

## 영양보충제의 급여가 암환자의 영양소 섭취 및 영양 상태에 미치는 영향\*

이은화<sup>1)</sup> · 이영희<sup>2)</sup> · 백희영<sup>3)</sup> · 허대석<sup>4)</sup>

서울대학교 생활과학연구소,<sup>1)</sup> 서울대학교병원 급식영양과,<sup>2)</sup>  
서울대학교 생활과학대학 식품영양학과,<sup>3)</sup> 서울대학교 의과대학 내과학교실<sup>4)</sup>

### Effects of Nutritional Supplementation on Nutritional Status of Cancer Patients

Lee, Eun Wha<sup>1)</sup> · Lee, Young Hee<sup>2)</sup> · Paik, Hee Young<sup>3)</sup> · Heo, Dae-Seog<sup>4)</sup>

Research Institute of Science for Better Living,<sup>1)</sup> Seoul National University, Seoul, Korea  
Department of Food Service and Nutrition Care,<sup>2)</sup> Seoul National University Hospital,  
Seoul, Korea

Department of Food and Nutrition,<sup>3)</sup> College of Human Ecology, Seoul National University,  
Seoul, Korea

Department of Internal Medicine,<sup>4)</sup> College of Medicine, Seoul National University,  
Seoul, Korea

### ABSTRACT

To evaluate the effectiveness of nutritional supplements for cancer patients, the study was performed in 30 cancer patients, receiving chemotherapy. Patients were randomly divided into two groups - 15 patients for the nutritionally supplemented group and 15 patients for the control group. Patients of the supplemented group were nutritionally supported with a commercial product for 9 weeks. Nutritional status of the patients was determined by dietary intake data, anthropometric measurements and hematological analysis at the beginning and after 3, 6 and 9 weeks of supplemental period. Mean daily intake levels of energy, protein, calcium, phosphorus, thiamin, riboflavin, niacin and ascorbic acid for the supplemented group were significantly higher than those of control group. Significant increase in mid-arm circumference, triceps skinfold thickness and arm fat area were observed in supplemented group during the study period. However, the changes of body weight, body mass index and arm muscle area were not significantly increased. Serum transferrin level improved slightly by nutritional support, but serum albumin level did not change significantly. These data show that nutritional status of cancer patients receiving chemotherapy can be improved by nutritional supplementation for 9 weeks. (*Korean J Nutrition* 30(2) : 177~186, 1997)

**KEY WORDS** : nutritional supplementation · nutritional status · cancer patients.

### 서 론

입원 환자 중 많은 수가 영양불량 상태에 있으며<sup>1)</sup>, 그  
채택일 : 1997년 1월 17일  
\*본 연구는 주식회사 미원의 연구비 지원에 의해 수행되었음.

중 상당수는 입원 기간 중에 그 상태가 더 나빠지는 경향이 있다고 한다<sup>2)</sup>. 입원 환자 중에서도 특히 암 환자들이 영양 불량 발생 빈도가 가장 높으며<sup>3)</sup>, 많은 환자들이 암으로 진단 받기 이전부터 영양 결핍을 경험하고 있다<sup>4)</sup>. 암 환자의 약 30%는 식욕 부진과 비정상적인 대사 향진

으로 열량 섭취 감소와 열량 요구량 증가가 동시에 일어나, 조직이 심하게 소모되고, 무기력, 기관 기능 장애 등의 증상을 나타내는 cachexia(악액질) 상태가 된다<sup>56)</sup>.

암 환자의 영양불량은 질병 자체로 인한 영향, 질병을 치료하는 과정에서 생기는 영향, 정신적인 영향 등에 기인한다<sup>47)</sup>. 즉 질환 자체로 인한 식욕부진(anorexia), 소화불량, 흡수 불량 또는 음식물 섭취 장애 등으로 영양 섭취량이 부족하게 될 뿐만 아니라, 절제수술, 화학요법(chemotherapy), 방사선 요법(radiation therapy) 등의 치료 과정과 관련되어 나타나는 구역( nausea), 구토(vomiting), 점막염(mucositis), 미각의 변화 등과, 생명을 위협하는 질병에 대한 정신적인 요인 등도 영양 섭취 상태에 큰 영향을 미친다.

암 환자에게 있어서 영양 불량 상태는 암의 치료를 방해하며, 사망률과 이환율을 증가시키는 원인이 된다<sup>89)</sup>. De Wys<sup>90)</sup>의 보고에 의하면 체중이 일상 체중의 6% 이상 감소한 non-small cell lung cancer 환자의 경우, 체중이 감소하지 않은 환자에 비해 평균 생존율이 50% 이었다고 한다. 또한 암 환자 중 체중이 감소되는 환자의 비율은 암의 종류에 따라 차이가 있으며, 상부 소화기암(특히 식도암) 환자가 영양불량이 되는 비율이 가장 높음이 여러 연구들에서 보고되었다<sup>1011)</sup>. 또한 체중 감소의 빈도가 높을수록 체중 감소의 정도가 더 심한 것으로 나타났다<sup>9)</sup>. 체중 감소가 화학요법의 반응에 미치는 영향에 대해서는 논란이 되고 있으나 일부 보고에 의하면 체중 감소와 영양 불량이 화학요법에 대한 반응에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 알려졌다<sup>12)</sup>.

