

잔탄검 기반 점도증진제를 이용하여 물성을 조절한 국/탕/찌개류의 IDDSI 기준 단계 분류

최귀정 · 이현정 · 신원선

한양대학교 식품영양학과

Classification of Texture-Modified Korean Soups with a Thickener under IDDSI Criteria

Kui-Jeong Choi, Hyun-Jung Lee, Weon-Sun Shin, Ph.D.

Department of Food and Nutrition, Hanyang University, Seoul, Korea

Objective: This study aimed to develop texture-modified soups and classify them based on the International Dysphagia Diet Standardization (IDDSI) and National Dysphagia Diet (NDD) criteria.

Methods: Ten soups were selected, and a xanthan gum-based thickener was added to adjust their viscosity. Flow tests with a 10 ml syringe and viscosity measurements using a rheometer were carried out according to the IDDSI and NDD criteria.

Results: The addition of 1 g of thickener to the selected commercial soups resulted in different viscosity levels depending on the soup type. Under the IDDSI framework, seven soups (R SMG, BMG, KHG, SLT, B SUG, BGG, DGT) were categorized as level 1, two soups (B MYG, ADG) as level 2, and one soup (R DJJ) as level 3. As per NDD guidelines, seven soups (R SMG, BMG, KHG, SLT, B SUG, BGG, DGT) were classified as Nectar-like and three soups (R DJJ, B MYG, ADG) as Honey-like. However, the addition of 2 g of thickener decreased the fluidity of the soups, with two soups (R SMG, SLT) being classified as level 2 and eight soups (R BMG, DJJ, KHG, B SUG, MYG, ADG, BGG, DGT) as level 3 under the IDDSI criteria. Meanwhile, all soups were classified as Honey-like under the NDD criteria.

Conclusion: The viscosity was different due to the varying compositions of guk/tang/jjigae, the concentration of the thickener, and time. Swallowing standards and other guidelines applicable specifically to Korean-food for dysphagia patients need to be developed in a further study. (JKDS 2022;12:123-133)

Keywords: Dysphagia, Soup, Thickening agent, IDDSI, NDD

투고일: 2021년 11월 8일, 심사일: 2021년 11월 10일, 게재확정일: 2022년 2월 16일

책임저자 : 신원선, 서울시 성동구 왕십리로 222

(04763) 한양대학교 식품영양학과

Tel: 02) 2202-1204, Fax: 02) 2220-1856, E-mail: hime@hanyang.ac.kr



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License, which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyrights © The Korean Dysphagia Society, 2022.

서론

연하장애는 구강에서 위장까지 음식의 이동에 장애가 생긴 것으로 뇌졸중, 파킨슨병, 치매 등 다양한 질환에 동반되어 나타나며, 신체적 노화가 일어나는 노인기에 광범위하게 발생한다¹⁻⁴. 2020년 질병관리본부의 연하장애(질병코드 R13) 진단을 받은 환자는 매년 증가 추세이며 이들 중 75%는 65세 이상의 고령인구다⁵. 고령인구의 연하장애는 탈수 증상과 영양불량에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 이를 예방하기 위해서는 개인의 연하력 정도에 알맞은 연하곤란식이 제공되어야 한다^{1,4,6}.

연하곤란식은 연하장애 환자 개인의 연하능력을 수용할 수 있으면서 흡인 위험을 예방하기 위해 물성이 조절된 음식이다^{1,4,6-8}. 물성조절식(texture-modified food)은 음식의 질감이 균질하여 씹고 삼키기 편해야 하며, 구강의 잇몸, 점막 등에 달라붙지 않는 낮은 부착성(adhesiveness), 식피(bolus) 형성에 용이한 높은 응집성(cohesiveness)과 음식의 이동 시간을 조절하는 적절한 점도(viscosity) 등이 요구된다^{1,4,6-10}.

연하곤란식은 고령인구 입소가 많은 노인의료복지시설의 치료식 중 당뇨식 다음으로 많이 제공되고 있으며, 요양병원 등의 의료기관에서도 제공되는 비율이 높은 식사로 보고된다¹¹. 현재 국내 연하곤란식은 표준화된 연하곤란식이 기준이 없으며, 시설의 인력이나 환경 등의 여건에 따라 제공되고 있는 실정이다^{11,12}. 노인복지관련 요양시설 등이 소규모일수록 연하곤란식에 대한 개념이 부족한 상황이며, 일반적으로 갈거나, 다짐식, 죽 등의 단조로운 식단으로 제공된다¹¹⁻¹⁵. 이런 단조로운 식단은 장기간 연하곤란식을 섭취해야 하는 환자들에게 음식 섭취의 감소 요인으로 작용할 수 있다^{9,14}. 이에 연하장애 소비층의 선호음식을 고려한 다양한 식단으로 물성을 조절하여 연하곤란식 단계별 분류 제시가 필요하다^{1,16,17}.

2019 국민건강영양통계와 선행연구를 통한 고령인구의 다빈도 섭취 음식과 선호음식, 선호조리법을 조사해본 결과, 국/탕/찌개류는 선호도가 높은 음식 중 한 가지이다^{18,19}. 한국인 영양소 섭취 기준의 수분섭취량은 음식 수분 섭취량과 액체 수분 섭취량을 더한 값으로써²⁰, 우리나라 식문화의 국/탕/찌개류는 음식 수분 섭취에 유효한 음식이다. 하지만 국/탕/찌개류와 같은 액상 형태의 음식은 흡인의 위험 때문에 연하곤란식 메뉴로 제공여부가 매우 제한적이다¹⁷. 선행 연구는 물, 주스 등의 음료에 점도증진제를 첨가하여 관능적 특성 평가(sensory properties)와 유변학적 특성(rheological properties)을 분석한 것이 대부분으로^{21,22}, 우리의

식문화에서 일반적으로 볼 수 있는 국/탕/찌개류를 물성조절한 후 연하곤란식 식이 기준으로 단계별 분류한 연구는 미흡하다.

따라서, 본 연구는 수분섭취에 도움을 줄 수 있으면서 다양한 연하곤란식 식단 제공에 기여할 수 있는 국/탕/찌개류에 점도증진제를 이용하여 물성을 조절하고, IDDSI와 NDD 기준에 따라 단계별 분류하여 시설 등의 현장에서 활용 가능하도록 제시하고자 한다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

시료는 시판되고 있는 레토르트(retort) 국/탕/찌개류 제품과 동결건조 형태의 블록타입(block type) 즉석 국 제품을 이용하였다. 레토르트 제품은 소고기무국, 백합미역국((주)동원, 서울, 대한민국), 된장찌개, 콩나물황태국, 설렁탕((주)CJ 제일제당, 서울, 대한민국) 5가지를 이용하였다. 동결건조 형태의 블록타입 즉석 국 제품은 사골우거지국, 미역국, 애호박된장국, 북어국, 닭곰탕((주)오투기, 안양, 대한민국) 5가지를 이용하였다. 점도증진제는 선행연구의 점도증진제품들의 상호비교에서 원재료의 맛, 이취 생성 등에 영향이 적었으며²³, 2021년 본 연구실의 전국 요양시설 연하곤란식 조사에서 가장 많이 사용되고 있는(146명 응답자 중 46%가 사용) 잔탄검베이스의 토로미퍼펙트((주)대상 웰라이프, 서울, 대한민국)를 이용하였다.

