

연하 장애 환자를 위한 연하 식사 개발 및 관능적 특성 평가

최귀정¹ · 박영숙¹ · 성민용² · 오병모^{2,3} · 신원선¹

¹한양대학교 식품영양학과, ²서울대학교병원 재활의학과, ³국립교통재활병원

Designed Meal Development and Sensory Evaluation for Dysphagia Patients

Kui-Jeong Choi¹, Young-Sook Park, Ph.D.¹, Min Yong Seong, M.D.²,
Byung-Mo Oh, M.D., Ph.D.^{2,3}, Weon-Sun Shin, Ph.D.¹

¹Department of Food and Nutrition, Hanyang University, Seoul, ²Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, ³National Traffic Injury Rehabilitation Hospital, Yangpyeong, Korea

Objective: Thickening agents used in dysphagia diets to adjust the viscosity of foods adversely affect the inherent food flavors and colors. Chopped and ground foods have unfamiliar flavors, colors and textures, causing a loss of appetite. Therefore, this study aimed to develop a savory and easy-to-make dysphagia diet without changing the appearance and taste of foods, and evaluate the suitability of the newly developed diet for patients with dysphagia.

Methods: Twenty participants aged 55-85 years (8 patients with dysphagia and 12 healthy elderly) were recruited. The diet consisted of fried rice, hamburger steak, and soybean paste soup, where the solid foods were categorized as International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) Level 5 (Minced and Moist), and the liquid foods were categorized as IDDSI Level 2 (Mildly Thick). To develop the dysphagia diet, textural modifications to the ingredients and viscosity adjustments were applied. A sensory evaluation was conducted by the panel to measure the extent of chewing, swallowing, adhesiveness, choking, and overall flavor and preference.

Results: No significant differences in textural properties, such as chewing, swallowing, adhesiveness and choking, were observed between the control and patient groups, but the flavor and preferences in the patient group were statistically significant.

Conclusion: The modified and newly designed dysphagia foods positively impacted easy swallowing for patients with dysphagia. Therefore, customized dysphagia foods should be considered in terms of flavor-enhancement to provide tailored diets for patients with dysphagia. (JKDS 2021;11:15-24)

Keywords: Dysphagia, Food structure, IDDSI, Texture modulator, Thickening agents

서론

연하(swallowing)는 음식물 섭취에 있어 매우 중요한 과정으로 생존을 위해 필수적이고 기본적인 기능이다¹. 섭취

한 구강 내 음식물을 위장관까지 전달하는 과정에서 장애가 생기는 것을 삼킴 장애, 연하 곤란 또는 연하 장애(dysphagia)라고 한다^{2,3}. 연하 장애는 퇴행성 질환과 뇌혈관 질환 또 삼킴과 관련이 없는 암종 치료를 위한 방사선 조사나

투고일: 2020년 8월 26일, 심사일: 2020년 8월 27일, 게재확정일: 2020년 11월 16일
책임저자 : 신원선, 서울시 성동구 왕십리로 222
(04763) 한양대학교 생활과학대학 식품영양학과
Tel: 02) 2220-4204, Fax: 02) 2220-1856
E-mail: hime@hanyang.ac.kr

Copyrights © The Korean Dysphagia Society, 2021.

항암 약물 치료 부작용으로도 연하 장애 증상이 발생되기도 한다고 알려져 있다^{4,7}. 또한 노화 과정(aging process)에서도 연하 과정에 관여하는 저작 기능의 저하, 구조물의 위축 등으로 연하 장애가 나타나기도 한다^{2,4}. 다양한 원인의 질환과 동반되거나 노화로 야기되는 연하 장애는 개인에 따라 발현 정도가 다르기 때문에 전문가의 진단이 필요하고 영양 불량 예방과 흡인성 폐렴을 예방할 수 있는 개인의 연하 수준에 맞는 물성조절식이 섭취가 필요하다^{3,4,8}. 연하 장애자를 위한 물성조절식이(Texture-Modified Food, TMF)란, 음식의 물성을 조절하여 식피(bolus) 형성을 용이하게 해주거나, 점도 증진제를 이용하여 알맞은 점도로 조절하여 제공되는 식이를 말하며 흡인성 폐렴의 위험을 감소시킨다고 알려져 있다^{4,8,9}. 일반적으로 고형식은 갈거나 다짐식으로 물성을 조절하고, 액상 음식은 전분이나 잔탄검, 구아검 등의 검(gum) 성분인 점도 증진제를 이용하여 점도를 조절한다^{4,9-11}. 점도 증진제를 사용하는 경우 제품별 발현 정도가 다르고 시간이 지날수록 점도가 높아지는 등의 관능적 특성 변화가 있고, 갈고 다져서 물성을 조절한 음식은 기존의 질감과 고유의 풍미가 저하된다^{4,11,12}. 평소에 좋아하는 일반적인 음식 섭취에 제한이 따르면서 새롭게 질감과 맛이 변화된 물성조절식은 연하 장애자들에게 조기 포만감을 들게 하거나, 먹는 즐거움을 상실하게 하면서 영양 불량으로 이어지게 하기 쉽다^{4,12}. Shin 등의 저서(2019)에 따르면 고령자들은 오랜 기간 다양한 식환경과 식경험이 있고, 나이가 들면서 익숙한 음식을 반복적으로 섭취하는 경향이 있으며, 기억적 인식으로 음식을 선택하고 새로운 음식을 받아들이는 것에 상당한 거부감을 지니고 있다고 한다^{4,13}.

따라서, 본 연구에서는 한국인에게 익숙한 메뉴를 가정이나 시설에서 쉽게 응용할 수 있는 연하 장애 환자용 식사로 물성이 조절된 연하 도움식 레시피를 개발하고, 식사 평가를 통한 연하력 검증을 실시하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 방법

본 연구의 연하 도움식 제조를 위해 주찬과 부찬으로 카테고리화를 시켜 몇 가지 음식을 제안하였다^{14,15}. 그 중 공동 연구진과 협의하여 한국 상차림에 익숙한 음식으로 일반 가정과 노인 복지 관련 시설에서 연하 도움식 제조에 쉽게 응용할 수 있는 밥, 국, 찬으로 구성하였다. 밥종류로는 시중 HMR 식품 이용 제조 방법을 제시함으로써 다양한 맛을 선택하여 연하 도움식으로 응용할 수 있게 하였다. 국종류는 고령층이 선호하는 조리법 중 한 가지인 된장국을 선정

하였다^{14,15}. 찬종류로는 단백질 섭취 보충을 하며 영양 불량 예방에 도움이 될 수 있는 함박스테이크를 선정하였다.

