 짠맛은 소금 0.75%, 단맛은 설탕 7.5%미만, 신맛은 구연산 0.125%, 매운맛은 캡시컴 0.07%
간식류 연화식품 2종 개발	100%	○ 썩고 삼키기에 안전한 떡류 제품 개발 · 연구수행내용 : 고령자 선호도 및 식품에 특성을 고려하여 우리나라 대표적인 떡인 가래떡을 선정하여 3차 연구를 걸쳐 최종 효소 및 트레할로스를 이용하여 고령자용 저작용이 가래떡 2종 개발 · 연구결과 - 고령자용 저작용이 가래떡 개발_1차 연구 : 안남미 및 전분을 이용하여 부착성질이 낮은 가래떡 개발 ① lab-scale 배합비 및 공정 개발, 품질 지표 설정 (기계적 조직감 중 부착성) ② Plant-scale 시생산 진행 및 제품 품질 분석 : 대량생산 재현성 확보--> 대량생산 배합비 및 공정 확립 ③ 고령자 대상으로 제품 품가 인터뷰 진행, 개선점 도출 --> 경도 개선 필요 --> 부착성질이 낮고 식감이 부드러운 가래떡 개발 필요 - 고령자용 저작용이 가래떡 개발_2차 연구 : 부드러운 가래떡 개발 ① 연화 소재 스크리닝 : 전분분해효소 4종, 당류 3종, 밀가루 1종 후보 소재로 선정 : 각 소재를 적용하여 lab-scale 가래떡 제조 후 품질 평가 --> 기계적 조직감 측정결과에 따라 부착성 및 경도가 낮은 2가지 소재 선정 : 효소 GP, 트레할로스 - 고령자용 저작용이 가래떡 개발_3차 연구 ① 2차 연구에 선정된 2가지 소재를 활용하여 lab-scale 제품 제조 후 품질 분석 : 기계적 조직감 측정 --> 부착성, 경도, 씹힘성 등 일반대비 유의적으로 낮은 것으로 검증 : 고령자 관능검사 --> 일반대비 유의적으로 기호도가 높고 씹힘성 및 삼키는 강도가 낮은 것으로 평가됨 : 안전성 검증 --> 기준대비 적합 : 유통기한 설정 --> 8일까지 유통 가능 확보 ② 고령자용 가래떡 제품화 : Plant-scale 시생산 진행, 기계적 품질 측정 --> 대량생산 재현성 확보 --> 대량생산 배합비 및 공정 확립 ▶ 3차 연구과정을 거쳐 고령자용 부드럽고 저작이 용이한 가래떡 제품을 개발하였음. 대량생산 배합비 및 공정을 수립하였으며 가래떡 제품화를 진행하였음.	
	100%	○ 썩고 삼키기에 안전한 견과류 제품 개발 · 연구수행내용 : 고령자 기호도 조사 결과에 따라 호두, 땅콩, 밤, 아몬드 4가지 식재를 선정하여 2차 연구를 거쳐 고령자용 저작용이 견과류 2	

		<p>중 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구결과 - 고령자 저작용이 견과류 개발_1차 연구 ① 식재 선정 : 호두, 땅콩, 밤, 아몬드 ② Method 선정 : 스팀식 레토르트 설비 활용 ③ 1차 시제품 제조 : 일본 「주식회사 히사카 제작소 코노이케 사무소」에서 함기 레토르트를 이용하여 제조 후 품질 평가 --> 문제점 및 보완 방안 도출 : 식재 연화에는 충분한 수분이 필요로 되며, 레토르트를 적용하기 위해서는 Pre cooking이 요구됨 --> 「이취」와 「변색」 발생 --> 1차 제품의 품질 및 시장성을 고려하여 최종 제품화 품목은 “땅콩” 및 “아몬드”로 선정 - 고령자 저작용이 견과류 개발_2차 연구 ① 제조방법 스크리닝 : 수침, pre-cooking, 레토르트 3가지 조건을 바탕으로 다양한 제조 방법 테스트 진행, 조직감 연화효과, 관능특성 및 상품화 적합성 고려 --> 전기압력밥솥으로 pre-cooking을 병행한 레토르트 공정 선정 ② 연화 견과류 제조 : 제조 배합비 개발 및 공정 설계 : 제조 제품 품질 평가 --> 기계적 조직감 일반 견과류 대비 유의적으로 낮아, 1차 연구에 설정된 물성 스탠다드와 유사함 --> 연화효과 검증 --> 고령자 관능검사 일반대비 유의적으로 부드럽고 목넘김이 쉬운 것으로 평가되었으나, 기호도 낮은 것으로 나타남. ▶ 조직감 특성 및 관능결과에 따라 본 연구에 제조한 견과류가 연화되는 것을 검증하였으며, 고령자 저작에 용이함을 확인하였음. 소비자 기호도가 낮은 것은 기존 인식된 견과류의 식감 느낌과 매우 다르기 때문인 것으로 사료됨. 향후에 홍보 및 시식 행사를 통해 고령자가 연화 견과류 제품에 대하여 친밀도를 높임으로서 기호도가 높아질 것으로 전망되고 있음.
고기류 연화식품 2종 개발	100%	<p>○ 썩고 삼키기에 안전한 고기류 개발_적색육</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구수행내용 적색육에 최적 효소적 연화기술을 개발하여 고령자 저작용이 사태찜 제품 개발. · 연구결과 - 적색육 물성기준 설정 : 부드러운 소고기 안심, 채끝을 중심으로 고기 부위별 물성 측정 --> 채끝1++의 물성이 가장 낮은 것으로 나타나 사태부위가 가장 단단함 --> 소고기 사태부위를 개발 품목으로 선정, 기관용 냉동식재 및

		<p>가정용 상온 HMR 찜요리 2가지 형태의 제품 개발 --> 물성기준 : ≪ 4.5kg (채끝1++ 정도) - 연화기술 스크리닝 : 현재 활용 중인 다양한 연화기술 분석 --> 효소 활용한 동결함침법을 Main 기술로 하고, 수비드의 장점을 혼합한 기술 개발 - 고기류 연하 Lab-scale 공정 개발 : 기존 동결함침법에 비해 시간효율성을 높이고 유통편의성을 높이고 냉동 식재 및 HMR 상온제품 2가지 형태 연화제품의 제조 공정 개발 - 효소 스크리닝 : 대표적 단백질분해효소 4종에 대한 lab-test 테스트 --> 동일한 사태 식재에 4가지 효소 각각 적용 후 관능평가 실시 --> 연화효과 및 외관특성을 고려하여 protamax 선정 - 효소 최적 적용 조건 도출 : 감압시간, 침지액농도, 침지 온도 및 침지시간에 따른 연화효과 분석 --> 최적 조건 도출 (효소 농도 1%, 침지온도 40℃, 감압시간 120초, 침지시간 1시간) - 냉동식재 및 HMR류 상품화 : lab-scale 고정을 바탕으로 대량생산 공정 설계 ① 냉동식재 : 효소적 연화 기술을 활용하여 제품 3개 냉동 양념육 개발 및 상품화 --> 부드러운 사태찜, 부드러운 간장소스제육불고기, 부드러운 고추장소스 제육불고기 * 일반대비 50% 연화되는 것으로 확인 * 2018년 5월에 제품 출시; 매출 900만원 이상 달성 ② 상온 HMR 제품_소고기 사태찜 : 대량생산 공정 설계, plant-scale 시생산 진행 : 고령자 관능검사 진행 --> 일반대비 유의적으로 부드럽고, 목넘김이 쉬운 것으로 나타났으며, 기준과 전반적 기호도 동일 --> 연화효과를 검증하였으며, 향후 고령자 심층인터뷰를 통해 보완점 도출 및 개선으로 기호도 향상된 제품 개발 예정</p>
	100%	<p>○ 찜고 삼키기에 안전한 고기류 개발_백색육 · 연구수행내용 : 대표적인 백색육인 닭고기를 선장하여 백색육에 최적 연화기술을 개발하여 고령자 저작용이 닭가슴살 제품 개발 · 연구결과 - 백색육에 최적 연화기술 개발 : 예시실험을 통해 물리적 연화기술 (수비드_자온가압 기공법) 개발 - 부드러운 닭가슴살 제품 개발_Lab-scale</p>

