

인터넷 정보조사를 통한 국내 환자용 식품의 판매가격과 영양 함량 평가

김유미 · 서유리* · 김미현** · †최미경**

공주대학교 식품과학부 석사과정생, *전북대학교 식품영양학과 박사과정생, **공주대학교 식품과학부 교수

Evaluation of the Regular Selling Price and Nutrient Contents of Enteral Nutrition Foods in Korea through Internet Search

Yu-Mi Kim, Yu-Lee Seo*, Mi-Hyun Kim** and †Mi-Kyeong Choi**

Master's Student, Division of Food Science, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

*Ph.D. Students, Dept. of Food Science & Human Nutrition, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea

**Professor, Division of Food Science, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between the regular selling price and nutrient contents of foods used for special medical purposes in Korea. This study investigated the regular selling price and nutritional composition of 114 enteral nutrition (EN) foods on the manufacturer's internet homepage. The average price of the total products was 1,156.0 won/100 mL. The price of foods used for calorie and nutrient supplementation (CNS) was significantly higher compared to that of the other EN food types ($p < 0.01$). With respect to the nutritional content per 100 mL of the product, EN foods for CNS had significantly higher contents of energy, protein, 5 minerals, and 7 vitamins than the other EN food types. On comparing the nutritional contents of foods according to the price, the balanced nutrition foods showed significantly higher contents of energy, carbohydrate, protein, 3 minerals, and 7 vitamins in high-priced products than in low-priced foods. Summarizing these results, foods for CNS were approximately twice as expensive as the other EN foods, and the energy, protein, mineral, and vitamin contents were also high. Balanced nutrition foods had higher nutrient contents in high-priced products, which showed the relationship between the product price and nutrient content.

Key words: enteral nutrition food, medical food, nutrition label, selling price, nutrient content

서 론

현대사회는 경제발전과 보건의료의 발달, 평균수명의 연장, 저출산 등으로 인구구조의 고령화 문제에 직면하고 있다. 우리나라의 경우 지난 2000년 고령화사회에 진입한 이후 2017년에는 고령사회로 진입하였으며 2019년 65세 이상 고령자는 전체 인구의 15.3%로 높은 수준이다(Statistics Korea 2020). 급격한 인구 고령화와 함께 생활습관의 변화, 환경오염 등으로 만성질환 또한 크게 증가하고 있다. 만성질환은 3개월 이상의 발생경과와 회복이 어려운 병리적 특성을 가지며, 후유장애 등으로 장기간의 치료, 관찰 등이 요구되는

질환이다(Lubkin & Lasen 1998; Oh 등 2001). 세계보건기구는 만성질환이 장애와 사망의 주된 요인이며, 질병부담 또한 높은 질환으로 규정하였다(World Health Organization 2014). 우리나라의 경우 2019년 만성질환은 전체 사망의 80.8%를 차지하였으며, 사망원인 상위 10위 중 7개가 만성질환이었다(Korea Centers for Disease Control and Prevention 2019). 또한 만성질환 진료비는 전체 진료비의 83.9%를 차지하여 만성질환으로 인한 사회경제적 부담이 높은 상황이다(Korea Centers for Disease Control and Prevention 2019).

질병 발생은 의료비의 지출뿐만 아니라 실직과 소득 상실로도 이어질 수 있어 가계 경제에 부정적인 영향을 미친다.

† Corresponding author: Mi-Kyeong Choi, Professor, Division of Food Science, Kongju National University, Yesan 32439, Korea. Tel: +82-41-330-1462, Fax: +82-41-330-1469, E-mail: mkchoi67@kongju.ac.kr

특히 우리사회가 직면해 있는 노인성 질환과 만성질환의 경제적 영향은 단기적으로 끝나지 않고 중장기적으로 영향을 미치고 가구의 빈곤화를 야기할 수 있다(Han G 2020). 질병으로 인한 과도한 의료비는 필요한 재화나 서비스 구입에 부담을 줄 수 있는데, 그 중 하나로 환자용 식품을 들 수 있다. 환자용 식품은 환자 또는 의료적으로 취약한 계층에서 사용하는 제품으로 미국은 medical foods, 유럽은 food for special medical purposes(FSMPs)로 다른 용어를 사용하고 있지만, 장관의 기능은 정상이나 경구로 충분한 식사를 공급하지 못하는 환자의 영양상태를 증진시키는 제품이라는 것은 다르지 않다(Lim & Seo 2019). 환자용 식품은 과거에는 관을 통한 경관급식에 사용하는 경장영양액(enteral nutrition formula; EN formula)이라는 좁은 의미로 직접 병원에서 조제하여 환자에게 제공되는 경우가 있었다. 최근에는 입원환자 뿐만 아니라 경구로 섭취가 가능하지만 영양필요량의 증가 또는 섭취량의 부족 등으로 충분한 영양을 섭취하지 못하는 노인, 재택환자 등 영양취약자에게 사용할 수 있는 식사대용 또는 영양보충용으로 그 의미가 확대되었으며 대부분 상업용 제품을 사용하고 있다(Lim & Seo 2019).

환자용 식품은 환자의 병원 입원기간을 단축시키고 환자의 독립성을 길게 유지시킴으로써 임상적 이점을 제공하여 의료비용을 감소시킨다는 보고들이 있다(Cangelosi 등 2011; Elia 등 2016a; Elia 등 2016b). 미국과 유럽연합에서 환자용 식품은 식품으로 관리되고 있으며 의사의 처방전 없이 약국, 대형 마트, 인터넷 등을 통하여 제한 없이 구입 가능하나 의사의 처방에 의해 사용된 경우에는 외래 환자와 입원 환자에게 의료보험이 적용된다(Lim & Seo 2019). 그러나 국내에서 상용화되고 있는 환자용 식품인 경장영양제품은 적절한 영양 공급을 통한 영양상태 개선이라는 목적은 같지만 식품과 약품의 두 가지 형태로 등록되어 있고 서로 다른 관리와 보험(약제, 식대)이 적용되고 있다(Lim & Seo 2019). 두 가지 형태는 성분상의 큰 차이점은 없지만 제조 공정과 유통 과정, 보건복지부 고시 내용의 차이로 납품가, 환자부담금, 공단부담금, 병원의 수익 등에서 차이를 보이고 있다(Shin 등 2015). 즉, 식품인 경장영양제품은 의료기관에 입원한 환자에게만 건강보험의 식대(수가의 50%)가 적용되며 퇴원한 환자에게는 적용되지 않는다. 병원에서의 식대 보험 적용도 용량별, 제품별 차등 적용이 아닌 끼니당 금액으로 한정되어 있어 환자에게 적합한 제품의 선택을 어렵게 하며(Lim & Seo 2019), 입원하지 않은 일반 영양취약자의 경우 가격적 부담으로 환자용 식품 사용에 제한이 따를 수밖에 없다. 이와 같은 체계적 관리 부재는 영양취약자에 있어서 환자용 식품의 중요성이나 필요성(Yoon & Kim 2018)에도 불구하고 가격에 대한 부담으로 적절한 제품 선택에 어려움을 줄 수 있다.

또한 환자용 식품의 상용화를 통한 영양취약자의 영양상태 개선을 비롯한 관련 산업의 발전에도 제약이 될 수 있기 때문에 이에 대한 방안을 모색하는 연구가 필요하다. 지금까지 국내에서 이루어진 환자용 식품에 관한 연구들은 고령자 맞춤형이나 특정 질환자용 식품으로 좁은 범위에서 이루어지고 있으며(Kang MR 2017; Oh C 2019) 특수의료용도 등 식품의 발전방향(Oh DH 2007), 특수영양식품의 영양표시에 관한 전문가 인식(Song 등 2001), 병원에서 특수의료용도 등 식품 적용 사례(Kim & Cho 2007)를 살펴본 연구들이 있다. 그러나 환자용 식품을 이용하는 소비자 측면에서 활용할 수 있는 가격관련 연구는 거의 이루어지고 있지 않다. 최근 Shin 등(2015)은 식품으로서 경장영양액(EN food)과 약품으로서 경장영양액(EN drug)의 가격 비교를 통해 이를 둘러싸고 있는 각 집단 간의 득과 실을 분석한 결과 식품과 약품으로서의 경장영양액은 성분상 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으며, 공단, 병원, 제조 회사의 서로 다른 이해관계로 인해 환자나 영양취약자의 이득을 우선시하는 적절한 공급이나 사용에 어려움이 발생할 수 있다고 하였다.