2. 연구 방법

1) 시료 준비

각 제품의 조리방법 안내된 대로 시료를 준비하였다. 레토르트 제품은 된장찌개만 전자레인지로 5분간 조리한 후 사용하였고, 그 외 4가지 제품은 끓는 물에 봉지째 넣고 5분간 끓여 사용하였다. 블록타입 즉석 국 제품은 블록을 용기에 담아 100°C로 끓인 물 170 g을 넣어 2분 정도 맛이 우려나게 정치한 후 시료로 사용하였다. 각 시료는 고형물질의 입자를 균질하게 위해 믹서기(테팔, 중국)를 이용하여 2분간 분쇄하였다. IDDSI 기준 분류의 실험은 주사기를 이용하는 흐름성 측정으로 원활한 측정을 위해 체(20/850 μm, 청계상공사, 서울, 대한민국)로 걸러 주었다. 체로 거른 각 시료 100 g을 용기에 담아 55°C로 식힌 후 점도증진제를 첨가하였다. 점도증진제는 1 g (점도증진제 1 g/시료 100 g) 또는 2 g (점도증진제 2 g/시료 100 g)을 첨가하여 1분간 포크로 잘 섞은 다음, 2분간 점도가 형성되게 정치한 후 점도를 측정하여 단계 분류하였다(Fig. 1). 모든 실험은 3반복

으로 측정하였다.

2) 점도증진제 첨가에 따른 시간별 점도 측정: IDDSI 기준 적용

점도증진제를 첨가한 국/탕/찌개류의 시간별 점도 변화를 측정하기 위하여 2, 10, 20, 40분 동안 실온에 방치시킨 후, 주사기 흐름성 테스트를 실시하여 Level 분류하였다. 점도증진제품사의 섭취 안내는 음식에 점도증진제를 첨가한 후 1-2분 정도 후에 점도가 형성되면 바로 섭취하기를 권장하고 있다. 하지만 국/탕/찌개류에 점도증진제를 첨가한 후에 적정 섭취 시간을 못 맞추게 되는 경우도 현장에서 발생할 수 있다⁸. 점도증진제는 점도증진제품의 전분, 구아검, 잔탄검 등의 그 기반이 같은 기반이더라도 제품의 종류에 따라 농도, 온도, 시간 등의 조건에 영향을 받아 점도가 다양하게 나타나는 걸로 보고되고 있으며²⁴⁻²⁷, 잔탄검베이스 점도증진제품의 경우는 시간이 경과되거나 온도가 내려갈수록 점도가 높아진다는 보고가 있다²⁸. 따라서 연하곤란식으로 물성을 조절한 국/탕/찌개류에 점도증진제를 첨가한 후, IDDSI 기준을 적용하여 시간 경과 별 점도의 변화에 따른 단계 변화를 측정하였다.

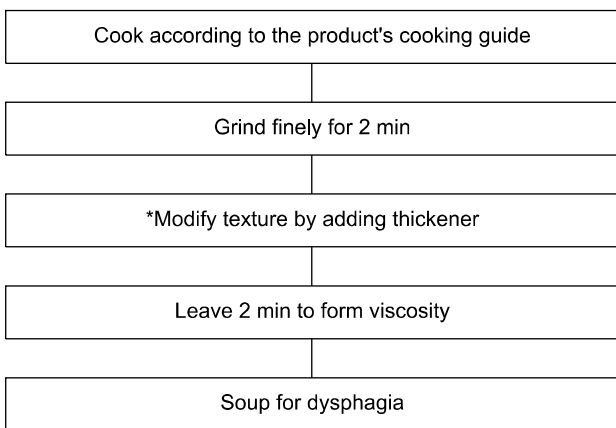


Fig. 1. Procedure for preparing soup.
*Adjust viscosity by adding thickener according to the criteria.

IDDSI 기준 액상식의 단계 분류는 주사기실험(Level 0-3)과, 포크 드립 테스트(Level 3-4), 숟가락 기울기 실험(Level 4) 등에 의해 분류된다²⁹. 주사기 실험은 IDDSI 기준의 10 ml 주사기(Becton, Dickinson and Company, ©2010 BD, Singapore)를 이용하였으며, 점도 측정방법은 Fig. 2에 제시하였다; Level 0은 10초간 주사기를 통해 흘러내린 후 잔여물이 없는 것, Level 1은 1-4 ml 사이에 잔여물이 남은 것, Level 2는 4-8 ml 사이에 잔여물이 남은 것, Level 3은 8-10 ml 사이에 잔여물이 남은 것을 말한다. 주사기 테스트에서 흐름성이 없을 경우 포크 드립 테스트(fork drip test)와 숟가락 기울기 테스트(spoon tilt test)를 실시하여 IDDSI 기준 Level 분류하였다. 포크 드립 테스트에서 Level 3은 액상식을 포크로 뚫을 때 포크 위에서 모양유지를 못하면서 포크 갈래로 액체가 천천히 떨어지는 것을 말하며, Level 4는 포크로 뚫을 때 포크 위로 모양을 유지하면서 포크 갈래로 음식물이 짧은 꼬리를 형성할 수 있지만 떨어지지 않는 상태이다. 숟가락 기울기 테스트에서 Level 4는 액상식을 숟가락으로 뚫을 때 숟가락에서 모양을 유지하고 숟가락을 기울이면 가볍게 떨어지는 것을 말한다. IDDSI 기준 액상식은 Level 4 (extremely thick, 매우 걸쭉한 정도), Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도), Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도), Level 1 (slightly thick, 쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도), Level 0 (thin, 물처럼 흐르는 정도)으로 5단계로 분류되어 있다²⁹. IDDSI 각 Level의 한글 표기는 2019년 식품의약품안전처 제시 '저작 및 연하곤란자를 위한 조리법 안내'를 참고하였다³⁰.

3) 레오미터를 이용한 점도 측정: NDD 기준 적용

각 시료의 유변학적 특성 분석과 NDD 기준 점도 측정은 레오미터(Discovery Hybrid Rheometer, TA Instruments, New Castle, DE)를 이용하였다. 각 시료는 IDDSI 기준 주사기 테스트에서 체를 받치는 과정은 제외하고 IDDSI 시료 준비과정과 동일하다. 각 시료 100 g을 컵에 담아 55°C로 식혀

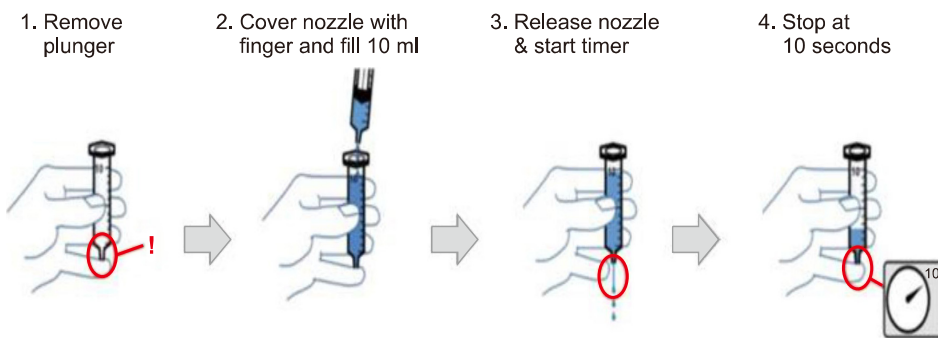


Fig. 2. IDDSI flow test instruction.

