

경관급식 중인 입원환자의 영양상태 평가와 영양 보충제 투여의 영향에 관한 연구

윤숙영 · 김성미*

계명대학교 식품영양학과

A Study on the Nutritional Assessment and the Effects of Enteral Nutritional Supports of Tube Feeding In-patients

Sook-Young Yoon and Sung Mee Kim*

Dept. of Food and Nutrition, Keimyung University, Taegu 705-701, Korea

Abstract

The purpose of this study is to evaluate nutritional status of tube feeding patients, and to investigate the effects of giving enteral nutritional support to them. 83 in-patients have been examined for their nutritional status. The mean caloric density was 0.77kcal/ml. 36.1% to 75.9% of them were malnourished in terms of biochemical assessment. The energy intake showed the significant and positive correlation in all biochemical parameters. And the protein intake showed the significant and positive correlation in total protein, serum albumin, serum iron, hemoglobin, hematocrit and TLC. But age was correlated negatively to serum albumin and transferrin. The amount of energy and protein intake has been significantly increased as the tube feeding duration became longer. Also the effect of enteral nutritional support for 6 weeks has been investigated. Case group(n=8) was administered 250kcal of polymeric formula in addition to their usual diet, while control group(n=8) kept the amount of their original intake. When comparing the biochemical changes of the case group and those of control group at week 0 and week 6 respectively, it showed significant differences in total protein, serum transferrin and TLC. This study suggests that the malnourished status of tube feeding patients can be improved and even prevented if nutritional support is properly administered.

Key words: tube feeding, enteral nutritional support

서 론

병원 입원환자의 30~50%가 영양불량 상태(1-3)이며, 약 20~30%(3-5)는 병원에 입원한 후 발생한 것이라고 보고되는 등 입원환자에게 있어서 영양 결핍문제의 심각성은 이미 지적되어 왔다. 환자는 입원당시부터 영양상태를 평가하여 계획된 영양관리가 필요하고 질병치료를 위하여 적절한 영양관리(nutrition support)가 필수적이며, 적극적인 영양공급방법의 중요성이 강조되고 있는데(6) 그 방법으로 환자의 위장관 기능을 이용하는 경장영양(enteral nutrition)과 비경장영양(par-enteral nutrition)요법 등이 있다(7).

경관급식은 기원전 고대 이집트인이 관장제(enemas)로 사용하기 시작한 이래, 1980년대에는 그 효용성이

많은 연구의 초점 대상이 되어 미국의 병원에서는 경관급식 및 total parenteral nutrition(TPN) 환자를 위한 영양 전담 의료팀이 구성되는 등 임상영양 부문에 괄목할만한 발전을 이루고 있다(8,9). 경장영양은 여러 질병에 적용되어 환자치료에 사용 확산되고 있고, 가정에서의 이용도 광범위하게 증가하고 있는 실정이다(8).

우리나라의 경우 1958년 국립의료원에서 경관급식을 처음 실시한 이후(9) 이 등(10)은 일반외과에서 영양결핍 및 수술성 장루 등 합병증이 병발한 환자에게 경장 성분영양제를 투여하여 그 효과를 조사하였으며, 이 등(11)은 경장 성분영양제 투여군을 단순포도당용액 투여군과 비교하여 임상적 효과에 대하여 보고하였다. 박(12)은 신경외과 경장영양 환자의 영양 결핍상태를 기간, 영양액 종류 및 수동운동여부 등에 따라 평가하

*To whom all correspondence should be addressed

였고, 한(6)은 병원환자의 경관급식에 대한 전반적인 현황을 조사연구하였다.

또한, 영양 불량상태에 있는 환자에게 영양 보충투여로 영양상태를 개선시킴으로서 합병증과 감염율의 감소가 보여지고 질병을 앓는 기간이 단축되었다고 보고되고 있다(13,14). Harvey 등(15)은 영양 요구량의 55~80% 수준을 섭취하는 크론씨병(Crohn's disease)을 가진 청소년에게 비위관을 통해 상업용 유동식을 1년간 보충투여한 결과 보충투여하지 않은 대조군에 비해 체중 및 신장이 증가하였다고 보고하였다. 또한, 노인환자나 알콜성 간염환자에게 영양보충투여로 인해 영양상태가 개선된 점들이 보고되어 있다(16,17).

우리나라에서도 백 등(18)에 의한 저체중 환자와 문 등(19)에 의한 암환자에 대한 경구 영양제 보충으로 인한 영양상태 개선의 효과가 보고되어 있으나 영양 불량상태가 되기 쉬운 경관급식 환자에 대한 영양보충제 투여의 효과에 관한 연구는 보고된 바 없다.

이에, 본 연구는 경관급식 환자에 대한 실태를 파악하고, 투여되고 있는 경관 영양공급에 대한 식이조사와 생화학적 측정치를 통해 영양상태를 평가하고자 한다. 또한, 식품 섭취량이 부족한 경관급식 환자에게 경관유동식의 보충여부에 따른 생화학적 검사치의 변화를 비교함으로써 영양상태에 대한 효과를 평가하고 경관급식 환자에 대한 영양관리 방안을 살펴보고자 한다.

대상 및 방법

조사대상 및 기간

대구시내 3개 종합병원에 입원한 비위관 경관급식(nasogastric tube feeding)환자를 대상으로 1994년 6월

13일부터 10월 7일 사이에 실시되었으며 조사대상자는 신경외과(72명)와 신경과(11명)의 일반병동 및 중환자실에 입원한 환자 중 임의로 선택하였다.

영양보충제 투여 영향에 관한 연구는 영양상태 평가에 참여한 경관급식 환자 중 일반병동에 입원한 성인환자로서 1일 총 섭취열량이 1800kcal 이하이며 정맥영양을 병행하지 않고 섭취량이 일정한 환자로 제한하였다. 대상자는 실험군 14명과 대조군 10명으로 구성되었으나, 8명이 중도에 그만두게 되어 16명(실험군 8명, 대조군 8명)에 대하여 연구를 마칠 수 있었다.

대상자의 일반적 사항

대상자의 성별, 연령, 경관급식기간, 경관용 튜브에 관한 사항은 환자의 의무기록부(chart)를 참조하여 간호사, 환자 가족과의 면담을 통하여 조사하였다.