고령사회로 진입한 현 시점에서 영양취약자에 있어서 환자용 식품에 대한 인식이나 구매의향, 상용화를 위한 적절한 가격 설정 등에 대한 연구는 그 필요성에도 불구하고 전무한 실정이다. 최근 Kim 등(2017)은 고령 소비자의 식품구입/섭취 행태, 식생활, 니즈/선호 등을 파악하기 위하여 고령 소비자 700명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과 식품비 지출액은 연령대가 증가할수록 지속적으로 감소하여 54세 이하 가구주가 평균 약 68만 원을 식품비로 지출하는 것에 비해 70~74세는 그 절반 수준인 약 35만 원을 지출하는 데 그쳤고, 고령 소비자들이 중요하게 생각하는 고령친화식품이 갖춰야 할 요소로는 ‘맛(30.5%)’, ‘안전성(22.2%)’, ‘가격(21.3%)’ 순으로 나타나 식품비 지출액이 양적으로 부족한 고령 소비자에게 있어 구매식품의 가격이 중요함을 확인하였다. 이에 적절한 영양 공급을 통한 영양상태 개선을 목적으로 하는 특수의료용도 등 식품 중 환자용 식품의 사용이 필요한 영양취약자인 소비자에게 시중에 판매되고 있는 환자용 식품에 대한 영양 함량과 판매가격에 대한 정보를 제공하고 그 관련성을 평가하는 연구의 필요성이 요구된다고 하였다.

본 연구에서는 환자뿐만 아니라 경구로 섭취가 가능하지만 영양필요량의 증가 또는 섭취량의 부족 등으로 충분한 영양을 섭취하지 못하는 노인, 재택환자 등 영양취약자들이 사용할 수 있는 식사대용 또는 영양보충용으로 활용 가능한 특수의료용도 등 식품 중 환자용 식품에 대하여 그 유형에 따라 제품 가격과 영양 함량에 대한 기초자료를 마련하고 제품 가격에 따른 영양 함량을 살펴봄으로써 소비자의 환자용 식품 선택에 활용할 수 있는 정보를 제공하고자 하였다. 이에

국내 생산 및 판매되고 있는 특수의료용도 등 식품 중 환자용 식품에 대해 인터넷을 통해 시장조사하여 그 현황을 파악한 후 식품 유형별 제품 가격에 따라 영양함량을 비교분석하였다.

재료 및 방법

1. 조사자료

본 연구의 조사대상인 특수의료용도 등 식품 중 환자용 식품의 정의와 범위는 식품의약품안전처 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2020)을 근거로 결정하였다. 식품공전에서 특수용도 식품은 8가지 식품유형으로 분류되며, 이 중 하나인 특수의료용도 등 식품은 환자용 식품, 선천성 대사질환 환자용 식품, 유단백 알레르기 영·유아용 조제식품, 영·유아용 특수조제식품 등 네 가지의 식품유형으로 분류된다. 환자용 식품은 환자용 균형영양식, 당뇨환자용 식품, 신장질환용 식품, 장질환용 가수분해 식품, 열량 및 영양공급용 식품으로 분류되므로 본 연구에서는 이를 조사대상 범위로 하였다. 상업용 환자용 식품은 대부분 경장영양액 형태로 생산, 판매되며 일부 제품은 분말, 죽 형태가 있다. 분말이나 죽 형태의 제품은 표준적인 조제방법을 제시하고 있지만 이용자의 조제방법이 다를 수 있어 영양함량과 가격을 절대적으로 비교하기 어렵다. 따라서 본 연구에서 환자용 식품(enteral nutrition foods)은 제품을 그대로 사용할 수 있어 제품 간 비교가 가능하고, ESPEN의 기준(Lochs 등 2006)에 근거하여 액상형 경구영양보충제(oral nutritional supplements)와 경장영양액(tube feeding) 제품으로 조사범위를 제한하였다. 또한 소비자의 이용이 높은 국내에서 생산, 판매되는 제품으로 한정하였다.

2. 조사내용 및 방법

2020년 1월 13일부터 2월 10일까지 뉴케어, 메디푸드, 뉴트리웰, 그린비아, 케어웰 공식 홈페이지에서 판매되고 있는 환자용 식품을 대상으로 제품명, 사진, 판매가격, 영양표시 정보를 조사하였다. 조사한 제품별로 환자용 식품의 분류 유형, 제품명, 제조사, 판매가격(Korean won), 용량(mL), 열량(kcal), 탄수화물(g), 당류(g), 단백질(g), 지방(g), 포화지방(g), 트랜스지방(g), 콜레스테롤(mg), 식이섬유(g), 14종류의 무기질(나트륨(mg), 칼륨(mg), 염소(mg), 칼슘(mg), 인(mg), 마그네슘(mg), 철(mg), 아연(mg), 구리(mg), 망간(mg), 요오드(μ g), 셀레늄(μ g), 크롬(μ g), 몰리브덴(μ g)), 그리고 13종류의 비타민(비타민 A(μ gRE), 비타민 D(μ g), 비타민 E(mg α -TE), 비타민 K(μ g), 비타민 B₁(mg), 비타민 B₂(mg), 니아신(mgNE), 판토텐산(mg), 비오틴(μ g), 비타민 B₆(mg), 엽산(μ g), 비타민 B₁₂(μ g), 비타민 C(mg)) 함량을 자료화 하였다. 또한 제품 간 비교를

위하여 제품 100 mL당 자료 값을 산출하였다. 총 149개의 환자용 식품을 조사하였으며, 이 중 분말이나 죽 형태의 제품과 기타 질환자(연하곤란환자, 암환자, 케톤식환자) 제품 35개를 제외한 후 균형영양식 52개, 당뇨환자용 식품 24개, 신장질환용 식품 6개, 장질환용 가수분해 식품 11개, 열량 및 영양공급용 식품 21개의 총 114개 제품 자료를 통계분석에 이용하였다.

3. 통계분석

환자용 식품 유형별 모든 변수의 차이는 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 후 유의한 차이가 나타났을 때 Duncan's multiple range test로 사후검정을 실시하였다. 환자용 식품 가격과 영양함량의 관련성을 알아보기 위하여 유형별 제품 가격의 중위수(median)로 저가격 제품과 고가격 제품을 분류한 후 두 군의 영양함량 차이를 unpaired *t*-test로 유의성을 검정하였다. 통계분석은 SAS program(Ver. 9.4 SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 실시하였으며, 분석 결과는 평균과 표준편차로 나타내었다. 통계분석의 유의성 검정은 $p < 0.05$ 수준에서 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 환자용 식품 유형별 가격

다섯 가지 환자용 식품 유형별 판매가격은 Fig. 1과 같다. 제품 용량 100 mL당 평균가격은 114개 전체 제품의 경우 1,156.0원이었으며, 식품 유형별 유의한 차이를 보여 열량 및 영양공급용 식품이 2,381.9원으로 균형영양식(866.9원), 당뇨환자용 식품(954.6원), 신장질환용 식품(952.2원), 장질환용 식품(729.8원)보다 유의하게 높았다($p < 0.01$).