2. 연구 대상

본 연구는 질적 연구에 가까운 탐색적 연구로 선행 연구에 군당 10명 내외의 참여자로 수행한 경우가 있으며¹⁶, 연하 장애자란 참여자 모집의 난이도를 고려하여 참여 모집 기간 중 자원한 연하 장애 환자 패널 8명과 연하 장애 병력이 없는 노인 패널 12명, 총 20명으로 구성되었다.

연하 장애자 패널은 55세-76세 범위로 파킨슨 병 등의 질환으로 개인별 연하수준은 병원에서 제시한 기능적 구강 섭취 척도(Functional Oral Intake Scale, FOIS)¹⁷ 6, 7단계(Level 6: Total oral diet with multiple consistencies without special preparation but with specific food limitations, Level 7: Total oral diet with no restrictions)의 외래 환자들이다. 노인 패널은 65세-85세 범위의 성동구 소재 복지관 이용자들로 최근 1년 사이에 흡인성 폐렴으로 치료받은 병력이 있거나, 식품 알러지가 있는 사람, 인지 기능 저하가 있는(경도 인지 장애나 치매로 진단 받은 적이 있는) 사람은 제외하였다. 선정된 대상자들은 실험 전 본 연구의 실험 절차에 대한 충분한 설명을 듣고 자발적으로 동의한 경우에만 참석하도록 하였다. 본 연구는 한양대학교 기관생명윤리위원회(승인번호 HYU-2019-04-009)와 공동 연구 기관인 서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회(IRB No. 1904-059-1026)의 승인하에 진행되었다.

3. 연하도움식 제조

1) 재료

연하 도움식 제조에 필요한 식재료는 냉동 새우 볶음밥((주)오뚜기, 서울, 대한민국), 해찬들 재래식 된장((주)CJ제일제당, 서울, 대한민국), 시금치, 멸치, 디포리, 건새우, 다시마, 파, 마늘, 쇠고기, 돼지고기, 양파, 치킨스톡, 계란, 식빵, 데미글라스 소스((주)오뚜기, 서울, 대한민국), 후추가루, 오레가노, 바질, 파슬리는 이마트(서울)에서 구입하였고, 점도 증진제는 비스코업((주)레오스푸드, 경기, 대한민국)을 사용하였다. 메뉴별 필요한 재료의 양은 Table 1과 같다.

2) 제조방법

(1) 볶음밥

가정 간편식(Home Meal Replacement, HMR) 식품 냉동 상태 새우볶음밥을 믹서기(Electrolux, EBR9804S, China)로 밥알의 입자를 4 mm 이하로 갈아준 다음, 달구어진 팬에서 물(20 g)을 조금씩 첨가하면서 볶았다.(Fig. 1) 볶는

Table 1. Ingredients contents of menu.

| Fried rice | | Soybean paste soup | | Hamburger steak | | Demiglace sauce | |
|-------------------|--------------|-------------------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| Ingredients | Contents (g) | Ingredients | Contents (g) | Ingredients | Contents (g) | Ingredients | Contents (g) |
| Frozen fried rice | 200 | Anchovy broth | 1,000 | Ground beef | 1,000 | Demiglace sauce | 50 |
| Water | 20 | Spinach | 150 | Ground pork | 1,000 | Water | 100 |
| | | Soybean paste | 40 | Onion | 300 | | |
| | | *Visco-up 6 g (soup 400 g) | | Butter | 40 | *Visco-up 2 g (sauce 150 g) | |
| | | | | Bread crumb | 100 | | |
| | | | | Egg (3 ea) | 174 | | |
| | | | | Chicken broth | 800 | | |
| | | | | Black pepper powder | 1 | | |
| | | | | Oregano flakes | 1 | | |
| | | | | Basil leaves flakes | 1 | | |
| | | | | Parsley rubbed | 1 | | |

*Thickening agent to adjust the viscosity according to the individual's swallowing level.

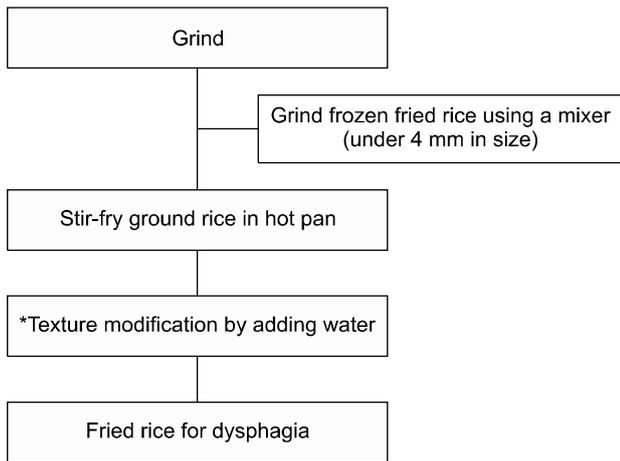


Fig. 1. Procedure of shrimp fried rice preparation.

*While stir-frying the ground rice, add water and adjust properties to the level of personal swallowing.

과정에서 밥알이 촉촉함을 유지하면서 흩어지지 않는 상태를 유지하였다.

(2) 된장국

멸치 육수를 이용하였고, 줄기가 부드러워질 정도로 데친 시금치와 된장을 넣고 끓였다.(Fig. 2) 시금치 건더기를 건져낸 후 국물에 점도 증진제 1.5% (된장국 400 g/비스코업 6 g) 정도를 첨가하여 점도를 조절하였다. 건져 둔 시금치는 입자 2 mm 이하로 잘게 썰어 서빙 전 국물 위에 고명으로 곁들였고 온도는 42-45°C로 제공하였다.

(3) 데미글라스 소스 함박스테이크

함박스테이크 제조용으로 구입한 간 쇠고기와 간 돼지고기를 펼쳐 연골, 질긴 육질 부분, 지방 덩어리를 제거한 후 믹서기(Electrolux, EBR9804S, China)로 갈아 입자를 균

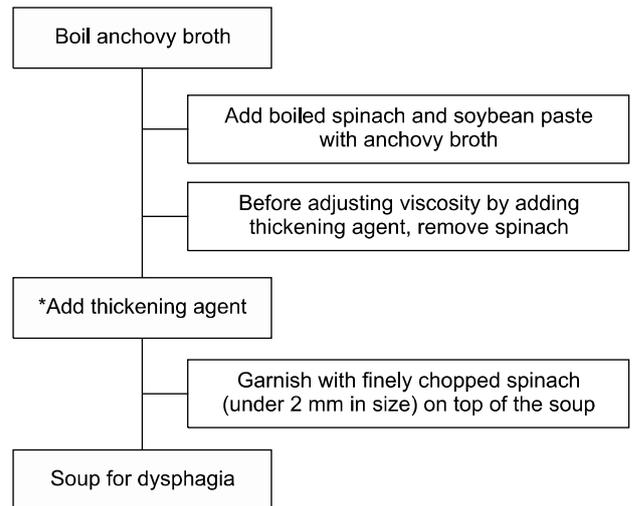


Fig. 2. Procedure of soybean paste soup preparation.

