

골감소증을 동반한 지속성 복막투석환자의 다빈도섭취 음식조사 및 골밀도 개선을 위한 레시피 개발

박진경* · 손숙미[†]

질병관리본부 질병예방센터 만성병조사팀* · 가톨릭대학교 식품영양학과

Frequently Consumed Dishes and Development of Recipes to Improve Bone Mineral densities in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Patients with Osteopenia

Jin - Kyung Park* · Sook - Mee Son[†]

Korea Center for Disease Control and Prevention, Division of Chronic Disease Surveillance
Dept. of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea*

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the frequently consumed dish consumption frequencies of continuous ambulatory peritoneal dialysis(CAPD) patients with osteopenia and develop recipes to improve bone mineral density of CAPD. The subjects were 96 CAPD patients with osteopenia(male 39, female 57) (osteopenia group) and 45 CAPD patients with normal BMD(male 24, female 21), matched with key variables(normal group). Fifty dishes(foods) that most frequently consumed were determined and food consumption frequency for each dish(food) for two groups were compared. Osteopenia group showed lower consumption frequency for ice-cream but higher frequency in apple. Of the 50 most frequently consumed dishes(foods), 20 dishes assessed as safe and recommendable for CAPD patients with osteopenia based on the contents of protein and mineral were selected : white boiled rice, white gruel, beef soup, steamed cabbage, roasted dried laver, fried egg, roasted bean-curd, cooked and seasoned bean sprouts, corn-starch jelly, cheese, ice-cream, orange juice, apple, grape, peach, peanut, raw lettuce, raw cucumber, and injulmi rice cake.

Twenty eight new dishes with modified recipes were developed for CAPD patients. Protein and mineral contents were analyzed for frequently consumed 17 dishes, assessed as modification of recipes are needed. The recipes were modified to decrease P, Na and K contents and to increase protein and Ca contents. Twenty dishes(foods) selected as having reasonable protein and mineral contents ratio or 28 newly developed dishes modified with protein and mineral contents or ratio would be helpful for nutrition education or counseling for CAPD patients with osteopenia. Dishes(foods) suggested in this study would also be useful for all CAPD patients for preventing osteoporosis.

Key Words : Peritoneal dialysis, Dish consumption, Recipes

This study was supported by a grant of the Ministry of Health and Welfare research funds(03-PJ1-PG3-2200-0065)

접수일 : 2006년 10월 2일, 채택일 : 2006년 10월 24일

[†]Corresponding author : Sook-Mee Son, Department of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon 420-743, Korea

Tel : 02)2164-4318, Fax : 02)2164-4310, E-mail : sonsm@catholic.ac.kr

서론

만성 신부전 환자에서의 골의 변화는 초기부터 나타나기 시작하며 사구체 여과율이 정상치의 50% 정도인 만성 신부전 환자의 반 수에서 관찰되고(1) 투석치료중인 환자 뿐 아니라 투석 전 말기 신부전 환자의 대다수에서 발견된다고 보고되었다(2,3).

만성 신부전 환자에게서 발견되는 신성골이영양증은 초기에 골밀도가 감소되는 골감소증이 특징이며 많은 환자에게서 고인산혈증과 연관되어 있다. 고인산혈증에 의해 유발된 저칼슘혈증은 이차성 부갑상선 항진증을 가져오며 뼈로부터 칼슘을 과다하게 유출시켜 뼈의 통증, 병적골절 등을 가져온다(4). 특히 투석환자의 저칼슘혈증은 부갑상선 호르몬의 분비를 자극하며 부갑상선 mRNA를 증가시킨다고 보고되었으며(5), 지속성 복막투석(CAPD : Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis) 환자의 경우 2차성 부갑상선 항진증을 예방하고 혈중 부갑상선 호르몬의 농도를 유지하기 위해 혈청 칼슘 농도를 10.5~11mg/dl를 유지하도록 권장하고 있다.

CAPD 환자의 경우 적정 칼슘의 유지를 위해서 칼슘 섭취량을 외국의 경우에는 1,400~1,600mg/day로(6), 우리나라의 경우에는 혈액 내 칼슘치에 따라 조절하도록 권장하고 있으나(7,8) 실제 우리나라 CAPD 환자들의 칼슘 섭취량은 남성 566.8mg, 여성 377.8mg으로 남녀 각각 정상인의 79.9%, 58.4%를 섭취하고 있고 인의 섭취가 100%를 초과하고 있어(9) 식이로부터의 칼슘 섭취 증가와 칼슘 보충제가 없는 칼슘과 인의 비율이 불균형을 이루게 된다. 특히 골밀도가 낮은 투석환자들의 경우, 식이로 섭취되는 인의 함량을 줄이고 칼슘 등의 섭취는 충분히 해야 하나 단백질 식품에 인이 많이 함유되어 있어 적정량의 단백질과 인을 동시에 섭취하기가 힘들다.

또한 CAPD 환자의 경우 투석액으로 단백질 손실 및 복막염의 위험을 안고 있어 충분한 단백질 섭취가 필수적이나, 신 기능 저하로 대부분 빈혈 증상을

보이고 있고 질병에 따른 식사조절과 약물치료, 육체적, 정신적 스트레스 등에 의한 식욕감퇴와 식사 섭취량이 감소하기 때문에 환자의 영양 및 급식관리에 어려움이 발생한다(10). 특히 복막투석 환자들은 요독증과 투석으로 인한 복부팽만감, 많은 종류의 약 복용에 따른 입맛의 변화, 우울증, 치아를 포함한 골 손실 등으로 심각한 식욕 저하 현상을 보인다고 보고되었다(11-13).

식품 영양 산업 분야에서는 이미 의료용 식품(medical food)이 다양하게 환자 치료식에 적용되고 있고, 이러한 영양보충음료가 실제로 CAPD 환자들의 영양상태를 호전시켰음이 보고되고 있으나(14), 환자의 저하된 식욕을 크게 만족시키지는 못하고 있는 실정이며, 비용증가 때문에 대부분의 환자들은 이러한 의료용 식품의 사용을 보편적으로 사용하지 못하고 있다. 최근에는 병원 영양부서에서 자체적으로 신장질환을 포함한 각종 질환에 대해 다양한 레시피의 개발 및 조리표준화가 과학적으로 시도되고 있으며(10,15) 병원에 입원하는 환자들은 담당 영양부서에서 영양가에 맞추어 식사를 제공받게 되나, 퇴원 후 가정에서 스스로 식사관리를 해야 하는 외래 환자에게 대한 다양한 레시피 제공이 중요하다고 생각된다.

신부전 환자의 경우 골다공증과 신성골이영양증의 예방을 위해 일반적으로 알려진 나트륨, 칼륨, 인의 섭취 조절과 더불어 적정량의 칼슘, 비타민 D, 마그네슘 섭취를 해야 하나 현재 환자에게 제공되는 정보는 개별식품에 관한 것이 많으며 조리된 음식의 무기질 섭취량에 대한 정보가 부족하다. 따라서, 적정량의 무기질 섭취 조절을 위한 식이조절 가이드라인과 식단의 제시가 필수적이다.

이에 본 연구에서는 골감소증 복막 투석 환자들이 섭취하는 음식 중 섭취 빈도가 정상군에 비해 차이가 나는 음식이 있는지를 조사하고 이러한 음식들을 대상으로 골밀도 저하와 관련이 있다고 판단되는 경우 중점적으로 레시피를 수정하여 개발하고자 하였으며 다빈도 섭취 음식에 대한 무기질 함

량 분석을 실시하여 이를 근거로 무기질과 단백질의 비가 적절한 음식을 제시하고자 하였다. 또한 다빈도 섭취 음식중 레시피 수정이 필요하다고 판단된 음식에 대해서는 기존 레시피를 기본으로해서 환자의 식욕을 돋구면서 보다 더 바람직한 단백질과 무기질 함량을 가지는 레시피 개발을 시도하였다. 본 연구에서 적정 무기질과 단백질 함량을 가지면서 환자의 식욕을 촉진하도록 선정 혹은 개발된 레시피는 향후 이들의 골밀도 개선을 위한 상담 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 인천광역시 소재 병원에서 말기 신부전으로 진단 받고 지속성 복막 투석(CAPD, Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis)을 시행하는 환자 중 골감소증(spine 또는 femoral neck과 trochanter의 평균 T-score가 -2.5이상 -1.0미만)을 보이는 환자 96명(골감소증군)과 골감소증 지속성 복막투석 환자와 나이, 성별, 경제수준이 유사하면서 골밀도가 정상인 CAPD 환자 45명(정상군)을 대상으로 하였다. 이때 T-score는 사용한 기기에서 자체적으로 계산되어 나온 값을 사용하였다. 골감소증군(남자 39명, 여자 57명)의 경우 평균나이는 52.0±1.3세이었고 만성신부전 유병기간은 28.3±3.0개월, 투석기간은 17.6±2.1개월이었다. 정상군(남자 24명, 여자 21명)의 경우 평균나이는 49.2±1.9세이었고 만성신부전 유병기간은 37.7±4.3개월이었고 투석기간은 33.2±3.0개월이었다.

2. 골밀도 검사

대상자들의 요추(Lumbar spine, LS : L₂-L₄ 부위)와 대퇴부(femoral neck, trochanter의 2부위)를 DEXA

(Dual Energy X-ray Absorptionmetry, Lunar DPX-a, Lunar Co. USA)를 사용하여 측량했으며 측정된 골밀도로부터 T-score(동일한 성별에서 젊은 성인 집단의 평균 골밀도와 비교하여 표준편차로 나눈 값)가 계산되었다.

3. 음식섭취빈도 조사와 섭취 점수계산

음식섭취빈도 조사는 1:1 인터뷰 방식으로 설문조사하였으며 사전에 훈련 받은 식품영양전공 조사가 직접 실시하였다.

음식섭취빈도조사지는 한국식품공업협회 식품연구소(16)가 발간한 책자와 Kim&Yang이 개발한 식품섭취빈도지(17)등을 참고로 하여 우리나라 사람들의 다빈도 섭취음식 120가지를 선별한 다음 24가지 음식분류기준(18)에 따라 종류별로 분류한 것을 사용하였으며 CAPD 환자들에게 최근 6개월간의 음식섭취빈도 및 1회분량을 자유롭게 대답하게 하였다. 이것을 바탕으로 CAPD 환자들이 가장 많이 먹는 음식 50가지 및 각 음식의 1회분량을 결정하여 다빈도 음식섭취빈도지를 작성한 다음 CAPD 환자를 대상으로 섭취빈도를 재조사하였다. 각 음식의 섭취빈도는 1일 1회 섭취를 1로 기준하여 하루 3회 3점, 하루 2회 2점, 1주일에 5-6회 0.78점, 1주일에 3-4회 0.5점, 1주일에 1-2회 0.21점, 1개월에 2-3회 0.08점, 1개월에 1회 0.03점, 먹지 않는다 0점으로 환산하였다(19).

선정된 다빈도 섭취 음식 50가지에 대해서는 1인분량(1 portion) 당 인, 나트륨, 칼륨, 단백질, 칼슘 등 골밀도와 관련된 무기질 함량을 Canpro(The Korean Nutrition Society 1998)을 사용해서 계산하였다.

4. 레시피 개발

기존의 다빈도 섭취음식 레시피의 무기질 함량을 분석한 다음 인, 나트륨, 혹은 칼륨이 높다고 판단된 17종에 대해 인, 나트륨, 칼륨은 낮추고 단백질

과 칼슘을 높이는 방향으로 CAPD 환자를 위한 레시피를 개발하였다. 레시피 개발 시에는 무기질 함량 뿐 아니라 환자의 식욕을 촉진시키면서 될 수 있는 대로 값이 비싸지 않고 주변에서 간편하게 얻을 수 있는 재료를 사용하는데 주안점을 두었다. 새로운 레시피를 개발하는 과정은 수정 보완된 레시피대로 조리한 음식을 환자들을 대상으로 시식하게 하였으며 환자들의 평가결과를 토대로 다시 반복 수정하는 방식으로 진행되었다.