본 연구 범위로 설정한 경구음료 및 경장영양액의 환자용 식품은 유럽에서는 FSMPs, 미국에서는 medical foods로 식품과 약품의 중간 단계의 범을 만들어 관리하고 있다(US Food and Drug Administration 2008; Medical Nutrition International Industry 2020). 일본에서는 경장영양액을 영양제와 농후유동식으로 나뉘 영양제는 약품으로 관리하고 농후유동식은 식품으로 관리하고 있다(Japan Health and Nutrition Food Association 2011). 우리나라에서 환자용 식품은 식품과 의약품의 두 가지 형태로 등록되어 있으며 등록 형태에 따라서 서로 다른 관리와 보험수가가 적용되고 있다(Ministry of Food and Drug Safety 2020). '100세 시대, 특수의료용도식품의 현황과 안전관리'에 관한 제15차 식품안전 미디어 워크숍에서 발표한 자료에 따르면 식품으로서 경장영양액은 입원환자 식대로 2006년 이후 변함없이 1식당 4,030원(환자 부담률 50%)에 한되어 있고, 병원 밖에서 구입할 경우 소비자 정가는 1캔당

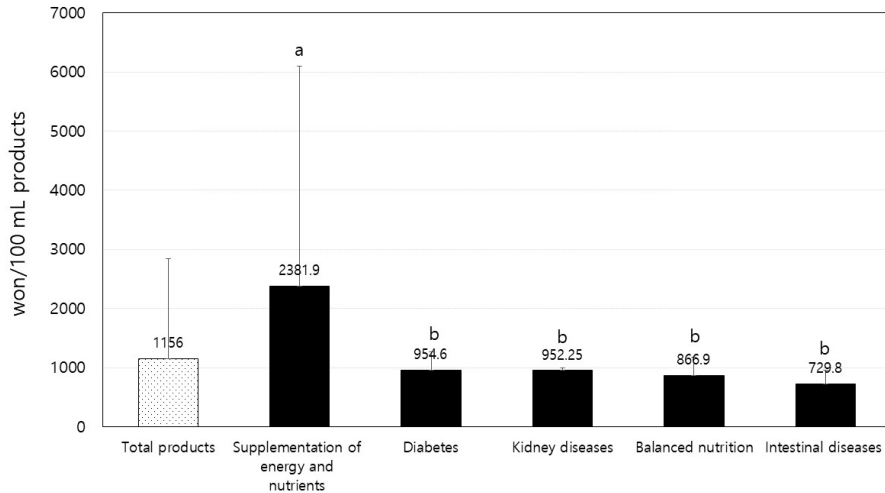


Fig. 1. Prices of enteral nutrition food types. Values with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test.

약 1,700~2,000원(환자 부담률 100%)으로 매겨져 있으며, 본 조사 결과도 이와 유사하였다. 이를 바탕으로 하루 공급량을 2,000 kcal로 가정하고 환산해 보았을 때, 의약품으로서 경장 영양액을 섭취할 경우 하루 4,400원만 부담하면 되지만, 식품으로서 경장영양액을 섭취하게 되면 입원환자의 상태에 따라 1,645원부터 외래환자의 경우 16,900원(원외구입 캔 1,800원 기준)까지 추가가격이 발생되므로 소비자 입장에서는 질환에 적합하지 않아도 의약품으로서 경장영양액을 선호하게 될 우려를 제시하였다(Lee KH 2014). 따라서 환자용 특수의료용도 등 식품을 선택하는 소비자의 측면에서 적절한 영양을 충족하면서도 현실적인 가격을 고려한 제품 선택이 이루어질 수 있는 제도적인 방안이 마련되어야 할 것이다.

2. 환자용 식품 유형별 에너지 및 다량영양소 함량

다섯 가지 환자용 식품 유형별 에너지와 다량영양소 함량은 Table 1과 같다. 제품 100 mL당 에너지, 탄수화물, 단백질, 콜레스테롤, 식이섬유 함량은 환자용 식품 유형별 유의한 차이를 보였다. 특히 당뇨환자용 식품은 식이섬유 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 높았으며, 신장질환용 식품은 에너지, 탄수화물, 콜레스테롤 함량, 그리고 열량 및 영양공급용 식품은 에너지 및 단백질 함량이 다른 식품 유형보다 유의하게 높았다($p<0.05$).

본 연구에서는 특수의료용도 등 식품으로 판매되는 환자용 식품에 한해서 식품의 관점에서만 114개 환자용 식품을 대상으로 분석하였으며, 100 mL당 평균 열량은 123.4 kcal 이었다. 환자용 식품은 보통 1캔당 200 g으로 1 g 당 1 kcal 정도의 열량이 들어 있으며, 성인이 하루에 섭취해야 하는 양은

8~10캔 정도로 제품의 형태에 따라 액상형과 분말형으로 구분된다(Hwang TY 2014). 환자용 식품으로 우리나라 성인 에너지 필요추정량에 해당하는 하루 2,000~2,500 kcal(Ministry of Health and Welfare 2015)를 공급할 경우 본 연구결과를 적용할 때 환자가 아닌 일반 영양취약자는 하루 23,120~28,900원의 비용을 부담해야 한다. Shin 등(2015)의 연구에서 환자용 식품의 공급 열량에 따라 분류한 1,200 kcal(저열량군), 1,800 kcal(표준열량군), 2,400 kcal(고열량군)의 3가지 군에 본 연구결과를 적용할 때 하루 13,872원(저열량군), 20,808원(표준열량군), 27,744원(고열량군)의 경제적 비용이 발생하므로 보험 적용을 받을 수 없는 일반 영양취약자에게 부담이 클 것이며, 일부 영양을 지원할 경우에도 그 부담은 적지 않을 것으로 보인다.

한편 본 연구에서 조사한 제품을 환자용 균형영양식, 당뇨 환자용 식품, 신장질환용 식품, 장질환용 가수분해 식품, 열량 및 영양공급용 식품의 5가지 유형별로 분류하여 비교하였을 때 100 mL당 열량은 신장질환용 식품(200.0 kcal)과 열량 및 영양공급용 식품(189.3 kcal)이 다른 유형의 식품보다 유의하게 높았다($p<0.05$). 우리나라 식약처 식품공전에서 환자용 식품의 질환별 제조·가공 기준에 의하면 신장질환용 식품은 제품 1 mL(g)당 1.5 kcal 이상, 열량 및 영양공급용 식품은 3 kcal 이상의 열량이 되도록 하고 있다(Ministry of Food and Drug Safety 2020). 이러한 식품공전상의 기준은 환자의 질환별 영양조절의 필요성에 따라 설정된 것으로 신장질환 환자의 경우 체단백질 손실을 막기 위하여 열량 밀도가 높은 영양관리가 요구되기 때문에 열량 함량이 높은 것으로 해석할 수 있다. 본 연구의 열량 및 영양공급용 식품의 경우 신장

Table 1. Energy and macro nutrient contents of enteral nutrition food types

	Total products (n=114)	Balanced nutrition (n=52)	Diabetes (n=24)	Kidney diseases (n=6)	Intestinal diseases (n=11)	Supplementation of energy and nutrients (n=21)	F value
Energy (kcal/100 mL)	123.4±86.4 ¹⁾	102.2±9.6 ^{b2)}	103.0±10.9 ^b	200.0±0.0 ^a	100.2±0.8 ^b	189.3±183.2 ^a	6.65 ^{***3)}
Carbohydrate (g/100 mL)	14.3±5.1	14.8±2.1 ^b	11.5±1.4 ^c	27.1±3.1 ^a	14.5±0.7 ^{bc}	12.7±8.3 ^{bc}	19.99 ^{***}
Sugar (g/100 mL)	1.4±1.3	1.9±1.5	1.2±0.6	1.4±1.0	0.8±0.4	0.9±1.4	2.95 [*]
Protein (g/100 mL)	6.9±13.8	4.1±0.7 ^b	4.8±0.5 ^b	5.6±2.1 ^b	4.3±0.3 ^b	17.8±30.3 ^a	4.59 ^{**}
Fat (g/100 mL)	5.7±12.6	3.7±3.8	4.7±0.7	8.1±0.8	3.2±0.3	12.3±28.2	2.02
Saturated fat (g/100 mL)	2.5±12.8	0.8±0.3	0.6±0.2	1.5±0.9	1.0±0.2	10.1±29.1	2.38
Cholesterol (g/100 mL)	0.2±1.0	0.1±0.4 ^{ab}	0.0±0.0 ^b	0.9±1.4 ^a	0.0±0.0 ^b	0.7±2.0 ^{ab}	2.99 [*]
Fiber (g/100 mL)	1.4±0.9	1.0±0.6 ^c	2.4±0.7 ^a	1.8±1.1 ^{ab}	1.6±0.6 ^b	1.0±0.9 ^c	16.18 ^{***}

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Different superscript letters in a row indicate significant difference at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ Significant difference according to the type of enteral nutrition foods by ANOVA test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

질환용 식품을 제외한 다른 유형에 비해 열량이 높았지만, 평균값은 공전상의 기준에는 미치지 못하였다. 이는 본 조사에서 분석한 열량 및 영양공급용 식품은 열량 보충용이 12개 그리고 단백질 보충용이 12개로 구성되어 제품의 열량뿐만 아니라 단백질, 그리고 탄수화물과 지방 함량이 두 제품군 간에 큰 차이를 보여서 나타난 결과로 해석된다.