		<p>: Lab-scale 배합비 및 공정 개발 : 제품 제조 후 품질 평가 --> 기계적 조직감 : 일반대비 42% 연화되는 것으로 확인 --> 고령자 관능검사 : 일반대비 기호도 유의적으로 높으면서 부드러운 정도 및 목넘김 정도 유의적으로 쉬운 것으로 평가 - 부드러운 닭가슴살 제품 대량생산 체계 구축 : 대량생산 배합비 개발 및 공정 설계 : 시생산 제품 조직감 측정 : 연화효과 확인(일반대비 36% 연화)</p>
<p>야채류 연화식품 2종 개발</p>	<p>100%</p>	<p>○ 씹고 삼키기에 안전한 야채류 개발_연근</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구수행내용 : 가열조리 되는 때에도 식감이 단단하고 대중적인 연근을 선정하여 효소적 연화기술 개발 및 적용을 통해 조직감이 부드럽고 고령자 저작에 용이한 연근조림 제품 개발 · 연구결과 - 야채용 연화기술 개발 : 효소를 key 성분으로 된 야채용 복합연화제 개발 ① 효소 선정 : 섬유질 효소 5종에 대한 활성도(역가) 분석 --> 효소 Celluclase 12T, Cellulase BG 선정 ② 연과제 배합비 개발 및 연화공정 설계 : 2가지 효소 2가지 농도로 적용하여 4개 배합비 개발 : 4가지 연화제 연근에 대해 연화확인 확인 --> 최종 Celluclase 12T, 14.29% 구성된 배합비로 선정 - 고령자 저작용이 연근조림 개발 : 위에 개발한 복합연화제를 이용하여 제품 개발 : 배합비 개발 및 공정 설계 : 제품 품질 확인 --> 기계적 조직감 측정 : 일반대비 75.13% 연화되는 것으로 확인 --> 고령자 관능검사 : 일반대비 유의적으로 부드럽고 목넘김이 쉬운 것으로 평가, 기호도의 경우 저적능력 좋은 그룹은 일반제품 더 선호하였으나, 저작능력 떨어진 그룹은 연화제품을 더 선호하는 것으로 확인 ▶ 연화 연근조림 제품은 일반 연근조림 고유의 맛 및 외관적 관능 특성을 유지하면서 조직감이 효과적으로 연화되는 것을 확인할 수 있었음.
	<p>100%</p>	<p>○ 매운맛 저감 김치류 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구수행내용 : 고령자 김치 섭취 시 불편함에 대한 조사결과에 따라 홍고추 및 파프리카를 이용하여 매운맛 저감 김치 개발 · 연구결과 - 매운맛 저감 소재 선정 : 매운맛을 조절하는 동시에 고유한 외관적 관능특성을 유지시키기 위해 파프리카, 홍고추, 토마토 등 식재를 후보군로 선정

		<ul style="list-style-type: none"> - 고춧가루 선정 : 김치 고유의 붉은 색을 유지하기 위해 고춧가루 13 종 스크리닝 --> 색도 결과에 따라 중국산 익도 고춧가루 선정 - 매운맛 저감김치 개발_1차 연구 : 후부 소재를 이용하여 김치 개발, 관능적 특성 평가 --> 토마토김치 이취/이미 발생 --> 파프리카, 홍고추로 선정 - 매운맛 저감김치 개발_2차 연구 : lab-scale 배합비 개발 및 공정 설계 : 김치 발효패턴 파악 (저장 21일간 이화학적 및 미생물적 특성 분석) --> 일반 김치과 발효패턴 유사한 것으로 확인 : 고령자 관능검사 --> 일반대비 매운맛 저감 김치는 전반적 기호도, 외관 기호도, 짠맛 및 매운맛 기호도 유의적으로 높게 평가됨 - 매운맛 저감 김치 제품화 : 대량생산 배합비 및 공정 개발 및 확립 ▶ 매운맛 저감 김치는 관능적 특성이 우수하며, 매운맛이 효과적으로 저감되는 것을 확인할 수 있었음.
	<p>한국형 저작훈련 식품 개발</p>	<p>100%</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형 저작훈련용 식품 개발 · 연구수행내용 : 일본 고령자용 저작·연하 훈련용 식품 단계별 기준 및 선진 대표 사례 분석, 선진 업체 자문 및 기술적용을 통해 1차 젤리형 훈련용 식품 2종을 개발하였으나, 고령자 관능검사를 통해 한국 고령자에 맞는 gum 형태의 저작훈련용 식품 개발 · 연구결과 - 훈련용식품 선진사례 분석 : 일본 고령자용 훈련용 식품 종류는 연하 및 저작에 따라 2가지로 단계로 구분되는 것으로 확인 * 후지카대학과 오즈카제약이 공동연구 제품 ① 연하기능 향상을 위한 훈련용 식품 level 0-3 씹지않아도 되는 단계 ② 저작기능 향상을 위한 훈련용 식품 level 3-4 씹고 삼키기 단계 - 논문 및 자문을 통해 저작기능개선 훈련 방법 사례 분석 - 훈련용 식품 개발 : 타겟선정 --> 고령자 인터뷰를 통해 level 4를 타겟으로 선정 : 아이템 선정 --> 젤리 : 일본 제품을 B/M를 통해 OEM로 2단계의 훈련용 식품 개발 --> 고령자 관능검사 진행 * 치과에서 검사 시 활용하고 있는 gum base 같이 test 진행 --> 관능결과는 연하/저작 훈련용식품 1&2 단계는 저작에 드는 힘이 적고, 이에 따라 발생하는 침의양이 적은 것으로 확인 --> 한국 고령자에게 적합하지 않은 것으로 판단 - 훈련용 식품의 개발_검형태

		<p>: 위 관능검사에 따라 gum base는 저작에 강함 힘이 필요하고 타액양이 다량 발생함</p> <p>--> Gum base를 이용하여 OEM 통해 껌 형태인 한국형 저작훈련용 식품 개발</p> <p>--> 협동기관 임상연구를 통해 저작개선 효과 검증</p> <p>▶ 한국과 일본의 고령자 치아 상태가 상이하여 한국 고령자에 맞춤형 저작 훈련용식품을 개발하였으며, 저작개선 효과를 검증하였음.</p>
	<p>개발 식재를 활용한 메뉴 레시피, 식단 개발</p>	<p>100%</p> <p>○ 일본의 선진 메뉴 레시피 및 식단 분석</p> <p>· 연구수행내용</p> <p>: 일본 고령자식 시장 분석, 도령자용 배달 도시락 업체 및 업체별 식단 및 레시피, 고령자 시설용 레시피 및 식단 분석 등을 통해 일본의 선진 메뉴 레시피 및 식단 분석</p> <p>· 연구 수행 결과</p> <p>- 일반 소비자용 레시피 및 식단 분석</p> <p>: 고령자용 배달 도시락 레시피 및 식단 분석</p> <p>--> 주요 시장현황, 제공업체, 업체별 메뉴/레시피 조사</p> <p>--> 영양성분 자료 조사, 소비자용 식단 구성 및 반복 횟수 등 분석, 연화식재의 유통방법 조사 및 분석</p> <p>--> 일반 형태 고령자식품 시장 현황 및 식단/레시피 조사</p> <p>- 고령자 시설용 레시피 및 식단 분석</p> <p>: 시설용 고령자 대상 식사 관련 서비스 및 시장 규모 조사</p> <p>: 개호보호 시설의 현황, 실사 서비스 형태 조사</p> <p>: 일본 영양섭취 기준 및 고령자 영양평가 방법 조사</p> <p>: 고령자 복지시설의 식단분석</p> <p>: 시설용 부드러운식 시장 현황 및 제품 분석</p> <p>▶ 일본 선진 고령자용 식단 및 레시피를 분석하였음.</p>
		<p>100%</p> <p>○ 저작기능 개선 개발 식품의 영양성분 분석</p> <p>· 연구수행내용</p> <p>: 식품안전나라 식품영양성분 DB를 활용하여 영양성분 분석</p> <p>· 연구결과</p> <p>- 개발한 6종 식재의 영양성분 분석</p> <p>: 100g 기준으로 고령자용 간식류 2종(4가지 제품), 고기류 2종, 야채류 2종에 대한 영양성분 분석</p> <p>- 적정 취식량 설정</p> <p>: 고령자 유병률이 많은 만성질환 중 당뇨병이 특히 식사에 영향을 가장 많이 받은 연구배경에 따라 당뇨환자용 식단교환표에 따라 고령자 취식량 설정</p> <p>--> 6종 식재 각각 취식량 설정</p> <p>--> 취식량에 따라 영양성분 분석</p>