5. 통계처리

본 연구의 모든 통계처리는 SAS 9.1 패키지 프로그램을 사용하였으며, 자료는 Mean, SD, SE, 백분율(%) 및 절대빈도수(N)로 표시하였다. 골감소증군과 정상군 간의 유의차 검증은 연속변수들에 대해서는 Two-way GLM과 One-way GLM을 Duncan multiple range test와 함께 사용하여 분석하였다. 모든 분석에서의 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

연구결과 및 고찰

1. CAPD 환자들의 다빈도 섭취 음식 빈도

본 연구에서 복막투석환자들의 다빈도 섭취 음식 50가지의 섭취빈도 결과는 Table 1과 같다.

총 50가지의 음식에 대한 전체 대상자들의 섭취빈도를 조사한 결과, 쌀밥과 배추김치가 각각 하루에 2.58회, 1.59회로 가장 자주 섭취하는 것으로 나타났다. 국종류 중에서는 시래기 된장국(0.19회), 찌개에는 된장찌개(0.23회)가 가장 섭취빈도가 높았다. 그밖에도 조기구이(0.21회), 두부부침(0.20회), 멸치볶음(0.26회), 요구르트(0.30회), 우유(0.34회)의 섭취 빈도가 높았다.

골감소증군과 정상군을 비교한 결과 아이스크림과 사과를 제외하고는 대부분의 음식섭취빈도가

군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. ‘아이스크림’ 섭취빈도의 경우 골감소증군이 정상군에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.05$). Son&Chun (20)의 연구에서는, 골밀도가 낮은 정상 여자 노인의 우유 섭취가 골밀도가 정상인 군에 비해 유의하게 낮았다고 보고한 바가 있는데, 본 연구의 복막투석환자들은 아이스크림 섭취 빈도 외에 우유의 섭취빈도는 차이를 보이지 않았다. 일반 정상인 대상 연구들을 보면, 우유 및 유제품이 칼슘, 비타민 D의 주요 공급원으로 각종 단백질과 인, 아연, 마그네슘 등의 다양한 성분들이 골의 성장과 무기질화에 영향을 주게 되어 골질량 감소를 줄이고 골절 위험도를 감소시킬 수 있다는 연구도 있고(21-25), 유제품의 섭취가 골질량 증가 및 골절 위험도 감소에 별다른 영향을 미치지 못하였다는 연구(26,27)도 있다. Kim 등(28)이 조사한 일부 혈액투석환자들의 경우 우유 섭취율이 매우 낮았는데, 그 이유로 대부분의 환자들이 우유에 인(P)이 많아서 우유를 섭취하는 것이 나쁘다라고 알고 있기 때문인 것으로 나타났다. 칼슘과 단백질의 급원이기도 한 우유의 섭취를 하루 100ml 정도는 바람직한 것으로 교육하는 것이 필요하다고 보고하였다.

과일류 중 ‘사과’의 섭취빈도에 있어 골감소증군이 정상군에 비해 섭취빈도가 유의하게 높았으며($p < 0.05$) 특히 남자 골감소증군이 가장 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 과일류의 섭취증가는 식이 섬유소 섭취를 증가시키고 칼슘을 흡착하여 배설시킴으로써 칼슘의 흡수를 방해하여 골밀도를 낮춘다고 보고되었다(29). 그러나 Lee(30)의 일부 노인을 대상으로 한 연구에서는 골다공증군이 골감소증군 및 정상군에 비해 사과, 요구르트의 섭취 빈도가 유의적으로 낮았다고 하여 본 연구와는 반대 결과를 보였다.

2. 다빈도 음식 1인분 분량 당 무기질 함량 분석

현재 복막투석을 포함한 신장질환 식사요법 가이드

Table 1. Consumption frequencies of 50 dishes or foods in CAPD according to sex and BMD

Variables	Category	Items	Total	Male (N=63)	Female (N=78)	F-value (by sex)	Normal (N=45)	Osteopenia (N=96)	F-value (by BMD)	F-value (sex*BMD)	Male		Female		F-value
											Normal (N=24)	Osteopenia (N=39)	Normal (N=21)	Osteopenia (N=57)	
Rice		쌀(백미)밥(1공기) (White boiled rice)	2.58±0.67	2.65±0.08	2.50±0.08	1.74	2.52±0.09	2.63±0.06	0.86	0.13	2.62±0.57	2.69±0.65	2.42±0.74	2.57±0.62	0.79
Bakeries		토스트(2장) (Toast)	0.08±0.16	0.03±0.02	0.06±0.02	0.72	0.06±0.03	0.03±0.02	1.06	0.35	0.04±0.20	0.02±0.16	0.09±0.30	0.03±0.18	0.58
Snacks		과자(1주먹) (Snack)	0.07±0.19	0.05±0.02	0.03±0.02	0.24	0.04±0.03	0.04±0.02	0.02	2.59	0.08±0.28	0.02±0.16	0.00±0.00	0.07±0.25	0.88
Noodle		국수장국(1/2대접) (Noodle with soup seasoned with soysauce)	0.08±0.11	0.02±0.02	0.04±0.02	0.21	0.02±0.02	0.04±0.01	0.32	0.88	0.00±0.00	0.05±0.22	0.04±0.21	0.03±0.18	0.41
		라면(1봉지) (Ramen-noodle)	0.07±0.14	0.05±0.02	0.02±0.02	0.40	0.00±0.03	0.07±0.02	3.87	0.40	0.00±0.00	0.10±0.30	0.00±0.00	0.05±0.22	1.57
Gruels		흰죽(1공기) (White gruel)	0.09±0.39	0.07±0.05	0.05±0.05	0.07	0.02±0.06	0.10±0.04	1.19	0.09	0.04±0.20	0.10±0.50	0.00±0.00	0.10±0.48	0.43
Soup		콩나물국(2/3대접) (Bean sprout soup)	0.11±0.12	0.00±0.02	0.03±0.02	1.37	0.00±0.02	0.03±0.01	1.37	1.37	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.07±0.25	2.05
		미역국(2/3대접) (Brown seaweed soup)	0.12±0.12	0.02±0.02	0.10±0.02	4.19*	0.09±0.03	0.03±0.02	1.87	0.14	0.04±0.20 ^b	0.00±0.00 ^b	0.14±0.35 ^a	0.07±0.25 ^b	1.87
		복어국(2/3대접) (Dried pollack soup)	0.05±0.10	0.00±0.02	0.06±0.02	4.70*	0.04±0.02	0.01±0.01	1.00	1.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.09±0.30 ^a	0.03±0.18 ^b	1.80
		쇠고기국(2/3대접) (Beef soup)	0.12±0.20	0.04±0.03	0.10±0.03	1.63	0.09±0.03	0.06±0.02	0.45	0.77	0.04±0.20	0.05±0.22	0.14±0.35	0.07±0.25	0.72
		시래기된장국 (2/3대접) (Dried radish leaves soup)	0.19±0.20	0.11±0.05	0.23±0.04	2.61	0.16±0.05	0.19±0.04	0.18	0.32	0.08±0.28	0.15±0.36	0.23±0.43	0.22±0.42	0.99
	곰탕(1대접) (Thick soup)	0.03±0.10	0.02±0.01	0.00±0.01	0.41	0.00±0.02	0.03±0.01	1.70	0.41	0.00±0.00	0.05±0.22	0.00±0.00	0.01±0.13	0.89	
Stew		된장찌개(2/3대접) (Beanpaste pot stew)	0.23±0.25	0.18±0.05	0.25±0.05	0.78	0.24±0.06	0.20±0.04	0.25	1.07	0.25±0.44	0.12±0.33	0.23±0.43	0.28±0.49	0.98
Steamed foods		계란찜(계란 1개) (Steamed egg)	0.05±0.13	0.02±0.02	0.02±0.02	0.03	0.02±0.02	0.02±0.01	0.03	2.42	0.04±0.20	0.00±0.00	0.00±0.00	0.05±0.22	1.03
		양배추찜 (손바닥3장) (Steamed cabbage)	0.07±0.11	0.01±0.02	0.05±0.02	1.21	0.02±0.02	0.03±0.01	0.20	0.09	0.00±0.00	0.02±0.16	0.04±0.21	0.05±0.22	0.52
Roasted foods		김구이(큰 것 1장) (Roasted dried laver)	0.50±0.64	0.62±0.09	0.49±0.09	0.95	0.50±0.10	0.61±0.07	0.66	0.03	0.58±0.71	0.66±0.77	0.42±0.74	0.56±0.70	0.49
		쇠고기구이(1점) (Roasted beef)	0.18±0.35	0.21±0.05	0.10±0.05	1.97	0.13±0.06	0.18±0.04	0.40	0.25	0.16±0.38	0.25±0.63	0.09±0.30	0.10±0.30	1.09
		돼지고기구이(1점) (Roasted pork)	0.12±0.24	0.10±0.04	0.07±0.04	0.25	0.06±0.04	0.11±0.03	0.75	0.01	0.08±0.28	0.12±0.40	0.04±0.21	0.10±0.30	0.30
		고등어구이(1토막) (Roasted mackerel)	0.16±0.30	0.16±0.05	0.18±0.05	0.05	0.15±0.06	0.19±0.04	0.18	0.38	0.12±0.44	0.20±0.40	0.19±0.40	0.17±0.42	0.19
		조기구이(1마리) (Roasted yellow corvina)	0.21±0.41	0.30±0.06	0.15±0.06	2.53	0.23±0.07	0.22±0.05	0.01	0.20	0.33±0.76	0.28±0.55	0.14±0.35	0.17±0.38	0.87
Pan fried foods		계란후라이 (계란 1개) (Fried egg)	0.19±0.28	0.23±0.05	0.14±0.05	1.49	0.24±0.05	0.14±0.04	1.89	0.04	0.29±0.46	0.17±0.45	0.19±0.40	0.10±0.30	1.30
		두부부침(1/5모) (Roasted bean-curd)	0.20±0.29	0.17±0.05	0.20±0.05	0.21	0.17±0.06	0.20±0.04	0.10	0.02	0.16±0.38	0.17±0.45	0.19±0.40	0.22±0.46	0.16
Stir fried foods		멸치볶음(1종지) (Stir fried anchovy)	0.26±0.44	0.23±0.06	0.30±0.06	0.66	0.30±0.07	0.23±0.05	0.66	1.71	0.33±0.76	0.12±0.33	0.28±0.56	0.33±0.51	1.32
		어묵볶음(5조각) (Stir fried fish cake)	0.02±0.06	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	-
		고사리볶음 (5젓가락) (Stir fried fernbracken)	0.07±0.14	0.03±0.03	0.07±0.03	0.66	0.02±0.03	0.09±0.02	2.06	0.04	0.00±0.00	0.07±0.26	0.04±0.21	0.10±0.30	1.01
	느타리버섯볶음 (5젓가락) (Stir fried agaric mushroom)	0.11±0.18	0.03±0.03	0.11±0.03	2.47	0.07±0.04	0.08±0.02	0.05	1.82	0.00±0.00	0.07±0.26	0.14±0.35	0.08±0.28	1.11	