당뇨환자용 식품은 다른 유형의 식품에 비해 식이섬유(2.4 g/100 mL) 함량이 유의하게 높았다($p<0.05$). 당뇨용 경장영양액은 탄수화물의 함량을 상대적으로 낮추고 단백질과 지방의 함유량을 높여 고혈당의 발생을 줄이고, 인슐린의 사용량과 저혈당의 발생을 감소시킴으로서 당 조절에 도움을 받고자 사용된다(Lee JG 2015). 대한당뇨병학회 지침에 따르면 탄수화물은 총 열량의 50~60%, 식이섬유는 1일 20~25 g으로 설정하고 있고, ESPEN은 복합탄수화물 55~60%, 식이섬유의 적정한 섭취를 제시하고 있어(Seo JM 2015), 혈당 조절에 도움이 되는 식이섬유의 함량이 당뇨환자용 식품에 다른 유형보다 많이 함유되어 있는 것으로 보인다.

신장질환용 식품은 열량 외에 탄수화물(27.1 g/100 mL)과 콜레스테롤(0.9 g/100 mL) 함량이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). ESPEN은 투석 전 환자에게는 낮은 단백질, 낮은 전해질 부하, 그리고 충분한 필수아미노산 섭취를, 투석 후 환자에게는 고단백과 고열량(1.5~2 kcal/mL), 그리고 낮은 칼륨과 인을 권장하고 있다(Seo JM 2015). 본 연구에서 열량 및 영양공급용 식품은 단백질 보충용이 다수 포함되어 있어 다른 유형의 식품보다 열량과 함께 단백질(17.8 g/100 mL) 함량이 유의적으로 높았다. 반면 탄수화물은 평균보다 적게 함유되어 있어 혈당 상승을 유발하는 탄수화물은 과량 섭취하지 않으면서 충분한 열량과 단백질 보충이 필요한 환자나 영양

취약자 등을 위한 고단백영양액 공급을 위한 조성으로 보인다(Lee JG 2015). 이러한 환자용 경장영양액을 통해서 영양소의 공급이 충분히 이루어져야하기 때문에 3대 영양소(탄수화물, 단백질, 지방)를 모두 포함하면서, 섬유소, 비타민과 무기질 등의 미량 원소가 같이 포함되어 영양성분의 균형을 맞추게 된다(Lee JG 2015).

3. 환자용 식품 유형별 미량영양소 함량

전체 환자용 식품과 다섯 가지 환자용 식품 유형별 14가지 무기질 함량은 Table 2와 같다. 제품 100 mL당 나트륨, 칼륨, 칼슘, 인, 철, 아연, 요오드, 셀레늄 함량은 환자용 식품 유형별 유의한 차이를 보였다. 신장질환용 식품은 칼륨 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 낮았으며, 칼슘, 철, 요오드 함량이 유의하게 높았다($p<0.05$). 한편 열량 및 영양공급용 식품은 나트륨, 인, 철, 아연, 셀레늄 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 높았다($p<0.05$). 전체 환자용 식품과 다섯 가지 환자용 식품 유형별 13가지 비타민 함량은 Table 3과 같다. 제품 100 mL당 비타민 A, 비타민 E, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신, 판토텐산, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 C의 9개 비타민 함량은 환자용 식품 유형별 유의한 차이를 보였다. 신장질환용 식품은 비타민 B₆, 엽산, 비타민 C 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 높았으며($p<0.05$), 열량 및 영양공급용 식품은 비타민 B₆와 엽산을 제외한 나머지 7개 비타민 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 높았다($p<0.05$).

국내 특수의료용도 등 식품에 의무적으로 첨가해야 하는 무기질은 칼슘, 철, 아연 3가지이며, 비타민은 비타민 A, B₁, B₂, B₆, C, D, E, 니아신, 엽산의 총 9가지이지만, 시판되는 제

Table 2. Mineral contents of enteral nutrition food types

	Total products (n=114)	Balanced nutrition (n=52)	Diabetes (n=24)	Kidney diseases (n=6)	Intestinal diseases (n=11)	Supplementation of energy and nutrients (n=21)	F value
Na (mg/100 mL)	92.1±91.2 ¹⁾	77.7±20.1 ^{b2)}	82.8±18.6 ^b	66.7±6.1 ^b	74.5±8.0 ^b	155.1±200.8 ^a	3.37 ^{*3)}
K (mg/100 mL)	128.7±30.6	129.7±29.0 ^a	128.9±30.1 ^a	77.5±4.2 ^b	125.7±16.6 ^a	146.4±29.8 ^a	6.79 ^{***}
Cl (mg/100 mL)	91.5±25.5	90.5±26.8	86.9±24.4	66.7±16.1	92.4±22.6	111.3±17.3	2.19
Ca (mg/100 mL)	83.6±22.6	80.9±20.3 ^{bc}	76.3±8.0 ^{bc}	133.3±24.2 ^a	74.3±4.7 ^c	90.2±26.9 ^b	12.73 ^{***}
P (mg/100 mL)	75.3±17.5	77.0±16.8 ^{ab}	70.5±9.9 ^b	53.9±22.9 ^c	70.2±0.5 ^b	87.1±21.9 ^a	6.02 ^{***}
Mg (mg/100 mL)	21.0±6.8	20.1±6.1	20.4±7.4	20.0±0.0	25.9±5.9	21.9±8.7	1.86
Fe (mg/100 mL)	1.2±0.3	1.1±0.2 ^b	1.1±0.2 ^b	1.4±0.4 ^a	1.0±0.1 ^b	1.4±0.3 ^a	6.21 ^{***}
Zn (mg/100 mL)	1.4±0.5	1.2±0.3 ^c	1.2±0.3 ^c	1.8±0.7 ^{ab}	1.4±0.4 ^{bc}	1.9±0.8 ^a	8.17 ^{***}
Cu (mg/100 mL)	0.1±0.1	0.1±0.0	0.1±0.1	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.1	0.49
Mn (mg/100 mL)	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.4±0.1	1.61
I (µg/100 mL)	17.1±5.0	16.0±4.3 ^b	17.4±4.5 ^b	23.0±11.0 ^a	15.4±2.7 ^b	18.9±5.0 ^b	3.35 [*]
Se (µg/100 mL)	4.3±2.2	4.1±1.5 ^{ab}	4.0±0.7 ^{ab}	2.8±0.1 ^b	3.0±0.5 ^b	6.1±3.9 ^a	4.11 ^{**}
Cr (µg/100 mL)	2.9±0.9	2.9±0.8	2.9±1.1	2.7±0.3	2.5±0.2	3.4±1.1	1.35
Mo (µg/100 mL)	1.9±0.9	2.0±1.2	2.0±0.6	1.3±0.1	1.4±0.2	2.1±0.6	1.32

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Different superscript letters in a row indicate significant difference at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ Significant difference according to the type of enteral nutrition foods by ANOVA test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 3. Vitamin contents of enteral nutrition food types