		<p>--> 영양성분이 고령자 1일 영양목표량 대비 달성을 분석</p> <p>○ 개발된 연화 식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구수행내용 <ul style="list-style-type: none"> : 국내외 해당 시장조사를 통해 고령자용 도시락 개발방향을 도출하고, 국내 database를 활용하여 고령자 영양성분 설정 및 도시락 제품의 영양수준을 설계하여 약 70개의 메뉴로 구성된 도시락 30종 개발, 개발된 메뉴 레시피 및 식단에 연화육, 연화야채 등 발된 연화 식재를 활용하여 고령자가 잘 섭취할 수 있도록 함. · 연구결과 <ul style="list-style-type: none"> - 선진 시장 일본 고령자 다빈도 발생 질환 및 관련 식단 분석 <ul style="list-style-type: none"> : 일본 치료식 시장 조사, 식사요법용 영양지침 조사 - 국내 고령자 다빈도 발생 질환 및 관련 식단/식이 <ul style="list-style-type: none"> : 고령자 만성질환 중 유병율이 높으면서 전문 식기관리 니즈 큰 질환 --> 고혈압, 당뇨병 - 주요 만성질환 관련 시장 및 제품 조사 <ul style="list-style-type: none"> ① 일본 시장 : 대표업체 제품 조사 ② 국내 시장 : 대표업체 제품 조사 <p>--> 본 연구의 개발 방향도출 --> 고령자용 치료식 도시락 개발 (일반 식품형태의 식단/제품)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 연화식재를 활용한 메뉴 레시피 및 식단 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 성별에 따라 고령자 영양기준 설정 (한국인 영양소 섭취기준 및 DRIs 활용) : 개발제품(도시락) 영양 기준 설계 --> 기준 영양성분 및 항산화 영양소 4종 1일 목표섭취량의 $100\pm 5\%$ 충족 --> 무기질 5종 1일 목표섭취량의 최소 50% 충족 : 도시락 메뉴 구성 --> 100가지의 다양한 식재를 활용하여 약 70여 가지의 메뉴 레시피 개발 --> 도시락 30종 구성 --> 1회 취식량 남성 약 475.5g, 여성 약 433g --> 메인메뉴 : 육류, 생선류 등 단백질찬으로 구성 서브메뉴 : 색감, 맛, 조리법, 원재료, 관능 등의 다양한 항목 고려하여 구성 * 개발된 연화육류 : ‘소고기청경채볶음’, ‘소고기숙주볶음’, ‘돼지고기고추장볶음’, ‘깻잎제육볶음’ 등의 메인메뉴 레시피에 활용 * 연화야채 : ‘뿌리채소밥’, ‘툇어묵야채조림’ 등의 밥과 서브 메뉴 레시피에 활용 - 개발 메뉴 대량조리 테스트 <ul style="list-style-type: none"> : 원재료 조리 단계별 수율 계산 : 대량생선을 위한 조리 공정 조장 --> 조리 매뉴얼 개발 --> 대량 생산 테스트 진행
--	--	--

		<p>▶ 고령자를 위한 일반 식이/식단 중에서도 고령자 유병률이 높은 만성질환(생활습관병) 식이를 결합하여 메뉴 레시피 및 식단을 개발하고, 개발된 메뉴 레시피 및 식단에 연화육, 연화 야채 등 개발된 연화 식재를 활용하여 고령자가 잘 섭취할 수 있도록 함.</p>
	100%	<p>○ 추가 연구_ 고령자 도시락 임상실험 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구수행내용 : 본 과제에 개발된 연화식재를 활용한 메뉴를 포함한 고령자용 치료식 도시락(위 제시한 30종 도시락)를 개발하여 만성질환에 대한 효능을 검증하기 임상실험 연구 진행 · 연구결과 - 연구식단 및 섭취 : 실험군 --> 4주간 도시락 제공 (16명) : 대조군 --> 평소의 식생활 유지 (15명) - 실험전 및 4주(±1week)후 임상변인 및 산화지표 측정 및 비교 ① 산화스트레스 수준 및 각종 지표 --> 실험군에서 허리둘레, 수축기 및 이완기 혈압, 총 콜레스테롤, HDL 및 LDL 콜레스테롤, Apolipoprotein-B, 우측 맥파전달속도(Right PWV), 좌측 맥파전달속도(Left PWV), fat CT 상 요추 2,3번 부위 허리둘레, 요추 4,5번 부위 내장지방의 비율 및 허벅지둘레에서 유의한 감소 효과 확인 ② 항산화능력 평가 --> 실험군에서 oxLDL과 Lipid peroxidation, sdLDL, AGEs 도시락을 1달간 섭취한 후 이전보다 유의한 감소 효과 확인 --> 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증등의 혈관성 질환의 치료에 근본적인 도움을 줄 수 있다고 예상함 ▶ 대사증후군으로 분류되는 사람에게 본 연구에 개발한 도시락을 섭취하였을 때, 산화 스트레스의 수준이 감소하였으며 대사증후군 또한 개선됨을 확인하였음. 또한, 연화된 식재를 활용함으로써 고령자가 설계된 도시락을 전량 섭취 할 수 있도록 유도하여 연화된 식재를 이용할 경우 고령자의 영양불균형을 해소할 수 있음을 알 수 있었음.
	100%	<p>○ 추가 연구_ 복지시설 현장 대량조리 테스트</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구수행내용 : 하남시 복지시설 영락노인요양원에 본 연구에 개발한 기술을 적용한 제품 사태찜 및 불고기를 대량 조리 test 및 고령자 시식 진행 · 연구결과 - 사태찜, 간장소스 불고기 각 30kg를 조리하여 현장 시식 진행 --> 일반 메뉴대비 부드럽고 고령자 섭취에 적합한 평가