Table 1. Continued

Variables	Category	Items	Total	Male (N=63)	Female (N=78)	F-value (by sex)	Normal (N=45)	Osteopenia (N=96)	F-value (by BMD)	F-value (sex*BMD)	Male		Female		F-value
											Normal (N=24)	Osteopenia (N=39)	Normal (N=21)	Osteopenia (N=57)	
Braised foods	고등어조림(1토막) (Mackerel boiled with soy sauce)		0.08±0.17	0.07±0.03	0.02±0.02	1.17	0.02±0.03	0.07±0.02	1.80	0.01	0.04±0.20	0.10±0.30	0.00±0.00	0.05±0.22	0.96
		닭튀김(1토막) (Fried chicken)	0.00±0.04	0.02±0.01	0.00±0.01	1.87	0.02±0.01	0.00±0.00	1.87	1.87	0.04±0.20	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	1.65
Deep fried	오징어튀김(5개) (Fried cuttlefish)		0.00±0.01	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	-
		콩나물 무침 (5갓가락) (Cooked and seasoned bean sprouts)	0.11±0.17	0.13±0.04	0.07±0.03	1.06	0.10±0.04	0.10±0.03	0.00	1.16	0.16±0.38	0.10±0.30	0.04±0.21	0.10±0.30	0.55
Seasoned	시금치나물(5갓가락) (Cooked and seasoned spinach)		0.10±0.19	0.11±0.04	0.07±0.03	0.56	0.06±0.04	0.12±0.03	1.28	0.01	0.08±0.28	0.15±0.36	0.04±0.21	0.10±0.30	0.60
		도토리묵무침(1/2모) (Seasoned corn-starch jelly)	0.07±0.26	0.01±0.03	0.02±0.03	0.08	0.00±0.03	0.03±0.02	0.65	0.08	0.00±0.00	0.02±0.16	0.00±0.00	0.05±0.39	0.33
Kimchies	배추김치(1종지) (Chinese cabbage Kimchi)		1.59±1.17	1.89±0.14	1.27±0.14	9.44**	1.49±0.16	1.68±0.11	0.93	0.01	1.79±1.02 ^{ab}	2.00±1.12 ^a	1.19±0.87 ^c	1.36±1.18 ^{bc}	3.75*
Raw fishes	우럭회(5-6점) (Sliced raw Wooruck fish)		0.03±0.18	0.03±0.02	0.01±0.02	0.18	0.02±0.03	0.03±0.02	0.06	0.46	0.04±0.20	0.02±0.16	0.00±0.00	0.03±0.26	0.19
Milk and dairy products	요구르트(액상)(1개) (Yogurt)		0.30±0.53	0.16±0.07	0.35±0.07	3.37	0.16±0.08	0.35±0.05	3.24	0.25	0.04±0.20 ^b	0.28±0.60 ^{ab}	0.28±0.46 ^{ab}	0.42±0.68 ^a	2.49
	우유(1팩) (Milk)		0.34±0.49	0.38±0.07	0.39±0.07	0.02	0.36±0.08	0.41±0.05	0.26	4.43*	0.25±0.53	0.51±0.64	0.47±0.51	0.31±0.50	1.66
	치즈(체다)(1장) (Cheese)		0.05±0.29	0.04±0.04	0.08±0.03	0.52	0.08±0.04	0.03±0.03	0.91	0.26	0.08±0.28	0.00±0.00	0.09±0.30	0.07±0.41	0.63
	아이스크림(1컵) (Ice cream)		0.04±0.13	0.04±0.01	0.02±0.01	0.47	0.06±0.02	0.00±0.01	6.37*	0.47	0.08±0.28 ^a	0.00±0.00 ^b	0.04±0.21 ^{ab}	0.00±0.00 ^b	2.47
Beverages	커피(1잔) (Coffee)		0.52±0.83	0.64±0.11	0.42±0.11	1.98	0.46±0.12	0.60±0.09	0.83	0.91	0.50±0.78	0.79±1.05	0.42±0.67	0.42±0.82	1.61
Fruits and their products	오렌지주스(1/2잔) (Orange juice)		0.09±0.21	0.07±0.03	0.10±0.03	0.45	0.09±0.04	0.08±0.02	0.01	1.70	0.04±0.20	0.10±0.30	0.14±0.35	0.07±0.25	0.59
	사과(1/2개) (Apple)		0.32±0.45	0.36±0.06	0.23±0.06	1.82	0.19±0.08	0.40±0.05	4.55*	0.43	0.29±0.55 ^{ab}	0.43±0.64 ^a	0.09±0.30 ^b	0.36±0.52 ^{ab}	1.97
	포도(20알) (Grap)		0.16±0.33	0.18±0.05	0.21±0.05	0.11	0.24±0.06	0.16±0.04	1.13	0.24	0.25±0.53	0.12±0.33	0.23±0.53	0.19±0.39	0.51
	복숭아(1/2개) (Peach)		0.09±0.27	0.08±0.04	0.16±0.04	1.48	0.15±0.05	0.09±0.03	0.95	0.03	0.12±0.33	0.05±0.22	0.19±0.51	0.14±0.35	0.86
Vegetable	상추(생채소) (7-8장) (Raw lettuce)		0.08±0.13	0.03±0.02	0.08±0.02	1.45	0.07±0.03	0.05±0.02	0.14	4.85*	0.00±0.00 ^b	0.07±0.26 ^{ab}	0.14±0.35 ^a	0.03±0.18 ^{ab}	1.73
	오이(생채소)(1개) (Raw cucumber)		0.04±0.11	0.01±0.02	0.04±0.02	0.87	0.02±0.02	0.03±0.01	0.05	0.39	0.00±0.00	0.02±0.16	0.04±0.21	0.03±0.18	0.35
	찜감자(1개) (Steamed potato)		0.06±0.09	0.02±0.01	0.00±0.01	0.31	0.02±0.01	0.00±0.01	0.31	1.87	0.04±0.20	0.00±0.00	0.00±0.00	0.01±0.13	0.73
Rice cakes	인절미(5개) (Injulmi- rice cake)		0.03±0.11	0.01±0.02	0.04±0.02	0.87	0.02±0.02	0.03±0.01	0.05	0.39	0.00±0.00	0.02±0.16	0.04±0.21	0.03±0.18	0.35
	시루떡(1조각) (Siru- rice cake)		0.00±0.02	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	-
The others	사탕(3-4알) (Candy)		0.11±0.34	0.09±0.04	0.10±0.04	0.02	0.09±0.05	0.11±0.03	0.10	2.16	0.04±0.20	0.15±0.43	0.14±0.47	0.07±0.25	-
	땅콩(1주먹) (Peanut)		0.06±0.20	0.10±0.02	0.01±0.02	3.93*	0.06±0.03	0.05±0.02	0.02	0.98	0.12±0.33	0.07±0.26	0.00±0.00	0.03±0.18	1.38

4 grouping by one-way GLM : mean, SD

Two-way GLM : mean, SE

¹⁾ mean±SD, SE : The score of dish consumption frequency was calculated based on the frequency per day: 1(everyday), 2(2times a day), 3(3times a day), 0.79(5-6times a week), 0.5(3-4times a week), 0.21(1-2times a week), 0.08(2-3times a month), 0.03(once a month) and 0(rarely)

드라인을 보면, 식품 100g 중의 단백질, 인, 칼륨, 나트륨 등의 함량을 제시하면서 칼륨만 고/중/저로 구분하여 특별히 관리토록 하고 있는데, 실제로는 거의 식품이 아닌 음식의 형태로 먹는 경우가 대부분이므로, 식품 재료의 사용량과 그 조리방법에 따라 이들 영양소의 섭취량은 크게 달라진다. 따라서 신장질환자들로 하여금 이러한 식품교환표의 설명을 기본적으로 설명함과 동시에 음식에 대한 영양소 함량 정보를 보완 설명함으로써 환자들이 실생활에서 쉽게 적용 가능한 식사요법을 이행할 수 있도록 하는 과정이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 조사된 50가지 음식의 1인분 분량 당 무기질과 단백질 함량을 분석하였다.

다빈도 섭취 음식 또는 식품 1인분 분량 당 인의 함량이 가장 낮은 상위 10가지 음식 또는 식품으로는 사탕, 스낵과자, 커피(+설탕, 프림), 사과, 오렌지쥬스, 김구이, 복숭아, 포도, 양배추즙, 오이 등이 있었고, 인의 함량이 높은 음식 또는 식품으로는 북어국, 우유, 잔멸치볶음, 고등어조림, 조기구이,

닭튀김, 쇠고기구이, 국수장국, 시래기된장국, 된장찌개 등으로 나타났다(Table 2-1).

다빈도 섭취 음식 또는 식품 1인분 분량 당 나트륨의 함량이 가장 낮은 10가지 음식 또는 식품은 땅콩, 사탕, 포도, 쌀밥, 오렌지쥬스, 복숭아, 상추, 사과, 오이, 커피(+설탕, 프림) 등이 있으며, 반면에 나트륨 함량이 가장 높은 음식 또는 식품은 라면, 조기구이, 잔멸치볶음, 시래기된장국, 된장찌개, 느타리버섯볶음, 배추김치, 미역국, 북어국, 토스트 등이었다(Table 2-2).

다빈도 섭취 음식 또는 식품 1인분 분량 당 칼륨의 함량이 가장 낮은 10가지 음식 또는 식품으로는 사탕, 치즈, 스낵과자, 흰죽, 계란후라이, 땅콩, 김구이, 계란찜, 커피(+설탕, 프림), 두부부침 등이었으며, 반대로 칼륨의 함량이 높은 음식 또는 식품은 찌감자, 시금치나물, 미역국, 된장찌개, 북어국, 고등어조림, 시래기된장국, 우유, 고사리볶음, 라면 등으로 분석되었다(Table 2-3).

복막투석환자들의 경우에는 단백질 함량도 고려

Table 2-1. Selected 20 dishes or foods with the lowest or highest phosphorus content per one portion

음식명	재료량(g)	인(mg)	음식명	재료량(g)	인(mg)
사탕	14.00	0.41	북어국	57.00	219.44
스낵과자	24.00	10.08	우유	200.00	178.00
커피(설탕,프림)	115.00	12.10	잔멸치볶음	41.00	160.16
사과	100.00	14.00	고등어조림	118.13	138.12
오렌지쥬스	100.00	14.00	조기구이	72.00	137.20
김구이	3.50	15.24	닭튀김	95.10	134.51
복숭아	100.00	17.00	쇠고기구이	62.71	127.16
포도	100.00	20.00	국수장국	92.15	122.74
양배추즙	55.00	20.25	시래기된장국	72.00	122.68
오이	70.00	20.30	된장찌개	95.25	122.57
상추	70.00	25.20	아이스크림	100.00	110.00
배추김치	60.00	34.80	곰탕	82.58	106.90
시금치나물	85.00	40.47	토스트	100.00	103.00
액상요구르트	144.90	40.57	돼지고기구이	73.50	101.81
땅콩	10.00	41.50	치즈	20.00	100.00
도토리묵무침	93.68	41.54	고등어구이	51.12	99.90
흰죽	300.00	45.00	라면	106.74	96.20
찜감자	131.00	45.50	우럭회	49.70	95.92
어묵볶음	69.30	49.43	계란찜	56.00	90.52
인절미	100.00	50.00	오징어튀김	43.90	84.58

Table 2-2. Selected 20 dishes or foods with the lowest or highest sodium content per one portion