식이조사 및 보충투여 방법

신경외과 및 신경과 경관급식 환자 83명의 경관 유동식에 대한 항목은 의무기록부와 영양사와의 면담을 병행하여 조사하였다. 영양소 섭취량, 일회 투여용량 등은 의무기록부를 참조하여 24시간 기억 회상법(24-hr recall method)에 의해 대상자에게 경관급식을 투여하는 환자가족과 직접면담 후 우리나라 식품성분표 4차 개정판(20)을 이용하여 분석하였다.

저열량 섭취군의 경관 유동식의 영양 보충투여 효과에 관한 조사에서는 6주 동안 대조군은 병원에서 급식하고 있던 식이 처방량을 그대로 유지하고, 실험군은 병원의 식이 처방량에 용량 250ml인 상업용 유동식 1단위를 보충 투여토록 하였다. 이는 환자가족의 협조를 얻어 6주 동안 지속적으로 공급하여 이루어졌으며,

Table 1. Nutritional content of Ensure(250ml/can)

Energy(kcal)	250	Biotin(mcg)	75
Protein(g)	8.8	Pantothenic acid(mg)	2.5
Fat(g)	8.8	Sodium(mg)	200
Carbohydrate(g)	34.3	Potassium(mg)	370
Vitamin A(IU)	625	Chloride(mg)	310
Vitamin D(IU)	50	Calcium(mg)	125
Vitamin E(IU)	5.63	Phosphorus(mg)	125
Vitamin K ₁ (mcg)	10	Magnesium(mg)	50
Vitamin C(mg)	37.5	Iodine(mcg)	18.8
Folic acid(mcg)	100	Manganese(mg)	0.62
Thiamine(mg)	0.38	Copper(mg)	0.25
Riboflavin(mg)	0.43	Zinc(mg)	2.82
Vitamin B ₆ (mg)	0.50	Iron(mg)	2.25
Vitamin B ₁₂ (mcg)	1.5	Selenium(mcg)	9
Niacin(mg)	5.0	Chromium(mcg)	13
Choline(mg)	75	Molybdenum(mcg)	19

본 연구에 사용한 영양보충제는 'Ensure'로서 1단위당 열량 250kcal, 8.8g, 지방 8.8g, 당질 34.3g 등이 함유되었다(Table 1).

생화학적 조사

Total protein, 혈청 albumin, hemoglobin, hematocrit 총 임파구수(total lymphocyte count, TLC) 등은 환자의 의무기록부를 참조하였고, 혈청 transferrin, 혈청 iron은 채혈 후 HITACHI 7150을 이용하여 분석하였는데 혈청 transferrin은 Blackburn 공식을 이용하여 total iron binding capacity(TIBC)로부터 산출하였다.

$$\text{Transferrin} = 0.8 \times \text{TIBC}(\text{mg/dl}) - 43$$

총 임파구수는 white blood cells(WBC)와 임파구수를 조사한 후 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{Total lymphocyte count} = \frac{\text{WBC} \times \% \text{ of Lymphocytes}}{100}$$

경관영양 보충투여의 효과를 알아보기 위해서 실험군은 연구가 시작된 첫날을 0주로 하여 0주, 2주, 4주, 6주의 4회를 측정하였고, 대조군은 0주와 6주, 2회를 측정하였다.

자료처리 및 분석

본 연구자료는 SPSS/PC⁺를 이용하여 통계처리하였다. 전반적인 투여현황 및 조사치에 대해서는 빈도 및 백분율, 평균과 표준편차를 구하였고 그룹간의 유의성은 t-test와 ANOVA로 분석하였다. 연령, 경관급식기간과 생화학적 검사치의 상호관련성 검증은 Pearson's correlation coefficient를 이용하였다.

결과 및 고찰

전체 대상자의 경관급식 현황

일반적 특성 및 경관용 튜브의 관리

본 연구는 신경외과 및 신경과의 일반병동 및 중환자실에서 비위관 경관급식(nasogastric tube feeding)을 받고 입원중인 환자들을 대상으로 조사한 것으로 정맥영양(parenteral nutrition)을 병행하는 환자는 제외되었으며 총 83명 중 남자는 49명, 여자 34명이었다. 대상자 중 20세 이하가 9명, 20~29세가 14명, 30~39세가 11명, 40~49세가 14명, 50세 이상이 35명으로 전체의 42.2%이었다.

Table 2. The level of mental state of subjects

Mental state	Male No.(%)	Female No.(%)	Total No.(%)
Coma state	5 (6.0)	0 (0.0)	5 (6.0)
Semicoma state	7 (8.4)	4 (4.8)	11 (13.3)
Stuporous	25 (30.1)	16 (19.3)	41 (49.4)
Confusion	1 (1.2)	4 (4.8)	5 (6.0)
Drowsiness	10 (12.0)	8 (9.6)	18 (21.7)
Alert	1 (1.2)	2 (2.4)	3 (3.6)
Total	49 (59.0)	34 (41.1)	83 (100.0)

환자의 의식수준상태는 Table 2에 제시한 바와 같이 혼수상태(coma state) 6.0%, 반혼수상태(semicoma state) 13.3%, 혼미상태(stuporous) 49.4%, 혼돈상태(confusion) 6.0%, 졸림상태(drowsiness) 21.7%로 의식이 저하된 환자가 전체의 96.4%이었으며 의식이 명료한 환자 3.6%는 연하 장애나 치아의 이상으로 경관급식을 실시하고 있었다.

경관급식 시행기간은 2주이내의 환자가 32.5%, 2~4주간이 14.5%였으며, 4~6주간이 15.7%였으며, 6주 이상이 37.3%이었다. 비장관 영양법은 4~6주 이상의 장기기간의 경관 사용시에는 적합하지 못하며(21), 4~6주 이상 경장 영양법이 필요하거나 비교적 대량의 영양관이 필요할 때는 관 장루술이 이용되어야 한다(22)는 보고에 미루어 볼 때 본 연구의 4~6주 이상의 환자가 53%에 이르러, 기간에 따른 경관급식 투여경로에 대하여 보다 세심한 선택이 필요하리라 여겨진다.