점도증진제 1 g (점도증진제 1 g/시료 100 g) 또는 2 g (점도증진제 2 g/시료 100 g)을 첨가하여 1분간 잘 섞어 준 다음 2분간 실온에서 정치시킨 후 레오미터로 점도를 측정하였다. 레오미터 측정 조건은 온도 36°C, 전단속도 0.01-1,000 s⁻¹에서 측정하였고, 50 s⁻¹에서의 점도 값으로 단계 분류하였다²¹. NDD 액상식이 단계는 spoon thick (점도 범위: >1,750 mPa·s), honey like (점도 범위: 351-1,750 mPa·s), nectar like (점도 범위: 51-350 mPa·s), thin (점도 범위: 51-350 mPa·s)으로 분류되어 있다²⁷. 본 연구에서는 레오미터를 이용하여 NDD 기준의 점도 단계 분류와 유변학적 특성 분석하는 것을 목적으로 시간 경과 별 점도 측정은 하지 않았다.

결과

1. 점도증진제 첨가에 따른 시간별 점도 측정 결과: IDDSI 기준 적용

각 시료에 점도증진제 1 g 또는 2 g을 첨가한 후 결과는 첨가량이 증가할수록 점도가 높아졌고, 시간 경과에 따라 점도가 높아졌다. IDDSI 기준 단계 분류는 점도증진제품사의 사용방법 안내를 적용하여 2분 경과 후의 결과를 IDDSI 기준 단계 분류로 Fig. 3에 분류하였다. 그 외 점도증진제의 첨가량에 따른 시간 경과 별 점도 변화 결과는 Table 1, 2에 나타냈다.

점도증진제 1 g을 첨가하여 2, 10, 20, 40분 시간 경과에

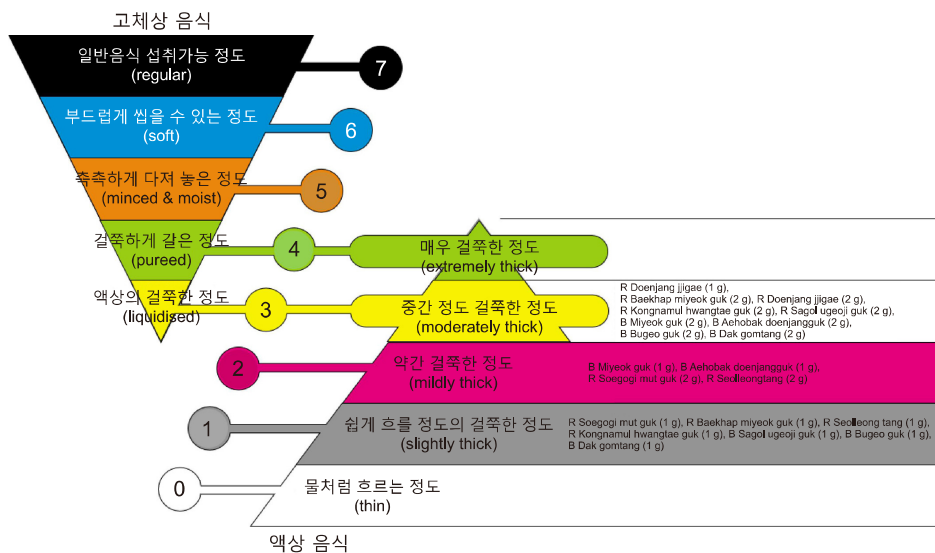


Fig. 3. Classification of texture modified soups according to IDDSI criteria. R: retort soup, B: block type soup, (g): added thickener.

Table 1. Classification of soup with 1 g of thickener according to IDDSI criteria over time.

Product	Salinity (%)	2 min		10 min		20 min		40 min	
		Residue (mean±SD)	Level	Residue (mean±SD)	Level	Residue (mean±SD)	Level	Residue (mean±SD)	Level
R SMG	0.76±0.01	1.3±0.2	1	2.6±0.3	1	3.1±0.3	1	3.8±0.3	1
R BMG	0.80±0.05	3.9±0.1	1	5.1±0.2	2	5.7±0.5	2	6.2±0.2	2
R DJJ	1.09±0.10	8.9±0.4	3	9.5±0.5	3	9.7±0.3	3	10.0±0.0	4
R KHG	0.84±0.01	2.5±0.5	1	3.9±0.1	1	4.3±0.2	2	4.7±0.1	2
R SLT	0.58±0.01	2.5±0.2	1	3.9±0.2	1	4.2±0.2	2	4.3±0.2	2
B SUG	0.99±0.05	3.1±0.4	1	4.9±0.9	2	5.6±0.4	2	6.4±0.2	2
B MYG	0.64±0.06	5.6±0.6	2	7.1±0.1	2	7.7±0.6	2	8.6±0.9	3
B ADG	1.18±0.03	4.1±0.8	2	5.9±0.6	2	6.6±0.7	2	7.3±0.8	2
B BGG	0.75±0.01	3.9±0.1	1	4.9±0.6	2	5.2±0.3	2	5.9±0.5	2
B DGT	0.58±0.04	3.4±0.3	1	5.0±0.2	2	5.7±0.3	2	6.2±0.2	2

Level 1: slightly thick, Level 2: mildly thick, Level 3: moderately thick, Level 4: extremely thick. Syringe residue: ml.

R SMG: retort soegogi mut guk, R BMG: retort baekhap miyeok guk, R DJJ: retort doenjang jjigae, R KHG: retort kongnamul hwangtae guk, R SLT: retort seolleongtang, B SUG: block type sagol ugeoji guk, B MYG: block type miyeok guk, B ADG: block type aehobak doenjang guk, B BGG: block type bugeo guk, B DGT: block type dak gontang.

Table 2. Classification of soups with 2 g of thickener according to IDDSI criteria over time.

Product	Salinity (%)	2 min		10 min		20 min		40 min	
		Residue (mean±SD)	Level	Residue (mean±SD)	Level	Residue (mean±SD)	Level	Residue (mean±SD)	Level
R SMG	0.76±0.01	7.3±0.1	2	8.9±0.1	3	9.3±0.2	3	9.6±0.0	3
R BMG	0.80±0.05	8.3±0.1	3	9.3±0.1	3	9.9±0.1	3	10.0±0.0	4
R DJJ	1.09±0.10	9.8±0.0	3	9.9±0.1	3	10.0±0.1	4	10.0±0.0	4
R KHG	0.84±0.01	8.5±0.3	3	9.5±0.1	3	9.7±0.3	3	10.0±0.0	4
R SLT	0.58±0.01	7.7±0.2	2	9.2±0.5	3	9.5±0.1	3	9.9±0.1	3
B SUG	0.99±0.05	8.3±0.1	3	9.8±0.0	3	9.9±0.1	3	9.9±0.0	3
B MYG	0.64±0.06	8.6±0.9	3	9.5±0.5	3	9.7±0.2	3	9.9±0.0	3
B ADG	1.18±0.03	9.0±0.2	3	9.8±0.2	3	9.9±0.0	3	9.9±0.0	3
B BGG	0.75±0.01	8.7±0.1	3	9.6±0.0	3	9.8±0.2	3	9.9±0.1	3
B DGT	0.58±0.04	8.9±0.1	3	9.5±0.1	3	9.6±0.0	3	9.7±0.1	3

Level 1: slightly thick, Level 2: mildly thick, Level 3: moderately thick, Level 4: extremely thick.
Syringe residue: ml.