음식명	재료량(g)	나트륨(mg)	음식명	재료량(g)	나트륨(mg)
땅콩	10.00	0.30	라면	106.74	1054.77
사탕	14.00	0.70	조기구이	72.00	933.04
포도	100.00	1.00	잔멸치볶음	41.00	781.59
쌀밥	90.00	1.80	시래기된장국	72.00	735.55
오렌지주스	100.00	2.00	된장찌개	95.25	712.05
복숭아	100.00	2.00	느타리버섯볶음	80.50	695.26
상추	70.00	3.50	배추김치	60.00	687.60
사과	100.00	4.00	미역국	29.88	675.21
오이	70.00	4.20	복어국	57.00	661.76
커피(설탕,프림)	115.00	5.05	토스트	100.00	592.00
흰죽	300.00	6.00	고등어조림	118.13	575.96
우럭회	49.70	28.33	계란찜	56.00	570.45
계란후라이	52.00	63.00	시금치나물	85.00	548.51
아이스크림	100.00	67.00	어묵볶음	69.30	521.31
액상요구르트	144.90	89.84	고등어구이	51.12	508.89
오징어튀김	43.90	94.30	콩나물국	55.00	506.97
우유	200.00	110.00	곰탕	82.58	505.19
스낵과자	24.00	120.00	쇠고기국	74.30	502.20
양배추찜	55.00	128.00	도토리묵무침	93.68	472.88
치즈	20.00	160.00	국수장국	92.15	440.64

Table 2-3. Selected 20 dishes or foods with the lowest or highest potassium content per one portion

음식명	재료량(g)	칼륨(mg)	음식명	재료량(g)	칼륨(mg)
사탕	14.00	1.26	편감자	131.00	430.35
치즈	20.00	17.00	시금치나물	85.00	391.89
스낵과자	24.00	31.20	미역국	29.88	368.86
흰죽	300.00	39.00	된장찌개	95.25	339.29
계란후라이	52.00	60.00	복어국	57.00	325.82
땅콩	10.00	68.00	고등어조림	118.13	320.79
김구이	3.50	70.74	시래기된장국	72.00	307.54
계란찜	56.00	71.55	우유	200.00	296.00
커피(설탕,프림)	115.00	72.30	고사리볶음	74.90	293.65
두부부침	96.00	73.30	라면	106.74	280.88
인절미	100.00	88.00	우럭회	49.70	259.43
쌀밥	90.00	91.80	돼지고기구이	73.50	230.55
사과	100.00	110.00	잔멸치볶음	41.00	223.75
오징어튀김	43.90	110.93	쇠고기구이	62.71	220.96
오이	70.00	115.50	느타리버섯볶음	80.50	214.97
고등어구이	51.12	130.64	국수장국	92.15	196.86
토스트	100.00	131.00	액상요구르트	144.90	188.37
양배추찜	55.00	131.30	조기구이	72.00	180.50
복숭아	100.00	133.00	배추김치	60.00	180.00
시루떡	100.00	136.00	오렌지주스	100.00	175.00

Table 2-4. Selected 20 dishes or foods with the lowest phosphorus protein ratio per 1 portion size

음식명	재료량(g)	인(mg)	단백질(g)	(인 : 단백질) *1000
스낵과자	24.00	10.08	1.66	6.09
곰탕	82.58	106.90	11.48	9.31
닭튀김	95.10	134.51	14.40	9.34
쇠고기구이	62.71	127.16	13.53	9.40
돼지고기구이	73.50	101.81	10.33	9.85
우럭회	49.70	95.92	9.59	10.00
쇠고기국	74.30	70.89	7.08	10.01
쌀밥	90.00	60.30	5.94	10.15
인절미	100.00	50.00	4.90	10.20
조기구이	72.00	137.20	13.44	10.21
고등어구이	51.12	99.90	9.64	10.36
라면	106.74	96.20	9.05	10.63
흰죽	300.00	45.00	4.20	10.71
두부부침	96.00	72.00	6.72	10.71
어묵볶음	69.30	49.43	4.60	10.76
시루떡	100.00	65.00	5.70	11.40
토스트	100.00	103.00	9.00	11.44
국수장국	92.15	122.74	10.39	11.81
고등어조림	118.13	138.12	11.68	11.82
복어국	57.00	219.44	18.30	11.99

Table 2-6. Selected 20 dishes or foods with the lowest phosphorus calcium ratio

음식명	재료량(g)	인(mg)	칼슘(mg)	인 : 칼슘
사탕	14.00	0.41	2.66	0.15
두부부침	96.00	72.00	127.60	0.56
시래기된장국	72.00	122.68	203.78	0.60
상추	70.00	25.20	39.20	0.64
치즈	20.00	100.00	148.00	0.68
시금치나물	85.00	40.47	58.27	0.69
액상요구르트	144.90	40.57	56.51	0.72
우유	200.00	178.00	210.00	0.85
토스트	100.00	103.00	119.00	0.87
아이스크림	100.00	110.00	122.00	0.90
양배추찜	55.00	20.25	21.75	0.93
콩나물국	55.00	69.11	66.70	1.04
커피(설탕,프림)	115.00	12.10	11.65	1.04
된장찌개	95.25	122.57	115.30	1.06
사과	100.00	14.00	13.00	1.08
잔멸치볶음	41.00	160.16	140.41	1.14
미역국	29.88	57.59	48.34	1.19
배추김치	60.00	34.80	28.20	1.23
어묵볶음	69.30	49.43	38.51	1.28
오이	70.00	20.30	14.00	1.45

Table 2-5. Selected 20 dishes or foods with the lowest sodium protein ratio

음식명	재료량(g)	나트륨(mg)	단백질(g)	(나트륨 : 단백질) *1000
땅콩	10.00	0.30	2.59	0.12
쌀밥	90.00	1.80	5.94	0.30
흰죽	300.00	6.00	4.20	1.43
복숭아	100.00	2.00	0.90	2.22
포도	100.00	1.00	0.40	2.50
우럭회	49.70	28.33	9.59	2.95
오렌지주스	100.00	2.00	0.60	3.33
상추	70.00	3.50	0.84	4.17
오이	70.00	4.20	0.56	7.50
계란후라이	52.00	63.00	6.35	9.92
사과	100.00	4.00	0.30	13.33
커피(설탕,프림)	115.00	5.05	0.37	13.65
오징어튀김	43.90	94.30	6.28	15.01
우유	200.00	110.00	6.40	17.19
아이스크림	100.00	67.00	3.80	17.63
사탕	14.00	0.70	0.03	25.00
쇠고기구이	62.71	371.53	13.53	27.47
닭튀김	95.10	436.50	14.40	30.31
치즈	20.00	160.00	5.14	31.13
돼지고기구이	73.50	335.41	10.33	32.47

되어야 하므로, 인 : 단백질, 나트륨 : 단백질 등을 구하여 본 결과, 인 : 단백질 비율이 가장 낮은 상위 10가지 음식 또는 식품으로는 스낵과자, 곰탕, 닭튀김, 쇠고기구이, 돼지고기구이, 우럭회, 쇠고기국, 쌀밥, 인절미, 조기 구이 등이 있었고, 나트륨 : 단백질 비율이 가장 낮은 음식 또는 식품으로는 땅콩, 쌀밥, 흰죽, 복숭아, 포도, 우럭회, 오렌지주스, 상추, 오이, 계란후라이 등으로 나타났다(Table 2-4, Table 2-5, Table 2-6).

3. 적정 단백질과 무기질 조성을 가진 음식과 식품의 선정

이상의 무기질 및 단백질 함량을 모두 동시에 고려하여, 골감소증 복막투석환자들에게 안전하면서도 권장할만한 20가지의 음식과 식품을 선정하였다. 즉, 50가지 다빈도 음식 중 인의 함량이 가장 높은 음식 및 식품 10가지를 제하고 나서, 나트륨의 함량

Table 3. Selected 20 dishes assessed as having ideal mineral or protein contents

음식명	재료량 (g)	열량 (kcal)	단백질 (g)	칼슘 (mg)	인 (mg)	나트륨 (mg)	칼륨 (mg)	비타민D (μg)	마그네슘 (mg)	인:칼슘	인:단백질 ¹⁾	나트륨:단백질 ²⁾
1 쌀밥	90.00	313.20	5.94	12.60	60.30	1.80	91.80	0.00	16.02	4.79	10.15	0.30
2 인절미	100.00	217.00	4.90	19.00	50.00	347.00	88.00	0.00	0.00	2.63	10.20	70.82
3 흰죽	300.00	216.00	4.20	3.00	45.00	6.00	39.00	0.00	53.40	15.00	10.71	1.43
4 아이스크림	100.00	215.00	3.80	122.00	110.00	67.00	141.00	0.00	14.00	0.90	28.95	17.63
5 시루떡	100.00	205.00	5.70	19.00	65.00	210.00	136.00	0.00	26.90	3.42	11.40	36.84
6 두부부침	96.00	195.80	6.72	127.60	72.00	343.17	73.30	0.00	44.39	0.56	10.71	51.07
7 계란후라이	52.00	96.68	6.35	23.50	84.00	63.00	60.00	1.09	5.15	3.57	13.23	9.92
8 치즈	20.00	84.60	5.14	148.00	100.00	160.00	17.00	0.06	5.59	0.68	19.46	31.13
9 쇠고기국	74.30	63.18	7.08	14.94	70.89	502.20	173.48	0.00	9.75	4.74	10.01	70.93
10 포도	100.00	60.00	0.40	12.00	20.00	1.00	136.00	0.00	6.80	1.67	50.00	2.50
11 땅콩	10.00	56.90	2.59	5.60	41.50	0.30	68.00	0.00	17.60	7.41	16.02	0.12
12 사과	100.00	49.00	0.30	13.00	14.00	4.00	110.00	0.00	4.90	1.08	46.67	13.33
13 도토리묵부침	93.68	47.52	1.35	22.61	41.54	472.88	137.09	0.00	5.86	1.84	30.84	351.06
14 오렌지주스	100.00	38.00	0.60	8.00	14.00	2.00	175.00	0.00	6.20	1.75	23.33	3.33
15 콩나물 무침	76.70	36.65	3.84	32.44	52.64	360.17	172.59	0.00	20.11	1.62	13.70	93.77
16 복숭아	100.00	34.00	0.90	3.00	17.00	2.00	133.00	0.00	9.00	5.67	18.89	2.22
17 양배추찜	55.00	26.35	1.00	21.75	20.25	128.00	131.30	0.00	7.85	0.93	20.35	128.64
18 김구이	3.50	13.88	0.77	6.70	15.24	193.87	70.74	0.00	6.07	2.27	19.74	251.12
19 상추	70.00	12.60	0.84	39.20	25.20	3.50	166.60	0.00	13.37	0.64	30.00	4.17
20 오이	70.00	6.30	0.56	14.00	20.30	4.20	115.50	0.00	6.65	1.45	36.25	7.50

¹⁾ (인 × 1000) ÷ 단백질²⁾ (나트륨 × 1000) ÷ 단백질

이 가장 높은 음식 및 식품 10가지를 삭제한 다음, 칼륨 함량이 가장 높은 음식 및 식품 5가지를 제한 후에, 단백질 함량이 매우 낮은 것 5가지를 제외한 총 20가지 음식들을 선별하여 1인분 분량 당 영양소 함량을 제시하였다(Table 3). 선정된 음식 및 식품들은 쌀밥, 인절미, 흰죽, 아이스크림, 시루떡, 두부부침, 계란후라이, 치즈, 쇠고기국, 포도, 땅콩, 사과, 도토리묵부침, 오렌지주스, 콩나물, 복숭아, 양배추찜, 김구이, 상추, 오이 등이었으며, 이러한 20가지 종류들은 이들을 대상으로 한 영양교육 및 상담 시에 적절한 권장 음식 및 식품들로 제시할 수 있다고 생각된다.