세부과제명	세부연구목표	달성도 (100%)	연구 수행내용 및 결과
<p>[1협동] 섭식능력 저하 고령자의 저작기능 평가방법 및 한국형 단계별 수치 개발</p>	<p>저작기능의 평가방법 개발</p>	<p>100%</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 수행내용 - 문헌고찰 및 저작기능 평가를 위한 사용되고 있는 방법을 조사 - 기존의 Sato 등이 개발한 MAI는 신뢰성 있는 객관적 저작능력 평가방법이지만 한국인의 식습관 및 저작능력이 일본인과 다르기 때문에 한국인의 실정에 맞는 새로운 평가법 개발의 필요성이 요구됨. · 연구결과 - 기존에는 왁스 시편을 저작한 후, 왁스 시편의 형태(전체 투사 영역 중에 두께가 50μm 이하가 되는 면적의 비율, 최대 너비에 대한 최대 길이의 비율, 시편이 얼마나 편평한 지를 나타내는 형태요소)와 색 섞임 정도(두 색이 섞인 면적의 비율)를 구한 후 판별식을 유도하여 MAI를 도출하는 방식이었음. - 4가지 요소 중 MAI에 가장 영향을 많이 미치는 두 색이 섞인 면적의 비율만을 이용하여 저작효율의 정도를 측정하더라도 차이가 없다는 점에 착안하여 본 연구에서는 저작능을 더욱 간편하게 측정할 수 있는 새로운 MAI방법을 고안하였고, 고령자에게도 쉽게 적용할 수 있었음. - 또한, 고령자의 저작능력을 정확하게 평가할 수 있는 방법을 개발하고자 하였으며, 객관적인 방법의 MAI와 주관적인 방법의 KFIA 평가를 동시에 수행하여 기존 평가법의 단점과 한계를 보완하였음.
	<p>훈련용 선진식품 저작기능 수치화</p>	<p>100%</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 수행내용 - 문헌고찰을 통한 섭식·연하장애에 대한 이해 - 일본의 훈련용 식품 사례분석 · 연구 결과 - 섭식·연하 장애의 평가법을 통해 훈련용 식품 임상시험 평가에서 측정해야 할 지표를 선정함. - 음식을 섭취하지 않고 시행하는 간접 저작연하훈련의 종류를 살펴보고, 고령자가 쉽게 따라할 수 있고, 저작기능 향상에 도움이 될 수 있는 입체조 방법을 고안함. - 일본의 훈련용 선진식품 사례 분석을 통해 각 식사 형태의 위치 및 문제점을 파악하고, 연하훈련용과 저작훈련용 식품의 형태를 구분함. - 우리나라 실정에 맞는 저작 훈련용 식품의 개발을 위해 우리나라 고령자의 저작능력을 단계화하여 수치로 정량화 하였으며, 선호하는 물성에 대한 조사를 실시한 결과를 바탕으로 저작 훈련용 식품 개발의 고려사항 및 형태를 제안함.
	<p>간식류 2종에 대한 저작기능 개선을 평가</p>	<p>100%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저작/연하용이 떡에 대한 평가 · 연구 수행내용 - 총 64명의 대상자를 대상으로 임상시험 평가

			<ul style="list-style-type: none"> - 실험군1은 효소처리, 실험군2는 당처리가 된 떡이었으며, 대조군 > 실험군1 > 실험군2 순서로 물성이 강하였음. · 연구결과 - 물성이 강한 대조군이 실험군1, 2보다 저작/연하 횟수가 많고, 실험군 1, 2는 비슷하였음. - 저작능력에 따른 분석에서 Good과 Poor그룹 모두 실험군 1, 2가 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었음. - 당을 첨가한 떡은 약간의 단맛 때문에 선호하는 경향이 있었으나 부착성이 높아 치아나 의치에 달라붙어서 오히려 저작과 연하에 불편감을 유발하기도 하였음. ○ 저작/연하용이 견과류 2종 (땅콩, 아몬드)에 대한 평가 · 연구 수행내용 - 총 64명의 대상자를 대상으로 임상시험 평가 - 땅콩과 아몬드 모두 대조군이 실험군보다 물성이 강하였음. · 연구결과 - 땅콩과 아몬드 모두 실험군이 대조군보다 물성이 무르기 때문에 저작횟수가 감소하고, 식품의 총 섭취시간이 빠르게 나타났음. - 저작능력에 따른 분석에서 Good과 Poor그룹 모두 실험군이 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 저작능력 Good그룹보다 Poor그룹의 개선도가 높았음. - 실험군의 땅콩과 아몬드가 식품섭취능력이 대조군보다 더 높았지만 견과류에서 느껴지는 고소한 맛 때문에 선호도는 대조군이 실험군보다 좋았음.
	한국형 저작/연하식품 단계별 수치화	100%	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 수행내용 - 총 112명의 대상자를 대상으로 고령자의 객관적·주관적 저작능력을 평가함. - FTUs 지표를 기준으로 저작능력단계를 구분하였으며, 각 단계별 MAI의 중간값을 산출하였음. · 연구결과 - 1단계(1~4 FTUs) : MAI값이 50미만의 저작능력저하군 - 2단계(5~8 FTUs) : MAI값이 50이상, 60미만의 저작능력 보통군 - 3단계(9~12 FTUs) : MAI값이 60이상으로 저작능력우수군 - 저작단계별 식품의 물성(딱딱한 식품군 / 보통 식품군 / 연한 식품군)에 따라 식품섭취능력을 평가함.
	훈련용 식품에 의한 저작개선력 평가	100%	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 수행내용 - 총 96명의 대상자를 대상으로 임상시험을 수행하였으며, MAI 점수를 기준으로 대조군, 입체조군, 입체조 + 껌군으로 분류하였음. - 연구기간은 Base line 평가 이후, 2주 후 / 5주 후 / 8주 후

			<p>평가로 설정하였으며, 11주 후 Follow-up 평가를 시행하였음.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연구결과 <ul style="list-style-type: none"> - 입체조군과 입체조 + 껌군에서 시간이 지남에 따라 타액분비율이 증가하는 것을 확인하였으며, 입체조와 껌씹기를 중단하였을 경우, 타액분비율이 다시 감소하였음. - 입체조군과 입체조 + 껌군에서 시간이 지남에 따라 객관적 저작능력이 증가하는 것을 확인하였으며, 입체조와 껌씹기를 중단하였을 경우, 객관적 저작능력이 다시 감소하였음. - 초음파 장비를 이용한 저작 근육량의 변화는 세 군 모두 변화가 없었음.
고기류 2종에 대한 저작기능 개선을 평가	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저작/연하용이 사태짬에 대한 평가 <ul style="list-style-type: none"> • 연구 수행내용 <ul style="list-style-type: none"> - 총 64명의 대상자를 대상으로 임상시험 평가 - 효소처리 농도에 따라 실험군1, 2로 나누었으며, 대조군 > 실험군1 > 실험군2 순서로 물성이 강하였음. • 연구결과 <ul style="list-style-type: none"> - 물성이 강한 대조군이 실험군1, 2보다 저작/연하 횟수가 많고, 실험군 2는 저작/연하 횟수가 가장 적었음. - 저작능력에 따른 분석에서 Good그룹은 대조군과 비교하여 실험군 1, 2 모두 식품섭취능력 점수가 높았고, 실험군 2만 통계적으로 유의한 차이가 있었음. - Poor그룹은 대조군과 비교하여 실험군 1, 2 모두 식품섭취능력 점수가 높았고, 통계적으로 유의한 차이가 있었음. - 식품선택도에서 Good그룹은 실험군2보다 고기의 씹는 식감이 더 강하게 느껴지는 실험군1을 선호하였고, Poor그룹은 실험군1보다 부드럽고 잘 씹히는 실험군2를 선호하였음. ○ 저작/연하용이 닭가슴살에 대한 평가 <ul style="list-style-type: none"> • 연구 수행내용 <ul style="list-style-type: none"> - 총 62명의 대상자를 대상으로 임상시험 평가 - 대조군은 실험군보다 물성이 강하였음. • 연구결과 <ul style="list-style-type: none"> - 저작능력 Good그룹과 Poor그룹 모두 실험군이 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었음. - 저작능력 Good그룹보다 Poor그룹에서 식품섭취능력의 개선도가 높았음. 	
저작 근육량 연구를 통한 고령자 섭취능력 분석	100%	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 수행내용 <ul style="list-style-type: none"> - 총 96명의 대상자를 대상으로 저작 근육량의 두께를 측정함. - 상악과 하악의 치아가 맞닿게 되는 Chewing 상태의 저작 근육량이 두꺼울수록 딱딱한 음식군과 치아로 씹을 수 있는 식감을 선호함. 	
야채류 2종에 대한 저작기능	100%	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저작/연하용이 연근에 대한 평가 <ul style="list-style-type: none"> • 연구 수행내용 	

	개선을 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 총 62명의 대상자를 대상으로 임상시험 평가 - 대조군은 실험군보다 물성이 강하였음. · 연구결과 - 저작능력 Good그룹과 Poor그룹 모두 실험군이 대조군보다 식품섭취능력 점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었음. ○ 개발된 김치는 매운맛을 개선한 식품으로 저작기능 개선 평가에서 제외하였음.
--	--------	---