*While adding the thickening agent, adjust properties to the level of personal swallowing. Garnish with finely chopped spinach (under 2 mm in size) on top of the soup.

질하게 한 다음 빵가루, 치킨스톡, 계란을 첨가하여 손으로 반죽하면서 물성을 조절하였다.(Fig. 3) 데미글라스 소스는 물을 첨가(데미글라스 소스 50 g+물 100 g)하여 끓여 식힌 후 점도 증진제 1.3% 정도(비스코업 2 g)를 첨가하여 점도를 높였고, 멍침없이 균질하게 녹여 사용하였다.(Fig. 4)

3) 연하도움식의 수준

연하 도움식 섭취 수준은 국제 연하장애식 표준화 협회(International Dysphagia Diet Standardisation Initiative, IDDSI)에 근거하였다¹⁸. 연하 장애자 패널의 연하 수준에 맞추어 고형식 볶음밥과 함박스테이크는 IDDSI 5 (다져 있고 촉촉한) 수준으로 하였다. 시금치 된장국은 IDDSI

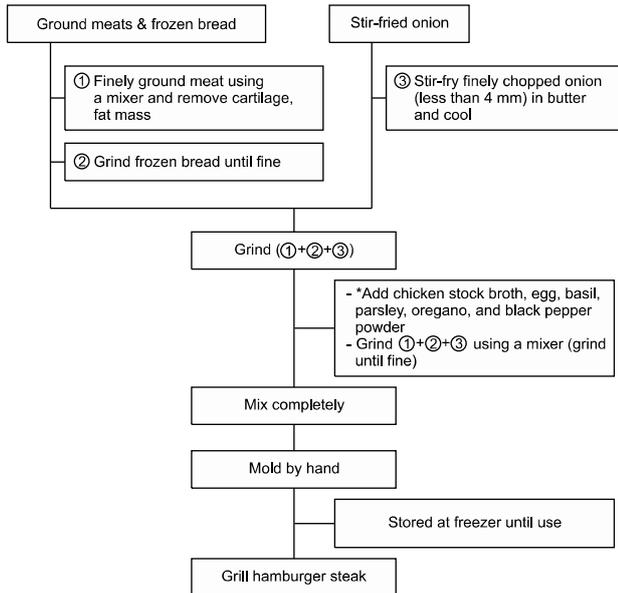


Fig. 3. Procedure of hamburger steak preparation.

*While adding chicken stock broth or egg, adjust properties to the level of personal swallowing.

2 (약간의 점성이 있는) 수준으로 제공하였다. 시식 음식은 볶음밥, 된장국은 100 g씩, 함박스테이크는 60 g으로 제공하였다.

4. 관능평가

1) 관능 평가 방법

1:1 대면으로 연하 도움식 시식 관능 평가를 실시하였다. 노인 패널에게는 실험 진행 전 연하 장애 증세 및 흡인성 폐렴 등에 대해 설명하였다^{2,4,9,19}. 패널과 대면하여 관능 평가를 진행할 연구원은 본 연구실에서 연하 장애에 대한 전반적인 교육을 받은 연구원들로 구성하였다. 연하 장애 환자 패널 중 대부분은 파킨슨병 질환자로 경직, 근육긴장 등의 마비로 인해 의사 전달이 원활하지 않은 환자 패널의 경우는 환자의 발음에 익숙한 동반 보호자의 도움을 받아 정확한 의사가 반영되게 진행되었다. 시식은 볶음밥, 된장국, 함박스테이크 순서대로 하였다. 시식 현장에서 사고 대응을 위해 담당 재활의학과 의사 동반 하에 시행되었다.

2) 관능 평가 설문지 내용

일반적으로 연하 장애 환자를 위한 음식은 편안한 삼킴을 위해 씹기 편하고, 적당한 점도가 있어 식괴 형성이 쉬워야 하며, 접막에 달라붙지 않고, 음식이 균질하여 사레가 들리지 않고 구강과 인두를 원활하게 통과해야 한다고 알려져 있다^{4,18-21}. 따라서 관능 평가는 본 연구실에서 개발한 연하 도움 식사에 대한 연하력 평가 항목 4가지와 기호도

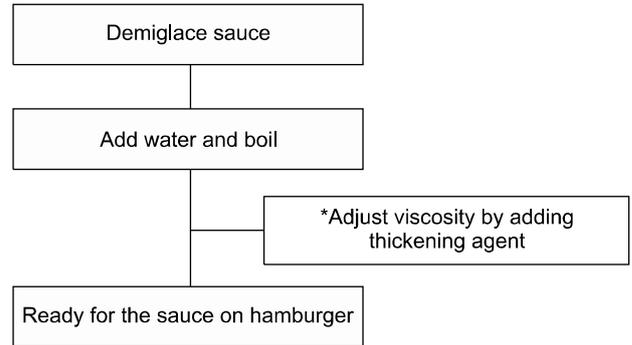


Fig. 4. Procedure of hamburger steak sauce preparation.

*While adding thickening agent, adjust properties to the level of personal swallowing.

평가 항목 2가지로 구성하였다. 연하력 평가 항목은 씹는 정도(chewing), 목넘김(swallowing), 구강 내 부착성(adhesiveness), 사레들림(choking)이고, 기호도 평가 항목은 풍미(flavor)와 향후 구매 의향의 선호도(preference)이다. 설문지 평가 척도는 0점(매우 좋지 않다)→10점(매우 좋다)의 11점 척도 리커트법으로 수행되었다²².

5. 통계분석

설문지 결과 데이터는 SPSS[®] v.25 (IBM, USA)를 사용하여 분석하였다. 씹는 정도, 목넘김, 부착성, 사레들림 항목은 본 연구에서 개발한 음식이 연하 장애 환자들에게 안전하게 섭취할 수 있는 음식인지에 대해 연하력 평가 항목으로 내적 일치도 평가를 위해 Cronbach's α 신뢰도 검사를 실시하였다. 볶음밥에 대한 Cronbach's α = 0.728, 된장국 Cronbach's α = 0.762, 함박스테이크는 Cronbach's α = 0.610으로 계산되어 항간 신뢰도에는 크게 문제가 없었다. 연하 장애 환자 패널과 노인 패널 두 집단 간의 메뉴에 대한 차이가 있는지를 검정하기 위해 2 Sample t-test를 실시하였다.