4. 골감소증을 동반한 복막투석 환자들을 위한 레시피 개발

본 연구에서는 음식섭취빈도조사지(Dish Frequency

Questionnaire, DFQ)를 통해 분석된 대상자들의 다빈도 섭취 음식 50가지 중 인, 나트륨, 혹은 칼륨함량이 높다고 판단된 17종류에 대해 인, 나트륨, 칼륨은 낮추고 단백질과 칼슘은 높이는 방향으로 CAPD 환자를 위한 레시피를 개발하였다. 이때 기존 음식에 대해 인, 나트륨, 혹은 칼륨이 높다고 판단하는데 사용된 기준치는 본 연구에서 제시된 Table 2-1, 2-2, 2-3을 이용하여 상위 20번째에 해당하는 값을 사용하였다. 즉 인의 경우 84mg/1인분, 나트륨의 경우 440mg이상/1인분, 칼륨의 경우 175mg이상/1인분을 기준으로 사용하였다. 이러한 기준치를 적용시켰을 때 인만 높은 음식이 1가지(답튀김), 나트륨만 높은 음식이 1가지(콩나물국), 칼륨만 높은 음식이 2가지(고사리볶음, 찜감자)였으며 인과 나트륨이 높은 음식이 5가지(토스트, 계란찜, 고등어구이, 고등어조림, 오징어튀김), 인과 칼륨이 높은 음식 3가지(쇠고기구이, 쇠불고기, 돼지고기구이), 나트륨과 칼

름이 높은 음식이 2가지였으며(시금치나물, 배추김치), 인, 나트륨, 칼륨이 모두 높은 음식은 3가지였다(국수장국, 북어국, 느타리버섯볶음). 선별된 17종의 음식에 대해서는 기존의 레시피 내용을 토대로 하여 골감소증 북막투석환자의 골대사 특성을 고려한 새로운 레시피를 만들었으며(Table 4-1, Table 4-2, Table 4-3) 새로운 레시피에는 앞서 선정된 적정식품을 활용하였다. 레시피 개발은 재료 및 소스 전체를 새롭게 개발하거나, 기존 레시피에서 일부 재료의 혼합 비율을 수정 및 보완하거나, 또는 일부 재료의 사용량을 수정 및 보완하는 과정을 여러 번 반복하면서 만들어 나갔으며, 크게 다음과 같은 네 가지의 원칙을 가지고 개발하였다.

첫째, 북막투석 환자들에게 적합한 영양소의 균형을 찾는 데 주력하였다. 인과 나트륨, 칼륨 등의 함량을 최대한 낮추고 단백질과 칼슘, 불포화지방산 등의 함량은 높이는 방향으로 레시피를 조절하여 새로운 음식 혹은 레시피를 개발하였다.

식품의약품안전청 기준(31)에 따르면, 단백질은 12g/100g 이상일 경우 고단백 식품으로 보고, 칼슘의 경우 210mg/100g 이상일 경우를 고칼슘 식품, 인의 경우도 210mg/100g 이상일 경우를 고인식품으로 보고 있으며, 칼륨의 경우는 1050mg/100g 이상일 경우를 고칼륨 식품으로 보고 있다. 나트륨의 경우는 120mg/100g 미만일 경우를 저나트륨 식품으로 제시하고 있다. 본 연구에서는 이러한 기준을 음식 개발에 최대한 적용하였다. 또한 대한영양사협회(32)에서 제시한 식품교환표에 따라 고인, 고칼륨 식품으로 분류된 식품을 사용하지 않거나 이들의 함량이 비교적 적은 식품으로 레시피를 개발하였다. 모든 음식은 1인 1회 분량을 기준으로 하였으며, 개발된 음식 총 재료량이 기존 음식과 비슷하도록 맞추되, 인 또는 나트륨 함량이 높을 경우에는 1회 분량을 적절히 조정하여 제시하였다. Table 4-1에서 4-3까지에 제시된 일반 음식의 상용 레시피는 평균 1회분 섭취량을 기준으로 하였으며, 재료량은 본 연구에서

조사한 것과 일반 시중에서 판매되고 있는 요리책 및 음식 영양소 함량집의 내용을 참고로 하였고, 영양소 함량은 한국영양학회의 음식 영양소 함량 자료집을 기준으로 계산되었다.

본 연구 대상자들은 북막투석의 특성상 양질의 단백질을 적절히 섭취해야 하나, 단백질과 골밀도와 상관관계는 상반된 견해가 많아 현재까지 논란의 대상이 되고 있으므로(29,33-35), 개발된 음식의 단백질 함량을 비교 음식보다 크게 높이는 데 주력하기보다는 단백질 섭취를 위한 재료 선정시 주로 쇠·돼지·닭고기, 두류, 등푸른 생선 등을 선택하여 단백질 함량을 약간씩 증가시키거나 양질의 단백질을 사용하였고, 전체적인 음식의 인의 함량에 주의하였다. 두류는 식물성 단백질과 칼슘의 주요 급원이며 이소플라본을 함유하고 있어 골의 칼슘 용출을 저해하는 유익한 식품으로 알려져 있으며(36), 이의 대표적 식품인 두부의 경우 비교적 저렴하게 구입할 수 있으나, 칼륨 함량도 높기 때문에 두부를 이용한 음식을 만들되 조사된 기존 1인분 분량보다 10g 정도 양을 줄였다.

멸치의 경우는 대표적인 고칼슘 식품이나 인의 함량이 매우 높으므로 투석환자들에게는 부적합한 식품으로 생각되어 모든 레시피에서 삭제하였다. ‘저염국수장국’의 경우 멸치보다 인의 함량도 적고 비린내가 적은 가쓰오부시(かつおぶし)와 호두를 이용하였다.

계란은 난황의 경우 100g당 단백질 20g, 칼슘 143mg, 인 550mg, 나트륨 44mg, 칼륨 96mg이며, 난백은 단백질 11.3g, 칼슘 7mg, 인 11mg, 나트륨 164mg, 칼륨 158mg으로, 난황은 난백에 비해 단백질, 칼슘 등이 높고 나트륨이 낮으나 인의 함량이 상당히 높기 때문에, 계란을 주로 하는 요리에는 난백만을 이용하는 것을 고려하였고, 그 외에는 전란을 이용하였다.

무의 경우 본 연구 대상자들의 다빈도 섭취 항목에 해당되지 않고 칼슘함량도 아주 높은 식품은 아니지만 Lee와 Son(33)의 연구에서 골밀도와 무 섭취

Table 4-1. Developed recipes for breads and soups.

일반 상용 음식의 레시피			개발 수정된 음식의 레시피		
음식명	재료량	영양소량	음식명	재료량	영양소량
밥 및 빵류					
토스트 (총 재료량 100g)	토스트 100g	열량 290.0kcal 단백질 4.0g 칼슘 119.0mg 인 103.0mg 나트륨 592.0mg 칼륨 131.0mg	계피토스트 (총 재료량 57.7g)	설탕 2.5g 올리브유 5.0g 식빵 50.0g 계피분말 0.25g	열량 191.9g 단백질 4.6g 칼슘 17.0mg 인 41.6mg 나트륨 133.6mg 칼륨 55.4mg
			겨자롤빵 (총 재료량 116g)	식빵 30.0g 올리브유 5.0g 사과 50.0g 셀러리 30g 겨자페이스트 1.0g	열량 157.8g 단백질 3.2g 칼슘 32.3mg 인 43.6mg 나트륨 117.6mg 칼륨 182.3mg
국 류					
국수장국 (총 재료량 92.2g)	마늘 0.5g 애호박 17.5g 소금 0.1g 간장 5.0g 구운김 0.5g 건국수 45.0g 계란 10.0g 대파 2.5g 쇠고기 10.0g 건멸치 1.0g 후추 0.1g	열량 210kcal 단백질 10.4g 칼슘 52.4mg 인 122.7mg 나트륨 440.6mg 칼륨 196.9mg	저염국수장국 (총 재료량 91.0g)	건국수 45g 애호박 17.5g 쇠고기사태 10.0g 계란 10.0g 저염간장 5.0g 대파 2.5g 마늘 0.5g 후추 0.05g 호두 2.5g 가쓰오부시 0.5g	열량 222.7kcal 단백질 10.1g 칼슘 32.4mg 인 112.2mg 나트륨 200.2mg 칼륨 159.7mg
콩나물국 (총 재료량 55.0g)	참기름 1.8g 마늘 0.9g 건멸치 2.6g 중파 4.4g 콩나물 44.0g 소금 1.3g	열량 38kcal 단백질 3.8g 칼슘 66.7mg 인 69.1mg 나트륨 507.0mg 칼륨 167.5mg	콩나물된장국 (총 재료량 93g)	생표고버섯 10.0g 무 15.0g 두부 20.0g 콩나물 30.0g 참기름 5.0g 대파 1.0g 된장 5.0g 썩갓 5.0g 홍고추 1.0g 마늘 1.0g	열량 85.6kcal 단백질 4.3g 칼슘 53.5mg 인 56.5mg 나트륨 209.4mg 칼륨 171.2mg
복어국 (총 재료량 57.0g)	소파 5g 마늘 1g 소금 1g 참기름 3g 계란 25g 복어 20.0g 간장 2.0g	열량 138.3kcal 단백질 18.2g 칼슘 92.4mg 인 219.4mg 나트륨 661.7mg 칼륨 325.8mg	쇠고기황태국 (총 재료량 69g)	복어 7.5g 무 15.0g 쇠고기양지 10.0g 홍고추 0.5g 다시마 1.0g 썩갓 1.0g 대파 1.0g 후추 0.5g 양파 0.5g 마늘 1.0g 참기름 3.0g 풋고추 0.5g 계란 25.0g 저염간장 5.0g	열량 118.4kcal 단백질 11.4g 칼슘 56.0mg 인 137.8mg 나트륨 307.2mg 칼륨 286.1mg

Table 4-2. Developed recipes for dishes with meat, fish and egg

일반 상용 음식의 레시피			개발 수정된 음식의 레시피		
음식명	재료량	영양소량	음식명	재료량	영양소량
고기, 생선, 알 및 콩류를 이용한 음식					
계란찜 (총 재료량 56.0g)	계란 50.0g 새우젓 2.0g 참기름 1.0g 소파 2.0g 소금 1.0g	열량 89.1kcal 단백질 6.6g 칼슘 39.0mg 인 90.5mg 나트륨 570.5mg 칼륨 71.6mg	흰살생선달걀찜 (총 재료량 86.7g)	생강 1.0g 소금 0.5g 홍고추 0.1g 꽃고추 0.1g 참기름 5.0g 양파 10.0g 동태살 20.0g 난백 50.0g	열량 92.0kcal 단백질 9.3g 칼슘 33.5mg 인 50.9mg 나트륨 293.0mg 칼륨 158.2mg
			닭고기양배추말이찜 (총 재료량 75.7g)	청주 2.5g 후추 0.5g 양배추 25.0g 양파 15.0g 감자녹말 7.5g 토마토케찹 2.5g (익힌)닭고기 20g 마늘 2.5g 로즈마리 0.25g	열량 92.7kcal 단백질 6.3g 칼슘 23.5mg 인 58.3mg 나트륨 51.5mg 칼륨 157.9mg
쇠고기구이 (총 재료량 56.55g)	쇠고기안심 50.0g (배즙 5g) 간장 4.95g 설탕 2.42g 참기름 1.65g 마늘 1.65g 깨소금 1.65g 후추 0.39g	열량 188.5kcal 단백질 13.4g 칼슘 27.4mg 인 127.1mg 나트륨 371.5mg 칼륨 220.9mg	쇠고기참쌀구이말이 와 사과소스 (총 재료량 99.5g)	마늘 1.0g 홍고추 4.0g 깻잎 4.0g 생강 1.0g 무순 4.0g 소파 4.0g 참쌀가루 5.0g 청주 5.0g 저염간장 3.0g 사과 15.0g 올리브유 15.0g 쇠고기 40.0g	열량 231.4kcal 단백질 9.2g 칼슘 20.6mg 인 108.1mg 나트륨 112.1mg 칼륨 195.8mg
쇠불고기 (총 재료량 106.0g)	쇠고기 안심 48g 양파 24g 배 16g 간장 5.6g 설탕 4g 파 4g 참기름 2.4g 마늘 1.6g 후추 0.4g	열량 135.7kcal 단백질 10.9g 칼슘 15.2mg 인 122.7mg 나트륨 356.5mg 칼륨 252.0mg	쇠고기야채볶음 (총 재료량 106.0g)	참기름 5.0g 붉은피망 10.0g 양파 15.0g 송이버섯 10.0g 배 5.0g 셀러리 10g 저염간장 5.0g 중파 3g 마늘 2.5g 설탕 2.5g 쇠고기안심 40.0g 후추분말 0.5g	열량 138.4kcal 단백질 9.4g 칼슘 18.1mg 인 108.9mg 나트륨 172.9mg 칼륨 274.8mg
돼지고기구이 (총 재료량 73.5g)	소금 0.4g 중파 2.3g 양파 15.0g 청주 2.3g 후추 0.4g 생강 0.8g 간장 1.5g 고추가루 1.5g 콩기름 0.8g 돼지고기등심 45.0g 고추장 3.8g	열량 135.6kcal 단백질 10.3g 칼슘 12.6mg 인 101.8mg 나트륨 335.4mg 칼륨 230.6mg	돼지고기사과소스 구이(총 재료량 100g)	돼지고기등심 50.0g 청주 15.0g 사과 25.0g 셀러리 10g	열량 147.5kcal 단백질 10.7g 칼슘 12.6mg 인 101.7mg 나트륨 32.8mg 칼륨 211.2mg