	Total products (n=114)	Balanced nutrition (n=52)	Diabetes (n=24)	Kidney diseases (n=6)	Intestinal diseases (n=11)	Supplementation of energy and nutrients (n=21)	F value
Vit A (µgRE/100 mL)	88.7±26.8 ¹⁾	82.2±14.3 ^{bc2)}	87.8±20.2 ^{bc}	70.0±29.3 ^c	95.9±16.0 ^{ab}	110.8±47.6 ^a	5.56 ^{***3)}
Vit D (µg/100 mL)	1.0±0.9	1.1±0.9	0.8±0.3	0.8±0.6	0.7±0.2	1.3±1.4	1.45
Vit E (mgα-TE/100 mL)	2.0±1.4	1.7±1.1 ^b	2.5±1.9 ^{ab}	2.1±0.7 ^{ab}	1.7±0.7 ^b	2.9±1.2 ^a	3.76 ^{**}
Vit K (µg/100 mL)	8.2±2.3	8.2±2.8	7.8±1.8	8.5±0.7	7.6±0.4	9.3±1.7	1.34
Vit B ₁ (mg/100 mL)	0.2±0.0	0.1±0.0 ^b	0.2±0.1 ^b	0.2±0.0 ^b	0.1±0.0 ^b	0.2±0.0 ^a	4.76 ^{**}
Vit B ₂ (mg/100 mL)	0.2±0.0	0.2±0.0 ^b	0.2±0.0 ^b	0.2±0.1 ^{ab}	0.2±0.0 ^b	0.2±0.0 ^a	3.68 ^{**}
Niacin (mgNE/100 mL)	1.8±0.5	1.7±0.4 ^b	1.7±0.4 ^b	1.9±0.6 ^b	1.7±0.4 ^b	2.3±0.7 ^a	5.50 ^{***}
Pantothenic acid (mg/100 mL)	0.6±0.2	0.6±0.1 ^b	0.6±0.2 ^{ab}	0.6±0.1 ^{ab}	0.6±0.1 ^b	0.7±0.2 ^a	2.83 [*]
Biotin (µg/100 mL)	4.2±3.1	4.2±4.0	3.7±2.5	7.2±2.2	3.3±0.5	4.1±1.0	1.75
Vit B ₆ (mg/100 mL)	0.2±0.1	0.2±0.1 ^c	0.2±0.0 ^c	0.4±0.1 ^a	0.2±0.0 ^c	0.2±0.1 ^b	22.30 ^{***}
Folate (µg/100 mL)	49.3±15.1	43.9±9.2 ^c	47.8±10.2 ^c	86.7±26.6 ^a	43.1±5.9 ^c	59.1±11.7 ^b	24.40 ^{***}
Vit B ₁₂ (µg/100 mL)	0.5±0.4	0.5±0.5	0.6±0.4	0.3±0.0	0.4±0.3	0.8±0.6	1.74
Vit C (mg/100 mL)	17.3±8.5	14.5±5.3 ^b	18.6±7.1 ^{ab}	23.8±4.4 ^a	15.0±5.0 ^b	22.9±14.5 ^a	5.35 ^{***}

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Different superscript letters in a row indicate significant difference at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ Significant difference according to the type of enteral nutrition foods by ANOVA test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

품에는 인체에 필요한 대부분의 무기질과 비타민이 고함량으로 함유되어 있다(Kim S 2016). 본 연구에서 조사한 제품 중에는 무기질이 칼슘, 철, 아연을 포함해서 총 14종류였으며, 비타민은 의무적으로 첨가해야 하는 9가지 종류를 포함해서 총 13종류가 포함되어 있는 것으로 나타났다. 특히 5가지 제품 유형 중 열량 및 영양공급용 식품은 무기질 5종(나트륨, 인, 철, 아연, 셀레늄)과 비타민 7종(비타민 A, E, B₁, B₂, C, 니아신, 판토텐산)의 함량이 다른 유형보다 유의적으로 높게 나타났다. 해당 유형의 경우 100 mL당 판매가격 및 열량과 단백질 함량도 유의적으로 높게 나타나 특정 영양소 단일 성분을 강화시킨 영양강화제(modular product)부터 고함량 영양소를 기반으로 한 고가의 프리미엄 제품을 포함하고 있는 것으로 보인다. 신장질환용 식품에는 무기질 중 칼슘, 철, 요오드의 함량이 유의적으로 많았고 칼륨의 함량은 유의적으로 적게 나타났으며, 비타민 중 비타민 B₆, C, 엽산의 함량이 다른 유형에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 식품공전상의 특수의료용도 등 식품의 제조·가공기준 및 성분규격에 따르면 신장질환자용 식품은 제품 1,000 kcal당 비타민 B₁, B₂, B₆, C, E, 나이아신, 엽산을 영양성분 기준치의 50% 이상으로 하되, 비타민 A, D는 영양성분 기준치의 20% 이상으로 제시되어 있다. 또한 신장질환자를 위하여 제한할 필요가 있는 영양성분인 칼륨과 인은 제품의 표시량 이하 또는 범위 이내가 되도록 해야 한다(Ministry of Food and Drug Safety 2020). 본 연구에서 분석된 신장질환용 식품은 칼륨과 인의 함량이 모든 유형 중 가장 적은 것으로 나타났고 칼륨의 경우 유의

적인 차이를 보였다. 지용성 비타민인 A, D는 유의적이지는 않았으나 평균보다 적게 함유되어 있는 반면, 수용성 비타민 중 B₆, C, 엽산은 다른 유형보다 유의적으로 많이 함유된 것으로 나타나 신장의 배설 능력을 고려한 것으로 보인다.

4. 환자용 식품의 가격별 에너지 및 다량영양소 함량

저가격과 고가격 환자용 식품의 100 mL당 평균 가격과 에너지 및 다량영양소 함량 차이는 Table 4와 같다. 환자용 식품의 유형별 가격의 중위수에 따라 고가격과 저가격의 두 군으로 구분하여 가격을 비교한 결과 균형영양식의 경우 고가격 제품의 평균 가격은 1,096.1원으로 저가격 제품의 평균 637.7원에 비하여 약 1.7배 정도 높은 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 당뇨환자용 식품의 경우 고가격 제품의 평균 가격은 1,203.0원으로 저가격 제품의 평균 706.3원에 비하여 약 1.7배 정도 높은 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 신장질환용 식품의 경우 고가격 제품의 평균 가격은 982.8원으로 저가격 제품의 921.7원과 유의한 차이가 없었다. 장질환용 식품은 고가격 제품의 평균 가격이 933.3원으로 저가격 제품의 560.3원에 비하여 약 1.6배 정도 높은 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 열량 및 영양보충용 식품의 경우 고가격 제품의 평균 가격이 4,279.1원으로 저가격 제품의 657.2원에 비하여 약 6배 이상 높아 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

환자용 식품 유형별 고가격제품과 저가격제품의 열량 및 영양소 함량을 비교했을 때, 균형영양식의 경우 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 에너지, 탄수화물, 단백질 함량이 유

Table 4. Energy and macro nutrient contents according to the price of enteral nutrition food types