조사대상자의 경관급식 투여방법은 모두 Bolus투여법이었다. Bolus투여법은 환자의 입장에서 가장 손쉽고, 위장관의 기능의 정상이라면 적응력도 양호하나, 매 급식때마다 위내의 잔여물이 점적되어야 하며(23) 일시에 많은 양의 고농도액을 주입할 경우 환자의 적응이 어렵고 흡인, 폐렴, 구토, 오심, 설사, 복통, 복부 팽만감 등 합병증의 위험률이 높아 중환자에게는 권장되지 않고 있다(23,24). 1987년 Martin과 Jastram(25)의 영양보충제에 관한 조사에 의하면 경장영양의 83%가 지속적 투여법을 실시하고 있었으며 단지 17%만이 간헐적 방법이나 Bolus투여법을 사용하였고, 같은 연구에서 경관급식의 76%는 위장관으로, 24%는 소장으로 투여하고 있어 대부분의 경관급식이 위장관을 이용한 지속적 투여법이었다. 우리나라의 경우 1989년 한(6)의 연구에 의하면 조사대상 환자의 94.8%가 Bolus투여법이었으며, Bolus법에 대한 부작용으로 2.6%만이 간헐적 방법으로 시행되고 있었으며, 1992년 윤 등(26)의 조사에서는 경관급식 환자의 89.7%가 Bolus법을 이용하며 나머지는 간헐적 방법으로 투여하고 있는 것

으로 나타나는 등, 경관급식 환자의 대부분이 Bolus투여법을 이용하고 있어 간헐적 투여법이나 지속적 투여법에 대한 고려가 필요할 것이다.

튜브의 구경크기는 혼합 유동식(blenderized formula)의 경우 10~14 Fr.를, 상업용 유동식(commercial formula)을 이용할 경우 8Fr.을 권하고 있으나(8) 본 연구 대상 병원에서는 유동식의 종류에 관계없이 일률적으로 16~18Fr.의 튜브를 사용하고 있었다. 상업용 유동식의 경우 혼합 유동식에 비해 투여율이 빠르므로 부작용의 가능성이 높기 때문에(27) 실제 식이처방 및 식이형태에 따른 튜브의 선택이 필요할 것이다.

튜브재질은 조사대상 병원에 따라 2개 병원은 Silicon(73.5%), 1개 병원은 Polyvinyl chloride(26.5%)을 사용하고 있었다. 한(6)의 연구에서는 고무(19.8%) 혹은 Polyvinyl chloride(75%)관을 사용하였고, 박(12)의 연구에서는 고무(95%) 및 Silicon(5%)관을 사용하고 있었다. 비위관 튜브의 재질은 고무나 Polyvinyl chloride의 경우 환자에게 자극적이므로, 부드럽고 탄력이 있

으며 교환 빈도가 적은 Polyurethane, Silicon관 등을 권하고 있다(28).

대상자에 대한 식이 처방

Table 3은 비위관 경관급식을 하고 있는 대상자에게 내려진 식이처방을 제시한 것이다. 표준 경관 유동식(Standard special liquid diet)은 28.9%이었으며 당뇨 경관 유동식(DM special liquid diet)이 3.6%이었다. 조사를 실시한 3개 병원 중 2개 병원은 표준 경관 유동식으로 병원조제용 혼합식(hospital blenderized formula)을 1.0kcal/ml 기준으로 조제하여 급식하며, 상업용 유동식(commercial formula)을 병행하는 경우도 있었고, 1개 병원은 상업용 유동식(commercial formula)을 주로 사용하였다. 설사나 구토 등의 부작용과 낮은 적응도 등에 의해 표준 경관 유동식을 미음(rice gruel soup)이나 전 유동식(full liquid diet) 등과 함께 처방하는 경우가 43.4%이었고, 전 유동식으로 처방되는 경우도 24.1%이었음을 고려할 때 환자의 상태에 따른 경관급식 경로 및 투여방법 등에 대한 배려가 매우 절실하다.

Table 3. Diet prescriptions for tube feeding patients

Diet prescription	Hospital blenderized formula	Hospital blenderized formula + Commercial formula	Commercial formula	Total No.(%)
Standard SLD ¹⁾	8(9.6)	7(8.4)	9(10.8)	24(28.9)
DM ²⁾ , SLD	3(3.6)	0(0.0)	0(0.0)	3(3.6)
Standard SLD + RGS ³⁾	4(4.8)	1(1.2)	13(15.7)	18(21.7)
Standard SLD + FLD ⁴⁾	16(19.3)	0(0.0)	2(2.4)	18(21.7)
FLD	20(24.1)	-	-	20(24.1)
Total	51(61.4)	8(9.6)	24(28.9)	83(100.0)

¹⁾Special liquid diet(1kcal/ml), ²⁾Diabetes mellitus, ³⁾Rice gruel soup(0.36kcal/ml), ⁴⁾Full liquid diet(0.45~0.51kcal/ml)

Table 4. Mean daily nutrient intake and PFC ratio

Variables	Age	Male(n=49) (Mean±SD)	Female(n=34) (Mean±SD)	Total(n=83) (Mean±SD)
Energy (kcal/day)	<20	1290.48±209.20	1049.86±115.20	1210.27±215.56
	20~49	1582.23±580.14	1415.16±532.18	1526.54±570.07
	49<	1705.00±714.23	1286.79±465.96	1489.92±634.92
	total	1589.10±619.98	1314.96±491.92	1476.80±583.76
Protein (g/day)	<20	53.93± 7.76	39.18± 4.60	49.02± 9.78
	20~49	68.31± 34.09	61.93± 37.47	66.19± 35.38
	49<	86.50± 49.53	56.06± 30.58	70.84± 43.63
	total	72.86± 40.35	56.82± 33.23	66.29± 38.21
Fat(g/day)		39.38± 13.87	36.91± 14.43	38.37± 14.07
Carbohydrate(g/day)		237.37±103.6	188.02± 77.82	217.16± 96.54
Protein(%)		17.55± 3.32	16.41± 3.03	17.09± 3.24
Fat(%)		23.89± 8.11	26.23± 7.31	24.85± 7.83
Carbohydrate(%)		58.56± 5.96	57.35± 6.57	58.06± 6.21

영양소 섭취 양상 및 투여 농도

Table 4는 조사대상자의 1일 섭취 열량과 영양소 섭취량 및 총 열량에 대한 비율을 나타낸 것이다. 본 조사대상자의 대부분이 의식이 저하된 상태의 환자로 체중 및 신장에 대한 측정이 어려워 영양 필요량을 산출하지 못하였다. 1일 평균 투여 열량은 평균 1477kcal으로 최소 502kcal, 최대 3200kcal이었으며, 남자는 평균 1589kcal, 여자는 1315kcal로 남자의 투여 열량이 높았다. 연령별로 볼 때 남자의 경우 20~49세가 1582kcal인 반면 50세 이상은 1705kcal로 높았으며, 여자는 20~40세가 1415kcal, 50세 이상은 1287kcal이었다. 단백질의 섭취량은 남자 72.9g, 여자 56.8g이었으며 남자는 20~49세가 68.3g, 50세 이상은 86.5g이었으며, 여자는 20~49세가 61.9g, 50세 이상은 56.82g이었다. 전체 환자에 대한 1일 총 열량대 질소의 비율은 139 : 1로, 환자에 대한 열량대 질소의 비율에서 Kinney(29)의 120~180 : 1, Long 등(30)의 150 : 1, 이 적당하다는 보고와 비교하였을 때 양호한 비율을 보였으며, 대상자의 섭취 영양소의 구성비율은 단백질 : 지방 : 당질의 비율이 평균 17 : 25 : 58을 나타내어 정상의 범위에 속하였다.