따라서 환자의 좋은 영양 상태를 유지하는 일이 암 환자 치료의 한 부분으로서 그 중요성이 인식되고 있다<sup>13)</sup>. 암 환자에게 있어서 영양 보충의 목표는 영양 상태를 개선시키기 위해서 뿐만 아니라 환자로 하여금 계속되는 치료를 잘 견딜 수 있도록 하며, 치료로 인한 부작용을 방지하기 위한 목적도 있다<sup>3)</sup>. 영양 보충이 암 환자의 영양 상태와 대사 이상에 미치는 효과에 대한 여러 연구 결과에 의하면, 영양 보충이 암 환자의 영양 상태에 대하여 긍정적인 영향을 미치는 것은 분명하며, 영양 보충으로 cachexia 상태를 완전히 회복시키는 것은 어렵지만, 적어도 제한된 시간 동안은 더 이상 영양 상태가 나빠지는 것을 방지할 수 있다고 한다. 또한 영양 상태와 삶의 질 사이에는 상관관계가 있다. Erickson과 Douglas<sup>14)</sup>에 의하면 TPN(Total Parenteral Nutrition)으로 영양 상태를 개선시킬 수 있으며 혈청 transferrin 농도, total lymphocyte count, arm muscle circumference의 증가는 삶의 질이 개선됨을 뜻하는 반면, 사망한 환자의 경우에는 이들 영양 상태 평가 지수가 감소됨을 보여주었다.

한편, 암 환자에게 영양 보충의 결과로 종양이 커질 가능성에 대해서도 논란이 있으나, 동물실험 결과 영양 보충으로 종양이 상당히 자라는 것으로 나타나지만, 사람의 경우에는 영양 보충으로 종양이 자라는 것을 촉진시켰다는 결과는 보고된 바 없다<sup>6)</sup>. 영양 보충이 치료의 부작용을 감소시키는 효과가 있는가에 대하여는 의견이 일치하지 않는다. Copeland<sup>15)</sup>에 의하면 화학요법만을 실시한 환자보다 화학요법과 TPN을 같이 실시한 환자들에게서 구토, 구역, 설사 등이 적게 나타났으며 독성이 적은 약을 사용하는 환자에게서 그 효과가 더 컸다고 한다. 그러나 다른 연구들에서는 큰 효과가 없는 것으로 보고되었다<sup>16)</sup>.

이와 같이 암 환자들은 소모성 질환으로 인해 질병이 진행됨에 따라 계속 체중이 감소하고 영양 상태가 나빠지며 그 결과로 계속되는 치료 과정을 견디기 어려워진다. 암 환자에게 있어서 치료의 한 부분으로서 영양 보충의 중요성이 인식되고 있으나 국내에서 암 환자를 대상으로 한 영양 보충의 효과에 관한 연구는 미비한 상황이며, 우리나라 사람들의 사망 원인 중 큰 비율을 차지하고 있는 암 환자들의 영양 상태를 개선하고 치료 효과를 높일 수 있는 좀 더 효과적인 영양 보충 방법과 암 환자의 특수한 요구에 부합하는 영양보충제를 개발하기 위한 연구가 필요하다. 이에 본 연구는 항암 치료를 받고 있는 암 환자들에서 영양 보충 음료가 환자의 영양 상태에 미치는 영향을 알아보고자 실시되었다.

## 연구방법

### 1. 연구 대상

연구 대상자는 1995년 2월부터 1995년 11월까지 서울 대학교 병원 내과에 입원하여 항암치료를 받는 암 환자 중 당뇨 및 만성 신부전등으로 인해 특별 치료식을 처방 받은 환자를 제외하고 일반식을 먹고있는 환자 68명을 대상으로 하였다. 그러나 환자 개인의 사정(암의 악화, 사망, 영양 보충 음료의 맛에 적응하지 못함 등)으로 연구를 끝까지 마치지 못한 경우가 상당히 많았으며, 본 연구에서는 6주 이상 연구에 참여한 30명(실험군 15명, 대조군 15명)의 자료만을 이용하였다.

### 2. 연구 방법

각 환자마다 Harris-Benedict equation<sup>17)</sup>에 의해 BMR을 계산한 후 활동대사(30%), 특이동적 작용(10%), 암으로 인한 대사요구량(20%)을 더하여 열량 필요량을 계산하였고, 24시간 회상법에 의해 연구 시작 전의 실제 식이 섭취량을 조사하였다. 환자 각자에게 필

요한 영양 필요량을 알려주고 영양 교육을 통해 충분한 양의 식사를 할 수 있도록 교육시킨 다음, 환자를 대조군과 실험군으로 나누어 실험군에게는 식사 섭취량으로 부족한 열량을 영양 보충 음료로 9주간 보충시킨 후, 보충 전과 보충 후 3주마다 환자의 영양 상태를 판정하여 영양 보충 음료의 효과를 알아보았다.

**3. 영양 보충 음료의 조성**

본 연구에서 사용한 영양 보충 음료는 국내 식품회사에서 개발한 제품을 사용하였으며 그 영양 성분 구성은 Table 1과 같다.

**4. 조사 내용 및 방법**

**1) 신체 계측**

신체 계측 조사로는 신장, 체중, 상완위 및 삼두박근에서 피하지방 두께를 측정하였으며, Corrected Arm Muscle Area(cAMA), Arm Fat Area(AFA), Body Mass Index(BMI)를 다음과 같이 산출하였다.

$$cAMA = \frac{[MAC - (\pi \times TSF)]^2}{4\pi} - 6.5(\text{여자})$$

$$cAMA = \frac{[MAC - (\pi \times TSF)]^2}{4\pi} - 10(\text{남자})^{18)}$$

cAMA : corrected arm muscle area in cm<sup>2</sup>  
 MAC : mid-arm circumference in cm  
 TSF : triceps skinfold thickness in cm

$$AFA = \frac{(TSF \times MAC)}{2} - \frac{[\pi \times (TSF)^2]}{4}^{19)}$$

A : mid-upper-arm fat area in cm<sup>2</sup>  
 MAC : mid-arm circumference in cm  
 TSF : triceps skinfold thickness in cm

$$BMI = \frac{\text{Weight in Kg}^{20})}{(\text{Height})^2 \text{ in m}}$$

**2) 혈액 검사**

연구 시작 시와 3주, 6주, 9주 후 아침 공복 시에 혈액을 채취하여 혈청 albumin, transferrin, 철분, 아연 농도와 hemoglobin농도, hematocrit치를 측정하였으며 백혈구 수와 백혈구 중 림프구 비율로부터 총림프구 수(total lymphocyte count)를 계산하였다.