	Balanced nutrition (n=52)		Diabetes (n=24)		Kidney diseases (n=6)		Intestinal diseases (n=11)		Supplementation of energy and nutrients (n=21)	
	Low price (n=26)	High price (n=26)	Low price (n=12)	High price (n=12)	Low price (n=3)	High price (n=3)	Low price (n=6)	High price (n=5)	Low price (n=11)	High price (n=10)
Price (won/100 mL)	637.7±99.2 ¹⁾	1,096.1±263.3 ^{***2)}	706.3±145.5	1,203.0±220.5 ^{***}	921.7±52.0	982.8±1.0	560.3±139.9	933.3±92.8 ^{***}	657.2±177.7	4,279.1±4,804.4 [*]
Energy (kcal/100 mL)	99.0±5.2	105.5±11.8 [*]	104.2±14.4	101.8±6.1	200.0±0.0	200.0±0.0	100.4±1.0	100.0±0.0	164.1±94.8	216.9±250.9
Carbohydrate (g/100 mL)	14.1±1.9	15.4±2.0 [*]	11.7±1.8	11.2±0.7	27.0±1.8	27.2±4.5	14.6±0.7	14.3±0.7	13.1±7.6	12.2±9.4
Sugar (g/100 mL)	2.8±1.4	1.0±1.0 ^{***}	1.1±0.7	1.3±0.6	1.3±1.4	1.6±0.4	0.9±0.3	0.7±0.6	1.1±1.4	0.7±1.3
Protein (g/100 mL)	3.8±0.6	4.3±0.7 ^{**}	5.0±0.6	4.7±0.5	6.3±2.0	4.8±2.4	4.3±0.3	4.3±0.3	21.8±33.7	13.4±27.0
Fat (g/100 mL)	4.2±5.3	3.2±0.4	4.7±0.9	4.8±0.2	7.8±0.3	8.3±1.2	3.2±0.3	3.2±0.2	3.1±1.8	22.3±39.4
Saturated fat (g/100 mL)	0.9±0.4	0.7±0.2	0.6±0.2	0.5±0.1	2.4±0.1	0.7±0.1 ^{***}	1.1±0.1	0.8±0.2 [*]	0.8±0.5	20.3±40.7
Cholesterol (g/100 mL)	0.1±0.3	0.2±0.5	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	1.8±1.5	0.0±0.0	0.0±0.0	0.7±2.2	0.8±1.8
Fiber (g/100 mL)	0.9±0.5	1.1±0.7	2.5±0.7	2.2±0.8	2.0±1.7	1.7±0.3	1.7±0.3	1.5±0.9	0.9±0.9	1.1±1.0

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Significant difference according to the price of products by unpaired *t*-test.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

의하게 높았으며($p<0.05$, $p<0.05$, $p<0.01$), 당류 함량은 유의하게 낮았다($p<0.001$). 신장질환용 식품과 장질환용 식품의 경우 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 포화지방 함량이 유의하게 낮았으며($p<0.001$), 당뇨병자용 식품과 열량 및 영양 공급용 식품의 경우 고가격 제품과 저가격 제품의 에너지 및 다량영양소 함량은 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 균형영양식의 경우, 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 에너지, 탄수화물, 단백질 함량이 유의하게 높았다. 우리나라는 고령사회에 진입하고 사회 고령화 속도가 가속화되고 있지만, 사회적 요인과 소화기능 저하 등으로 노인의 영양 및 식품섭취상태는 불량한 수준으로 평가되어 사회적 문제로 대두되면서 고령자를 대상으로 한 고령친화 식품에 대한 수요가 증가하고 있다. 특수의료용도 등 식품은 영양과 질환 상태를 고려하고 섭취가 용이하도록 제조되어 고령자용 식품으로도 많이 소비되고 있으며, 특히 환자용 균형식은 일반 고령자에게 부족한 영양을 보충하는 목적으로 널리 활용되고 있다. 본 연구에서 균형영양식의 가격이 높은 경우 영양함량이 높은 결과는 환자나 일반 고령자가 균형영양식을 선택할 경우 다량영양소의 보충 정도에 따라 가격 차이를 고려해야 함을 제시하여 준다. 신장질환식의 경우 고가격 제품과 저가격 제품의 가격차이의 범위가 적고 제품의 수도 적어 단위 가격에 있어서는 유의적인 차이가 나지 않았으나, 고가격 제품의 경우 포화지방의 함량이 적어 가격대에 따라 함유된 지방의 질적인 측면에 차이를 보일 수 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 장질환용 제품의 경우에서도 동일하게 확인되었다. 환자용 식품의 원재료에 관한 연구(Kim SH 2016)를 살펴보면 단백질의 경우 카제인나트륨과 카제인 칼슘은 단백질 함량이 90% 이상으로, 우유 가공 단백질 중 가장 단백질 함량이 높고, 열안정성과 유화력이 좋아 지방 원료와 함께 사용해야 하는 액상 타입의 상업적 환자용 영양식에 주요 단백질 원료로 가장 많이 사용되며, 이 외에도 맛이 뛰어난 농축유단백(milk protein concentrate)과 콩에서 유래한 분리대두단백(isolated soy protein, ISP)도 급원으로 많이 사용된다. 지방은 주로 대두유, 옥배유, 유채씨유, 올리브유 등 불포화지방산 함량이 높은 식물성 유지를 주요 원료로 사용하는데 소화가 잘 되지 않는다는 단점이 있어 medium chain triglyceride (MCT) oil이 사용되기도 한다. 이와 같이 첨가되는 영양보충용 성분의 종류는 제품의 생산 공정과 품질 및 가격에 영향을 줄 것으로 보여지므로 앞으로 환자용 식품의 원재료에 따른 가격과 제품 특성을 비교 평가하는 연구가 세부적으로 이루어져야 할 것이다.

5. 환자용 식품의 가격별 미량영양소 함량

저가격과 고가격 환자용 식품의 무기질 함량 차이는 Table

5와 같이 균형영양식의 경우 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 나트륨, 인, 요오드 함량이 유의하게 높았다($p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$). 신장질환용 식품의 경우 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 요오드 함량이 유의하게 높았으며($p<0.001$), 장질환용 식품의 경우 칼륨 함량이($p<0.05$), 열량 및 영양공급용 식품의 경우 구리 함량이 유의하게 높았다($p<0.05$).

저가격과 고가격 환자용 식품의 비타민 함량 차이는 Table 6과 같이 균형영양식의 경우 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 비타민 E($p<0.01$), 비타민 B₁($p<0.001$), 비타민 B₂($p<0.001$), 비타민 B₆($p<0.001$), 엽산($p<0.001$), 비타민 B₁₂($p<0.001$), 비타민 C($p<0.05$) 함량이 유의하게 높았다. 그러나 당뇨병자용 식품의 경우 고가격 제품의 니아신 함량이 저가격 제품보다 유의하게 낮았다($p<0.05$).

비타민의 경우 제품의 생산 공정 중 가장 많이 파괴되는 영양성분이므로 생산 및 유통 중 파괴율을 감안하여 첨가 용량을 설정하고 있고, 일반적으로 액상 타입의 상업적 멸균식은 생산 공정 중 배합과 열공정이 있기 때문에 산화 또는 열에 의한 파괴율을 가장 많이 고려한다. 무기질의 경우는 최대한 다른 영양소와 반응하지 않는 원료를 선정하고, 또한 맛과 색깔에도 영향을 미치므로 이런 특성을 고려하여 원료를 선정한다. 이처럼 환자용 식품에 사용되는 각 영양소의 원재료 성분 및 조성비에 따라 원가부담에 차이가 발생할 수 있고 제조업체와 유통업체의 수익성 등 다양한 가격결정 요인에 따라 시판되는 제품의 판매가격이 달라질 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 환자용 식품의 유형별 판매가격과 영양성분 함량 및 판매가격에 따른 영양함량과의 관계를 살펴본 결과, 균형영양식을 제외한 나머지 식품 유형 내에서는 저가격 제품과 고가격 제품간 열량 및 다량영양소의 함량 차이는 없었지만, 무기질과 비타민 함량은 제품 가격에 따라 다소 차이를 보였다. 동일한 제품군에서 판매가격에 유의적인 차이를 보임에도 불구하고 영양소 함량 면에서 큰 차이를 보이지 않는다면, 환자용 식품을 조성하는 원재료에 대한 검토가 함께 이루어져야 할 것으로 보인다. 한편 환자용과 고령친화식으로 다양하게 활용되는 균형영양식의 경우 열량과 탄수화물, 단백질, 지방 및 다양한 미량영양소의 함량이 고가제품에서 높은 유의미한 차이를 보이고 있으므로 제품을 선택할 때 영양 함량과 함께 가격을 고려하여 식품을 사용하는 영양취약자들에게 영양보충과 경제적인 측면 모두에서 실질적인 도움을 제공해야 할 것이다.