각 메뉴의 항목 간 상관성을 보기 위해서는 Pearson 상관 분석을 이용하였다. 유의 확률(P value)은 0.05 미만을 통계학적으로 의미 있는 수치로 분석하였다. 항목별 유사성과 패널의 분포를 보기 위해 SAS (ver. 9.4. SAS Institute Inc. Cary, NC) 프로그램의 다차원 척도 분석(Multidimensional Scaling, MDS)을 이용하였다.

결과

1. T-test 결과

연하력 평가 4가지 항목(씹는 정도, 목넘김, 부착성, 사레

Table 2. T-test between menu factors per panel.

| Menu | Panel | Chewing (mean±SD) | Swallowing (mean±SD) | Adhesiveness (mean±SD) | Choking (mean±SD) | Flavor (mean±SD) | Preference (mean±SD) |
|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| Fried rice | Dysphagia (n=8) | 7.25±1.91 | 6.75±3.58 | 5.63±3.20 | 6.88±2.90 | 5.88±3.83 | 5.13±3.48* |
| | Elderly (n=12) | 8.17±1.47 | 9.25±0.87 | 7.08±2.75 | 9.25±1.14 | 7.50±2.32 | 8.79±1.22 |
| | t (P) | 1.215 (0.240) | 1.940 (0.091) | 1.090 (0.290) | 2.206 (0.057) | 1.187 (0.251) | 2.832 (0.022) |
| Soybean soup | Dysphagia (n=8) | 8.63±1.69 | 8.50±2.83 | 7.63±3.07 | 7.38±2.67 | 4.38±3.66 | 3.38±3.42** |
| | Elderly (n=12) | 9.75±0.45 | 9.50±0.67 | 8.50±2.35 | 9.42±0.90 | 7.00±2.52 | 8.17±2.62 |
| | t (P) | 1.845 (0.104) | 0.982 (0.357) | 0.722 (0.480) | 2.086 (0.070) | 1.906 (0.073) | 3.549 (0.002) |
| Hamburger steak | Dysphagia (n=8) | 9.13±1.13 | 8.13±2.10 | 8.00±1.41 | 7.75±2.25 | 5.88±2.53* | 5.63±2.92* |
| | Elderly (n=12) | 9.17±0.94 | 9.42±1.00 | 7.58±3.18 | 9.17±0.94 | 8.58±1.44 | 8.92±1.08 |
| | t (P) | 0.090 (0.929) | 1.857 (0.080) | -0.399 (0.695) | 1.959 (0.066) | 2.743 (0.021) | 3.047 (0.015) |

*P<0.05, **P<0.01.

Table 3. Correlation between factors of fried rice.

| Dysphagia (n=8) | Chewing | Swallowing | Adhesiveness | Choking | Flavor | Preference |
|-----------------|---------|------------|--------------|---------|--------|------------|
| Chewing | 1 | .806* | .718* | .135 | .649 | .618 |
| Swallowing | .806* | 1 | .539 | .121 | .883** | .657 |
| Adhesiveness | .718* | .539 | 1 | -.067 | .333 | .018 |
| Choking | .135 | .121 | -.067 | 1 | .127 | .101 |
| Flavor | .649 | .883** | .333 | .127 | 1 | .697 |
| Preference | .618 | .657 | .018 | .101 | .697 | 1 |

| Elderly (n=12) | Chewing | Swallowing | Adhesiveness | Choking | Flavor | Preference |
|----------------|---------|------------|--------------|---------|--------|------------|
| Chewing | 1 | .465 | .357 | .517 | .482 | .739** |
| Swallowing | .465 | 1 | .640* | .300 | .521 | .842** |
| Adhesiveness | .357 | .640* | 1 | .109 | .336 | .470 |
| Choking | .517 | .300 | .109 | 1 | .259 | .312 |
| Flavor | .482 | .521 | .336 | .259 | 1 | .694* |
| Preference | .739** | .842** | .470 | .312 | .694* | 1 |

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). **Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

들림)에 대해 노인 패널과 연하 장애 패널 간에는 통계적으로 유의하지 않았다.(Table 2)

기호도 평가 항목 2가지는 연하 장애자 패널에서만 유의하였다. 볶음밥의 선호도에서 t=2.832 (P=0.022) P<0.05, 된장국의 선호도 t=3.549 (P=0.002) P<0.01, 함박 스테이크는 풍미 t=2.743 (P=0.021), 선호도 t=3.047 (P=0.015)로 P<0.05 유의 수준을 보였다.(Table 2)

2. 연하 도움식의 각 항목별 상관 분석

1) 볶음밥

연하 장애자 패널의 볶음밥은 씹는 정도에서는 목넘김과 상관 계수 0.806 (P<0.05), 부착성과 상관 계수 0.718 (P<0.05)로 통계적으로 유의하였고, 목넘김에서는 풍미와 상관 계수 0.883 (P<0.01)으로 통계적으로 유의하였다.(Table 3)

노인 패널에서의 볶음밥은 씹는 정도와 선호도 상관 계수가 0.739 (P<0.01), 목넘김에서는 부착성 0.640 (P<0.05)과, 선호도 0.842 (P<0.01) 상관 계수가 통계적으로 유의하였고, 풍미는 선호도와 상관 계수가 0.694 (P<0.05)로 통계적으로 유의하였다.(Table 3)

2) 된장국

연하 장애자 패널의 된장국의 항목별 상관 관계는 씹는 정도와 목넘김 상관 계수 0.914 (P<0.01), 부착성에서는 사레들림과 상관 계수 0.892 (P<0.01)로 통계적으로 유의 수준을 보였다.(Table 4)

노인 패널의 된장국 항목별 상관 관계는 풍미와 선호도 상관 계수는 0.632 (P<0.05)로 통계적으로 유의하였다.(Table 4)

3) 함박스테이크

연하 장애자 패널 함박스테이크의 항목별 상관 관계는

Table 4. Correlation between factors of soybean paste soup.

| Dysphagia (n=8) | Chewing | Swallowing | Adhesiveness | Choking | Flavor | Preference |
|-----------------|---------|------------|--------------|---------|--------|------------|
| Chewing | 1 | .914** | .522 | .544 | .535 | .251 |
| Swallowing | .914** | 1 | .222 | .293 | .531 | .362 |
| Adhesiveness | .522 | .222 | 1 | .892** | .574 | .383 |
| Choking | .544 | .293 | .892** | 1 | .670 | .483 |
| Flavor | .535 | .531 | .574 | .670 | 1 | .637 |
| Preference | .251 | .362 | .383 | .483 | .637 | 1 |
| Elderly (n=12) | Chewing | Swallowing | Adhesiveness | Choking | Flavor | Preference |
| Chewing | 1 | .149 | .128 | .279 | .000 | -.268 |
| Swallowing | .149 | 1 | .115 | .374 | -.374 | .000 |
| Adhesiveness | .128 | .115 | 1 | .193 | -.260 | -.236 |
| Choking | .279 | .374 | .193 | 1 | .120 | .006 |
| Flavor | .000 | -.374 | -.260 | .120 | 1 | .632* |
| Preference | -.268 | .000 | -.236 | .006 | .632* | 1 |