경관유동식의 실제 1회 투여량은 평균 353.4ml로, 250ml 이하가 10.8%, 250~350ml의 범위가 51.8%로 가장 많았고, 350ml 이상은 37.3%이었으며 이중 550ml 이상 투여되고 있는 경우도 전체의 10.8%에 이르렀다. 1회 투여량이 350ml 이상 초과될 경우 위배출이 지연될 가능성이 높아지기 때문에 바람직하지 않다고 하며 (21) 특히 Bolus투여법으로 행할 경우 5~10분에 걸쳐 천천히 최대 500ml 이하의 양으로 권하고(8) 있음에 비추어 볼 때 본 연구대상의 병원에서는 1회 투여량이 높아 경관급식 투여시 이에 대한 교육이 필요하리라 여겨진다.

대상자가 섭취하고 있는 유동식의 용량별 열량은 평균 0.77kcal/ml로 0.90~1.09kcal/ml는 28.9%이며, 0.90 ml 이하가 68.6%를 차지하여 표준 경관 유동식 조제시의 1.0kcal/ml에 크게 미치지 못하였다. 이는 식이처방에서 나타나듯이 열량이 낮은 전 유동식이나 미음 등을 병행하였기 때문이다. 실제 미음과 전 유동식의 용량별 열량은 병원에 따라 차이는 있으나 미음은 평균 0.36kcal/ml, 전 유동식은 약 0.45~0.51kcal/ml의 열량으로 표준 경관 유동식에 비해 열량이 낮았다.

생화학적 조사에 의한 영양상태

조사 환자의 영양상태를 알아보기로 하자 생화학적 영양 평가도구로서 혈액 검사치를 조사하여 그 영양상태에 따라 중등도 결핍군, 가벼운 결핍군 및 정상군으로 분류하여 정상 이하의 결핍군 비율을 Table 5에 제시한 영양판정기준(8,31,32)에 따라 Fig. 1에 나타내었다.

Total protein, 혈청 albumin 및 혈청 transferrin 등은 단백질의 영양상태를 나타낸다(31). Total protein은 평균 6.66g/dl로 전체 환자의 36.2%가 정상 이하의 결핍상태이었고 이중 중등도 이상의 결핍군이 14.5%이었다. 혈청 albumin은 평균 3.45g/dl로서 결핍군이 49.4%이었으며 중등도 결핍이 4.8%이었다. 혈청 transferrin은 평균 185.72mg/dl로 결핍군이 60.3%, 이중 중등도 결핍은 21.7%로 영양 불량상태를 보였다.

철분의 영양상태를 나타내어 주는 혈청 iron의 경우 남자의 경우 평균 74.33µg/dl, 여자는 64.18µg/dl로 전체 환자에 대하여 결핍군이 72.3%에 이르렀으며 이중 중등도 결핍이 31.3%이었다. Hemoglobin은 남자 평균 12.64mg/dl, 여자는 평균 11.77mg/dl로서 전체 환자 중 결핍군이 73.5%, 이중 중등도 결핍은 24.1%이었으며, hematocrite치는 남자 평균 38.68%, 여자 평균 35.90%의 결과로 전체 환자 중 결핍군이 75.9%, 이중 중등도

Table 5. Biochemical assessment criteria(8,31,32)

Variables	Moderate deficiency range	Mild deficiency range	Normal range
Total protein(g/dl)	< 6.0	6.0 ≤ ~ < 6.5	≥ 6.5
Serum albumin(g/dl)	< 2.8	2.8 ≤ ~ < 3.5	≥ 3.5
Serum transferrin(mg/dl)	< 150	150 ≤ ~ < 200	≥ 200
Serum iron(µg/dl)			
Male	< 60	60 ≤ ~ < 120	≥ 120
Female	< 40	40 ≤ ~ < 62	≥ 62
Hemoglobin(mg/dl)			
Male	< 12	12 ≤ ~ < 14	≥ 14
Female	< 10	10 ≤ ~ < 12	≥ 12
Hematocrite(%)			
Male	< 37	37 ≤ ~ < 44	≥ 44
Female	< 31	31 ≤ ~ < 37	≥ 37
TLC(cells/mm ³)	< 1200	1200 ≤ ~ < 1500	≥ 1500

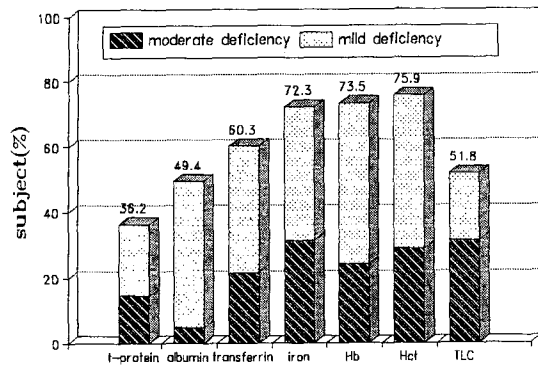


Fig. 1. Nutritional status of the subject by biochemical parameters.

결핍군이 28.9%로 극심한 영양불량을 보였다. 한(6)의 경관급식환자에 대한 연구에서도 hemoglobin과 hematocrite치에 대한 중등도 이상의 결핍군이 61%와 46%로 높게 나타났으며 이는 전신상태가 악화되어 있는 병원 환자들에게 공통적으로 적용될 수 있는 요인으로 보인다고 보고하였다.

총 임파구수는 평균 1601.6cells/mm³로서 전체 환자 중 결핍군이 51.8%, 중등도 결핍군은 31.3%이었다. 총 임파구수는 환자의 면역체계의 상태를 반영하는 것으로(23) 영양불량의 환자들은 임파구의 합성에 필요한 아미노산을 공급받지 못하므로 감염에 대한 세포성 방

어기전에 영향을 받는다(33).