R SMG: retort soegogi mut guk, R BMG: retort baekhap miyeok guk, R DJJ: retort doenjang jjigae, R KHG: retort kongnamul hwangtae guk, R SLT: retort seolleongtang, B SUG: block type sagol ugeoji guk, B MYG: block type miyeok guk, B ADG: block type aehobak doenjang guk, B BGG: block type bugeo guk, B DGT: block type dak gomtang.

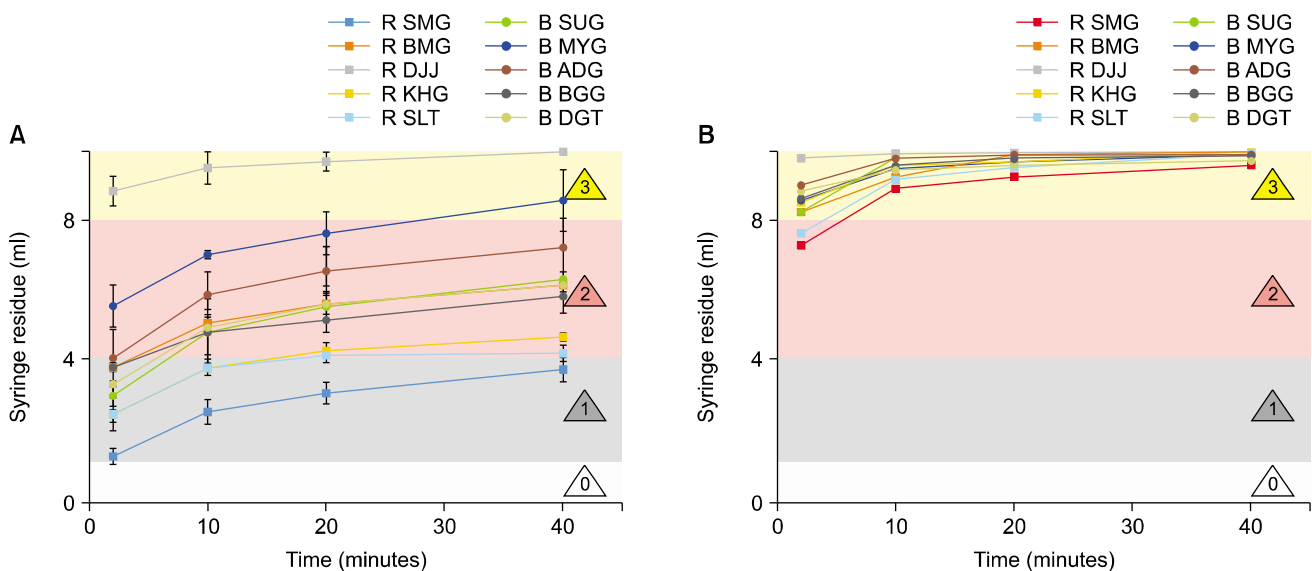


Fig. 4. Viscosity changes of soup bases over time in response to the addition of thickener. (A) Addition of thickener 1 g, (B) addition of thickener 2 g.

R SMG: retort soegogi mut guk, R BMG: retort baekhap miyeok guk, R DJJ: retort doenjang jjigae, R KHG: retort kongnamul hwangtae guk, R SLT: retort seolleongtang, B SUG: block type sagol ugeoji guk, B MYG: block type miyeok guk, B ADG: block type aehobak doenjang guk, B BGG: block type bugeo guk, B DGT: block type dak gomtang.

따른 점도 변화 결과는 Fig. 4A와 같다. 2분 경과시에는 레토르트 제품인 된장찌개는 Level 3 (moderately thick, 중간정도 걸쭉한 정도), 나머지 소고기무국, 백합미역국, 콩나물황태국, 설렁탕은 Level 1 (slightly thick, 쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도)이었고, 블록타입 제품인 미역국과 애호박된장국은 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도), 나머지 사골우거지국, 북어국, 닭곰탕은 Level 1 (slightly

thick, 쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도)로 분류되었다. 10분 경과시에는 레토르트 제품인 백합미역국만 Level 1 (slightly thick, 쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도)에서 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도)로 변화했다. 블록타입 제품은 사골우거지국, 북어국, 닭곰탕이 Level 1 (slightly thick, 쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도)에서 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도)로 변화했다. 20분 경과시에는 레토르트 제품인

콩나물황태국과 설령탕이 Level 1 (slightly thick, 쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도)에서 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도)로 변하였고, 블록타입 제품은 Level 변화가 없었다. 40분 경과시에는 레토르트 제품인 된장찌개는 한 방울도 흐르지 않아 숟가락 기울기와 포크 드립 테스트를 통해 Level 4 (extremely thick, 매우 걸쭉한 정도)로 분류하였고, 나머지 시료들은 20분 측정시의 Level을 유지하였다. 블록타입 제품은 미역국만 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도)에서 Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도)으로 변하였고, 나머지 시료들은 20분 측정 시의 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도)를 유지하였다.

점도증진제 1 g 첨가에 따른 시간 경과 별 점도는 다당류 함량이 많은 레토르트 제품 된장찌개가 다른 시료 국에 비해 2분 측정시부터 점도가 높게 나타났다. 레토르트 제품 소고기무국(Level 1)과 블록타입 제품 애호박된장국(Level 2)은 40분까지 Level 변화는 없었지만 주사기 잔류액은 조금씩 증가하여 점도는 높아졌다(Table 1).

점도증진제 2 g을 첨가하여 2, 10, 20, 40분 시간 경과에 따른 점도 변화는 Fig. 4B와 같다. 2분 경과시에는 레토르트 제품인 소고기무국과 설령탕은 Level 2 (mildly thick, 약간 걸쭉한 정도), 백합미역국, 된장찌개, 콩나물황태국은 Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도)으로 분류되었다. 블록타입 제품인 사골우거지국, 미역국, 애호박된장국, 북어국, 닭곰탕은 Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도)으로 분류되어 40분까지 유지하였다. 10분 경과시에는 레토르트 제품은 소고기무국과 설령탕도 Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도)으로 변해 전체 레토르트 제품은 Level 3 (moderately

thick, 중간정도 걸쭉한 정도)으로 분류되었다. 20분 경과 시에는 된장찌개가 Level 4 (extremely thick, 매우 걸쭉한 정도)로 변하였고, 나머지 소고기무국, 백합미역국, 콩나물 황태국, 설령탕은 Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도)을 유지하였다. 40분 경과시에는 백합미역국과 콩나물황태국이 Level 4 (extremely thick, 매우 걸쭉한 정도)로 변하였고, 소고기무국, 설령탕은 Level 3 (moderately thick, 중간 정도 걸쭉한 정도), 된장찌개 Level 4 (extremely thick, 매우 걸쭉한 정도)를 유지하였다. 블록타입 제품은 모든 국 시료가 2분 경과시의 Level 3 (moderately thick, 중간정도 걸쭉한 정도)을 40분까지 유지하였다(Table 2).