**3) 식이 섭취 조사**

영양 보충 음료 복용 전후의 식이 섭취량은 24시간 회상법을 사용하여 환자와의 면접에 의해 조사하였으며, 면접시 식품 모형을 제시하여 환자가 식품의 분량을 정확히 나타낼 수 있도록 하였다.

식이섭취량 조사 결과로부터 식용영양가표<sup>21)</sup>를 사용하여 열량 및 영양소 섭취량을 계산하였다.

**5. 통계 처리법**

영양소 섭취 상태, 혈액 검사치 및 신체 계측치는 영양 보충 음료 급여 전후의 변화를 비교하고, 또한 대조군과도 비교하였다. 영양 보충 음료 급여 전후와, 실험군과 대조군간의 영양소 섭취량, 신체계측치, 혈액 분석치의 차이는 Student t-test를 사용하여 검증하였고, 두 군간의 화학요법과 관련된 빈혈을 나타내는 환자의 분포의 차이는 Mantel-Hänszel Chi-square test를 사용하여 검증하였다.

**결과 및 고찰**

**1. 연구 대상자의 구성**

본 연구의 대상자는 실험군은 남자 11명, 여자 4명이었고 대조군은 남자 7명, 여자 8명이었다. 연령별로는 실험군의 경우 20~29세 2명, 30~39세 2명, 40~49세

**Table 1.** Nutrient contents of nutritional supplement

		(250ml)	
		%RDA*	
Energy(kcal)		250	10.0
Carbohydrate(g)		34.3	
Fat(g)		8.2	
Protein(g)		9.9	13.2
Water-soluble	Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.36	27.7
Vitamins	Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0.43	28.7
	Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	0.57	38.0
	Vitamin B <sub>12</sub> (mg)	0.57	
	Vitamin C(mg)	17.7	32.2
	Biotin(µg)	85.8	
	Folic acid(µg)	57.3	22.9
	Nicotinamide(mg)	5.73	33.7
	Pantothenic acid(mg)	2.85	
Fat-soluble	Vitamin A(IU)	332.5	14.3
Vitamins	Vitamin D(IU)	28.5	14.3
	Vitamin E(IU)	3.23	32.3
Minerals	Ca(mg)	114.5	16.4
	P(mg)	114.5	16.4
	Mg(mg)	50	
	Fe(mg)	1.43	11.9
	Na(mg)	157.3	
	K(mg)	58.0	
	Cu(mg)	0.29	
	Zn(mg)	3.23	21.5
	Mn(mg)	-	

\* % of RDA for adult man

**Table 2.** Diagnostic classification of subjects

	Supplemented group	Control group
Advanced gastric cancer(AGC)	5	3
Esophageal cancer	1	-
Head & neck cancer	-	1
Lung cancer	1	5
Lymphoma	1	1
Osteosarcoma	-	2
Cervix cancer	1	1
Others	6	2
Total	15	15

1명, 50~59세 2명, 60~69세 7명, 70세 이상이 1명이었으며 대조군은 10~19세 1명, 30~39세 2명, 50~59세 7명, 60~69세 5명이었다.

연구 대상자들의 암의 종류별 분포는 Table 2와 같았다.

## 2. 열량 및 영양소 섭취량

영양 보충 음료 복용 전의 열량 및 영양소 섭취량을 영양 권장량에 대한 백분율로 나타낸 결과는 Table 3과 같다. 연구 시작시 실험군과 대조군의 환자들은 열량의 경우 각각 한국인 영양 권장량의 63.82%, 74.27%를 섭취하고 있었으며 단백질은 각각 74.98%, 95.02%를 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 또한 인과 비타민C를 제외한 다른 영양소들의 섭취량도 권장량에 비하여 상당히

부족하게 섭취하고 있었으며 실험군과 대조군 사이에 유의한 차이는 없었다.

열량 및 영양소 섭취량을, 연구 시작 전(0주)을 기준으로 하여 각 개인별로 증감을 조사하여 군별 평균을 구해 본 결과, 영양 보충 음료 투여 9주 후 열량, 단백질, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신 섭취량은 대조군에 비해 유의하게 증가되었으며, 단백질과 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신 섭취량은 투여 3주 후부터 계속 유의한 차이를 나타내었다. 또한 칼슘, 인, 철분도 영양 보충 음료 투여에 의해 섭취량이 증가되는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

열량섭취량은 실험군의 경우, 연구 시작 시에는 권장량의 60% 수준이었으나 영양 보충 후에는 권장량의 90% 수준으로 증가되었으며, 대조군의 경우에는 연구 시작시 권장량의 74.27%이었으나 9주 후에는 오히려 섭취량이 60.96%로 감소된 것으로 나타났다. 단백질은 연구 시작시 실험군은 권장량의 74.98%, 대조군은 95.02%를 섭취하였으나, 3주 후에는 실험군은 권장량의 116.66%로 증가하여 나머지 실험 기간 동안 계속 그 수준으로 유지된 반면, 대조군은 계속 감소하여 9주 후에는 권장량의 66.12%에 불과하였다. 암 환자에게 필요한 단백질량은 단위 체중당 1.5~2.0g이다<sup>21)</sup>. 연구 대상자의 단위 체중당 단백질 섭취량은 실험군의 경우 영양 보충 음료 투여 후 1.5g수준으로 증가하여 영양 보충 음료 투여에 의해 단백질 필요량을 충족시켜 줄 수 있는 것

**Table 3.** Changes in energy and nutrient intake during the study period

(%RDA)