2. 전략적 목표 달성 내역

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
											SCI	비SCI							
최종 목표	3	3		1		6	2					4	5	3				6	1
1차년도	1					2					1							2	
2차년도	2	1				2					2	1	3	1				2	1
3차년도		2		1		2	2					3	2	2				2	
소 계	3	3		1		6	2				3	4	5	3				6	1
합 계	3	3		1		6	2				3	4	5	3				6	1
실적	12	3		2	14,560 천원	11	3				3	6	4	8				28	4

가. 지식재산권 (총 15 건)

(1) 특허출원 (총 12 건)

출원연도	특허명	출원인	출원국	등록번호
2017	아워홈 연하훈련용젤리 STEP I	주식회사 아워홈	대한민국	40-2017-0130827
	아워홈 연하훈련용젤리 STEP II			40-2017-0130844
	아워홈 연하훈련용젤리 STEP I (젤레과자, 젤리캔디)			40-2017-0130831
	아워홈 연하훈련용젤리 STEP II(젤리과자)			40-2017-0130851
	저작감이 부드러운 떡의 제조방법			10-2017-0142057
	저작감이 부드러운 견과류 가공품의 제조방법			10-2017-0142059
	육류의 연화 방법 및 그 방법에			10-2017-0118500

	따라 제조된 연질 육류			
2018	식품보관 용기			30-2018-0015842
	식품보관 용기			30-2018-0015841
	채소 식재료 연화제 조성물			10-2018-0166661
	채소 식재료를 연화시키는 방법			10-2018-0166657
	파프리카와 홍고추를 사용하여 제조된 매운맛 저감 배추김치			10-2018-0172581

(2). 특허등록 (총 3 건)

등록연도	특허명	등록인	등록국	등록번호
2018	식품보관 용기	주식회사 아워홈	대한민국	30-0986091
	식품보관 용기			30-0986092
	육류의 연화 방법 및 그 방법에 따라 제조된 연질 육류			10-1934492

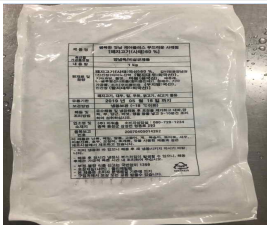
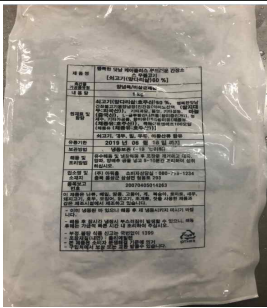
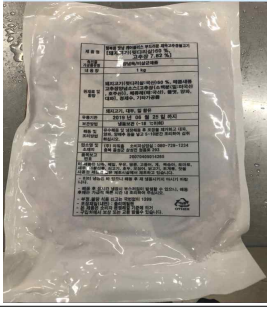
나. 기술실시 (총 2 건)

구분	기술실시 유형	기술실시계약명	기술실시 대상기관	실시기간	기술료 (당해연도 발생액)	누적 징수현황
1	직접실시	Protease효소 및 진공조건을 활용한 고기류의 물성조절기술	아워홈	2017.10.16~ 2037.10.15 (20년)	14,560천원	14,560천원
2		떡의 저작용이 효과에 기여하는 효소, 당 등 부재료의 최적 조건 도출		2017.10.30~ 2037.10.29 (20년)		

다. 제품화 (총 11 건)

- 간식류 물성개선제품 3 종 (부드러운 가래떡, 부드러운 호두, 땅콩)
- 고기류 물성개선 제품 4 종 (부드러운 사태찜, 부드러운 간장소스제육불고기, 부드러운
고추장제육불고기, 부드러운 닭가슴살)
- 야채류 물성개선제품 1 종 (부드러운 연근조림)
- 매운맛 저감 김치 제품 1 종
- 한국형 훈련용식품 2 종 : 젤리타입, 껌타입

라. 매출액 (총 3 건)

구분	제품명	제품이미지	출시날짜	매출 ('18년누적)
고기류 물성개선제 품	부드러운 사태찜		2018년 5월	244 만원
	부드러운 간장소스 제육불고기			351만원
	부드러운 고추장제육 불고기			351만원
총 매출				946만원

마. 기술인증 (총 3 건)

- 부드러운 양념육 3종 고령친화식품인증

바. 논문 (총 10 건)

계재 연도	논문명	저자명	학술지명	Vol.(No.)	국내외	SCI
2016	고령자의 선호 식재 및 고령친화식품의 인지, 경험에 대한 분석	김미영, 이유나	한국 국식품영양학회	31(6)	국내	비SCI
2018	고령자 저작 용이 가래떡 제품의 개발 및 특성 연구	김미영, 김세진, 황영	한국 식품영양학회	31(1)	국내	비SCI
2018	한국 노인의 객관적·주관적 저작능력 평가에 영향을 미치는 요인	정효정 외 6명	대한 구강보건학회지	42(4)	국내	비SCI
2018	형광 차이를 이용한 세균성 치아 침착물의 성숙도 구별	조무열 외 4명	대한치과의사 협회지	미정 (accept)	국내	비SCI

2017	Quantitative light -induced fluorescence technology for quantitative evaluation of tooth wear	Sang-Kyeo m Kim et al.	Journal of Biomedical Optics	22(12)	국외	SCI
2018	Detection of residual resin-based orthodontic adhesive based on light-induced fluorescence	Gyung-Min Kim et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	24	국외	SCI
2018	Comparison of fluorescence parameters between three generations of QLF devices for detecting enamel caries in vitro and on smooth surfaces	Seok-Woo Park et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	25	국외	SCI
2018	Unilateral Mastication Evaluated Using Asymmetric Functional Tooth Units as a Risk Indicator for Hearing Loss.	Joo-Young Lee et al.	Journal of Epidemiology	미정 (accept)	국외	SCI
2019	Assessment of tooth wear based on auto fluorescence properties measured using the QLF technology in vitro	Hyung-Suk Lee et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	25	국외	SCI
2019	Evaluation of tooth wear by estimating enamel thickness with quantitative light-induced fluorescence technology	Sang-Kyeo m Kim et al.	Photodiagnosis and Photodynamic Therapy	25	국외	SCI

사. 학술발표 (총 8 건)

발표 연도	발표제목	발표자	학술회의명	개최장소	국내외
2017	The meat softening technology using protease for its commercialization	김세진	2017 한국식품과학회 국제학술대회	제주도 백스코	국내
2017	노인의 인지상태에 따른 저작 기능과 삶의 질의 연관성	이주영	2017 대한예방치과·구강 보건학회 종합학술대회	서울대학교 치과병원 및 치의학대학원	국내
2017	ssociation between	이주영	2017 IADR	Moscone	국외

	Unilateral Mastication and Hearing Loss in Korean Adults		(International association for dental research)	West, San Francisco, Calif., USA	
2017	노인의 구강 기능이 영양 상태에 미치는 영향	김효정	2017 대한예방치과·구강 보건학회 종합학술대회	서울대학교 치과병원 및 치의학대학원	국내
2017	노인의 주관적·객관적 저작능력에 영향을 미치는 요인	정효정	2017 대한예방치과·구강 보건학회 종합학술대회	서울대학교 치과병원 및 치의학대학원	국내
2018	protease를 활용한 물성이 조절된 고령자용 부드러운 양념육 개발	김세진	2018 전국영양사 학술대회	서울 그랜드 힐튼호텔	국내
2018	The effect of oral function on subjective taste sensitivity in the elderly	정효정	32nd Asia Pacific Dental and Oral health congress	Mercure hotel, Sydney, Australia	국외
2018	Evaluation of the immediate effects of the simplified oral exercise	김효정	The 67th General meeting of Japanese Society for Oral Health	Japan	국외

아. 홍보전시 (총 28 건)