2. 레오미터를 이용한 점도 측정 결과: NDD 기준 적용

레오미터를 이용하여 점도증진제 첨가에 따른 국/탕/찌개류의 NDD 기준에 의해 점도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 점도가 증진된 국/탕/찌개류는 Fig. 5A-D와 같이 전단속도(shear rate)가 증가하면 전단응력(shear stress)도 증가하여 점도는 낮아지는 비뉴턴 유체(non-Newtonian fluid)의 전단박화(shear thinning)의 유변학적 거동(flow behavior)을 보였다.

점도증진제 1 g 첨가 시에는 레토르트 제품인 소고기무국, 백합미역국, 콩나물황태국, 설령탕은 넥타 농도(nectar like, 점도범위: 51-350 mPa · s), 된장찌개는 꿀 농도(honey like, 점도범위: 351-1,750 mPa · s)로 분류되었다. 블록타입제품인 사골우거지국, 북어국, 닭곰탕은 넥타 농도(nectar like, 점도범위: 51-350 mPa · s), 미역국, 애

Table 3. Classification of the viscosity and NDD criteria of the soups according to thickener added.

Product	Thickener 1 g		Thickener 2 g	
	Viscosity (mean±SD)	Descriptor	Viscosity (mean±SD)	Descriptor
R SMG	208±15.71	Nectar-like	599±8.98	Honey-like
R BMG	206±26.68	Nectar-like	553±87.29	Honey-like
R DJJ	682±87.59	Honey-like	1,272±76.16	Honey-like
R KHG	212±21.30	Nectar-like	544±53.84	Honey-like
R SLT	158±12.89	Nectar-like	572±26.59	Honey-like
B SUG	216±12.24	Nectar-like	567±34.63	Honey-like
B MYG	430±93.47	Honey-like	1,003±121.02	Honey-like
B ADG	393±12.08	Honey-like	719±28.10	Honey-like
B BGG	165±28.69	Nectar-like	462±36.23	Honey-like
B DGT	130±0.87	Nectar-like	375±18.93	Honey-like

Nectar-like: 51-350 mPa · s, Honey like: 351-1,750 mPa · s. Viscosity: mPa · s.

R SMG: retort soegogi mut guk, R BMG: retort baekhaph miyeok guk, R DJJ: retort doenjang jjigae, R KHG: retort kongnamul hwangtae guk, R SLT: retort seolleongtang, B SUG: block type sagol ugeoji guk, B MYG: block type miyeok guk, B ADG: block type aehobak doenjang guk, B BGG: block type bugeo guk, B DGT: block type dak gomtang.

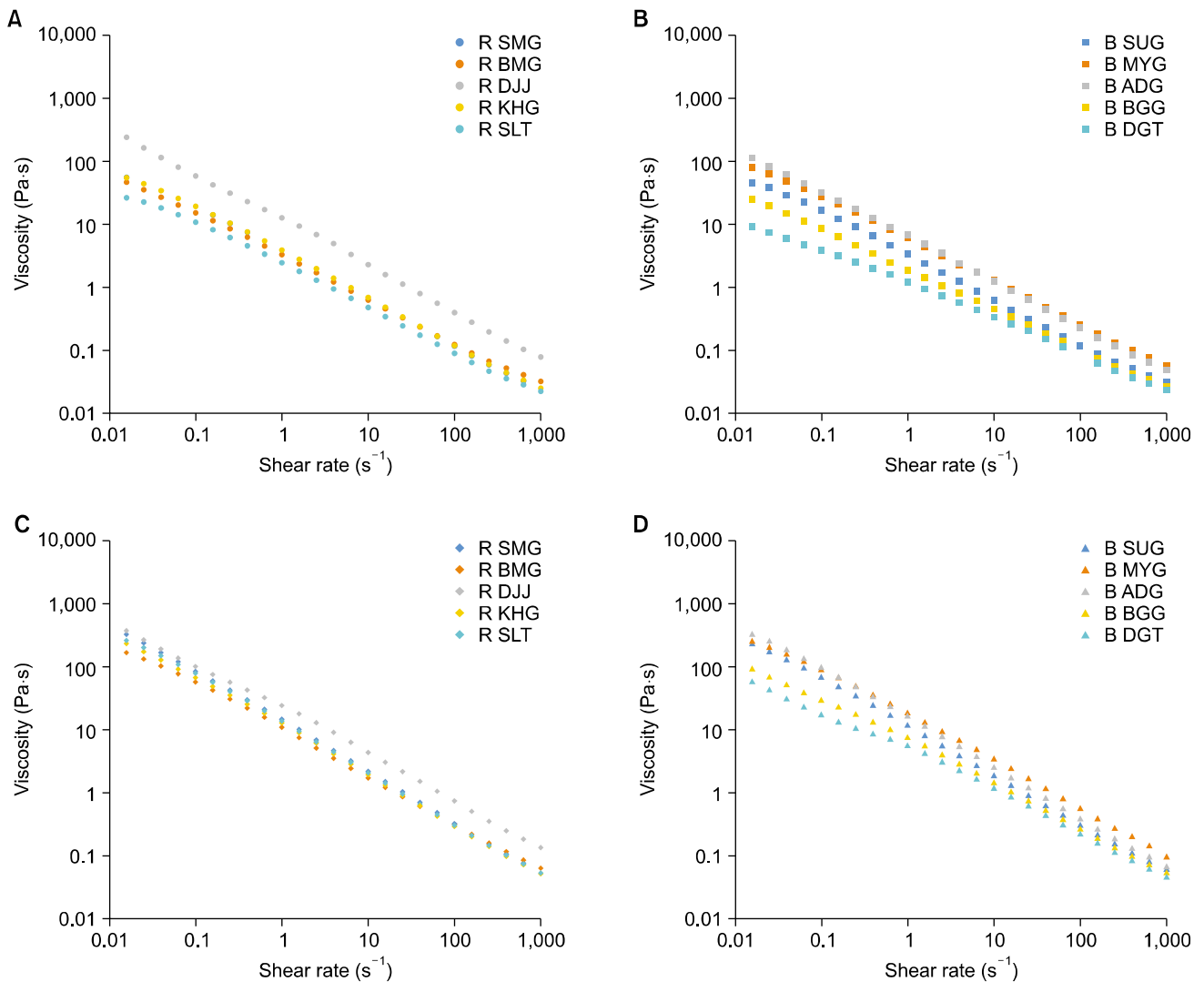


Fig. 5. Shear viscosity behavior of soups with thickener. (A) Retort soups with 1 g of thickener, (B) block type soups with 1 g of thickener, (C) retort soups with 2 g of thickener, (D) block type soups with 2 g of thickener.

R SMG: retort soegogi mut guk, R BMG: retort baekhap miyeok guk, R DJJ: retort doenjang jjigae, R KHG: retort kongnamul hwang tae guk, R SLT: retort seolleongtang, B SUG: block type sagol ugeoji guk, B MYG: block type miyeok guk, B ADG: block type aehobak doenjang guk, B BGG: block type bugeo guk, B DGT: block type dak gomtang.

호박된장국은 꿀 농도(honey like, 점도범위: 351-1,750 mPa·s)로 분류되었다.