		Supplemented group	Control group
Energy	Base line	68.82 ± 24.99	74.27 ± 32.84
	Changes after 3 weeks	+25.76 ± 18.83	+9.90 ± 37.79
	6 weeks	+25.68 ± 19.33*	-3.13 ± 36.09
	9 weeks	+35.34 ± 23.06***	-15.76 ± 29.85
Protein	Base line	74.98 ± 29.84	95.02 ± 52.43
	Changes after 3 weeks	+39.42 ± 33.38**	-5.64 ± 50.74
	6 weeks	+31.30 ± 30.90**	-15.62 ± 53.52
	9 weeks	+47.83 ± 42.91**	-29.72 ± 48.91
Calcium	Base line	68.61 ± 38.87	72.72 ± 47.45
	Changes after 3 weeks	+15.66 ± 40.12	-9.00 ± 46.62
	6 weeks	+27.89 ± 34.31	-0.76 ± 49.14
	9 weeks	+59.53 ± 89.65	-10.62 ± 68.99
Phosphorus	Base line	124.00 ± 50.39	124.83 ± 51.62
	Changes after 3 weeks	+36.39 ± 45.84	+5.03 ± 70.41
	6 weeks	+21.23 ± 43.88	-0.87 ± 75.76
	9 weeks	+54.27 ± 61.57	-25.99 ± 65.09
Iron	Base line	78.64 ± 40.33	98.97 ± 58.48
	Changes after 3 weeks	+30.19 ± 42.69*	-9.69 ± 46.51
	6 weeks	+27.48 ± 43.31	-5.02 ± 51.61
	9 weeks	+69.33 ± 108.01	-32.74 ± 72.17

Values are Mean ± SD

\*Significantly different from the control group(\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001)

**Table 3.** Changes in energy and nutrient intake during the experimental period(Continued) (%RDA)

		Supplemented group	Control group	
Vitamin A	Base line	66.00±67.03	92.49±99.45	
	Changes after	3 weeks	+25.71±90.92	-13.76±114.54
		6 weeks	+6.84±70.22	-18.77±130.96
		9 weeks	-10.26±66.64	-57.01±121.95
Vitamin B <sub>1</sub>	Base line	77.89±35.31	85.95±30.35	
	Changes after	3 weeks	+78.62±25.35***	+15.27±48.66
		6 weeks	+64.87±52.31*	+11.88±64.44
		9 weeks	+115.26±71.28**	+1.35±59.56
Vitamin B <sub>2</sub>	Base line	77.50±42.67	86.13±50.21	
	Changes after	3 weeks	+73.31±58.52**	+2.68±65.75
		6 weeks	+60.70±32.25**	+0.62±71.75
		9 weeks	+82.46±35.28**	-8.03±81.58
Niacin	Base line	81.14±40.89	116.63±67.36	
	Changes after	3 weeks	+89.06±30.13***	-5.28±72.20
		6 weeks	+71.53±41.95**	-20.21±89.65
		9 weeks	+116.09±65.61***	-35.16±70.19
Vitamin C	Base line	166.18±140.98	165.57±99.26	
	Changes after	3 weeks	+166.64±292.88	+46.88±179.01
		6 weeks	+43.60±84.30	+22.26±160.14
		9 weeks	+93.45±182.49	-63.84±121.43

Values are Mean±SD

\*Significantly different from the control group(\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001)

**Table 4.** Changes of protein intake during the experimental period (g/kg body wt)

	Supplemented	Control group
Base line	0.99±0.42	1.17±0.70
After 3 weeks	1.54±0.68	1.10±0.50
6 weeks	1.32±0.57	1.01±0.44
9 weeks	1.58±0.50**	0.87±0.40

Values are Mean±SD.

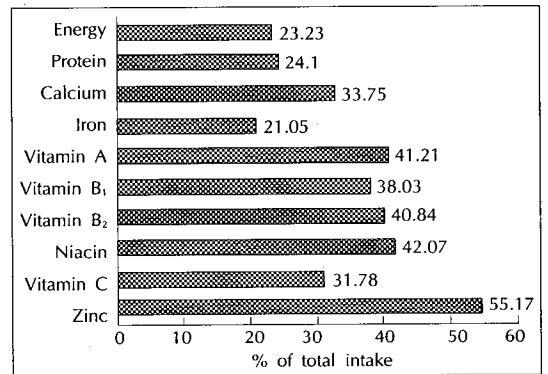
\*Significantly different from the control group(\*\*p < 0.01)

로 나타났으나, 대조군은 실험 기간 동안 0.87~1.17g을 섭취하여 필요량에 비하여 상당히 부족하게 섭취하였다 (Table 4).

실험군이 섭취한 전체 열량과 영양소량 중에서 영양 보충 음료로부터 얻은 열량과 영양소량의 백분율은 Fig. 1에 제시한 바와 같다. 열량은 전체 섭취량의 23.23%, 단백질은 24.10%를 영양 보충 음료로부터 섭취하고 있었으며, 특히 vitamin은 31.78~42.87%를 영양 보충 음료로부터 섭취한 것으로 나타났다. 이것은 실험군의 vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, niacin 섭취량이 대조군과 비교하여 유의적으로 높은 것과 일치하는 결과로 영양 보충 음료가 실험군의 영양소 섭취량의 증가에 큰 역할을 한 것으로 볼 수 있다.

### 3. 신체 계측

영양 보충 음료 투여 전후의 신체계측치의 변화는



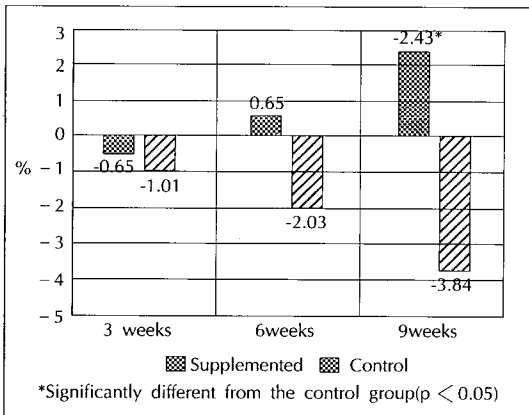
**Fig. 1.** Percentage of energy and nutrient intake from nutritional supplement in the supplemented group.