Table 4-2, Continued

일반 상용 음식의 레시피			개발 수정된 음식의 레시피		
음식명	재료량	영양소량	음식명	재료량	영양소량
고등어구이 (총 재료량 51.5g)	소금 1.5g 고등어 50.0g	열량 135kcal 단백질 9.7g 칼슘 12.6mg 인 100.5mg 나트륨 535.9mg 칼륨 131.5mg	고등어구이와 무즙겨자소스 (총 재료량 96.5g)	물엿 0.5g 무 10.0g 후추 0.5g 참기름 1.0g 고등어 50.0g 마늘 0.5g 겨자페이스트 5.0g 설탕 7.5g 올리브유 15.0g 저염간장 3.0g 레몬즙 5g	열량 327.3kcal 단백질 10.3g 칼슘 20.0mg 인 113.4mg 나트륨 261.8mg 칼륨 176.7mg
고등어조림 (총 재료량 115.63g)	고등어 50.0g 무 30.0g 양파 15.0g 간장 7.5g 꽃고추 3.75g 청주 3.75g 고추가루 1.8g 설탕 1.5g 마늘 1.5g 생강 0.75g	열량 167.9kcal 단백질 11.1g 칼슘 27.1mg 인 133.0mg 나트륨 574.3mg 칼륨 314.3mg	고등어구이와 카레소스 (총 재료량 80.5g)	마늘 1.0g 참기름 3.0g 청주 3.0g 고추가루 3.0g 저염간장 5.0g 카레분말 3.0g 올리브유 15.0g 고등어 50.0g	열량 316.7kcal 단백질 10.7g 칼슘 17.2mg 인 117.1mg 나트륨 301.3mg 칼륨 240.0mg
닭튀김 (총 재료량 95.1g)	콩기름 8.0g 계란 10.0g 소금 1.0g 후추 0.1g 닭고기 60.0g 중력분 6.0g 빵가루 10.0g	열량 245.9kcal 단백질 14.4g 칼슘 16.0mg 인 134.5mg 나트륨 436.5mg 칼륨 141.7mg	닭고기전자렌지튀김 (총 재료량 104.5g)	마늘 1.0g 닭고기 50.0g 셀러리 5g 양파 5.0g 올리브유 10.0g 양상추 2.0g 감자죽말 5.0g 저염간장 5.0g 설탕 2.0g 청주 1.0g 생강 1.0g	열량 375.2kcal 단백질 9.6g 칼슘 12.1mg 인 97.0mg 나트륨 176.9mg 칼륨 139.0mg
오징어튀김 (총 재료량 64g)	(생)오징어 25.0g 콩기름 8.0g 계란 20.0g 소금 1.0g 튀김가루 10g	열량 156.8kcal 단백질 8.8g 칼슘 29.6mg 인 115.0mg 나트륨 527.8mg 칼륨 120.8mg	닭고기만두 (총 재료량 101.0g)	양파 10.0g 숙주나물 10.0g (익힌)닭살코기 25.0g 두부 20.0g 중력분 15.0g 저염간장 10.0g 식초 1.0g 레몬즙 5g 애호박 10.0g	열량 133.4kcal 단백질 10.8g 칼슘 45.5mg 인 94.5mg 나트륨 381.7mg 칼륨 153.0mg
			생선살카레튀김과 양파드레싱 (총 재료량 101.5g)	양파 5.0g 카레분말 0.5g 감자전분 10g 설탕 5.0g 식초 10.0g 청주 15.0g 올리브유 10.0g 동태살 40.0g 생강 1.0g 로즈마리 0.25g 계란 5g	열량 197.7kcal 단백질 7.2g 칼슘 28.9mg 인 96.7mg 나트륨 112.3mg 칼륨 129.6mg

Table 4-3. Developed recipes for dishes with vegetables and fruits

일반 상용 음식의 레시피			개발 수정된 음식의 레시피		
음식명	재료량	영양소량	음식명	재료량	영양소량
채소 및 과일을 이용한 음식					
고사리볶음 (총 재료량 74.9g)	간장 5.0g 참기름 1.0g 소금 0.2g 마늘 2.0g 소파 3.0g 콩기름 3.0g 고사리 60.0g 깨 0.7g	열량 68.3kcal 단백질 3.1g 칼슘 21.0mg 인 67.5mg 나트륨 360.9mg 칼륨 293.7mg	가지카레볶음 (총 재료량 112.7g)	카레분말 1.5g 가지 50.0g 쇠고기등심 20.0g 올리브유 15.0g 홍피망 10.0g 청피망 10.0g 참기름 5.0g 후추분말 0.5g 저염간장 1.5g	열량 236.6kcal 단백질 5.0g 칼슘 15.6mg 인 56.2mg 나트륨 118.1mg 칼륨 216.6mg
느타리버섯볶음 (총 재료량 80.5g)	느타리버섯 70.0g 대파 1.0g 마늘 0.5g 소금 1.0g 콩기름 3.0g 간장 5.0g	열량 47.5kcal 단백질 2.3g 칼슘 5.3mg 인 84.0mg 나트륨 695.3mg 칼륨 215.0mg	표고버섯탕수 (총 재료량 112.5g)	제란 10.0g (생)표고버섯 50.0g 감자녹말 15.0g 설탕 3.0g 식초 3.0g 저염간장 3.0g 올리브유 30.0g	열량 355.0kcal 단백질 15.0g 칼슘 14.9mg 인 38.0mg 나트륨 103.4mg 칼륨 153.5mg
			새송이버섯구이 (총 재료량 71g)	(생)양송이 60.0g 저염간장 5.0g 파 0.5g 설탕 1.25g 마늘 0.5g 참기름 1.25g 올리브유 5g	열량 77.6kcal 단백질 1.6g 칼슘 4.4mg 인 30.3mg 나트륨 148.3mg 칼륨 214.4mg
시금치나물 (총 재료량 85.0g)	시금치 70g 소금 1g 파 7g 간장 2g 깨소금 1g 참기름 1g 콩기름 1g 깨 1g 마늘 1g	열량 52.7kcal 단백질 2.7g 칼슘 59.1mg 인 37.8mg 나트륨 1108.6mg 칼륨 383.5mg	시금치쑀갓무침 (총 재료량 80.5g)	쑀갓 35.0g 참기름 5g 유부 5.0g 시금치 35.0g 소금 0.5g	열량 78.6kcal 단백질 3.0g 칼슘 61.8mg 인 38.9mg 나트륨 208.0mg 칼륨 341.1mg
찜감자 (총 재료량 131g)	감자 130.0g 소금 1g	열량 109.2kcal 단백질 2.4g 칼슘 6.9mg 인 45.5mg 나트륨 338.5mg 칼륨 430.3mg	감자후르츠양갱 (총 재료량 102.5g)	설탕 2.5g (생)감자 50g 키위 30g 딸기 20.0g	열량 58.5kcal 단백질 1.6g 칼슘 14.6mg 인 38.7mg 나트륨 2.8mg 칼륨 310.5mg
			후레쉬과일샐러드 (총 재료량 75.5g)	키위 15.0g 파인애플 15.0g 딸기 15.0g 포도 15.0g 사과 15.0g 로즈마리 0.5g	열량 39.0kcal 단백질 0.4g 칼슘 10.1mg 인 13.9mg 나트륨 1.7mg 칼륨 117.3mg
			사과고구마샐러드 (총 재료량 140g)	레몬즙 5.0g 호두 5g 사과 30.0g 고구마 50.0g 딸지가당호상요구르트 50.0g	열량 163.9kcal 단백질 3.3g 칼슘 73.1mg 인 91.3mg 나트륨 36.2mg 칼륨 325.7mg

Table 4-3. Continued

일반 상용 음식의 레시피			개발 수정된 음식의 레시피		
음식명	재료량	영양소량	음식명	재료량	영양소량
			사과샐러드 (총 재료량 115.0g)	사과 85.0g 견포도 10.0g 올리브유 10.0g 꿀 5.0g 레몬즙 5.0g	열량 177.6kcal 단백질 0.5g 칼슘 8.8mg 인 19.3mg 나트륨 4.1mg 칼륨 153.5mg
배추김치 (총 재료량 60.0g)	배추김치 60.0g	열량 10.8kcal 단백질 1.2g 칼슘 28.2mg 인 34.8mg 나트륨 687.6mg 칼륨 180mg	상추썩갓겉절이 (총 재료량 62.5g)	상추 10.0g 참기름 5.0g 설탕 5.0g 고추가루 5.0g 파 10.0g 썩갓 10.0g 식초 10.0g 저염간장 15.0g	열량 88.5kcal 단백질 1.9g 칼슘 30.4mg 인 35.6mg 나트륨 544.4mg 칼륨 263.5mg
			담고기야채샐러드와 비네그레트소스 (총 재료량 86.5g)	올리브유 25.0g 치커리 2.5g 양상추 2.5g 붉은양배추 2.5g 오이 2.5g 흰후추 0.5g 양파 15.0g 레디쉬 1g 담살코기구운것 25.0g 식초 10.0g 소금 1g	열량 280kcal 단백질 7.1g 칼슘 12.0mg 인 54.3mg 나트륨 359.2mg 칼륨 113.3mg
			무야채말이 (총 재료량 65g)	무 20.0g (달래 5.0g) 무순 5.0g 홍고추 5g 설탕 5.0g 더덕 10.0g 식초 5.0g 오이 10.0g	열량 34.3kcal 단백질 0.9g 칼슘 20.5mg 인 30.1mg 나트륨 5.3mg 칼륨 120.9mg
			스터프트오이 (총 재료량 90g)	오이 70g 호상요구르트 5.0g 담살코기 15.0g	열량 44.5kcal 단백질 4.8g 칼슘 21.6mg 인 52.3mg 나트륨 19.2mg 칼륨 156.4mg
			담가슴살겨자채 (총 재료량 75g)	더덕 2.5g 담가슴살 30.0g 배 10.0g 당근 5.0g 식초 5.0g 설탕 5.0g 겨자분말 5.0g 붉은양배추 2.5g 오이 2.5g 샐러리 2.5g 연유(가당탈지) 5.0g	열량 375.2kcal 단백질 9.6g 칼슘 12.1mg 인 97.0mg 나트륨 176.9mg 칼륨 139.0mg

량이 양의 상관성을 나타내었고, 국민건강영양조사(37)에서도 한국인이 무로부터 얻는 칼슘 섭취량이 급원식품 10위로 보고된 점을 참작하여 무를 이용한 샐러드를 제시하였다.