점도증진제 2 g 첨가 시는 레토르트 제품과 블록타입 제품 모두 꿀 농도(honey-like, 351-1,750 mPa·s)로 분류되었다. 레토르트 제품 국과 블록타입 제품 국의 시작되는 겉보기 점도(전단속도가 낮을 때)는 점도증진제 첨가량이 1 g인 경우, 국의 종류에 따라 점도증진의 효과가 확실히 드러났으나, 점도증진제 2 g 첨가 시에는 국의 종류와 관계 없이 비슷한 범위에서 겉보기 점도가 시작됨을 보였다.

고찰

본 연구에서는 고령자들이 선호하는 음식 중 한 가지인 국/탕/찌개류를 국물과 함께 분쇄하여 입자를 균질화 한 후 점도증진제를 첨가하여 연하곤란식으로 물성 조절하였다. 이를 점도증진제 첨가량에 따라 시간 경과 별 점도 변화를 측정하고 IDDSI 기준으로 단계 분류하였다. 더불어 레오미터를 이용하여 국/탕/찌개류의 유변학적 특성 분석과 NDD 기준으로 단계 분류하였다.

건더기 입자가 분쇄된 국/탕/찌개류에 잔탄검베이스의

점도증진제를 첨가하면 음식 종류의 구성 성분에 따라 점도가 다르게 나타났다. 선행연구에서 잔탄검베이스의 점도증진제는 액상식을 구성하는 다당류, 단백질, 미네랄, 염분, 온도 등에 영향을 받는다고 보고하였다^{26,31-34}. 점도증진제를 1 g 첨가 후 2분 경과치를 비교해 볼 때 레토르트 제품인 된장찌개와 블록제품인 애호박된장국, 미역국이 다른 시료에 비해 점도가 높았다. 된장찌개와 애호박된장국은 된장, 두부, 감자 유래인 수용성 단백질 혹은 다당류 성분이 많이 함유되어 있어 염도가 높지만 점도가 높게 나타났고, 블록제품 미역국의 경우 미역에 있는 알긴산 성분이 점도를 높이는데 영향을 주었다고 판단된다. 이는 Kim (2014)²⁷의 연구와 같이 잔탄검베이스 점도증진제의 첨가는 국의 종류에 영향을 받는다고 보고한 것과 일치하였다. 잔탄검베이스의 점도증진제는 2 g 첨가 시 보다 점도증진제 첨가량이 적은 1 g 첨가 시 다양한 IDDSI level 분포를 보인 것과 같이 점도증진제 첨가량이 적을 시에는 시료의 구성성분에 더 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 건더기 입자를 분쇄한 뜨거운 국/탕/찌개류에 점도증진제를 첨가 후 실온에 방치할 경우 국의 온도가 낮아지면서 점도증진제의 응집력을 증가시켜 점도가 높아진 것으로 판단된다. 이는 잔탄검베이스의 점도증진제가 시간과 농도에 의존적이라는 선행연구들과 같이 건더기 입자가 균질화된 국/탕/찌개류에도 점도증진제 첨가량이 많을수록, 시간이 경과할수록 점도가 증가하는 것으로 나타났다^{27,28,31,35,36}.

본 연구에 사용된 된장찌개의 경우는 호박, 감자, 두부 등의

탄수화물 성분이 많은 식재료가 혼용되어 있고, 이를 분쇄할 경우 전분 성분이 용출되어 국물의 자체 걸쭉함(점도)이 형성된다. 전분은 일부 시설에서 점도증진제로 사용되고 있지만 입에 달라붙는 특성과 전분취의 단점이 보고되고 있으며³⁷, 선행연구에서 전분 또는 전분베이스의 점도증진제로 사용할 경우 침 속의 α -amylase 성분에 의해 식사하는 동안 가수분해되어 점도가 떨어진다고 보고하였다^{25,38,39}. 따라서 전분 성분이 용출되어 국물이 자체적으로 걸쭉해지는 것을 점도가 형성되었다고 판단하는 것과 전분베이스의 점도증진제 사용은 구강기에서 점도가 낮아질 수 있음을 고려해야 한다^{10,25,38,39}.

건더기를 국물과 함께 분쇄하여 잔탄검베이스의 점도증진제를 첨가, 물성을 조절한 국/탕/찌개류 각 시료의 유변학적 특성은 Kim (2017)²¹의 연구에서 사용된 음료의 특성과 같이 전단박화(shear thinning) 현상을 보였다. 이는 잔탄검베이스의 점도증진제가 첨가된 음료 등의 연구에서 보이는 일반적 유변학적 특성으로 섭취 전 정치상태에서는 점도가 높다는 것을 말한다³⁷. 국/탕/찌개류는 국물을 숟가락으로 떠 먹는 음식으로 섭취 전 점도가 높게 보이면 부정적 영향을 줄 수 있으므로 다양한 접근 방법의 추후 연구가 필요하다고 사료된다.

국/탕/찌개류에 점도증진제를 첨가시킨 후 형성되는 점도는 시설에서의 연하곤란식 배식 방법, 연하장애 환자의 식사를 위한 자세 잡기와 긴 섭취 시간 등 다양한 외부적 요인으로도 영향을 받을 수 있다⁸. 국/탕/찌개류에 점도증진제를 첨가하면 Fig. 4와 같이 시간 경과에 따라 점도가

Table 4. Classification of each sample according to IDDSI/NDD criteria.

Level	IDDSI criteria		Level	NDD criteria	
	Thickener 1 g	Thickener 2 g		Thickener 1 g	Thickener 2 g
Level 4 (extremely thick)	--	--	Liquid diet 1 (spoon thick)	--	--
Level 3 (moderately thick)	R DJJ	R BMG, R DJJ R KHG, B SUG B MYG, B ADG B BGG, B DGT	Liquid diet 2 (honey like)	R DJJ B MYG, B ADG	R SMG, R BMG R DJJ, R KHG R SLT, B SUG B MYG, B ADG B BGG, B DGT
Level 2 (mildly thick)	B MYG, B ADG	R SMG, R SLT	Liquid diet 3 (nectar like)	R SMG, R BMG, R KHG, R SLT B SUG, B BGG, B DGT	--
Level 1 (slightly thick)	R SMG, R BMG, R KHG, R SLT B SUG, B BGG, B DGT	--	Liquid diet 4 (thin)	--	--
Level 0 (thin)	--	--			

R SMG: retort soegogi mut guk, R BMG: retort baekhap miyeok guk, R DJJ: retort doenjang jjigae, R KHG: retort kongnamul hwangtae guk, R SLT: retort seolleongtang, B SUG: block type sagol ugeoji guk, B MYG: block type miyeok guk, B ADG: block type aehobak doenjang guk, B BGG: block type bugeo guk, B DGT: block type dak gomtang.

높아짐으로 점도증진제의 첨가는 환자의 섭취 시간을 고려하여야 한다. 아울러 점도증진제를 첨가하여 섞어주는 동작도 점도에 영향을 미치는 중요한 요소이다. 점도증진제의 용해성을 높이는 것으로 숟가락이나 젓가락보다는 포크를 이용하는 것이 좋으며, 점도증진제를 섞을 때의 용기는 딱딱한 재질이나 일반적인 국그릇 같은 넓적한 대접 형태의 용기보다 실리콘재질의 깊이가 있는 컵 형태를 이용하여 신속하게 섞어 주길 제언한다. 연하장애 환자를 위한 물성조절식은 시설의 여건에 따라 식단이 다양하지 못할 수 있고, 환자의 연하력에 적당한 단계의 연하곤란식 제공이 어려울 수 있다. 따라서, 연하장애 소비층의 선호음식을 고려하고 영양을 강화한 제품으로 간단하게 점도 단계를 선택할 수 있는 다양한 간편 연하곤란식 제품 개발을 제언한다.