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). **Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table 5. Correlation between factors of hamburger steak.

| Dysphagia (n=8) | Chewing | Swallowing | Adhesiveness | Choking | Flavor | Preference |
|-----------------|---------|------------|--------------|---------|--------|------------|
| Chewing | 1 | .415 | .269 | .070 | .006 | .407 |
| Swallowing | .415 | 1 | .529 | .551 | -.373 | .358 |
| Adhesiveness | .269 | .529 | 1 | .852** | .199 | .104 |
| Choking | .070 | .551 | .852** | 1 | -.232 | .027 |
| Flavor | .006 | -.373 | .199 | -.232 | 1 | .166 |
| Preference | .407 | .358 | .104 | .027 | .166 | 1 |
| Elderly (n=12) | Chewing | Swallowing | Adhesiveness | Choking | Flavor | Preference |
| Chewing | 1 | .892** | .300 | .379 | .728** | .283 |
| Swallowing | .892** | 1 | .462 | .211 | .827** | .372 |
| Adhesiveness | .300 | .462 | 1 | .025 | .455 | -.037 |
| Choking | .379 | .211 | .025 | 1 | .190 | -.075 |
| Flavor | .728** | .827** | .455 | .190 | 1 | .615* |
| Preference | .283 | .372 | -.037 | -.075 | .615* | 1 |

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). **Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

부착성과 사례들림 상관계수가 0.852 ($P < 0.01$)로 유의하였다.(Table 5)

노인 패널의 함박스테이크에 대한 각 항목별 상관 관계는 씹는 정도에서는 목넘김과 상관 계수가 0.892 ($P < 0.01$), 풍미와 상관 계수가 0.728 ($P < 0.01$)로 유의하게 나타났고, 목넘김은 풍미와 상관 계수가 0.827 ($P < 0.01$), 풍미는 선호도와 상관 계수가 0.615 ($P < 0.05$) 유의하였다.(Table 5)

3. 연하 도움식 메뉴별 다차원 척도 분석

1) 볶음밥

씹는 정도와 목넘김, 풍미가 유사한 패턴을 보였다. 노인

패널이 비교적 유사한 영역에 모여 있는 반면 연하 장애 패널은 다양한 영역에 분포되어 나타났다.(Fig. 5)

2) 된장국

사례들림, 씹는 정도, 목넘김에서 유사한 패턴을 보였다. 풍미와 선호도는 노인 패널에게 영향이 있는 것으로 나타났다. 연하 장애자 패널은 다양한 영역에 분포되어 있고 노인 패널은 비교적 유사한 영역에 분포되어 있다.(Fig. 6)

3) 함박스테이크

함박스테이크의 씹는 정도, 목넘김, 사례들림과 유사한 패턴을 보이며, 풍미와 선호도는 노인 패널에게 영향이 있는 것으로 나타났다. 연하 장애자 패널이 유사한 영역에 분

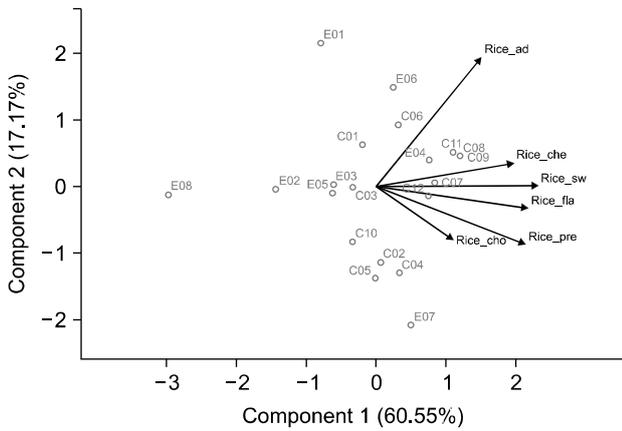


Fig. 5. Multidimensional Scaling plot of fried rice for panels and factors. Abbr. C01-C12: elderly panel, E01-E08: dysphagia panel, che: chewing, sw: swallowing, ad: adhesiveness, cho: choking, fla: flavor, pre: preference.

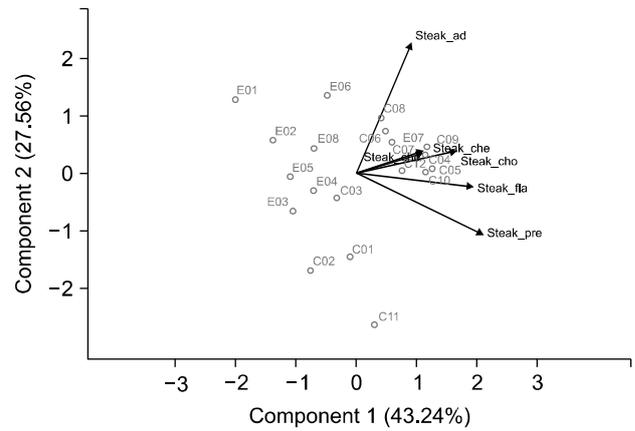


Fig. 7. Multidimensional scaling plot of hamburger steak for panels and factors. Abbr. C01-C12: elderly panel, E01-E08: dysphagia panel, che: chewing, sw: swallowing, ad: adhesiveness, cho: choking, fla: flavor, pre: preference.

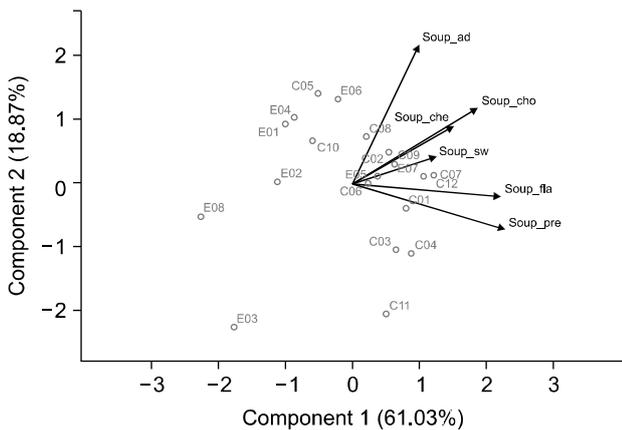


Fig. 6. Multidimensional scaling plot of soup for panels and factors. Abbr. C01-C12: elderly panel, E01-E08: dysphagia panel, che: chewing, sw: swallowing, ad: adhesiveness, cho: choking, fla: flavor, pre: preference.