구분	연도	제목	매체명	홍보일시
1	2016	어르신 무료 구강검진	동두천시 노인복지관 이메일 매거진	2016-10-03
2	2016	2016 노인의날 기념 '해피페스티벌'	분당노인복지관	2016-10-10
3	2016	아름다운 어르신, 활기찬 노년을 찾는 해피페스티벌!	성남복지넷	2016-10-09
4	2017	GAMEX 고령자 식품 전시 및 홍보	경기국제종합학술대회 및 치과기자재 전시회(GAMEX)	2017-09-23
5	2017	대한 안면통증 · 구강내과학회 2017년 추계학술대회	대한 안면통증 · 구강내과학회 고령자용 식품 전시 및 홍보	2017-10-28
6	2017	커지는 실버푸드 시장... 아워홈도 진출	서울경제	2017-11-06

7	2017	'씹기 더 편하게'... 아워홈, 실버푸드 시장에 도전장	헤럴드경제	2017-11-06
8	2017	아워홈'실버푸드'특허 출원... 노인식품 시장 선점한다.	이데일리	2017-11-06
9	2017	아워홈, 실버푸드 시장 진출... 국내 최초 효소 활용 연화식 개발 성공	아시아경제	2017-11-06
10	2017	아워홈, '고령친화식품' 시장 진출한다	식품저널	2017-11-06
11	2017	아워홈, 효소 활용 연화기술 개발... 실버푸드 사업 본격화	머니투데이	2017-11-06
12	2017	아워홈, 실버푸드 사업진출... 국내 최초 효소활용 연화식 개발	헤럴드경제	2017-11-10
13	2017	실버푸드 경쟁 수면위로... 日 전철 밟을까	식품외식경제	2017-11-10
14	2017	아워홈, 연세대 치과대학·병원 등과 국민건강증진 MOU 체결	뉴스웍스	2017-11-15
15	2017	젤리 같은 떡·부드러운 고기... “어르신, 이젠 편히 드세요”	동아일보	2017-11-22
16	2017	아워홈, '생명산업 과학기술대전' 마쳐	대한급식신문	2017-12-08
17	2017	식자재업계, 연12%성장 '실버푸드'시장 쟁탈전 조짐	조세일보	2017-12-21
18	2018	“어르신도 죽 아닌 고기 드시고 싶어해요“	한국경제	2018-02-20
19	2018	[스마트 리빙] 잘 씹히고 맛도 좋은 '실버 푸드'가 뜬다 外	MBC NEWS	2018-03-09
20	2018	장성호 아워홈 식품연구원장 “실버푸드, 기호적 측면도 고려해야“	파이낸셜뉴스(제6회 서울국제식품포럼)	2018-04-12
21	2018	아워홈 식품연구원 김미영 팀장 “한국식 실버푸드 다양화에 앞장“	파이낸셜뉴스	2018-04-19
22	2018	“씹기 편한 음식이 좋아” ...노인식 시장 커진다	경향비즈	2018-04-22
23	2018	실버산업 전성시대... ‘고령친화적’ 식품 뜬다	현대경제신문	2018-05-08
24	2018	식품업계, 신성장동력 확보차'실버층'공략	뉴스토마토	2018-06-13
25	2018	[시니어 헬스푸드-3] 아워홈'맛있는 연화식' 승부수	서울파이낸스	2018-07-06
26	2018	현대그린푸드-아워홈, 연화식	서울파이낸스	2018-08-22

		상용화'불꽃경쟁'		
27	2018	초고속 고령화 한국, '실버푸드'발전 더딘 이유	이코노미리뷰	2018-10-12
28	2018	구분성, 아워홈 케어푸드 가능성 확인하고 일반인 판매 추진	비즈니스포스트	2018-11-18

차. 기타활동 (총 4 건)

(1). 전시회 참가 (2 건)

구분	행사명칭	주최기관	전시품목	장소	행사일정	활용년도
1	2018년 전국영양사학술대회 식품기기전시회	대한영양사협회	양념육, 도시락 등	서울 그랜드 힐튼호텔	2018.07.26.- 2018.07.27	2018
2	2018 대한민국식품대전 (KOREA FOOD SHOW)	한국농수산물 유통공사	고령자용 양념육 4종 등	aT 센터	2018.10.24.- 2018.10.27	2018

(2). 단계별 식품 구분표 및 수치화 자료집 (2 건)

- 저작기능 개선을 위한 혼련용식품 혼련 방법 매뉴얼 1건
- 한국형 저작/연하식품 단계별 수치화 1건

제 4 장. 연구결과의 활용 계획

- 물성조절기술 및 식품, 저작기능 평가 및 훈련식품의 지적재산권 취득 및 학술논문 발표
- 연구개발 중에 얻어진 연구결과 및 관련 기술은 지적 재산권화하고 또한 국내외 학술지에 발표를 통하여 연구결과 홍보 및 학술적인 파급효과를 동시에 극대화 함.
- 고령자의 생활환경을 고려한 전방위적 활용 가능 (가정, 요양원/복지시설, 병원 등)
 - 저작용이 및 저작개선 식재 : 병원, 요양원 등
 - 저작용이 및 저작개선 식품 or 도시락 : 가정 , 복지시설 등
- 저작기능 평가법, 훈련용 식품을 활용한 섭식능력 및 고령자의 개별 영양섭취 수준 평가
 - 병원(고령자 섭식능력 평가를 통한 식사처방), 식품기업(고령자 물성제어 식품 개발시 표준기준)
 - 저작 및 연하곤란 단계에 따른 맞춤형 관리 서비스 제공을 위한 기초자료로 활용
 - 지역사회 고령자의 영양개선 및 증진을 위한 프로그램 개발의 기초자료로 활용
- 고령자에서 높은 빈도로 나타나는 저작·연하 장애의 개선을 위해서는 치아수복 및 회복의 기능적인 측면과 훈련용 식품 및 구강기능향상 운동법을 활용한 재활적인 측면의 새로운 치과진료모형을 구축할 수 있음.
- 각 식재료별 저작기능개선 가공기술을 응용한 고령자 외 영유아 식품, 환자식 등의 타식품산업 가공기술 제고 및 대량 생산 시 활용
- 제품개발과정 중에 파생되는 관련 자료 및 보고서, DB자료 등 기술 자료는 관련 산업체에서 상품화시 의사결정이 용이하도록 지원할 계획임
- 기술인전 받은 고기류 연화기술을 아워홈 산업적에 적용하여 부드러운 육제품 카테고리 확대
 - 예: 상온 HMR 찜용 제품
- 선진 기술의 빠른 습득으로 Global 고령화에 대비한 상품개발 기술의 Gap 최소화 및 선진제품 고령화 진행 속도 빠른 중국 등의 수출을 통해 수출확대 및 국가 경제 발전에 기여

붙임. 참고문헌

1. 장래인구추계, 통계청, 2011
2. World Population Prospects : The 2012 Revision, UN, 2012
3. 고령친화산업 실태조사 및 산업분석, 한국보건산업진흥원, 2011
4. 생애주기 영양관리 정보관, 식품의약품안전처
5. 고령친화식품산업 활성화 지원방안, 한국보건산업진흥원, 2011
6. 노인대상 식품안전·영양 관리방안 연구, 2011
7. 전세계인구빈곤율, 한국보건사회연구원 Issue&Focus 제1호, 2009
8. 소득수준, 월간 노동리뷰 10월호, pp.21~35, 2014
9. 장래인구추계, 통계청, 2012
10. 국내 특수농도식품 카테고리별 판매현황, 식품유통연감, 2015
11. 년도별 국내 치료기관 증감현황, 건강보험통계연보, 2014
12. 2008 일본 고령자용 식품 식재 서비스 시장동향, 일본 (주)후지경제, 2008
13. Kim BI et al. Subjective food intake ability in relation to maximal bite force among Korean adults. J Oral Rehabil, 36(3):168-75. 2009
14. Jeong SH et al. Subjective food intake ability in relation to the Mixing Ability Index in Korean adults. J Oral Rehabil. 37(4):242-7. 2010
15. Ahn HJ et al. Objective and subjective assessment of masticatory function for patients with temporomandibular disorder in Korea. J Oral Rehabil, 38(7):475-81. 2011
16. Kang SM et al. Short-term improvement of masticatory function after implant restoration. J Periodontal Implant Sci. 45(6):205-9. 2015
17. Park HU et al. Changes in masticatory function after injection of botulinum toxin type A to masticatory muscles. J Oral Rehabil. 40(12):916-22. 2013
18. Park HU et al. Changes in masticatory function after injection of botulinum toxin type A to masticatory muscles. J Oral Rehabil. 40(12):916-22. 2013
19. Chun SS, Yoon EJ. A comparative study of taste preference, food consumption frequency, and nutrition intake between the elderly in their 80' s living in long life regions in Jeollanam-do and a part of Seoul. Korean J Food Nutr 29:115-127. 2016
20. Shin KJ, Lee EJ, Lee SJ. Study on demand elderly foods and food preferences among elderly people at senior welfare centers in Seoul. J East Asian Soc Dietary Life 26:1-10. 2016
21. Kwon JS, Lee SH, Lee KM, Lee YN. Study on energy and nutrient intake and food preference of the elderly in care facilities. Korean J Community Nutr 21:200-217. 2016
22. Kwak TK, Kim HA, Paik JK, Jeon MS, Shin WS, Park KH, Park DS, Hong WS. A study of consumer demands for menu development of senior-friendly food products focusing on seniors in Seoul and Gyeonggi area. Korean J Food Cookery Sci 29:257-269. 2013
23. Park JY, Kim JN, Hong WS, Shin WS. Survey on present use and future demand for the convenience food in the elderly group. Korean J Community Nutr 17:81-90. 2012
24. Park SJ, Lee HJ, Kim WS, Lim JY, Choi HM. Food preference test of the Korean elderly