요약 및 결론

본 연구에서는 국내 환자용 식품 현황을 파악하고 제품 가격별 영양함량을 비교 분석함으로써 제품의 판매가격과 영

Table 5. Mineral contents according to the price of enteral nutrition food types

	Balanced nutrition (n=52)		Diabetes (n=24)		Kidney diseases (n=6)		Intestinal diseases (n=11)		Supplementation of energy and nutrients (n=21)	
	Low price (n=26)	High price (n=26)	Low price (n=12)	High price (n=12)	Low price (n=3)	High price (n=3)	Low price (n=6)	High price (n=5)	Low price (n=11)	High price (n=10)
Na (mg/100 mL)	70.1±18.7 ¹⁾	85.4±18.9 ^{**2)}	88.8±20.6	76.8±15.0	70.0±5.0	63.3±5.8	70.3±0.7	79.5±10.1	162.0±196.2	147.5±216.2
K (mg/100 mL)	123.5±26.4	135.8±30.7	133.8±35.1	124.1±24.7	80.0±5.0	75.0±0.0	116.8±13.3	136.3±14.6 [*]	141.8±36.4	152.2±19.6
Cl (mg/100 mL)	87.1±28.0	98.6±23.2	89.2±28.4	81.9±13.8	72.5±17.7	55.0±0.0	84.9±21.9	111.3±12.4	101.3±20.6	121.3±2.5
Ca (mg/100 mL)	83.1±23.8	78.8±16.2	77.4±8.3	75.2±7.8	140.0±34.6	126.7±11.5	73.7±4.8	75.0±5.0	86.7±16.6	94.7±36.9
P (mg/100 mL)	72.2±10.5	81.7±20.5 [*]	72.7±10.9	68.3±8.5	60.8±20.4	47.0±27.5	70.3±0.7	70.0±0.0	86.6±18.6	87.7±26.8
Mg (mg/100 mL)	20.7±5.1	19.6±7.1	22.7±6.4	18.1±7.8	20.0±0.0	20.0±0.0	27.6±2.6	24.0±8.4	21.3±8.5	22.6±9.5
Fe (mg/100 mL)	1.1±0.2	1.1±0.2	1.1±0.2	1.0±0.1	1.3±0.6	1.4±0.2	1.0±0.1	1.0±0.1	1.4±0.4	1.4±0.3
Zn (mg/100 mL)	1.2±0.3	1.2±0.4	1.3±0.3	1.1±0.3	1.5±0.9	2.0±0.4	1.5±0.5	1.3±0.4	1.8±0.5	2.0±1.1
Cu (mg/100 mL)	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.1	0.1±0.0	0.2±0.1 [*]
Mn (mg/100 mL)	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.2±0.0	0.3±0.1	0.4±0.0	0.4±0.1	0.4±0.1
I (µg/100 mL)	14.1±3.2	17.5±4.5 ^{**}	15.7±4.6	19.0±3.7	15.0±0.0	35.0±0.0 ^{***}	15.1±0.2	15.7±4.2	18.9±4.6	18.8±6.0
Se (µg/100 mL)	4.3±2.1	3.9±0.8	4.1±0.9	3.9±0.6	2.8±0.1	-	2.8±0.0	3.3±0.7	4.4±1.1	8.2±5.0
Cr (µg/100 mL)	3.1±1.1	2.7±0.5	3.5±1.3	2.3±0.1	2.7±0.3	-	2.5±0.0	2.6±0.4	3.3±1.2	3.4±1.0
Mo (µg/100 mL)	1.9±0.6	2.2±1.5	2.2±0.8	1.8±0.3	1.3±0.1	-	1.3±0.0	1.5±0.3	2.1±0.6	2.1±0.7

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Significant difference according to the price of products by unpaired *t*-test.

p*<0.05, *p*<0.01, ****p*<0.001.

Table 6. Vitamin contents according to the price of enteral nutrition food types

	Balanced nutrition (n=52)		Diabetes (n=24)		Kidney diseases (n=6)		Intestinal diseases (n=11)		Supplementation of energy and nutrients (n=21)	
	Low price (n=26)	High price (n=26)	Low price (n=12)	High price (n=12)	Low price (n=3)	High price (n=3)	Low price (n=6)	High price (n=5)	Low price (n=11)	High price (n=10)
Vit A (µgRE/100 mL)	80.1±10.8 ¹⁾	84.3±17.1	88.1±21.6	87.4±19.6	56.7±37.5	83.3±14.4	97.1±17.6	94.5±15.9	117.1±56.8	103.0±35.0
Vit D (µg/100 mL)	1.3±1.3	0.9±0.2	0.7±0.3	0.8±0.2	1.0±0.9	0.6±0.3	0.6±0.2	0.8±0.2	0.9±0.4	1.8±2.0
Vit E (mgα-TE/100 mL)	1.2±0.5	2.1±1.3 ^{**2)}	2.3±2.3	2.7±1.5	2.7±0.6	1.6±0.4	1.7±0.7	1.7±0.9	2.8±1.3	3.0±1.2
Vit K (µg/100 mL)	7.4±1.1	8.9±3.7	8.1±2.4	7.5±0.8	8.5±0.9	8.4±0.8	7.5±0.4	7.7±0.4	9.1±1.9	9.7±1.3
Vit B ₁ (mg/100 mL)	0.1±0.0	0.2±0.0 ^{***}	0.2±0.1	0.2±0.0	0.1±0.0	0.2±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0
Vit B ₂ (mg/100 mL)	0.1±0.0	0.2±0.0 ^{***}	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.1	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0
Niacin (mgNE/100 mL)	1.7±0.4	1.8±0.4	1.9±0.5	1.6±0.1 [*]	2.1±0.8	1.7±0.2	1.6±0.0	1.9±0.6	2.0±0.7	2.6±0.7
Pantothenic acid (mg/100 mL)	0.6±0.1	0.6±0.1	0.7±0.3	0.5±0.1	0.6±0.1	0.7±0.0	0.5±0.1	0.6±0.1	0.7±0.2	0.7±0.1
Biotin (µg/100 mL)	3.1±0.5	5.3±5.5	4.3±3.4	3.2±0.6	8.5±2.6	5.8±0.3	3.2±0.5	3.4±0.5	4.1±1.1	4.1±0.9
Vit B ₆ (mg/100 mL)	0.2±0.0	0.2±0.0 ^{***}	0.2±0.1	0.2±0.0	0.5±0.1	0.3±0.2	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.1	0.2±0.1
Folate (µg/100 mL)	39.8±7.1	48.1±9.3 ^{***}	44.4±9.9	51.2±9.7	86.7±11.5	86.7±40.4	40.6±1.5	46.0±8.0	55.8±10.0	63.2±13.1
Vit B ₁₂ (µg/100 mL)	0.3±0.2	0.8±0.5 ^{***}	0.4±0.3	0.7±0.4	0.3±0.0	0.3±0.0	0.4±0.1	0.5±0.4	0.8±0.5	0.8±0.7
Vit C (mg/100 mL)	12.9±3.4	16.1±6.4 [*]	19.2±9.2	18.0±4.6	26.7±2.9	20.8±3.8	15.0±5.4	15.0±5.0	19.7±12.8	26.8±16.3

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Significant difference according to the price of products by unpaired *t*-test.

p*<0.05, *p*<0.01, ****p*<0.001.