본 연구에서 땅콩이 다빈도 섭취 식품에 속하였으나, 땅콩의 인함량(인 415mg/100g, 나트륨 3.0mg/100g)이 같은 견과류에 속하는 호두(인 280mg/100g, 나트륨 4.0mg/100g)에 비해 매우 높으므로(16), '저염국수장국' 및 '사과고구마샐러드' 등에 소금 및 간장의 사용을 적게 하는 대신 고소한 향과 맛을 주기 위한 재료로 호두를 사용하였다.

버섯의 경우, 한국영양학회(38) 및 농촌진흥청 농촌생활연구소(39)에서 제시하고 있는 식품성분표에 따르면, 그 종류와 영양가를 비교해 볼 때, 표고버섯, 송이버섯의 100g당 인, 나트륨, 칼륨 함량이 각각 표고버섯 28mg, 5mg, 180mg, 송이버섯 34mg, 5mg, 4mg으로, 본 연구에서 다빈도 음식에 속하는 느타리버섯의 107mg, 2mg, 270mg 보다 낮고, 그 외 목이버섯(9mg, 6mg, 90mg), 양송이버섯(102mg, 8mg, 535mg), 양송이버섯(통조림)(32mg, 43mg, 1mg), 팽이버섯(89mg, 9mg, 368mg)에 비해서도 세 가지 영양소의 비율이 비교적 복막투석 환자에게 맞게 구성되어 있다고 생각되어 표고버섯과 송이버섯을 레시피의 주재료 또는 부재료로 활용하였다.

대상자들의 감자, 고구마와 같은 구근류가 다빈도 섭취 식품에 속하였기 때문에 이를 이용한 샐러드를 개발하되, 이들의 인 함량이 매우 높으므로, 인과 칼륨 함량이 상대적으로 낮은 과일 등의 재료를 혼합하여 인의 함량비를 크게 낮추면서 식욕을 증가시킬 수 있는 레시피 내용으로 하였다.

나트륨 함량을 낮추기 위해 일반적으로 음식의 간을 크게 짠다는 소금, 간장의 사용에 매우 주의하였으며, 특히 간장은 저염간장을 레시피에 사용하였다. 간장의 염도는 그 종류별로 차이가 있는데, 일반적으로, 양조간장과 진간장은 15~16%, 국간장은 19~24%, 그리고 염분을 낮춘 간장인 저염간장의 경우는 5~12%의 염도를 갖는다고 알려져 있다. 최

근 시중에 다양한 저염간장 제품(상표명 : 국산 'S', 'S' 등, 수입산 'G' 등)이 시판되고 있었고, 또한, 짠맛은 일반소금과 같으면서 나트륨 함량을 1/2로 낮춘 저나트륨 소금(상표명 : 수입산 'P', 국산 'J' 등)도 출시되었으나, 가격부담과 더불어 칼륨 함량이 높아 본 연구의 레시피 개발에서는 국산 저염간장 만을 사용하였다.

일부 연구에서는 환자를 위한 자극성이 적은 김치를 개발하려는 노력이 시도되었는데(40), 본 연구에서는 20가지 최적 식품으로 선정된 상추, 오이 등을 활용하여 배추김치를 대체할 수 있는 채소 샐러드를 만들고자 하였다. 또한, 여기에 양질의 단백질 섭취를 위해 닭고기 등을 인 섭취 제한 범위 내에서 사용하였으며 채소류를 혼합한 샐러드도 시도되었다. 그리고 이들을 대상으로 하는 영양교육시 하루 3끼 중 1끼는 김치류 대신 이러한 샐러드를 먹도록 권장하면 일일 나트륨 섭취량이 크게 감소될 것으로 기대된다.

칼륨 함량을 낮추기 위해 고칼륨 채소 및 과일은 칼륨이 수용성이라는 특징을 고려하여 2시간 이상 물에 담가두었다 사용하거나 끓는 물에 데쳐내거나 재료의 껍질을 벗겨낸 후 사용하는 등 전반적인 음식의 칼륨 함량 감소에 노력하였다.

불포화지방산 섭취를 증가시키기 위해, 기름은 올리브유와 참기름 등을 사용하였다. 올리브유의 경우 일반적인 사용용도에 따라 엑스트라 버진과 퓨어 종류 등으로 구분할 수도 있었으나, 실제로 시중에서 판매되는 가격이 그다지 크게 차이 나지 않았고, 본 레시피 적용은 체내 여러 생리적 조절에 문제가 많은 신장질환자가 대상이므로 모든 레시피에는 순수도가 가장 높은 엑스트라 버진 오일로 일괄 사용하였다. 또한, 인의 함량이 높은 껌의 사용을 피하고 대신 인과 나트륨이 거의 없이 불포화지방산을 함유하고 있으면서 고소한 향을 주는 참기름을 적극 사용하였다.

둘째, 복막투석환자들에 맞는 영양소 비율 원칙

을 지키되, 식욕을 향상시킬 수 있는 맛을 찾는 데 주력하였다. 이 부분에서 가장 고심을 하였던 부분은 역시 나트륨 함량이 높은 소금과 간장, 된장의 사용을 절제하면서 맛을 내는 것이었다. 특히, 간장의 사용에 있어서, 국요리는 요리의 특성상 간장 색이 옅고, 적은 양으로도 간을 맞출 수 있어야 하기 때문에, 염도가 낮고 단맛이 강한 양조간장이나 진간장에 비해 염분이 매우 높은 맑은조선간장(국간장)을 이용하게 된다. 따라서 본 연구에서는 간장의 사용을 줄이고 다시마, 무, 양파, 생표고버섯 등 감칠맛을 내는 재료들을 이용하여 국물을 만듦으로써 국물을 진하게 우려내 염분 함량을 적게 하려고 노력하였다. 또한 국의 염분 함량은 대부분 국물이 좌우하고 있으므로(41) 국물 보다는 국건더기의 양을 다양하고 많게 하여 국물의 간에 입맛이 집중되지 않도록 최대한 노력하였다. 무엇보다 국 그릇의 크기를 일반적으로 사용하는 국그릇의 1/2 크기로 줄여서 그에 맞춘 레시피를 제시하였다.

양념 재료 선정에 있어서, 향과 맛이 강한 겨자, 카레, 후추, 식초, 레몬즙, 호두, 계피가루, 허브, 양파, 생강 등의 양념을 이용하여 염분의 사용을 줄이려고 노력하였다. 특히 허브 중에서는 로즈마리(칼슘 1280mg/100g, 인 70mg/100g)를 사용하였으며 같은 염분량이라도 녹말을 풀어서 걸쭉하게 만든 소스를 이용한 요리가 맛이 강하므로 녹말 등을 드레싱 등에 넣어 인과 염분을 줄이는 방법을 사용하였다. 튀김용으로 사용하는 가루류의 인과 나트륨 함량은 100g당 튀김가루(인 214mg, 나트륨 962mg) >> 빵가루(인 111mg, 나트륨 535mg) >> 박력분(인 78mg, 나트륨 5mg) >> 감자전분(인40mg, 나트륨 5mg)의 순으로 높고 튀김요리에는 대부분 계란의 사용이 추가되어 인의 섭취는 더욱 증가되므로, 이러한 점을 감안하여 레시피를 조정하였다.

주재료에 있어서도 깻잎, 쑥갓, 파, 양파, 셀러리 등 향, 맛강한 재료를 많이 이용하여 주재료 자체의 특성을 느끼면서 별도로 복잡한 조리, 양념첨가 없이 먹을 수 있는 레시피를 선정하는데 주력하되, 전

체적인 음식의 칼륨 및 인 함량에 주의하였다. 두릅, 냉이, 달래 등도 향, 맛이 강한 재료들이나 구입에 있어 계절적인 요인에 의한 한계가 있으므로, 계절과 상관없이 쉽게 구입할 수 있는 재료들을 주로 사용하였다.

어육류 등은 보통 미리 양념장에 재어 두었다 사용하는 것이 더 맛이 있으나, 미리 간을 하는 것 보다는 소스를 별도로 끼얹거나 따로 찍어 먹도록 하는 것이 염분 섭취를 줄일 수 있는 방법의 하나로 제안되고 있으므로(42), 대체로 후자의 방법을 적용하였다.

샐러드 소스의 경우, 마요네즈보다 염분, 지방 함량이 적은 요구르트를 이용한 드레싱도 사용하였다. 요구르트의 상큼한 맛이 채소와 어울려 가장 시원한 맛을 내주기 때문에 요구르트 소스는 최근 샐러드 드레싱으로 많이 쓰이고 있는 추세이며 Ca : P도 높다. 이러한 유제품 이용한 레시피는 특히 유당 불내증을 가지고 있는 환자들에게 권장하면 좋을 것으로 사료된다.

Kim 등(43)은 기존의 마요네즈보다 칼로리와 염분의 함량이 낮으면서 색과 영양적 가치가 우수한 드레싱 개발의 일환으로 키위, 오렌지, 딸기, 사과 등의 과일을 이용한 드레싱을 제조하여 그 품질특성을 분석한 결과, 특히, 색도면에서 사과, 키위, 딸기, 오렌지 등의 색은 식욕촉진에 효과를 주는 것으로 나타났을 뿐만 아니라, 무기성분 분석 결과, 나트륨 함량이 낮았고, Ca : P가 대략 1.17 : 1 수준으로 과일드레싱 자체만으로도 칼슘 흡수에 매우 이상적인 비율을 갖춘 식품으로 보고하였다. 과일드레싱은 색이 아름다우면서 칼로리가 낮고 저염식으로서 그 영양적 가치가 우수하여 상품으로의 개발 필요성이 요구된다. 본 연구에서는 조리법의 편리성도 고려해야 했기 때문에, 이들 과일을 드레싱 재료로 사용하기 보다는 주로 원재료 그대로 사용하였고, 대상자들의 다빈도 섭취 과일로 사과, 포도 등이 있었으나, 키위, 딸기 등의 사용을 추가하되, 특히 키위의 칼륨 함량은 매우 높으므로 이들 과일의

칼륨 섭취를 낮추기 위한 조리법을 적용하였다. 그러나, 사과와 감의 경우는 대상자들의 다빈도 섭취 과일 이면서 칼륨 함량이 다소 낮기 때문에 재료를 그대로 사용했을 뿐 아니라 각종 육류의 소스로도 활용하였다. 그 결과, 개발된 과일 샐러드의 경우, 인, 나트륨, 칼륨 등이 과일 그대로 먹는 것에 비해 다소 높은 경향을 보이고는 있으나, 과일, 특히 생 과일 섭취에 대한 거부감을 가지고 있는 환자들에게 적용하면 좋을 것으로 기대된다.

셋째, 완성된 음식의 영양가, 맛과 함께 전반적인 색깔 등을 특별히 고려함으로써 환자들의 저하된 식욕과 우울 정도를 향상시키고자 하였다.