포되어 있는 반면 노인 패널은 다양한 영역에 분포되어 있다.(Fig. 7)

고찰

본 연구에서는 한국인에게 친숙한 메뉴를 선정하여 연하 도움식으로 개발하고 식사를 통한 연하력 검증을 실시하였다. 개발된 연하 도움식은 패널과 음식 종류에 따라 항목별로 상관 관계가 조금 다른 양상으로 나타났으나, 연하력 평가에서 노인 패널과 연하 장애자 패널 간에 통계적으로 유의성이 없었다. 이는 개발한 음식이 패널로 참가한 연하 장애자들의 저작을 편안하게 하면서 음식의 식피(bolus) 형성

이 잘되어 목넘김을 쉽게 하고, 또한 구강에 들러붙지 않은 낮은 부착력과 사레가 잘 들지 않도록 물성 및 점도가 적절하게 조절되었다고 할 수 있다.

볶음밥은 개인의 기호에 맞는 시중HMR 제품을 선택하거나 좋아하는 식재료를 이용 볶음밥으로 만들어 냉동 저장 후 필요할 때 적당량을 사용할 수 있다. 개인의 연하 수준에 맞추어 질감을 변형시켜 연하 도움식으로 제공하면 일반적으로 연하 장애자가 많이 섭취하는 죽, 진밥보다 칼로리가 높아 영양 불량 예방에 도움이 된다. 하지만 일괄적으로 조절된 IDDSI 5 수준(다져있고 촉촉한)의 볶음밥 질감에 대해 연하 장애에 패널은 더 촉촉하였으면 좋겠다는 의견이 많았다. 입안의 음식을 촉촉하게 만드는 데는 부드럽게 씹을 수 있는 저작 기능과 침과 혀의 근력 등 개인의 생리적인 요인 등이 반영된다^{21,23}. 따라서 연하 장애자를 위한 음식의 질감은 연하 장애자의 구강 환경(저작 기능, 혀의 근력, 침의 분비, 치아 상태 등)을 반영하여 제공되어야 할 것으로 사료된다^{21,23}. 침의 분비는 음식물의 화학적 자극과 저작 과정의 물리적 자극에 의해 이루어지지만 연하 장애자들은 일반적으로 이런 자극의 반응에 민감도가 저하되어 있는 것으로 알려져 있다²³. Loret C 등에 의하면 짠맛이나 신맛은 혀의 압력을 유의하게 증가시켜 구강기 내 음식의 이동에 효과적으로 작용한다고 보고하였다²⁴. 우리 상차림에서 흔히 볼 수 있는 약간 짠맛과 신맛의 동치미, 물김치, 오이냉국 등의 국물 점도를 개인의 연하 수준에 알맞게 조절, 볶음밥을 섭취할 때 결들임 찬으로 제공하길 제한한다.

노인 패널의 경우, 일반 시중 함박스테이크는 딱딱한 연골의 씹힘 등으로 질감이 균질하지 않은 것에 비해 물성이

조절된 연하 도움식 함박스테이크는 부드럽고 맛있다는 의견이 많았다. 하지만 연하 장애 패널은 고기 맛이 나지 않고 부드러운 감자를 먹는 듯한 느낌이 든다고 조사되었다. 이와 같은 결과는 연하 장애자 각 개인이 겪고 있는 파킨슨병 등의 질환에 따른 약물 복용, 마비 증세, 구강 건조, 미각과 후각의 기능 저하로 인한 맛의 감지 능력 감소 등 때문일 것으로 예상되는 바 풍미를 증진시킬 방법 모색이 필요한 부분으로 사료된다^{2,24,25}. 본 연구의 함박스테이크 제조 방법은 참치통조림, 가시를 발라 낸 생선 등과 같이 다른 식재료 등에 활용할 수 있다. 소스는 음식의 풍미를 증진시키며 색상을 풍성하게 하여 식욕을 자극시키고 더불어 음식의 촉촉함을 유지하면서 재료가 잘 결합되게 하여 점도를 주면서 목넘김을 쉽게 해주는데 도움이 된다²⁶. 본 연구의 소스 점도 조절법을 응용하면 좀 더 다양한 소스를 결들일 수 있다. 다만 시중 들깨 드레싱 등과 같은 차게 먹는 소스는 데미글라스 소스처럼 끓이지 않고 필요한 분량만큼 믹서기로 갈아 입자를 균질하게 한 다음 점도 증진제로 개인의 연하 수준에 맞추어 제공하길 제안한다.

본 연구에서 제시한 된장국은 잔탄검 주성분의 점도 증진제로 점도를 조절하였다. Vallons 등의 연구에 따르면 전분(starch-based) 증점제의 경우 침에 의해 α -1,4 글리코시드 결합(α -1,4 glycosidic bond)가 끊어지면서 가수분해되어 점도가 낮아지는 반면, 검류(gums) 증점제는 구강 내 저작 과정에서 점도를 유지시켜 준다고 보고하였다²⁷. 따라서 국물류를 선호하는 연하 장애자에게는 전분보다는 검 종류의 점도 증진제를 이용하여 개인의 연하 수준에 알맞게 점도를 조절하는 것을 제안한다. 점도 증진제로 점도를 증가시켜 주면 연하 반사가 일어나기 전에 음식물이 혀 뒤로 떨어져 기도 내로 흡인되는 위험성을 줄여 주어 흡인성 폐렴 예방 효과가 있는 것으로 알려져 있다²⁸. 하지만 점도 증진제를 사용한 된장국은 연하 장애 패널의 연하력 평가에서는 긍정적이었지만 선호도는 낮았다. 본 연구에 참석한 연하 장애 패널은 시식 평가를 하는 동안 점도 증진제 사용에 대해 “국을 먹고 싶을 때는 건더기를 가위로 잘라서 먹지, 점도 증진제를 쓰는 것은 싫어.” “점도 증진제를 넣은 국은 풀 물먹는 거 같다.”는 등의 부정적 의견을 보였으며 본 연구 관능 평가 진행 중 부가적 의견 조사에서 연하 장애 패널 중 실제 가정에서 점도 증진제를 쓰고 있는 패널은 50%로 조사되었다. Matta 등의 보고에 따르면, 점도 증진제로 점도를 조절한 음료수에서 모든 점도 증진제가 미세하게 신맛, 쓴맛, 금속 맛이 발현되어 음식 고유의 풍미를 저하시키고, 기반이 되는 물질에 따라 안정성에서 차이가 있다고 하였다^{11,29}. 이런 이유들로 흡인성 폐렴 예방을 위해