영양소 섭취량, 연령 및 경관급식 기간에 따른 영양상태 Table 6은 전체 대상자에 대하여 열량 섭취량, 단백질 섭취량, 연령 및 경관급식 기간과 생화학적 검사치의 상관관계를 알아본 결과이다. 열량 섭취량과 생화학적 검사치는 모두 양(+)의 상관관계를 나타내었으며 특히 total protein, 혈청 albumin, hematocrite와는 p<0.01에서, hemoglobin과는 p<0.001의 높은 상관관계를 나타내었다. 단백질 섭취량과도 total protein, 혈청 albumin, 혈청 iron, hemoglobin, hematocrite, TLC와 양(+)의 상관관계를 보였다. Table 7은 1일 섭취열량이 1000kcal 이하, 1000~2000kcal, 2000kcal 이상 투여군으로 나누었을 때 생화학적 측정치를 비교한 것이다. Total protein, 혈청 albumin, 혈청 transferrin, hemoglobin 및 hematocrite치는 섭취열량이 높은 집단에서 생화학적 검사치가 유의적으로 높았으며, 혈청 iron과 총 임파구수도 섭취열량이 높을수록 검사치도 보다 양호한 경향을 보임으로써, 식이섭취와 영양상태와의 관련성을 나타내며 충분한 영양관리의 필요성을 보여주었다.

연령과 혈청 albumin(r=-0.3034, p<0.01) 및 혈청 transferrin(r=-0.3136, p<0.01)은 음(-)의 상관관계가 나타났다. 이는 혈청 albumin과 연령간에 음의 상관관계를 보인 한(6)의 결과와도 일치하는 것이다. Bowman과 Rosenberg(34)의 연구에서도 노인들은 영양결핍의 위

Table 6. Correlation coefficients of daily intake, age and nasogastric tube feeding duration with biochemical parameters (n=83)

Variables	Energy intake	Protein intake	Age	Duration
	r	r	r	r
Total protein(g/dl)	0.3060**	0.2431*	- 0.1928	0.3052**
Serum albumin(g/dl)	0.3725**	0.3247*	- 0.3034**	0.3126**
Transferrin(mg/dl)	0.2499*	0.0764	- 0.3136**	0.0685
Serum iron(µg/dl)	0.2168*	0.2384*	0.0843	0.0588
Hemoglobin(mg/dl)	0.4134***	0.3877***	- 0.1133	0.4007***
Hematocrite(%)	0.3489**	0.2985**	- 0.1571	0.3910***
TLC(cells/mm ³)	0.2286*	0.2455*	- 0.1114	0.3235**

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

Table 7. Comparison of biochemical parameters by daily energy intake

Variables	< 1000(kcal)	1000~2000(kcal)	> 2000(kcal)
	(n=24)	(n=45)	(n=14)
Total protein(g/dl)	6.35 ± 0.59 ^{1)a}	6.76 ± 0.57 ^b	6.85 ± 0.58 ^b
S-albumin(g/dl)	3.24 ± 0.31 ^a	3.47 ± 0.46 ^{ab}	3.74 ± 0.43 ^b
S-transferrin(mg/dl)	161.95 ± 42.99 ^a	194.46 ± 58.43 ^b	198.37 ± 49.11 ^b
S-iron(µg/dl)	62.83 ± 27.03	69.64 ± 33.39	84.43 ± 29.85
Hemoglobin(mg/dl)	11.58 ± 1.39 ^a	12.24 ± 1.48 ^a	13.59 ± 1.23 ^b
Hematocrite(%)	35.69 ± 4.14 ^a	37.41 ± 5.01 ^a	41.14 ± 4.32 ^b
TLC(cells/mm ³)	1471.0 ± 662.7	1536.6 ± 678.1	2034.5 ± 895.6

¹⁾Mean ± SD, p<0.05

힘이 높아지며 이는 신장이나 면역기능과 같은 생리적 기능 감퇴 등에 기인하며, 노인성 질환 등에 의해 영양 불량상태가 될 수 있다고 하였다(34,35).

경관급식 기간은 total protein, 혈청 albumin, 총 입파구수와 $p < 0.01$ 에서 양(+)의 상관관계를 보였으며, 특히 hemoglobin과 hematocrite는 $p < 0.001$ 의 높은 양(+)의 상관관계를 보여, 경관급식 기간이 길수록 생화학적 검사치가 높아 영양상태가 개선되어지는 경향을 보였다. 이것은 한(6)의 결과와도 일치하였다.

이에, 경관급식 기간에 따라 열량 및 단백질 섭취량의 관계를 살펴 Table 8과 Fig. 2에 나타내었다. 경관급식 기간이 2주 이하인 경우 각각 1079kcal 및 44.6g, 2주~4주는 1377kcal 및 58.0g, 4주~6주는 1529kcal 및 69.3g, 6주 이상은 1840kcal 및 87.1g으로 나타나 경관급식 기간이 길수록 열량 및 단백질 섭취량이 증가하는 경향을 보였다. Abernathy 등(36)의 연구에서도 경관급식 기간이 1~4일에서는 열량 요구량의 55.3% 수준이었으나 경관급식 기간이 증가한 21~30일에서는 100.8%로서 경관급식 기간이 길어질수록 영양 섭취량이 증가하여 본 연구와 일치하였다. 이와 같은 현상은 입원 당시 수술 및 스트레스로 인한 열량 요구량의 증가에도 불구하고 초기 주입 단계에서는 중환상태에서 금식, 경관급식에 대한 적응력 부족과 부작용 등으로 열량 섭취가 낮았다가 어느 정도의 기간의 경과에 따라 상태가 안정되어가면서 섭취용량이나 농도 변화 등 식이처방 변경으로 영양 섭취량이 증가되었기

때문이다.

경관 유동식 보충 투여 여부에 따른 영양상태의 변화

경관 유동식 보충 투여 여부에 따른 영양상태
경관 유동식을 보충 투여한 실험군과 원래 투여량을 유지하였던 대조군 모두 남자 6명, 여자 2명으로 8명씩이었으며, 대조군의 연령은 최소 20세, 최대 61세 이었고, 실험군은 최소 22세, 최대 59세의 분포이었다. 연구 시작 시점을 기준으로 대상자들의 경관급식 기간은 실험군의 경우 2주 이하가 1명, 6주 이상이 7명이었으며, 대조군은 2주 이하 1명, 4~6주 1명, 6주 이상의 환자가 6명이었다. 2주 이하의 환자는 수술 등을 통한 혈액손실이 없는 환자가 대상이 되었다. 대상자는 실제 투여량이 일정하며 경관급식에 적응되어 소화 부 작용이 없는 환자가 대상이 되었다.