- menu development. Korean J Community Nutr 11:98-107. 2006
25. Cho HY, Chung SJ, Kim HS, Kim KO. Effect of sensory characteristics and non sensory factors on consumer liking of various canned tea products. J Food Sci 70:532-538. 2005
 26. Shim JS, Oh KW, Suh I, Kim MY, Sohn CY, Lee EJ, Nam CM. A study on validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Korean adults. Korean J Community Nutr 7:484-494. 2002
 27. Lee GY, Han JA. Demand for elderly food development: Relation to oral and overall health Focused on the elderly who are using senior welfare centers in Seoul. J Korean Soc Food Sci Nutr 44:370-378. 2015
 28. Kim KY. Analysis on dining out behavior and menu preference by the lifestyle of senior customers. MS Thesis, Yonsei Univ. Seoul. 2007
 29. Koo HJ, Kim SY. Analysis of purchasing behaviors of processed foods in high school students in Yongin region. J Korean Soc Food Sci Nutr 43:1929-1936. 2014
 30. Jee JH, Lee HS, Lee JW, Suh DS, Kim HS, Kim KO. Sensory characteristics and consumer liking of commercial Sojues marketed in Korea. Korean J Food Sci Technol 40:160-165. 2008
 31. Kim HY, Lee BY, Choi JK, Ham SS. Milling and rice flour properties of soaking in water time on moisture content of rice. Korean J. Food Preserv 6:71-75. 1999
 32. Song JC, Park HJ. Effect of starch degradation enzymes on the retrogradation of a Korean rice cakes. J Korean Soc Food Sci Nutr 32:1262-1269. 2003
 33. Lee HJ, Nam JH. The changes characteristics of glutinous and rice Korean cake with trehalose in the stroage. J Food Sci 13:570-577. 2000
 34. Kim SS, Chung HY. Texture properties of a Korean rice cake (Karedduk) with addition of carbohydrate materials. J Korean Soc Food Sci Nutr 36:1205-1210. 2007
 35. Kim SS, Chung HY. The Effects of Wheat Flour Addition on Retarding Retrogradation in Korean Rice Cakes(Karedduk) J Korean Soc Food Sci Nutr 22:185-191. 2009
 36. Choi EH. Quality characteristics of Garaedduk with defatted rice bran. Culinary Science & Hospitality Research 19: 130-141. 2013
 37. Lee JH, Ann SK. A study of the quality characteristics of Garaedduk made with green rice flour. J East Asian Soc Dietary Life 21:200-206. 2011
 38. Lee JK, Jeong JK, Lim JK. Quality characteristics of Topokki Garaedduk added with ginseng powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 40:426-434. 2011
 39. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative(IDDSI). [http:// idssi.org](http://idssi.org)
 40. Academy of Nutrition and Dietetics. <http://essentialpuree.com>
 41. 高齢者向け食品市場の将来展望. 富士経済. 2015
 42. 介護食‘高齢者食’治療食の市場実態と展望. 矢野経済研究所. 2016
 43. シニア関連市場マーケティング年鑑. 矢野経済研究所 2017
 44. 地摂食嚥下機能低下者への介護保険施設等における食事提供及び退院退所時等における連携の実態等、嚥下調整食の提供のあり方に関する調査研究事業報告書. 方独立行政法人東京都健康

45. 닛소(日総후레아이푸즈) <http://nisso.gr.jp/foods/index.html>
46. 와타미 (와타미의 집밥) <https://www.watami-takushoku.co.jp/item/1927>
47. 무사시노 푸즈(건강택배) <http://www.ms-net.co.jp/ms-foods/products/index.html#delivery>
48. 시니어 라이프 크리에이터(마고고로 벤또)<https://www.magokoro-bento.com/>
49. 하트앤하트라이프서포트 <http://www.810810.co.jp/service/support.html>
50. 니치레이푸드 <http://wellness.nichirei.co.jp/shop/c/c1010>
51. 토오카츠푸드 <http://www.kenkosansai.net/catalog.pdf>
52. 일청의료식품(lead) <https://www.nifs.co.jp/>
53. 무사시노푸즈 fundeli <http://www.mealtime.jp/shop/items/care>
54. 택배쿡 123(시니어 라이프 크리에이터) <http://takuhaicook123.jp/idea/torikumi/>
55. 베네세의 집밥 <http://www.benesse-palette.co.jp/menu/yawaraka/>
56. 건강택배(무사시노푸즈) http://www.kenko-webshop.jp/user_data/soft.php
57. 밀타임(편델리) 부드러운식 <http://www.mealtime.jp/shop/items/care>
58. 야와라카 다이닝 (웰레스 다이닝) <http://yawaraka-dining.com/>
59. 메디칼 푸드 서비스 <https://www.medifoods.jp/>
60. 토우모토식품 <http://www.domoto.co.jp/2009/catalogue/omoiyari/index.html>
61. 시닥스 델리카 크리에이트 https://www.shidax.co.jp/service/03_03.html
62. 후지코 <https://www.fujicco.co.jp/>
63. 타이헤이 부드러운 밥상 <https://www.familyset.jp/products/detail/1819>
64. 이에누 오오츠카제약 -아이토<https://www.familyset.jp/products/detail/1819>
65. 큐피 <https://www.kewpie.co.jp/products/care/pdf/01.pdf>
66. 아사히 (구 와코도) <http://www.asahi-gf.co.jp/special/senior/foods/items/balance-kondate/>
67. 하우스 식품 http://housefoods.jp/products/catalog/cat_3,care1,ret,souzai.html
68. 마루하 니치로 메디케어 식품
https://www.medicare.maruha-nichiro.co.jp/item/retort#tab_sell
69. (주)메이지 https://www.meiji.co.jp/corporate/pressrelease/2014/detail/20140730_01.html
70. 토우모토식품 <http://www.domoto.co.jp/2009/catalogue/omoiyari/index.html>
71. 미시마식품 http://mishimashop.jp/shop/item_list?category_id=9942
72. 홀리카브스 http://www.foricafoods.co.jp/ffk/fm_shoga.html
73. 시니어 라이프 크리에이터의 도쿠스케군 메뉴예시
<http://www.tokusukekun.jp/menu/menu.html>
74. 주식회사 다이레이 <https://www.dai-rei.co.jp/products/rakurakuyawaraka/>
75. 아지노모토 냉동식품
<https://www.ffa.ajinomoto.com/products/origin/professional/shumai/universal>
76. 일동베스트 <http://www.nittobest.co.jp/shopping/>
77. 당뇨환자 식품교환표. 대한당뇨병학회
78. Statistics Bureau. Ministry of Internal Affairs and Communications. Statistical Handbook of Japan. 2017
79. Ministry of Health, Labour and Welfare(2014). Summary report of Comprehensive Survey