Table 5와 같다. 군별 신체계측치의 평균은 유의한 차이를 나타내지는 않았으나, 연구 시작시(0주)의 측정치를 기준으로 하여 실험 기간 동안의 증감을 각 개인별로 계산한 결과 실험군의 상완위와 피하지방 두께는 영양 보충 음료 투여 9주 후 대조군에 비하여 유의한 차이를 나타내었다(Fig. 2, 3). 한편, 체중의 경우 통계적으로 유의하지는 않으나 실험 9주 후 체중의 감소가 실험군이 대조군에 비하여 적은 것으로 보여진다. 이러한 경향은 % ideal body weight와 BMI에서도 볼 수 있었다 (Fig. 4). 또한, 이러한 두 군간의 차이는 연구 기간이 경과할 수록 더 커지는 경향을 나타냈다. 따라서 영양 보

**Table 5.** Anthropometric parameters of the subjects during the experimental period

		Supplemented group	Control group
Body Weight(kg)	Base	53.50 ± 8.98	54.71 ± 9.00
	After 3weeks	52.83 ± 9.34	54.94 ± 8.56
	6weeks	54.26 ± 8.90	54.73 ± 9.11
	9weeks	48.84 ± 6.08	54.16 ± 10.17
% IBW	Base	94.84 ± 14.69	102.14 ± 19.12
	After 3weeks	94.70 ± 14.91	102.80 ± 17.70
	6weeks	95.30 ± 14.68	102.00 ± 19.10
	9weeks	88.62 ± 8.53	103.16 ± 18.38
BMI	Base	20.15 ± 3.04	21.39 ± 3.63
	After 3weeks	20.10 ± 3.10	21.50 ± 3.36
	6weeks	20.30 ± 3.03	21.40 ± 3.64
	9weeks	18.73 ± 1.76	21.51 ± 3.65
Triceps skinfold(mm)	Base	10.81 ± 6.74	16.77 ± 10.92
	After 3weeks	11.54 ± 7.26	14.65 ± 9.18
	6weeks	12.29 ± 8.38	16.00 ± 9.38
	9weeks	12.13 ± 6.05	15.71 ± 9.51
Mid-upper arm circumference(cm)	Base	24.79 ± 3.48	26.29 ± 3.66
	After 3weeks	24.62 ± 3.56	25.59 ± 3.71
	6weeks	24.90 ± 3.44	26.05 ± 3.69
	9weeks	24.00 ± 2.75	25.80 ± 3.58

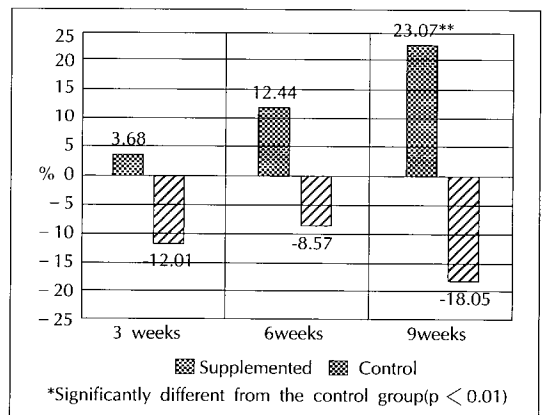
Values are Mean ± SD



**Fig. 2.** Changes in Mid-upper arm circumference during experimental period.

충 음료 투여에 의해 환자들의 영양 상태 악화를 다소 방지한다고 생각할 수 있다.

상완위나 피하지방 두께 한가지만을 측정하는 것보다는 상완위와 피하지방 두께로부터 계산한 arm fat area나 arm muscle area가 체지방과 근육량을 평가하는데 있어서 보다 좋은 지표이다<sup>20)</sup>. 군별 연구 대상자들의 arm fat area와 arm muscle area를 계산한 결과와 연구 시작시(0주)를 기준으로 하여 각 개인별로 증감을 계산하여 군별 평균을 구한 결과는 Table 6에 제시하였다. arm muscle area는 영양 보충 음료 투여에 의해



**Fig. 3.** Changes in triceps skinfold thickness during experimental period.

두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았으며, 두 군 모두 연구기간 동안 유의하게 변화하지 않았다. 그러나, arm fat area는 영양 보충 음료 투여군의 경우에는 영양 보충 음료 투여 기간이 길어질 수록 점점 증가하고, 대조군은 점점 감소하는 경향을 나타내었으며 투여 9주 후에는 실험군과 대조군 간에 유의한 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 영양 음료 투여에 의해 실험군의 열량 섭취량이 대조군에 비해 증가되었기 때문이라고 생각할 수 있으며 열량 보충의 효과로 체단백질의 변화보다 체지방의 변화가 더 빨리 나타난 것으로 생각된다.

4. 혈액검사

영양 보충 음료를 투여한 군과 투여하지 않은 군의 혈액 검사결과는 Table 7과 같다. 모든 검사치에서 영양

보충 음료를 투여한 군과 투여하지 않은 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

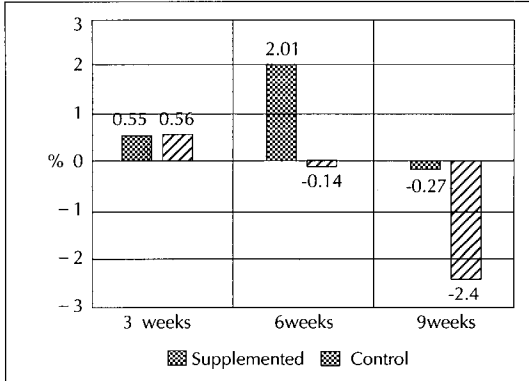


Fig. 4. Changes in body mass index during experimental period.