넷째, 투석환자들은 하루 일과 중의 많은 부분을 투석을 시행하는데 소비하게 되어 음식을 조리할 수 있는 시간이 상당히 부족하고, 또 투석생활과 복잡한 식사요법에 대한 부담 등으로 인한 우울증으로 인해 음식 조리에 대한 의욕이 상당히 상실되어 있다. 따라서, 비교적 쉽게 구할 수 있고 저렴한 재료로 선정하였으며, 조리방법이 용이하고, 재료를 물에 2시간 이상 담가두는 번거로움 외에는 짧은 시간 내에 끝낼 수 있는 레시피로 만들었다. ‘담고 기전자렌지튀김’은 튀기는 과정의 번거로움을 더는 조리법으로 하였다. ‘새송이버섯구이’, ‘표고버섯탕수’의 경우, 버섯의 향기를 잃지 않고 가장 순수하게 맛을 즐길 수 있는 간단한 조리법으로 하였다. 일반적으로 송이버섯은 많은 식용 버섯 중에서도 으뜸가는 것으로 인식되어져 있는데, 제철에만 먹을 수 있는 것이 흠이었으나 근래에는 저장법이 연구되어 손쉽게 구입할 수 있다.

본 연구에서 개발된 레시피는 실질적인 적용시, 병원 내에서 자체적으로 환자들을 대상으로 한 관능검사 및 시식회 등을 실시하여 지속적인 수정 보완을 통하여 더욱 복막투석 환자들에게 좋은 레시피로 발전시킬 수 있다고 생각되며 본 연구에서 제시된 레시피는 좁게는 골밀도 저하 환자를 위주로

개발되었지만 넓게는 복막투석 환자들 전체에게 적용되어도 무방할 것으로 생각된다.

이상으로 복막투석 환자를 위한 레시피 개발에 대해 살펴보았으나 현재 식품성분표에는 채소의 조리방법(예: 데친 후 물에 담가두기, 껍질 벗겨내기 등)에 따른 각종 무기질 함량 변화가 표시되어 있지 않아 환자들이 레시피를 통해 실제로 섭취하는 무기질 함량을 계산하기가 힘들다. 그러므로 향후에는 다양한 조리방법에 따른 음식의 무기질 함량에 대한 데이터베이스가 개발되어야 할 것이다. 또한, 환자가 가정에서 직접 신선한 식재료로 조리하면서 사용할 수 있는 양념 및 소스류가 다양하게 개발되어있지 않아 이 분야에 대한 개발이 시급히 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 말기 신부전으로 진단 받고 지속성 복막 투석을 시행(CAPD, Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis)하는 환자 중 골감소증을 보이는 환자 96명(남자 39명, 여자 57명)과 골감소증 환자와 나이, 성별, 경제수준이 유사하면서 골밀도가 정상인 CAPD 환자 45명(남자 2명, 여자 21명)을 대상으로 하였다. 각 군을 대상으로 음식 섭취 빈도의 차이를 분석하였고 다빈도 섭취음식을 중심으로, 골밀도 개선을 위한 표준 레시피를 개발하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 복막투석환자들이 가장 자주 섭취하는 음식은 쌀밥(2.58회)과 배추김치(1.59회)였으며 그 밖에도 시래기국(0.19회)과 된장찌개(0.23회), 조기구이(0.21회), 두부부침(0.20회), 멸치볶음(0.26회), 요구르트(0.30회), 우유(0.34회)의 섭취 빈도가 높았다. ‘아이스크림’ 섭취빈도의 경우 골감소증군이 정상군에 비해 유의하게 낮은 것($p < 0.05$), 과일류

중 ‘사과’의 섭취빈도가 남자 골감소증군이 여자 정상군에 비해 유의하게 높은 것 이외에는 골감소증군과 정상군 사이에 섭취빈도에 유의한 차이가 나는 음식이 없었다.

2. 조사된 50가지 음식 중 인, 나트륨, 칼륨, 단백질 함량을 고려하여 분석한 결과, 골감소증 복막투석 환자들에게 비교적 안전하게 권장할 수 있는 음식 및 식품들로는, 쌀밥, 인절미, 흰죽, 아이스크림, 시루떡, 두부부침, 계란후라이, 치즈, 쇠고기국, 포도, 땅콩, 사과, 도토리묵부침, 오렌지주스, 콩나물, 복숭아, 양배추즙, 김구이, 상추, 오이 등 20가지였다.
3. 음식섭취빈도조사를 통해 분석된 대상자들의 다빈도 섭취 음식 50가지 중 레시피 수정이 필요하다고 판단된 17가지를 중심으로 각각의 레시피별 무기질 분석치를 참고하여 인과 나트륨, 혹은 칼륨 함량을 줄이고 칼슘과 단백질은 증가시키는 방향으로 조절하여 28가지의 새로운 음식 레시피를 개발하였다.

이상의 연구를 통해, 선정 혹은 개발된 음식 레시피들은 골밀도와 환자의 식욕을 동시에 고려한 것으로서 비단 골감소증을 동반한 복막투석환자뿐 아니라 일반 신부전환자들의 골감소증 예방을 위한 다이어트지도 및 상담 자료로도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고 문헌

1. Malluche HH, Faugese MC. Renal osteodystrophy. *N Eng J Med* 321:317-318, 1989
2. Devita MV, Rasenas LL, Bansal M, Gleim GW, Zabetakis PM, Gardenswartz MH, Michelis MF. Assessment of renal osteodystrophy in hemodialysis patients. *Medicine* 71:284-290, 1992
3. Chan TM, Pun KK, Cheng IKP. Total and regional bone densities in dialysis patients. *Nephrol Dial transplant* 7:835-839, 1992

4. Slatopolsky E, Finch J, Denda M, Ritter C, Zhong M, Dusso A, MacDonald PN, Brown AJ. Phosphorus restriction prevents parathyroid gland growth. High phosphorus directly stimulates PTH secretion in vitro. *J Clin Invest* 97:2534-2540, 1971
5. Yamamoto M, Igarashi T, Muramatsu M, Fukagawa M, Motokura T, Ogata E. Hypocalcemia increases and hypercalcemia decreases the steady state - level of parathyroid hormone messenger RNA in the rat. *J Clin Invest* 83:1053-1056, 1989
6. Mitch WE, Maroni BJ. Nutritional considerations and the indicators for dialysis. *Am J Kidney Disease* 31(1):185-189, 1998
7. Mo SM, Lee YS, Koo JO, Son SM, Seo JS, Yoon EY, Lee SK, Kim WK. Diet Therapy, Kyomunsa, Seoul, 2002
8. Son JM, Kim JH, Jeong WJ, Choi YJ, Kwon EH, Jeong YS, Lee DW, Lee SB, Kwak IS. Pregnancy outcome in women with chronic kidney disease. *Korean J Internal Med* 68(2):186-194, 2005
9. Kim SM, Lee YS, Cho DK. Nutritional assessment of the continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Korean J Nutr* 31(9):1422-1432, 1998
10. Kim SJ. Meal service for customers persuing well-being life: Development of therapeutic manual for requirement of customers. pp.41-60, Proceedings of 2004 nationwide symposium of the Korean Dietetic Association, 2004
11. Bergstrom J. Appetite in CAPD patients. *Perit Dial Int* 16:S181-4, 1996
12. Bergstrom J. Regulation of appetite in chronic renal failure. *Miner Electrolyte Metab* 25:291-297, 1999
13. Dombros NV, Digenis GE, Oreopoulos DG. Nutritional markers as predictors of survival in patients of CAPD. *Perit Dial Int* 15(suppl):10-19, 1995
14. Lee IH, Kang SW, Nho HJ, Shin SK, Choi KH, Ha SK, Lee HY, Han DS, Lee SM, Cho EY, Lee JH. Effect of nutrition supplementation with oral feeding of nutritious liquid in CAPD patients. *Korean J Nephrol* 17(2):299-310, 1998
15. Kang OS. 저염식 만족도 개선. 한국의료QA학회 가을학술대회 초록집, pp.489-496, 2001
16. Korea Food Industry Association. Household measures of Common used food items. 1988

17. Kim WY, Yang EJ. A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *Korean J Nutr* 31(2):220-230, 1998
18. Food values of portions commonly used. The Korean Nutrition Information Center, The Korean Nutrition Society, 1998
19. Son SM, Huh GY, Lee HS. Development and evaluation of validity of dish frequency questionnaire (DFQ) and short DFQ using Na index for estimation of habitual Sodium intake. *Korean J Comm Nutr* 10(5):677-672, 2005
20. Son SM, Chun YN. Association of bone densities with anthropometric indices and lifestyle in elderly people. *Korean J Comm Nutr* 7(3):327-335, 2002
21. Moon SJ, Kim JH. The effects of vitamin D status on bone mineral density of Korean adults. *Korean J Nutr* 31(1):46-61, 1998
22. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr* 77:257-265, 2003
23. Lau EM, Woo J, Lam V, Hong A. Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss. *J Bone Miner Res* 16:1704-1709, 2001
24. Wiske PS, Epstein S, Bell NH, Queener SF, Edmondson J, Johnston Jr CC. Increases in immunoreactive parathyroid hormone with age. *N Engl J Med* 300:1419-1421, 1979
25. Delvin EE, Inbach A, Copti M. Vitamin D nutritional status and related biochemical indices in and autonomous elderly population. *Am J Clin Nutr* 48:373-378, 1988
26. Lee DY, Kim MH, Koo SY, Kim SH, Choi YM, Moon SY, Kim JK. Risk factors of osteoporosis in Korean menopause women. *Korean J of Osteoporosis* 1(1):64-73, 2003
27. Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 77:504-11, 2003
28. Kim YH, Seo HJ, Kim SR. A study of nutritional status, nutritional knowledge, and dietary habits of the hemodialysis patients. *Korean J Nutr* 34(8):920-928, 2001
29. Gueguen L, Pointillart A. The bioavailability of dietary calcium. *J Am Coll Nutr* 19(2suppl):119s-136s, 2000
30. Lee YM, Lee HJ, Kim YM, Lee SH, Ahn CW, Cha BS, Kim KR, Lee HC, Lim SK. Status of serum 25-hydroxyvitamin D and the effect of 25-hydroxyvitamin D on bone metabolism. *Korean J of Osteoporosis* 1(1):22-30, 2003
31. 한국 식품의약품안전청 식품규격평가부 영양평가과. 영양표시의 이해와 활용, 2005
32. The Korean Dietetic Association. Food Exchange Table for Renal Disease - leaflet, 1997
33. Lee EJ, Son SM. Dietary risk factors related to bone mineral density in the postmenopausal women with low bone mineral density. *Korean J Comm Nutr* 9(5):644-653, 2004
34. Allen LH, Oddoye EA, Margen S. Protein-induced hypercalciuria : a long term study. *Am J Clin Nutr* 32:741-749, 1979
35. Hu JF, Zhao XH, Parpia B, Campbell TC. Dietary intakes and urinary excretion of calcium and acid : a cross-sectional study of women in China. *Am J Clin Nutr* 58:398-406, 1993
36. Ye YB, Tang XY, Verbruggen MA, Su YX. Soy isoflavones attenuate bone loss in early postmenopausal Chinese Women: A single-blind randomized, placebo-controlled trial. *Eur J Nutr* 45(6):327-334, 2006
37. Ministry of Health and Welfare. Korea National Health and Nutrition Survey, 2001
38. Food values. The Korean Nutrition Information Center, The Korean Nutrition Society, 1998
39. National Rural Living Science Institute. Food Composition Table, Sixth Revision, 2001
40. Choi SM, Chun YS, Lee SH, Park KY. Development of Kimchi for cancer patient. *Kimchi Research Institute, Pusan National University J* 8:54-61, 2002
41. Huh GY. Risk factor analysis of hypertension and development of FFQ and nutrition education program. The Graduate School, Catholic University, 2003
42. Son SM, Park YS, Lim HJ, Kim SB. Pilot study for low salt consumption projects for Korean people. Report of 2005 Health Promotion Project, Seoul, 2005
43. Kim MH, Lee YJ, Kim DS, Kim DH. Quality characteristics of fruits dressing. *J Korean Soc Food Sci* 19(2):165-173, 2003