Table 9는 경관 유동식의 보충 여부에 따른 대조군과 실험군을 기간에 따라 비교한 것이다. 실험 시작 전 열량 섭취량은 대조군이 평균 1540.7kcal, 실험군이 평균 1549.4kcal이었고, 단백질은 각각 56.75g 및 56.77g으로 유의적인 차이가 없었다. 영양 보충음료를 사용하여 실험군은 원래 섭취량 보다 1일 열량을 250kcal, 단백질 섭취량을 8.8g 증가시켜, 1일 평균 1799.4kcal의 열량과 65.57g의 단백질을 섭취하였으나, 대상자 수가 적어 대조군과의 유의적 차이는 없었다.

영양 보충음료를 6주 동안 보충투여한 결과, total protein의 경우 대조군은 0주의 7.13g/dl에서 6주 후에는 6.66g/dl로 감소한 반면, 실험군에서는 6.95g/dl에서 7.24g/dl로 증가하여 집단과 측정기간을 함께 비교하는 two way ANOVA로 분석시 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이를 나타내었다.

혈청 iron은 대조군은 68.63μg/dl에서 58.75μg/dl로 감소한데 반해 실험군에서 50.00μg/dl에서 86.38μg/dl로 높은 증가를 보여 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이를 보였으며, 총 입파구수는 대조군은 2305.2cells/mm³에서 1771.7cells/mm³으로 감소하였으나 실험군은 1536.9 cells/mm³에서 2230.3cells/mm³으로 증가하여 $p < 0.001$ 에서 유의적 차이를 나타내었다.

전체 83명에 대한 조사에서 기간과 영양상태가 양

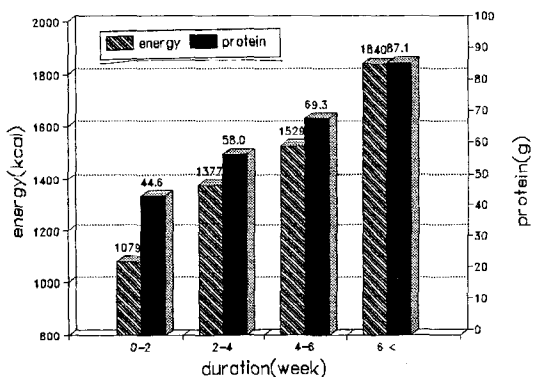


Fig. 2. Comparison of total daily energy and protein intake by the duration of tube feeding.

Table 8. Comparison of total daily energy and protein intake by the duration of tube feeding

Total daily intake	0~2 week (n=27)	2~4 week (n=12)	4~6 week (n=13)	6 week < (n=19)
Energy intake(kcal/day)	1078.84 ± 264.39	1376.84 ± 409.21	1528.83 ± 515.91	1840.29 ± 623.72
Protein intake(g/day)	44.64 ± 16.72	57.98 ± 29.96	69.28 ± 29.08	87.11 ± 45.22

Table 9. Comparison of nutrient intake and biochemical observations between control and case group at week 0 and week 6

Variables	Control(n=8)(Mean ± SD)	Case(n=8) (Mean ± SD)	p-value
Energy(kcal/d.)			
0 week		1549.40 ± 253.82	
6 weeks	1540.68 ± 229.43	1799.40 ± 253.82	NS
Protein(g/d.)			
0 week	56.75 ± 9.53	56.77 ± 9.99	
6 weeks		65.57 ± 9.34	NS
Total protein(g/dl)			
0 week	7.13 ± 0.40	6.95 ± 0.41	
6 weeks	6.66 ± 0.71	7.24 ± 0.53	0.027
S-albumin(g/dl)			
0 week	3.73 ± 0.37	3.81 ± 0.28	
6 weeks	3.54 ± 0.48	3.83 ± 0.35	NS
S-transferrin(mg/dl)			
0 week	211.25 ± 49.20	194.75 ± 34.29	
6 weeks	213.63 ± 64.25	224.88 ± 39.54	NS
S-iron(µg/dl)			
0 week	68.63 ± 31.57	50.00 ± 15.81	
6 weeks	58.75 ± 25.05	86.38 ± 32.89	0.01
Hemoglobin(mg/dl)			
0 week	13.40 ± 1.83	12.80 ± 1.46	
6 weeks	12.76 ± 1.04	13.60 ± 1.10	NS
Hematocrite(%)			
0 week	41.53 ± 5.64	39.71 ± 4.15	
6 weeks	39.06 ± 3.38	42.04 ± 2.89	NS
TLC(cells/mm ³)			
0 week	2305.16 ± 511.74	1536.94 ± 363.74*	
6 weeks	1771.74 ± 524.37	2230.25 ± 349.65	0.001

NS: Not significant at $p < 0.05$, * $p < 0.05$, compared within group value

(+)의 상관관계를 보인 반면, 저열량으로 섭취하고 있던 경관급식환자에게서 대조군의 경우 0주 보다 6주에서 영양상태가 더욱 악화되었고, 보충 투여군은 total protein, 혈청 iron, TLC 등이 호전된 것으로 나타나 경관급식 환자에게 영양소 및 열량이 보다 충분히 공급되어야함을 보여준다.

저체중환자에게 영양 보충음료 투여여부에 따라 영양상태를 알아본 백 등(18)의 연구에서도 영양 보충음료 투여군에서 신체 계측치 및 생화학적 측정치의 증가를 보였으며, 문 등(19)은 암 환자에게 영양 보충음료를 투여함으로써 영양상태가 향상된 결과를 보여, 섭취량이 열량 요구량에 비해 적어 영양불량이 초래되는 환자들에게 영양보충은 절대적으로 필요하다고 하였다. 또한 이 등(11)은 외과 수술환자에게 경장 성분영양제를 투여하였을 때 단순 포도당을 투여한 집단에 비해 영양상태가 향상되어 완전영양 공급을 통해 영양상태 개선이 유도된다고 보고하였다.