1) 혈청 albumin 과 혈청 transferrin 농도

연구 대상자들의 혈청 albumin 농도는 연구 시작시 대부분이 정상 범위에 속하고 있었으며, 영양 보충 음료 투여에 의해 혈청 albumin 농도의 뚜렷한 변화를 가져오지는 않는 것으로 보여진다. 그러나 단백질 영양 상태에 대하여 혈청 albumin보다 더 빠른 반응을 나타내는 것으로 알려진 혈청 transferrin 농도는<sup>23)</sup> 영양 보충 음료 투여 9주 후 보충 전에 비해 25.0% 증가하였으며 대조군은 연구 시작시와 비교하여 별 차이가 없는 것으로 나타났다.

혈청 transferrin 농도는 단백질 영양 상태뿐만 아니라 다른 요인에 의해서도 영향을 받는다. 즉, 철분 결핍 시 철분 흡수 증가에 따라서 transferrin 합성이 증가되어 혈액내 transferrin 농도가 증가된다. 그러나, 본 연

Table 6. Changes of mid - upper arm muscle area and fat area during the experimental period

		Supplemented group	Control group
Mid - upper Arm Muscle Area	Base line	27.96 ± 8.13	27.60 ± 8.00
	Changes after 3 weeks	-1.04 ± 2.14	+1.36 ± 6.61
	6 weeks	-1.09 ± 2.63	-0.29 ± 5.49
	9 weeks	-0.49 ± 2.86	+0.09 ± 4.92
Mid - upper Arm Fat Area	Base line	13.11 ± 10.05	20.28 ± 14.27
	Changes after 3 weeks	+0.40 ± 1.66	-2.41 ± 5.32
	6 weeks	+1.63 ± 2.74	-1.93 ± 6.25
	9 weeks	+2.61 ± 3.40**	-4.60 ± 6.39

Values are Mean ± SD

Table 7. Results of blood analysis of the subjects during experimental period

		Supplemented group	Control group
Serum albumin(g/dl)	Base line	3.64 ± 0.54	3.63 ± 0.39
	Changes after 3 weeks	-0.04 ± 0.46	+0.01 ± 0.30
	6 weeks	+0.18 ± 0.58	+0.12 ± 0.28
	9 weeks	+0.08 ± 0.45	-0.07 ± 0.58
Serum transferrin(mg/dl)	Base line	230.40 ± 50.51	251.13 ± 90.96
	Changes after 3 weeks	-13.43 ± 94.93	+15.08 ± 69.27
	6 weeks	+32.50 ± 43.94	-3.00 ± 71.14
	9 weeks	+57.63 ± 53.81	+4.50 ± 77.33
Serum Iron(µg/dl)	Base line	73.40 ± 58.89	104.73 ± 81.04
	Changes after 3 weeks	+40.85 ± 92.46	+12.40 ± 94.18
	6 weeks	+49.54 ± 67.63	+33.27 ± 112.60
	9 weeks	+42.63 ± 65.04	+29.82 ± 123.61
Serum Zinc(µg/dl)	Base line	73.19 ± 12.40	83.24 ± 21.06
	Changes after 3 weeks	+24.01 ± 41.37	+0.01 ± 23.10
	6 weeks	+20.75 ± 53.36	+0.33 ± 28.30
	9 weeks	+11.88 ± 21.34	-10.55 ± 31.53
Total lymphocyte count(TLC)(cells/mm <sup>2</sup> )	Base line	1664.32 ± 1783.43	1338.98 ± 513.75
	Changes after 3 weeks	-293.23 ± 1756.85	+206.35 ± 472.31
	6 weeks	-179.44 ± 1661.27	+60.37 ± 454.22
	9 weeks	+154.10 ± 282.89	-53.99 ± 878.89

Values are Mean ± SD

구 대상자들의 경우 혈청 철분의 농도는 실험군의 경우 영양 보충 음료 투여 9주 후 평균 58.1% 증가되었으며 대조군은 평균 28.5% 증가된 것으로 나타났다. 따라서 실험군의 혈청 transferrin 농도가 유의적이지는 않으나 다소 증가된 것은 철분 결핍에 의한 것이라기 보다는 단백질 영양상태가 호전되었기 때문이라고 할 수 있다.

**2) 혈청 아연**

연구 시작시 혈청 아연 농도는 두 군 모두 대체로 정상 범위(≥70µg/dL<sup>26)</sup>의 하한선 근처에 있었으며, 영양 보충 음료를 투여한 실험군은 실험 9주 후 11.2%가 증가한 반면 대조군은 14.0% 감소한 것으로 나타났으나 유의적이지는 않았다.

**3) 총 림프구 수(total lymphocyte count)**

총림프구 수는 영양 상태 및 면역 기능을 나타내는 지표로 영양 상태뿐만 아니라 암, 감염, 염증, stress 또는 화학요법 치료제나 면역 억제제 등에 의해서도 영향을 받는다<sup>25)</sup>. 연구 시작시 연구 대상자들의 총 림프구 수는 두군 모두 정도의 고갈 상태(1200~1800cells/mm<sup>3</sup>)에 있었으며, 연구 기간 동안 유의한 변화를 보이지 않았다.

**4) 혈중 hemoglobin 농도 및 hematocrit**

연구 대상자들의 혈중 hemoglobin농도 및 hema-

tocrit치의 변화는 Table 8과 같다. 연구 시작시 혈중 hemoglobin농도 및 hematocrit치는 두 군 모두 정상 이하였으며 기간이 경과할수록 점점 더 감소되는 경향을 나타냈다. 9주 후 실험군은 혈중 hemoglobin농도와 hematocrit치가 연구 시작시와 비교하여 각각 13.8%, 16.4% 감소되었으나 대조군은 두 가지 측정치가 각각 17.6%, 19.7% 감소되었다.