사용되는 점도 증진제는 음식의 풍미 변화, 구입 비용, 취급상의 불편 등으로 순응률이 낮다고 조사되고 있다^{4,11,12,29}. 점도 증진 제품의 상호 비교 등 다양하게 연구가 되고 있지만 식품의 이화학적 특성에 따른 점도 증진제의 적용 방법과 사용량에 대한 구체적인 정보와 교육이 현실적으로 부족한 실정이다. 그 외 “뺨겨나 뜨거운 것을 먹으면 목이 타는 것 같다”는 의견도 조사되었다. 한국 음식에는 매콤한 찌개나 국종류가 많고 국은 일반적으로 적당하게 뜨겁게 또는 차갑게 제공된다. 차가운 음식은 인두 반사를 증가시키고, 뜨거운 음식은 식도의 기능을 향상시켜서 음식물의 제거를 돕는다고 알려져 있지만 연하 장애 환자들에게는 개인의 수준에 알맞게 맵기와 온도를 고려하여 제조하여야 한다^{19,30}. 또한 연하 장애 환자 패널들은 파킨슨 병 질환자 등으로 손의 움직임이 자유롭지 못해 물을 마실 때마다 점도를 조절해야 되는 것이 힘들다는 의견이 조사되어 환자들의 일상 생활 속 불편함을 개선하기 위해 일본처럼 연하 장애 환자를 위한 다양한 기능을 갖춘 음료 개발이 필요할 것으로 사료된다.

노인 패널의 경우 고기가 부드러워 씹는 것도 편안하고 목넘김도 좋지만 부가적 조사에서 씹히는 느낌이 좀 부족하고 된장국은 건더기가 너무 없어 국 같지 않고 수프 같다는 의견이 많았다. 연하 장애가 없는 노인들의 음식은 부드럽지만 먹는 즐거움을 느낄 수 있게 적당한 질감을 고려하여 제공해야 될 것으로 생각된다.

따라서 연하 도움식(Designed meal for dysphagia) 고형식 IDDSI 5 수준, 액상음식 IDDSI 2 수준으로 제조할 때에는 연하 장애자들의 질환에 따른 연하 수준과 음식에 대한 기호도를 반영하여야 하며 연하 장애자들의 생리적 기능의 조건이 고려되어야 한다^{4,19,20,24,30}. 아울러 음식의 물성 조절을 하기 위해 식재료의 구조와 조성 성분, 입자의 크기, 음식의 수분이 고려되어야 한다^{3,4,20}. 또한 점도 증진제를 첨가할 경우 음식물의 관능적 물성 변화(색상, 형태)와 특성 변화(풍미)를 고려하여야 하며^{15,16,30}, 각 개인의 구강 인두기 환경에 적절한 음식물의 크기와 양도 고려되어야 한다^{4,20,30}. 신경계 연하 장애자인 경우는 음식물의 점도가 낮고, 양이 많아질수록 인두 삼킴 반응(oropharyngeal swallowing response)이 느려져 흡인의 위험성이 높아진다고 한다²⁷. 그러므로 연하 장애자의 음식물은 개인의 연하 수준에 알맞게 응집성, 부착도, 점도 등의 질감 특성들이 고려되어야 하며 음식물을 섭취할 수 있는 최선의 몸 상태에서 적절한 크기와 양으로 영양 결핍과 탈수 예방, 흡인성 폐렴을 예방할 수 있도록 제공되어야 한다^{2,4,20,30}.

그리고 2019년 식약처에서 제시한 ‘저작 및 연하곤란자

를 위한 조리법 안내'는 IDDSI 기준으로 제시되어 있다. IDDSI 기준에는 우리나라 고령층들이 선호하는 국물류의 건더기에 대한 입자 크기나 입자 성상에 대한 기준이 없으므로 보완이 필요할 것으로 사료된다. 아울러 음료나 액상 식품의 수준은 10 ml 주사기를 이용 중력유량 테스트로 0-4단계까지 하게 되어있다. 주사기는 스톱워치만 있으면 되는 단순하면서 사용하기 쉽고, 손가락으로 흐름성을 판단하는 주관적 평가를 감소시킬 수 있는 액상 음식의 수준을 가늠하는데 편리한 측정 도구이다. 하지만 IDDSI에서 제시한 주사기(61.5 mm from 0-10 ml lines needed)는 국내에서 구하기가 쉽지 않았다. 따라서 편리한 주사기 사용을 일반화하기 위해 쉽게 구입할 수 있는 방안이 필요한 것으로 사료된다.

본 연구에서 개발한 연하 도움식(Designed meal for dysphagia)은 한국인의 익숙한 밥, 국, 찬의 예시로, 일반 가정이나 시설에서 연하 장애자를 돌보는 보호자가 다양한 맛을 구현하는데 참고 자료로 유효할 것으로 예상된다. 연하 장애로 음식 섭취가 어려움에 따라 먹는 즐거움을 잃어버린 연하 장애 환자인 경우, 개인의 연하 수준과 동반한 질환을 고려하여 선호하는 식재료와 조리방법으로 에너지 섭취량을 증가시켜 주는 방법으로 연하 도움식을 만드는 것이 영양 불량 예방을 위한 효과적 방법이다^{19,20,30}. 연하 도움식은 전문가의 환자의 연하 수준 및 연하 기능이 정확히 진단된 상태에서 환자 개인의 음식 섭취에 대한 만족도를 고려해야 한다²⁰. 가정이나 시설에서 연하 도움식을 제조 제공하는 것은 연하 장애자의 안전과 직결된 까다로운 영역으로 일선에서 쉽게 적용할 수 있는 다양한 조리 방법 제시를 위한 연구가 필요하다. 연하 장애자들의 영양 불량과 흡인성 폐렴 예방을 위해 연하 장애 환자 각 개인 맞춤형으로 쉽게 적용할 수 있는 다양한 주찬, 부찬, 간식의 카테고리별 체계적 레시피 개발 연구가 필요하다.

결론

본 연구의 목적은 한국인에게 익숙한 메뉴를 가정과 시설에서 쉽게 응용할 수 있는 연하 장애 환자용 식사 개발로, 일반적 상차림 음식 중 세 가지를 연하 도움식으로 디자인하여 제시하였다. 볶음밥, 함박스테이크 제조 방법은 연하 장애자가 선호하는 식재료를 이용하여 개인의 연하 정도에 따라 응용할 수 있으며 영양 불량 예방을 위한 칼로리를 높일 수 있는 조리법으로 활용할 수 있다. 데미글라스 소스는 점도를 조절하여 음식의 응집성을 높여주고 부착력을 낮게 하면서 음식의 풍미를 증진시킬 수 있는 방안으로 제시되었

다. 국물 종류는 가수 분해가 쉽게 되는 전분 대신 삼키는 동안 점도 유지를 할 수 있는 검(gum-based) 종류의 점도 증진제 이용을 제안하고자 한다.