of Living Conditions. 2013

80. 전진아 외 8인. 아시아 주요국의 노인 건강 수준과 건강 노화를 위한 보건의료정책 비교 연구. 한국보건사회연구원, 2017
81. 만성질환 현황과 이슈 (만성질환 Factbook). 질병관리본부. 2017
82. 효과적인 만성질환 관리방안 연구. 정영호 외 2인, 한국보건사회연구원. 2013
83. 임상영양학 기초편[臨床栄養学基礎編]. 혼다 케이코 외[本田佳子]. 도쿄[東京]: 요도사[羊土社], 2016
84. 환자수 조사. 후생노동성. 2014
85. 김지은 외 4인. 국내 만성질환의 진료이용 현황분석-진료비중심-(보건산업브리프 Vol.203). 한국보건산업진흥원. 2015
86. 2015 가공식품 세분시장 현황-환자식 시장. 농림축산식품부. 한국농수산물유통공사. 2015
87. 국가암등록통계. 중앙암등록본부. 보건복지부. 국립암센터. 2015
88. 2015 당뇨병 진료지침. 대한당뇨병학회. 2015
89. 2013 고혈압 진료지침. 대한고혈압학회. 2013
90. Francisqueti et al. The role of oxidative stress on the pathophysiology of metabolic syndrome. Rev Assoc Med Bras. 63(1):85-91. 1992
91. Abete I et al. Obesity and metabolic syndrome: potential benefit from specific nutritional components. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 21 Suppl 2:B1-15. 2011
92. Sies H.Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. Redox Biol. 4:180-3. 2015
93. Otani et al. Oxidative stress as pathogenesis of cardiovascular risk associated with metabolic syndrome. Antioxid Redox Signal. 15(7):1911-26. 2011
94. Saha SK et al. Correlation between Oxidative Stress, Nutrition, and Cancer. Initiation. Int J Mol Sci. 18(7). 2017
95. Riccardi G et al. Dietary treatment of the metabolic syndrome--the optimal diet. Br J Nutr. 83 Suppl 1:S143-8. 2000
96. Ikebe K et al. Masticatory performance in older subjects with varying degrees of tooth loss. J Dent 40:71-76. 2012
97. Ikebe K et al. Association of masticatory performance with age, posterior occlusal contacts, occlusal force, and salivary flow in older adults. Int J Prosthodont 19:475-481. 2006
98. Kagawa R et al. Effect of dental status and masticatory ability on decreased frequency of fruit and vegetable intake in elderly Japanese subjects. Int J Prosthodont 2012;25:368-375.
99. Krall E et al. How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. J Am Dent Assoc. 29:1261-1269. 1998
100. Kwon SH et al. Difference in food and nutrient intakes in Korean elderly people according to chewing difficulty: using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013 (6th). Nutr Res Pract. 11:139-146. 2017
101. Weijenberg RA et al. Oral mixing ability and cognition in elderly persons with dementia:

- a cross-sectional study. *J Oral Rehabil.* 42:481-486. 2015
102. Shimazaki Y et al. Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *J Dent Res.* 80:340-345. 2001
 103. Manly RS et al. Masticatory performance and efficiency. *J Dent Res.* 29:448-462.1950
 104. Slagter AP et al. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil.* 20:159-176. 1993
 105. Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M, et al. A new and simple method for evaluating masticatory function using newly developed artificial test food. *J Oral Rehabil.* 30:68-73. 2003
 106. Toman M, Toksavul S, Saracoglu A, Cura C, Hatipoglu A. Masticatory performance and mandibular movement patterns of patients with natural dentitions, complete dentures, and implant-supported overdentures. *Int J Prosthodont.* 25:135-137. 2012
 107. Kuninori T, Tomonari H, Uehara S, Kitashima F, Yagi T, Miyawaki S. Influence of maximum bite force on jaw movement during gummy jelly mastication. *J Oral Rehabil.* 41:338-345. 2014
 108. Sato S, Fueki K, Sato H, Sueda S, Shiozaki T, Kato M, Ohyama T. Validity and reliability of a newly developed method for evaluating masticatory function using discriminant analysis. *J Oral Rehabil.* 30:146-151. 2003
 109. Ohara Y, Hirano H, Watanabe Y, Obuchi S, Yoshida H, Fujiwara Y, Ihara K, et al. Factors associated with self-rated oral health among community-dwelling older Japanese: A cross-sectional study. *Geriatr Gerontol Int.* 15:755-761. 2015
 110. Sakurai M, Tada A, Suzuki K, Yoshino K, Sugihara N, Matsukubo T. Percentile curves for food acceptance response scores in assessing chewing functions in adults. *Bull Tokyo Dent Coll.* 46:123-134. 2005
 111. Takagi D, Watanabe Y, Edahiro A, Ohara Y, Murakami M, Murakami K, Hironaka S, et al. Factors affecting masticatory function of community-dwelling older people: Investigation of the differences in the relevant factors for subjective and objective assessment. *Gerodontology.* 34:357-364. 2017
 112. Mariño R, Schofield M, Wright C, Calache H, Minichiello V. Self-reported and clinically determined oral health status predictors for quality of life in dentate older migrant adults. *Community Dent Oral Epidemiol.* 36:85-94. 2008
 113. Ueno M, Yanagisawa T, Shinada K, Ohara S, Kawaguchi Y. Category of functional tooth units in relation to the number of teeth and masticatory ability in Japanese adults. *Clin Oral Investig.* 14:113-119. 2010
 114. Kim MR. Medical certification and judicial reports. Seoul:Jisung publishing company; 236. 2006
 115. Debate RD, Severson H, Zwald ML, Shaw T, Christiansen S, Koerber A, Tomar S, et al. Development and evaluation of a web-based training program for oral health care providers on secondary prevention of eating disorders. *J Dent Educ.* 73:718-729. 2009
 116. Takahashi F, Koji T, Morita O. [The usefulness of an oral moisture checking device

- (Moisture Checker for Mucus)]. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi*. 49:283-289. 2005
117. Atchison KA, Dolan TA. Development of the Geriatric Oral Health Assessment Index. *J Dent Educ*. 54:680-687. 1990
 118. Robinovitch SN, Cronin T. Perception of postural limits in elderly nursing home and day care participants. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 54:124-130. 1999
 119. Ueno M, Yanagisawa T, Shinada K, Ohara S, Kawaguchi Y. Masticatory ability and functional tooth units in Japanese adults. *J Oral Rehabil*. 35:337-344. 2008
 120. Marković DI, Petrović L, Primović S. [Specifics of mastication with complete dentures]. *Med Pregl*. 52:464-468. 1999
 121. Kimura Y, Ogawa H, Yoshihara A, Yamaga T, Takiguchi T, Wada T, et al. Evaluation of chewing ability and its relationship with activities of daily living, depression, cognitive status and food intake in the community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int*. 13:718-725. 2013
 122. Naka O, Anastassiadou V, Pissiotis A. Association between functional tooth units and chewing ability in older adults: a systematic review. *Gerodontology*. 31:166-177. 2014
 123. Yu SH, Kim YI, Lee HS. Oral health-related quality of life in the elderly with removable denture. *J Korean Acad Dent Health*. 32:575-586. 2008
 124. Kakudate N, Muramatsu T, Endoh M, Satomura K, Koseki T, Sato Y, et al. Factors associated with dry mouth in dependent Japanese elderly. *Gerodontology*. 2014;31:11-18.
 125. Dusek M, Simmons J, Buschang PH, Al-Hashimi I. Masticatory function in patients with xerostomia. *Gerodontology*. 3:3-8. 1996
 126. Park JH, Jeong SH, Lee GR, Song KB. The impact of tooth Loss on oral health related quality of Life among the elderly in Seongju, Korea. *J Korean Acad Dent Health*. 32:63-74. 2008

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술 개발 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.