화학요법 치료를 받고 있는 암 환자의 경우 화학요법에 의한 독성으로 인해 음식물 섭취량이 줄어들게 되고 이로 인해 체중 감소와 영양 불량 상태의 악화를 초래할 수 있다. 따라서 화학요법과 관련된 독성을 줄이는 것도 암 환자에 대한 영양 보충의 목표 중의 하나이며<sup>26)</sup>, Schwartz등<sup>27)</sup>은 TPN으로 화학요법을 잘 견디게 할 수 있는 가능성이 있음을 제시하였다.

본 연구 대상자들의 혈중 hemoglobin 농도를 WHO 기준<sup>28)</sup>에 의해 평가하여, 영양보충제의 투여로 화학요법과 관련된 독성을 경감시킬 수 있는가를 알아본 결과는 Table 9와 같다. 연구 시작시 항암 치료와 관련된 독성으로 인해 빈혈로 판정을 받은 대상자는 실험군 33.33%, 대조군은 26.67%였으며 두 군 모두 화학요법의 횟수가 증가할수록 독성을 나타내는 환자의 수가 점점 증가하는 경향이 있었다. 그러나 이러한 경향은 영양보충제를 투여한 군이 대조군보다 유의적으로 더 큰 것

**Table 8.** Hemoglobin level and hematocrit during the experimental period

		Supplemented group	Control group
Hemoglobin(g/dl)	Base line	11.76 ± 2.17	11.97 ± 2.03
	After 3 weeks	10.99 ± 1.61	11.11 ± 1.43
	6 weeks	10.98 ± 1.39	10.30 ± 1.12
	9 weeks	10.14 ± 1.51	9.86 ± 1.53
Hematocrit(%)	Base line	35.33 ± 6.59	35.79 ± 6.13
	After 3 weeks	32.08 ± 4.70	32.67 ± 3.77
	6 weeks	32.29 ± 4.66	30.21 ± 3.63
	9 weeks	29.69 ± 5.25	28.75 ± 4.57

Values are Mean ± SD

**Table 9.** Frequency of chemotherapy-related anemia

		Normal*	Anemic*	Total
Supplemented group <sup>†</sup>	Base line	10(66.7)	5(33.3)	15(100.0)
	After 3 weeks	5(50.0)	7(50.0)	14(100.0)
	6 weeks	6(42.9)	8(57.1)	14(100.0)
	9 weeks	2(28.6)	5(71.4)	7(100.0)
Control group <sup>†</sup>	Base line	11(73.3)	4(26.7)	15(100.0)
	After 3 weeks	10(66.7)	5(33.3)	15(100.0)
	6 weeks	4(26.7)	11(73.3)	15(100.0)
	9 weeks	2(16.7)	10(83.3)	12(100.0)

\*WHO Grade of toxicity was used for determining normal and anemic

normal : hemoglobin level ≥ 11.0 g/dl

anemic : hemoglobin level < 11.0 g/dl

<sup>†</sup>Distribution of subjects between the two groups are significantly different(p < 0.01)



으로 나타나, 영양보충제 투여에 의해 화학요법과 관련된 독성을 약간 경감시킨 것으로 생각 할 수 있다. 이러한 결과는 Schwartz등<sup>27)</sup>의 연구 결과와도 일치하는 결과이다.

## 요 약

본 연구는 화학요법 치료를 받고 있는 암 환자에게 영양 보충 음료를 급여하였을 때 환자의 영양 상태에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험군 15명, 대조군 15명을 대상으로 하여 실시되었으며 그 결과는 다음과 같다.

1) 연구 시작시 연구 대상자들의 열량 및 영양소 섭취량은 권장량에 비하여 상당히 부족 하였으며 영양 보충 음료 투여에 의해 실험군의 열량 및 영양소 섭취량은 크게 증가하여 열량, 단백질, calcium, 인, vitamin C 섭취량은 투여 9주 후, vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, niacin 섭취량은 투여 3주 후부터 대조군과 유의한 차이를 나타냈다.

2) 실험군은 전체 열량 중 23.23%를 영양 보충 음료로부터 섭취하였으며, 단백질은 24.10%, vitamin은 31.78~42.87%를 영양 보충 음료로부터 섭취한 것으로 나타났다.

3) 연구 시작 시의 측정치를 기준으로 하여 환자 개인별로 신체계측치의 증감을 계산한 결과 상완위와 피하지방 두께는 영양 보충 음료 투여 9주 후 영양보충제 급여군이 대조군에 비하여 유의적으로 높았으며, 체중, % IBW, BMI는 두 군 사이에 유의적인 차이는 없었다. 또한 상완위와 피하 지방 두께 측정치로부터 arm muscle area와 arm fat area를 계산한 결과 arm fat area의 증가량은 영양 보충제 급여군이 대조군에 비하여 유의적으로 높았으나 arm muscle area의 증가 정도는 두 군 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

4) 혈액 검사치는 영양 보충 음료를 투여한 군과 투여하지 않은 군 사이에 통계적으로 유의적인 차이는 없었다. 혈청 albumin농도는 영양 보충 음료 투여에 의해 뚜렷한 변화를 나타내지 않았으나, 혈청 transferrin 농도의 경우 대조군에 비해 다소 증가된 경향을 나타냈다.

5) 연구 대상자들의 혈중 hemoglobin농도와 hematocrit치는 연구 시작시 정상 이하였으며 연구 기간 중 계속 감소되었다. 혈중 hemoglobin농도의 경우 화학요법 치료에 의한 독성을 나타내는 환자는 연구 시작시 실험군, 대조군 각각 33.33%, 26.67%였으나 9주 후에는 각각 71.43%, 83.33%로 증가되었으나 두 군 간에 유의한 차이를 나타내어 영양 보충 음료 투여에 의해 화학요법 치료와 관련된 독성을 약간은 경감시킬 수 있는것으

로 나타났다.