양함량의 관련성을 알아보려고 하였다. 환자용 식품을 판매하는 인터넷 사이트를 통해 조사한 액상형 경구영양보충제와 경장영양액 114개 전체 제품의 평균가격은 1,156.0원/100 mL이었으며, 식품 유형별로는 열량 및 영양공급용 식품(2,381.9원/100 mL)이 균형영양식, 당뇨환자용 식품, 신장질환용 식품, 장질환용 식품보다 유의하게 높았다($p < 0.01$). 제품 100 mL당 에너지 및 다량영양소 함량의 경우 당뇨환자용 식품은 식이섬유 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 높았으며, 신장질환용 식품은 에너지, 탄수화물, 콜레스테롤 함량, 그리고 열량 및 영양공급용 식품은 에너지 및 단백질 함량이 다른 식품 유형보다 유의하게 높았다($p < 0.05$). 제품 100 mL당 미량영양소 함량의 경우 신장질환용 식품은 칼륨 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 낮았으며, 칼슘, 철, 요오드, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 C 함량이 유의하게 높았다. 한편 열량 및 영양공급용 식품은 5개 무기질과 7개 비타민 함량이 다른 환자용 식품 유형보다 유의하게 높았다. 저가격과 고가격 환자용 식품의 에너지 및 다량영양소 함량을 비교했을 때, 균형영양식의 경우 고가격 제품은 저가격 제품에 비해 에너지, 탄수화물, 단백질 함량이 유의하게 높았다($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.01$). 저가격과 고가격 환자용 식품의 미량영양소 함량을 비교했을 때, 균형영양식(나트륨, 인, 요오드), 신장질환용 식품(요오드), 장질환용 식품(칼륨), 열량 및 영양공급용 식품(구리)에서 고가격 제품의 특정 무기질 함량이 저가격 제품보다 높았으며, 비타민은 균형영양식의 경우 고가격 제품의 7가지 비타민(비타민 E, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂, 비타민 C) 함량이 저가격 제품보다 유의하게 높았다. 이상의 결과를 종합하면 열량 및 영양공급용 식품은 다른 환자용 식품군보다 판매가격이 약 2배정도 비쌌으며, 에너지, 단백질, 무기질, 비타민 함량 또한 높았다. 5가지 제품 유형 중 균형영양식은 고가격 제품이 저가격 제품에 비해 에너지, 탄수화물, 단백질, 무기질, 비타민 함량이 높게 나타남으로써 제품 가격과 영양 함량과의 관련성을 보였다.

본 연구는 다음의 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 제품의 판매가격은 제품 원료 등 다양한 요인에 의해 결정됨에도 불구하고 영양 함량과 단순 비교해서 도출한 결과를 해석하는데 한계가 있을 것이다. 또한 국내 생산 및 판매되는 환자용 식품을 최대한 조사하였음에도 불구하고 동일한 조건에서 비교하기 위하여 일부 제품을 제외하였기 때문에 비교한 제품 수가 적어 특정 제품에 편중된 결과의 가능성을 배제할 수 없다. 그러나 본 연구는 인터넷을 통한 영양정보의 검색과 식품의 구입이 증가하고 있는 현대사회에서 환자용 식품을 판매하는 공식 인터넷 사이트에서 제공되는 제품의 정가와 영양정보를 수집하여 국내 환자용 식품 유형별 제품의 판

매가격에 따라 다량영양소와 미량영양소의 함량을 비교분석한 결과를 제시한 첫 번째 연구로서 의미가 있을 것이다. 환자용 식품에 대한 수요가 점차 증가하고 있는 시점에서 본 연구를 기반으로 식품과 의약품으로 이원화 되어 있는 관리체계를 통합하고 제한적인 유통 시스템을 확대하여 보다 다양하고 경제적 부담이 적은 제품을 소비자가 쉽게 이용할 수 있기를 기대한다.

References

- Cangelosi MJ, Auerbach HR, Cohen JT. 2011. A clinical and economic evaluation of enteral nutrition. *Curr Med Res Opin* 27:413-422
- Elia M, Normand C, Laviano A, Norman K. 2016a. A systematic review of the cost and cost effectiveness of using standard oral nutritional supplements in community and care home settings. *Clin Nutr* 35:125-137
- Elia M, Normand C, Norman K, Laviano A. 2016b. A systematic review of the cost and cost effectiveness of using standard oral nutritional supplements in the hospital setting. *Clin Nutr* 35:370-380
- Han G. 2020. Evaluation of chronic disease and nutritional intake by obesity of Korean elderly - Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016~2018. *Korean J Food Nutr* 33:424-439
- Hwang TY. 2014. Market trend of elderly medical foods (foods for special medical purpose). *Food Preserv Process Ind* 13:5-23
- Japan Health and Nutrition Food Association. 2011. Guidance for Application of Foods for Special Purpose. Japan Health and Nutrition Food Association
- Kang MR. 2017. Use of oral nutritional supplements for patients with diabetes. *J Korean Diabetes* 18:181-188
- Kim EM, Cho YY. 2007. The use of medical food in hospital. pp.67-75. *Proceedings of the KSCN Conference The Korean Society of Community Nutrition Semiannual Seoul*
- Kim S. 2016. Sources and formulation of macro- and micro-nutrients in enteral nutrition formula. *J Clin Nutr* 8:45-50
- Kim SH, Lee YS, Heo SY. 2017. Senior-friendly food market and its vitalization. Report research R811. Korea Rural Economic Institute
- Kim SH. 2016. Sources and formulation of macro- and micro-nutrients in tenteral nutrition formula. *J Clin Nutr* 8:45-50
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2019. 2019

- Non Communicable Disease Fact Book. Available from http://www.cdc.go.kr/gallery.es?mid=a20503020000&bid=0003&act=view&list_no=144581 [cited 17 January 2020]
- Lee KH. 2014. Current status of special medical foods and industry position. p.51. *Proceedings of 15th Food Safety Media Workshop: Current Status and Safety Management of Special Medical Foods at the Age of 100*. Korea Food Safety Research Institute
- Lee JG. 2015 General categorization and application of EN formula. *Surg Metab Nutr* 6:17-22
- Lim H, Seo JM. 2019. Review of worldwide regulations and management systems for medical foods. *J Clin Nutr* 11:5-11
- Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, van den Berghe G, Pichard C. 2006. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: Terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr* 25:180-186
- Lubkin IM, Larsen PD. 1998. Chronic Illness: Impact and Interventions. 4th ed. Jones and Bartlett
- Medical Nutrition International Industry. 2020. Better Care through Better Nutrition: Value and Effects of Medical Nutrition. A summary of the evidence base. Available from <https://european-nutrition.org/wp-content/uploads/2018/03/Better-care-through-better-nutrition.pdf> [cited 17 January 2020]
- Ministry of Food and Drug Safety. 2020. Korean Food Standards Codex. Available from https://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/03_02.jsp?idx=31 [cited 17 February 2020]
- Ministry of Health and Welfare. 2015. Dietary Reference Intakes for Koreans 2015. p.52. Ministry of Health and Welfare
- Oh C. 2019. Industry trend and food development status for the elderly people: Focused on dysphasia. *Culin Sci Hosp Res* 25:194-201
- Oh DH. 2007. Market and development of foods for special medical purposes. *Korean J Community Nutr* 12:692-694
- Oh YH, Oh JJ, Ji YG. 2001. pp.44-45. Status and management of chronic degenerative diseases. The Korea Institute for Health and Social Affairs
- Seo JM 2015. Proposition of regulations and management systems for medical food products in Korea. Ministry of Food and Drug Safety
- Shin DW, Park KH, Cho JM, Park JH, Hwang BY, Choi SY, Lee YR, Kim JY, Seo AR. 2015. Group benefit analysis by the price comparison between enteral nutrition and foods for special medical purpose. p.209. *Proceeding of 14th KSPEN Conference* Seoul
- Song KH, Park HR, Hong JY. 2001. A study of health professionals awareness, satisfaction and desirable nutrition labeling for foods for special dietary uses. *Korean J Community Nutr* 6:361-370
- Statistics Korea. 2020. 2019 Elderly statistics. Available from http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1YL20631&vw_cd=MT_GTITLE01&list_id=101&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_GTITLE01 [cited 18 January 2020]
- US Food and Drug Administration. 2008. Compliance program guidance manual: Medical foods program - import and domestic. Available from <https://www.fda.gov/media/71685/download> [cited 18 January 2020]
- World Health Organization. 2014. Global Status Report on Noncommunicable Disease 2014. WHO Press
- Yoon HY, Kim HK. 2018. Feeding and nutritional status of elderly patients receiving enteral tube feeding. *Korean J Food Nutr* 31:52-61

Received 30 November, 2020
 Revised 24 December, 2020
 Accepted 13 January, 2021