또한 안전하면서 영양 불량을 예방할 수 있는 개인 맞춤형 연하 도움식을 제공하기 위해 전문가의 진단에 의거 제시되는 연하식 섭취 수준에, 개인의 음식 선호도와 생리적 요건을 고려하여 제조해야 한다.

감사의 글

본 연구는 고 최일남님께서 2018년도에 서울대학교병원에 기부하신 연구비를 사용하여 수행하였습니다. 서울대학교병원 재활의학과 서한길 교수님과 윤서정 코디네이터 선생님은 피험자 모집과 참여에 도움을 주셨습니다. 한양대학교 의학통계지원실 홍한표박사님께서 통계 자문 및 분석을 도와주셨습니다.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no competing interests. None of the authors have any conflicts of interest to disclose.

REFERENCES

1. Seong MY, Oh BM, Seo HG, Han TR. Influence of Supraglottic Swallow on Swallowing Kinematics: Comparison between the Young and the Elderly. *J Korean Dysphagia Soc.* 2018;8:23-9.
2. Kim BH, Chung EJ. Oropharyngeal Dysphagia in the Elderly. *J Korean Dysphagia Soc.* 2016;6:49-53.
3. Shin MK, Choi HJ, Jeon HJ, Kim YJ. A preliminary study of the effects of a swallowing function enhancement program for patients with dysphagia. *J SPEECH LANG HEAR R.* 2019;28:1-10.
4. Shin WS, Park SJ, Kim DK. Nutrition management and meal care for the elderly. *Changjisa.* 2019;174-216.
5. Park YS, Kim MJ, Park BM, Kim SB, Shin WS. Study of Demands on New Home Meal Replacement Products for Active Silver. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2019;48:83-96.
6. Son YS. Characteristics of Dysphagia Intervention across Type of Dementia. *Swallowing Rehabilitation.* 2020;3:11-21.
7. Woo HS, Kim SY. Characteristics of Swallowing According to Cancers. *Korean Academy of Dysphagia Rehabilitation.* 2010;2:1,9-20.
8. Cichero JA, Steele C, Duivesteyn J, Clavé P, Chen J.

- Kayashita J, et al. The need for international terminology and definitions for texture-modified foods and thickened liquids used in dysphagia management: foundations of a global initiative. *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2013;1:280-91.
9. Lee SK, Kim JS. Domestic and international food guides for eating disorders and dysphagia elderly. *Food Science and Industry*. 2015;9:2-12.
 10. Leonard RJ, White C, McKenzie S, Belafsky PC. Effects of bolus rheology on aspiration in patients with dysphagia. *J ACAD NUTR DIET*. 2014;114:590-4.
 11. Matta Z, Chambers IV E, Garcia JM, Helverson JM. Sensory characteristics of beverages prepared with commercial thickeners used for dysphagia diets. *J AM DIET ASSOC*. 2006;106:1049-54.
 12. Cichero JA. Thickening agents used for dysphagia management: effect on bioavailability of water, medication and feelings of satiety. *Nutr. J*. 2013;12:1-8.
 13. Meyer-Gerspach AC, Suenderhauf C, Bereiter L, Zanchi D, Beglinger C, Borgwardt S, et al. Gut taste stimulants alter brain activity in areas related to working memory: a pilot study. *Neurosignals*. 2016;24:59-70.
 14. Cha GH, Kim JS, Park HR, Park HS, Youn SJ, Park JH, et al. A study on the eating habits and food preference of the elderly in Jeonju, North Jeolla Province. *Food Eng. Prog*. 2016.
 15. Shin KW, 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*. 2016;26:1-10.
 16. Park JW, Oh GR, Park YS. Comparison of the thickeners used in dysphagia treatment. *J Korean dysphagia soc*. 2012;2:67-72.
 17. Cray MA, Mann GDC, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:1516-20.
 18. IDDSI(The International Dysphagia Diet Standardization Initiative 2016 @<http://iddsi.org/framework>
 19. Ryu JS. Principles and Considerations in the Prescription of Dysphagia Diets: Viscosity, Size, Texture, Taste and Temperature. *J Korean Dysphagia Soc*. 2014;4:37-44.
 20. Ryu JS. Considerations and problems in the prescription of dysphagia diets. *J Korean dysphagia Soc*. 2011;1:80-84.
 21. Park JS, Jeong CH, Oh DH. Effect of Tongue Pressure Resistance Training on Tongue Strength, Swallowing Function and Dietary Stage of Chronic Stroke Patients with Dysphagia. *Korean J of Occup Ther*. 2014;22:11-24.
 22. Jang DH, Cho SK. Is the mid-point of a likert-type scale necessary?: Comparison between the scales with or without the mid-point. *Survey research*. 2017;4:1-24.
 23. Kim SH, Jeon HW, Choi JS, Oh BM, Han TR. Correlation between Salivary Mucin Concentration and Viscosity-An Exploratory Study in Healthy People. *J Korean Dysphagia Soc*. 2020;10:65-71.
 24. Loret C. Using sensory properties of food to trigger swallowing: a review. *Food Sci Nutr*. 2015;55:140-5.
 25. Lee JY, An TB, Jeon BS, Kim YY, Chou RW. Nutrients Intake and Dietary Quality of Korean Parkinson's Disease Patients According to the Duration of Disease. *Korean J Community Nutr*. 2008;13:582-91.
 26. Eck AV, Franks E, Vinyard CJ, Galindo-Cuspinera V, Fogliano V, Stieger M, et al. Sauce it up: influence of condiment properties on oral processing behavior, bolus formation and sensory perception of solid foods. *Food & Function*. 2020.
 27. Vallons KJ, Oudhuis LA, Helmens HJ, Kistemaker C. The effect of oral processing on the viscosity of thickened drinks for patients with dysphagia. *Ann Rehabil Med*. 2015; 39:772.
 28. Park MJ, Woo HS, Jang GY, Han MY. Comparison of sEMG Activation on Swallowing-Related Muscles According to the Bolus Viscosity and Volume. *Korean J of Occup Ther*. 2012;20:69-80.
 29. Kim JG, Yeom JY, Oh BM, Han TR. Compliance with Viscosity-modified Diet among Patients with Dysphagia. *J Korean Dysphagia Soc*. 2014;4:60-67.
 30. Min KC. Food Properties for Dysphagia - Taste, Flavor and Texture. *Swallowing Rehabilitation*. 2019;2:33-45.