이상의 결과로부터, 영양 보충 음료 투여에 의해 화학요법 치료를 받고 있는 암 환자들의 부족한 열량 및 영양소 섭취량이 유의적으로 증가시킬 수 있음이 확인되었으며 영양 보충제 급여군이 신체 계측치 중 상완위, 피하지방 두께 및 arm fat area의 증가량이 대조군에 비하여 유의적으로 많아, 영양 보충 음료 투여에 의해 환자들의 영양 상태가 다소 개선되었으며 화학요법과 관련된 독성도 약간 경감시킨 것으로 평가된다.

그러나, 많은 환자들이 영양 보충제를 지속적으로 섭취하는데 어려움을 느껴 중도에서 포기를 하므로, 환자들이 지속적으로 섭취할 수 있도록 맛, 질감, 형태 등이 다양한 제품이 개발된다면 암 환자들의 영양개선에 도움이 될 것이다.

## Literature cited

- 1) Bollet JB, Ocoens S. Evaluation of nutrition status of selected hospitalized patients. *Am J Clin Nutr* 26 : 931-938, 1973
- 2) Weinsier RL, Hunker EM, Krumdieck CL, Butterworth CE. A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *Am J Clin Nutr* 32 : 418-426, 1979
- 3) Bozzetti F. Effects of artificial nutrition on the nutritional status of cancer patients. *J Par Ent Nutr* 13 : 406-420, 1989
- 4) Kelly K. An overview of how to nourish the cancer patient by mouth. *Cancer* 58 : 1897-1901, 1986
- 5) Whitney EN, Cataldo CB, Rolfes SR. Understanding normal and clinical nutrition 3rd ed. pp926-929, West Publishing Company
- 6) Torosian MH, Daly JM. Nutritional Support in the Cancer-Bearing Host. Effects on host and tumor. *Cancer* 58 : 1915-1929, 1986
- 7) Shils ME. Principles of nutritional therapy. *Cancer* 43 : 2093-2102, 1979
- 8) Freeman M, Frankmann C, Beck J, Valdivieso M. Prognostic nutrition factors in lung cancer patients. *J Par Ent Nutr* 6 : 122-127, 1982
- 9) De Wys WD, Begg C, Lavin PT, Band PR, Bennett JM, Bertino JR, Cohen MH, Douglass HO Jr, Engstrom PF, Ezzdinli EZ, Horton J, Johnson GJ, Moertel CG, Oken MM, Perlia C, Rosenbaum C, Silverstein MN, Skeel RT, Sponzo RW, Tormey DC. Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. *Am J Med* 69 : 491-498, 1980
- 10) Fein R, Kelsen DP, Geller N, Bains M, McCormack P, brennan MF. Adenocarcinoma of the esophagus and gas-

- troesophageal function : Prognostic factors and results of theory. *Cancer* 56 : 2512-2518, 1985
- 11) Meguid MM, Meguid V. Preoperative identification of the surgical patient in need of a postoperative supportive total parenteral nutrition. *Cancer* 55 : 258-262, 1985
  - 12) Swenerton KD, Legha SS, Smith T, Hortobagyi GN, Gehan EA, Yap HY, Gutterman JU, Blumenschein GR. Prognostic factors in metastatic breast cancer treated with combination chemotherapy. *Cancer Res* 39 : 1552-1562, 1979
  - 13) Aker SN. Oral feeding in the cancer patient. *Cancer* 43 : 2103-2107, 1979
  - 14) Erickson B, Douglas HO. Intravenous Hyperalimentation. An adjuvant to treatment of malignant disease of upper gastrointestinal track. *JAMA* 244 : 2049-2052, 1980
  - 15) Copeland EM, Mac Fadyen BJ, Lanzotti V. Intravenous hyperalimentation as an adjunct to cancer chemotherapy. *Am J Surg* 129 : 167-173, 1975
  - 16) Nixon DW. The value of parenteral nutrition support, chemotherapy and radiation treatment. *Cancer* 58 : 1902-1903, 1986
  - 17) Whitney EN, Rolfes SR. Understanding nutrition. 6th ed. p252, West Publishing Company, 1993
  - 18) Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment, p173, Wm. C. Brown publishers, 1993
  - 19) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. p196, Oxford University Press, 1990
  - 20) Whitney EN, Cataldo CB, Rolfes SR. Understanding normal and clinical nutrition 3rd ed. p362, West Publishing Company, 1991
  - 21) 한국영양학회, 한국인 영양권장량, 제 6 차 개정, pp218-339, 1995
  - 22) Whitney EN, Cataldo CB, Rolfes SR. Understanding normal and clinical nutrition. 3rd Ed. p935 West Publishing Company, 1991
  - 23) Himes JH, Roche AF, Webb P. Fat areas as estimates of total body fat. *Am J Clin Nutr* 33 : 2093-2100, 1980
  - 24) Fletcher JP, Little JM, Guest PK. A comparison of serum transferrin and serum prealbumin as nutritional parameters. *J Par Ent Nutr* 11 : 144-147, 1987
  - 25) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. p545 Oxford University Press, 1990
  - 26) Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment, p229. Wm. C. Brown publishers, 1993
  - 27) Cicco MD, Panarello G, Fantin D, Veronesi A, Pinto A, Zagonel V, Monfardini S, Testa V. Parenteral nutrition in cancer patients receiving chemotherapy : Effect on toxicity and nutritional status. *J Par Ent Nutr* 17 : 513-518, 1993
  - 28) Schwartz GF, Green HL, Bendon ML, Graham WP 3d, Blakemore WS. Combined parenteral hyperalimentation and chemotherapy in the treatment of disseminated solid tumors. *Am J Surg* 121 : 169-173, 1971
  - 29) Miller AB, Hoogstraten B, Staquet M, Winkler A. Reporting results of cancer treatment. *Cancer* 47 : 207-214, 1981