IDDSI와 NDD 기준의 연하곤란식 단계 분류는 Table 4와 같이 표준 점도에 의한 표기 방법이 서로 달라 현장에서 혼용하여 사용하기 어렵다. 하지만 IDDSI와 NDD 기준의 연하곤란식은 2021. 10월 NDD 기준 액상식은 IDDSI 기준으로 Fig. 6과 같이 대체되고 있다⁴⁰. IDDSI Level 0 (thin), Level 1 (slightly thick)은 NDD 기준에 없지만 NDD 기준의 nectar like는 IDDSI Level 2 (mildly thick)에 대체할 수 있고, NDD honey like는 IDDSI Level 3 (moderately thick), NDD spoon or pudding thick은 IDDSI Level 4 (extremely thick)에 대체할 수 있다.

현재 국내는 표준화된 연하곤란식 식이 기준이 없어 다양한 기준과 표기방법이 혼재되어 적용되고 있다¹². 액상식의 점도 표기의 경우는 ‘꿀 농도’, ‘넥타 농도’, ‘푸딩 농도’, ‘쉽게 흐를 정도의 걸쭉한 정도’, ‘약간 걸쭉한 정도’ 등으로

표기되고 있으며 본연구에 사용된 점도증진제인 토로미퍼펙트는 3 g 첨가 시 케첩 상태, 2 g 첨가 시 돈까스소스 상태, 1 g 첨가 시 프렌치드레싱 상태로 표기되어 있다. ‘꿀’, ‘넥타 농도’는 제품의 종류에 따라 다르게 나타날 수 있으며, ‘걸쭉한 정도’에는 주관적 판단이 개입될 수 있으며, ‘프렌치드레싱’이나 ‘푸딩 농도’의 경우는 세대에 따라 어느 정도의 농도인지 생소할 수도 있는 표기 방법일 수 있다. 연하곤란식에서 표준화된 용어와 정의를 사용할 경우 연하곤란식이 산업의 발전 도모와 안전한 연하곤란식 제공에 도움이 될 것으로 사료된다¹². 따라서, 점도증진제품 제조사, 의료기관, 노인복지시설 등에서 공통적으로 사용할 수 있는 한국식 맞춤형의 표준 점도 제시 정립이 필요하며, 한국식 맞춤형 식이 기준 단계 정립 및 가이드라인이 제시되어야 한다.

본 연구에서 국/탕/찌개류에 보편적으로 많이 사용되는 전분 또는 전분베이스의 점도증진제품을 사용하지 않은 점과 다양한 잔탄검베이스의 점도증진제품을 사용하지 않은 가지를 사용한 것이 연구의 제한점이다. 또한 선행연구에서 음료 등에 사용된 잔탄검베이스의 점도증진제의 일반적 특성을 국/탕/찌개류에 미치는 영향과 비교한 것이 제한점으로 작용되었다. 따라서 본 연구를 바탕으로 국/탕/찌개류에 전분을 비롯한 다양한 점도증진제를 사용하여 비교 분석하는 추후 연구가 필요하다.

결론

고령자들이 선호하는 국/탕/찌개류에 점도증진제를 첨

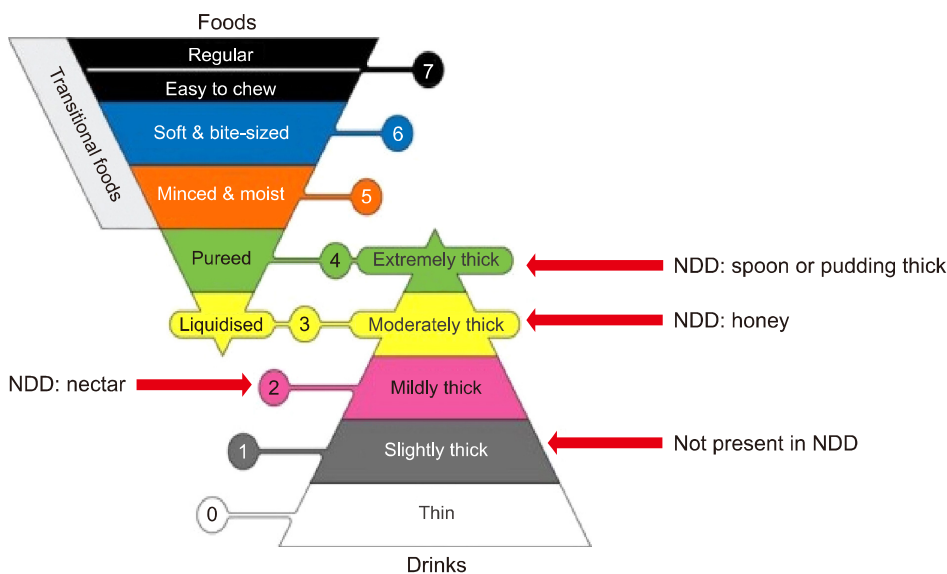


Fig. 6. Comparing the NDD and IDDSI levels.

가하여 연하곤란식으로 물성을 조절한 후 연하장애 환자들도 섭취할 수 있도록 IDDSI 단계별 제시하였다. 점도는 국/탕/찌개류 종류의 구성 성분과 점도증진제의 농도, 시간 등에 영향을 받아 다르게 나타났다. 점도증진제 1 g을 첨가 시 점도는 국/탕/찌개류의 구성 성분에 영향을 많이 받았고, 점도증진제 2 g을 첨가 시 점도증진제 농도에 더 큰 영향을 받았다. 점도에 따른 연하곤란식 분류 방법 및 표기방법이 IDDSI 기준과 NDD 기준, 점도증진제품이 서로 상응하지 않아 혼선을 야기할 수 있는 바, 향후 한국식 조리 음식에 맞는 연하곤란식 기준이 필요하다.

본 연구는 고령인구 연하장애 환자들이 선호하는 음식을 제공 하는데 도움이 될 수 있다. 아울러 시설의 연하곤란식 식단 다양화에 기여할 수 있으며, 점도조절제 농도와 국/탕/찌개류의 종류에 따른 점도 변화 등에 대한 교육자료로 참고할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 2020년 대상(주)의 연구비 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