의식이 저하된 상태에서 저체중 및 신장의 측정이 어려워 영양필요량이 산출되지 못하는 상태에서 의사로부터 식이처방이 내려지는 중환자의 경우 영양상태

의 평가는 더욱 중요하다고 하겠다.

영양 보충제 투여군의 기간별 영양상태

Table 10은 6주 동안 유동식을 보충하여 투여한 실험군의 기간별 영양상태를 나타낸 것이다. 혈청 transferrin은 0주 194.75mg/dl에 비해 2주 202.75mg/dl, 4주 218.00mg/dl, 6주 224.88mg/dl로 증가하여 유의적인 차이를 나타냈다. Body pool size가 큰 혈청 albumin은 반감기가 긴 반면, transferrin은 반감기가 4일 내지 10일 정도로 짧아 영양상태에 예민하게 반응하며 단기간의 상태 판정에 사용되어진다(24,33).

혈청 iron은 0주 50.00µg/dl에 비해 2주 64.25µg/dl, 4주 69.13µg/dl, 6주 86.38µg/dl로 유의적 증가를 보였으며, hemoglobin과 hematocrite치도 증가하는 경향을 나타냈으나 유의적이지는 않았다. 총 임파구수는 0주 1536.9cells/mm³에 비해 2013.4cells/mm³, 2075.8cells/mm³, 2230.3cells/mm³의 유의적인 증가를 보였다.

이 등(10)은 장기간 공복을 요하거나 영양 결핍환자를 대상으로 경장 영양요법으로 성분영양제를 투여하였을 때 투여열량이 클수록 total protein, 혈청 albumin

Table 10. Biochemical changes of case group by the duration of tube feeding

(n=8)

Variables	0 week (Mean ± SD)	2 week (Mean ± SD)	4 week (Mean ± SD)	6 week (Mean ± SD)	p-value
T-protein(g/dl)	6.95 ± 0.41	6.93 ± 0.57	7.29 ± 0.74	7.24 ± 0.53	NS ¹⁾
S-albumin(g/dl)	3.81 ± 0.28	3.76 ± 0.29	3.89 ± 0.28	3.83 ± 0.35	NS
S-transferrin(mg/dl)	194.75 ± 34.29	202.75 ± 41.29	218.00 ± 28.49	224.88 ± 39.54	0.033
S-iron(μg/dl)	50.00 ± 15.81	64.25 ± 25.38	69.13 ± 23.75	86.38 ± 32.89	0.045
Hemoglobin(mg/dl)	12.80 ± 1.46	13.03 ± 1.09	13.41 ± 1.07	13.60 ± 1.10	NS
Hematocrit(%)	39.71 ± 4.15	40.60 ± 3.38	41.28 ± 3.15	42.04 ± 2.89	NS
TLC(cells/mm ³)	1536.9 ± 363.7	2013.4 ± 369.5	2075.8 ± 423.0	2230.3 ± 349.7	0.0001

NS: Not significant at p<0.05

치에서 증가가 뚜렷하여, 소화관 기능이 정상적인 경우 성분영양제의 농도를 증가시키면서 계속적으로 투여함으로써 열량과 질소분을 보충시킬 수 있으며 병변의 치유에도 효과적일 것이라고 보고하였다. 그러므로 경관급식 환자에게 열량 요구량을 충족시킬 수 있으면서 각 영양소를 충분히 함유하는 완전영양 공급을 위한 영양치료법의 구체화, 세분화가 필요하리라 여겨진다.

요 약

신경외과 및 신경과에 입원하여 경관급식 중인 환자에 대하여 영양상태를 평가하고자 식이조사 및 생화학적 혈액분석을 행하였고, 또한 그 중 영양 섭취량이 부족한 성인 경관급식 환자들을 대상으로 경관 유동식의 보충에 따른 영양상태의 개선 효과를 실험하였다. 본 연구의 비위관 경관급식 환자는 전체 83명(남 49명, 여 34명)으로 96.4%가 의식상태가 저하되어 있었으며, 경관급식 기간이 6주 이상인 환자가 37.3%이었다. 경관급식 투여방법은 모두 Bolus 투여법이었으며, 튜브의 종류는 16~18Fr.의 Silicon관 및 Polyvinyl chloride 관을 사용하였다. 식이종류는 표준경관 유동식으로는 병원조제용 혼합 유동식과 상업용 유동식을 이용하였고, 설사나 구토 등의 부작용과 낮은 적응도에 의해 표준경관 유동식을 전 유동식, 미음 등과 병행하거나, 전 유동식만으로 처방하기도 하였다. 경관 유동식의 1일 투여 열량은 남자가 평균 1589.1kcal, 여자는 1315.0 kcal였고, 열량대 질소의 비율은 139 : 1로 양호하였다. 1회 투여용량은 평균 353.4ml로, 350ml 이상이 37.3%에 이르렀으며 용량별 열량은 평균 0.77kcal/ml이었다. 생화학적 조사결과 전체 환자 중 36.1~75.9%가 각 검사치에서 영양결핍 상태였으며, 특히 혈청 iron은 72.3%, hemoglobin은 73.5%, hematocrite는 75.9%가 결핍상태를 보였다. 열량 및 단백질 섭취량과 생화학적 검사치와는 양(+)의 상관관계를 나타내었다. 연령은 혈청 albumin 및 혈청 transferrin과 음(-)의 상관관계

가 있었으며, 경관급식 기간은 total protein, 혈청 albumin, hemoglobin, hematocrite, 총 임파구수 등과 양(+)의 상관관계를 보였다. 또한, 경관급식 기간이 길어질수록 열량 및 단백질 섭취량은 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 7. 경관 유동식 보충투여군과 대조군에 대한 0주와 6주의 생화학적 변화상태 비교에서 total protein, 혈청 iron, 총 임파구수가 대조군에 비해 실험군에서 유의적인 증가를 보였으며(p<0.05), 영양보충투여군은 혈청 transferrin, 혈청 iron, 총 임파구수가 기간이 경과에 따라 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이상의 결과로 볼 때, 경관급식 환자들에 대해 경관급식기간을 고려하고, 식이처방 및 유동식의 종류에 적합한 튜브를 선택해야하며, 적절한 투여용량을 결정하는 등 투여방법과 투여경로에 대한 보다 많은 연구가 필요하다고 본다. 특히 경관급식 초기단계에는 질병으로 인한 체내 신진대사의 증가나 육체적, 정신적 스트레스, 또는 구토나 설사 등의 부작용 등으로 적절한 영양섭취가 어려운 상태이므로 영양관정을 통하여 영양소 요구량을 계획하여 유동식을 보급함으로써 부작용은 줄이며 적절한 영양을 공급하여 영양 결핍에 대처하여야 한다.

문 헌

1. Bistrian, B. R., Blackburn, G. I., Hollowell, E. and Heddle, R. : Protein status of general surgical patients. *JAMA*, **230**, 858(1974)
2. Bistrian, B. R., Blackburn, G. I., Vitale, J., Cochran, D. and Naylor, J. : Prevalence of malnutrition in general medical patients. *JAMA*, **235**, 1567(1976)
3. Hill, G. L., Blackett, R. T., Pickford, I., Burkinshaw, S., Young, G. A., Warren, J. V., Schorah, C. J. and Morgan, D. B. : Malnutrition in surgical patients : An unrecognized problem. *Lancet*, **1**, 689(1977)
4. Roland, L., Wiensier, R. L., Edie, M., Hunker, E. M., Carlos, L., Krundieck, C. K. and Butterworth, C. E. : Hospital malnutrition : A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospi-

- talization. *Am. J. Clin. Nutr.*, **32**, 418(1979)
5. Butterworth, C. E. : The skeleton in the hospital closet. *Nutr Today*, March/April, 4(1974)
 6. 한경희 : 병원 성인 환자의 경관급식에 관한 연구. 한국영양학회지, **25**, 668(1992)
 7. 채범석 : 병원영양학. 아카데미서적, p.187(1992)
 8. Shronts, E. P. : Nutrition support dietetics. ASPEN (1989)
 9. 김평자 : 우리나라 병원 경관급식의 현황과 앞으로의 전망. 경관급식(Tube Feeding)에 관한 워크샵, 대한영양사회 병원분과위원회, p.3(1990)
 10. 이명덕, 김인철, 김세민, 최용만, 장선택 : 성분영양제 “에네틀”의 경장영양법 치험. 외과학회지, **31**, 497(1986)
 11. 이재정, 박철재, 이기주 : 경장 성분 영양제의 외과수술 환자에 미치는 임상적 효과. 외과학회지, **34**, 364(1988)
 12. 박형숙 : 경장영양 환자의 영양 결핍 평가에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 간호학 박사학위논문(1989)
 13. Reilly, J. J., Hull, S. F., Albert, N., Waller, A. and Ener, S. : Economic impact of malnutrition : A model system for hospitalized patients. *JPEN*, **12**, 371(1988)
 14. Disbrow, D. D. : The costs and benefits of nutrition services : A literature review. *J. Am. Diet. Assoc.*, **89**, 547(1989)
 15. Harvey, A., James, M., Joanne, R. and Fredric, D. : Home nocturnal supplemental nasogastric feedings in growth-retarded adolescents with Crohn's disease. *Gastroenterology*, **97**, 905(1989)
 16. Deimi, M., Rapin, C. H., Bengoa, J. M., Delmas, P. D., Vasey, J. and Bonjour, J. P. : Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet*, **335**, 1013(1990)
 17. Mendenhall, C., Bongioavanni, G., Goldberg, S., Miller, B., Moore, J., Rouster, S., Schneider, D., Tamburro, C., Tosch, T. and Weesner, R. : VA cooperative study on alcoholic hepatitis III : Changes in protein-calorie malnutrition associated with 30 days of hospitalization with and without enteral nutritional therapy. *JPEN*, **9**, 549(1991)
 18. 백인경, 이종호, 정윤석, 최미숙, 정성수, 이현철, 허갑범, 문수재 : 저체중 환자를 대상으로한 영양보충 효과에 관한 연구. 한국영양학회지, **24**, 496(1991)
 19. 문수재, 정유경, 이종호, 김병수, 고은희, 정현철, 윤정순, 정성수 : 암 환자에서의 경구 영양 보충 효과에 관한 연구. 한국영양학회지, **27**, 281(1994)
 20. 농촌진흥청, 농촌 영양개선 연수원 : 식품성분표. 제 4차 개정판(1991)
 21. Rombeau, J. L. and Caldwell, M. D. : Enteral and tube feeding. Clinical nutrition, 2nd ed., WB Saunders company, Philadelphia(1990)
 22. 나용호 : 경장영양법. 대한소화기학회지, **18**, 9(1986)
 23. 대한영양사회 : 임상영양관리지침서. p.20(1994)
 24. Skipper, A. : Dietitian's handbook of enteral and parenteral nutrition. ASPEN Pub., p.263(1989)
 25. Martin, D. and Jastram, C. W. : Enteral nutrition, Part II. *Nutr. Supp. Serv.*, **7**, 8(1987)
 26. 윤여정, 김원경, 조영연, 이영희 : 경장영양환자의 실태 조사. 대한영양사회 병원분과위원회, p.110(1993)
 27. 한경희, 조금호, 김평자 : 경관급식 유동액의 점도와 삼투압이 체외에서 비장관 튜브를 통한 흐름속도에 미치는 영향. 한국영양학회지, **26**, 793(1993)
 28. Enteral nutrition handbook. Ross Laboratories, ABBOTT (1989)
 29. Kinney, T. M. : Energy requirements of the surgical patient. In “Manual of surgical nutrition” Ballinger W. F., Collins, J. A., Drucker, W. R., Dudrick, S. T. and Zeppa, R.(ed.), Saunders, Philadelphia(1975)
 30. Long, C. L., Schaffel, N. and Geiger, J. W. : Metabolic response to injury and illness : Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN*, **3**, 452(1979)
 31. Gibson, R. S. : Principle of nutritional assessment. Oxford university press, New York, p.313(1990)
 32. 보건사회부 : 영양상태의 판정(II). 국민영양, **87**, 34(1987)
 33. 정유정 : Tube feeding 환자를 대상으로한 nutritional assessment case study. 대한영양사회 병원분과 특강 자료집, p.268(1988)
 34. Bowman, B. B. and Rosenberg, I. H. : Assessment of the nutritional status of the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, **35**, 1142(1982)
 35. Kohrs, M. B. : A rational diet for the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, **36**, 796(1982)
 36. Abernathy, G. B., Heizer, W. D., Holcombe, B. J., Raasch, R. H., Schlegel, K. E. and Hak, L. J. : Efficacy of tube feeding in supplying energy requirement of hospitalized patients. *JPEN*, **13**, 387(1989)

(1996년 5월 25일 접수)