REFERENCES

1. Shin WS, Park SJ, Kim DK. Nutrition management and meal care for the elderly. 1st ed. Seoul: Changjisa, 2019.
2. Song YJ, Park EJ, Woo HS, Yoon IJ, Min KC, Oh JC. Swallowing disorder. 3rd ed. Seoul: Gyecheungmunhwasa, 2018.
3. Seong MY, Oh BM, Seo HG, Han TR. Influence of supra-glottic swallow on swallowing kinematics: comparison between the young and the elderly. *J Korean Dysphagia Soc.* 2018;8:23-9. <http://doi.org/10.0000/jkdps.2018.8.1.23>.
4. Garcia JM, Chambers E 4th. Managing dysphagia through diet modifications. *Am J Nurs.* 2010;110:26-33; quiz 34-5. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000390519.83887.02>.
5. Healthcare Bigdata Hub [Internet]. Wonju: Health Insurance Review & Assessment Service [cited 2021 Sep 5]. Available from: <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olap3thDsInfo.do>.
6. 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.
7. 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. <https://doi.org/10.1007/s40141-013-0024-z>.
8. Kim WG. Dietary modification in dysphagia. *J Korean Dysphagia Soc.* 2011;1:47-9.
9. Yoon HY. Diet modification for dysphagia in oral phase associated with aging. *J Korean Dysphagia Soc.* 2016;6: 20-5.
10. 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;39:772-7. <https://doi.org/10.5535/arm.2015.39.5.772>.
11. Lee KE, Kim D. Importance and performance of nutrition management for in-patients with dysphagia perceived by dietitians at clinical settings in Seoul and Gyeonggi areas. *J East Asian Soc Diet Life.* 2019;29:421-35. <https://doi.org/10.17495/easdl.2019.10.29.5.421>.
12. Lee B, Lim HS. Prevalence and medical cost under malnutrition in dysphagia patients of Korea: based on Health Insurance Review & Assessment Service (HIRA) data. *J Korean Dysphagia Soc.* 2020;10:97-106.
13. Lim HS, Oh EB, Park YK, Chung HY. Study on the nutrient intake and dietary quality of elderly residents on various meal types in long-term care facility. *J East Asian Soc Diet Life.* 2020;30:172-81. <https://doi.org/10.17495/easdl.2020.4.30.2.172>.
14. Park S, Kim JS, Jung EK. Institutional foodservice personnel's perception and use of care foods for elderly individuals' chewing and swallowing ability. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2018;47:186-94. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2018.47.2.186>.
15. Han G, Yang E. Status of health and nutritional intake of the elderly in long-term care facilities: focus on Gwangju metropolitan city. *J Nutr Health.* 2020;53: 27-38. <https://doi.org/10.4163/jnh.2020.53.1.27>.
16. Kwon JS, Lee SH, Lee KM, Lee Y. Study on energy and nutrient intake and food preference of the elderly in care facilities. *Korean J Community Nutr.* 2016;21:200-17. <https://doi.org/10.5720/kjcn.2016.21.2.200>.
17. Lee JE, Lee EJ. Improvement of the dietary stage on dysphagia in geriatric hospitals. *J Korean Dysphagia Soc.* 2018;8:41-7.
18. Korea Health Industry Development Institute (KHIDI) [Internet]. Cheongju: KHIDI 2019 [cited 2021 Oct 8]. Available from: <https://www.khidi.or.kr/kps/dhraStat/result3?menuId=MENU01654&gubun=age1&year=2019>.
19. Cha GH, Kim J, 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;20:35-52. <https://doi.org/10.13050/foodengprog.2016.20.1.35>.
20. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. 2020 Dietary reference intakes for Koreans: energy and macronutrients. Sejong: Ministry of Health and Welfare, 2020.
21. Kim H, Hwang HI, Song KW, Lee J. Sensory and rheological characteristics of thickened liquids differing concentrations of a xanthan gum-based thickener. *J Texture Stud.* 2017;48:571-85. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12268>.
22. de O S Schmidt H, Komerowski MR, Steemburgo T, de Oliveira VR. Influence of thickening agents on rheological properties and sensory attributes of dysphagic

- diet. *J Texture Stud.* 2021;52:587-602. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12596>.
23. Park JW, Oh GR, Park YS. Comparison of the thickeners used in dysphagia treatment. *J Korean Dysphagia Soc.* 2012;2:67-72.
 24. Park JH, Kim HG, Oh BM, Lee MW, Hwang IK, Lee SU, et al. Comparison of different gum-based thickeners using a viscometer and line spread test: a preliminary study. *Ann Rehabil Med.* 2014;38:94-100. <https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.1.94>.
 25. Payne C, Methven L, Fairfield C, Bell A. Consistently inconsistent: commercially available starch-based dysphagia products. *Dysphagia.* 2011;26:27-33. <https://doi.org/10.1007/s00455-009-9263-7>.
 26. Garcia JM, Chambers E 4th, Matta Z, Clark M. Serving temperature viscosity measurements of nectar- and honey-thick liquids. *Dysphagia.* 2008;23:65-75. <https://doi.org/10.1007/s00455-007-9098-z>.
 27. Kim SG, Yoo W, Yoo B. Effect of thickener type on the rheological properties of hot thickened soups suitable for elderly people with swallowing difficulty. *Prev Nutr Food Sci.* 2014;19:358-62. <https://doi.org/10.3746/pnf.2014.19.4.358>.
 28. Hong SR, Sun DS, Yoo W, Yoo B. Flow behaviors of commercial food thickeners used for the management of dysphagia: effect of temperature. *Int J Food Eng.* 2012; 8. <https://doi.org/10.1515/1556-3758.2215>.
 29. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) [Internet]. New Westminster: IDDSI [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://iddsi.org/United-States>.
 30. Ministry of Food and Drug Safety [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety [cited 2020 Jun 15]. Available from: <https://www.mfds.go.kr/search/search.do>.
 31. Hadde EK, Nicholson TM, Cichero JAY. Rheological characterisation of thickened fluids under different temperature, pH and fat contents. *Nutr Food Sci.* 2015;45: 270-85. <https://doi.org/10.1108/NFS-06-2014-0053>.
 32. Cho HM, Yoo W, Yoo B. Effect of NaCl addition on rheological behaviors of commercial gum-based food thickener used for dysphagia diets. *Prev Nutr Food Sci.* 2015;20:137-42. <https://doi.org/10.3746/pnf.2015.20.2.137>.
 33. Moret-Tatay A, Rodríguez-García J, Martí-Bonmatí E, Hernando I, Hernández MJ. Commercial thickeners used by patients with dysphagia: rheological and structural behaviour in different food matrices. *Food Hydrocolloids.* 2015;51:318-26. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2015.05.019>.
 34. Hadde EK, Nicholson TM, Cichero JAY, Deblauwe C. Rheological characterisation of thickened milk components (protein, lactose and minerals). *J Food Eng.* 2015; 166:263-7. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.06.016>.
 35. Speers RA, Tung MA. Concentration and temperature dependence of flow behavior of xanthan gum dispersions. *J Food Sci.* 1986;51:96-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1986.tb10844.x>.
 36. Seo CW, Yoo B. Steady and dynamic shear rheological properties of gum-based food thickeners used for diet modification of patients with dysphagia: effect of concentration. *Dysphagia.* 2013;28:205-11. <https://doi.org/10.1007/s00455-012-9433-x>.
 37. Kim H, Lee J. Research trends of thickened diet for dysphagia patients. *Food Ind Nutr.* 2016;21:32-5.
 38. Herranz B, Criado C, Pozo-Bayón MA, Álvarez MD. Effect of addition of human saliva on steady and viscoelastic rheological properties of some commercial dysphagia-oriented products. *Food Hydrocoll.* 2021;111: 106403. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106403>.
 39. Lee HY, Yoon SR, Yoo W, Yoo B. Effect of salivary reaction time on flow properties of commercial food thickeners used for dysphagic patients. *Clin Nutr Res.* 2016;5:55-9. <https://doi.org/10.7762/cnr.2016.5.1.55>.
 40. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI). The IDDSI framework [Internet]. New Westminster: IDDSI [cited 2021 Nov 8]. Available from: <https://iddsi.org/framework>.