

중환자실에 입원한 환자중 경관급식(Tube Feeding)을 공급 받는 환자의 영양상태와 영양액의 종류 및 주입 속도에 따른 설사 발생에 관한 연구

영동세브란스병원 영양과*, 마취과**

이 송 미* · 신 중 수**

= Abstract =

A Study of Nutritional Status and Incidences of Diarrhea by Enteral Formula and Infusion Method in ICU Tube-fed Patients.

Songmi Lee* and Jeungsoo Shin, M.D.**

*Department of Nutrition and **Department of Anesthesiology,
Yongdong Severance Hospital, Yonsei College of Medicine

Nutritional assessment was conducted in 60 ICU tube-fed patients. The indicators of nutritional status included serum albumin, total lymphocyte count, hemoglobin. Acceptable subjects percentages of Se Alb, TLC and Hgb were only 31.7%, 21.1% and 35%, respectively. And 81.7% of the subjects were in deficient state for more than one of the three indicators.

Otherwise, the incidences of diarrhea in HB group (Hyperosmolar bolus feeding group), IB group (Isoosmolar bolus feeding group) and IC group (Isoosmolar continuous feeding group) were 133, 59, and 24 during 10 days from the 1st tube-fed day, respectively ($p < 0.001$). There was also significant difference between IB group and IC group during 5 days from the 1st tube-fed day ($P < 0.05$).

These findings indicate that most ICU patients have risk of malnutrition and use of the continuous tube feeding and isoosmolar enteral formula can significant reduce the incidences of diarrhea caused by tube feeding.

서 론

우리의 신체방어 기전은 불충분한 영양 상태에 의해 손상을 받을 수 있다¹⁾. 특히 영양결핍은 환자 질병 치료에 있어 그 예후를 나쁘게 할 뿐 아니라 수술 후 합병증 발생을 현저히 증가시키므로 이를 정확히 판단, 교정한다는 것은 환자 치료에 있어서 무엇보다도 중요하다²⁾.

미국에서의 연구 보고에 따르면 병원에 입원한 환자의 50% 이상이 영양불량 상태에 처해 있으며³⁻⁵⁾ 우리나라의 연구에서도 입원 환자의 30~50%가 영양불량 상태임이 보고되고 있다^{6,7)}.

영양불량 환자에게 영양을 공급하는 영양 지원(Nutritional support)의 방법에는 넓은 의미에서 경구 및 관급식을 이용한 경장 영양(Enteral Nutrition)과 경정맥 영양(Parenteral nutrition)이 있다. 경장 영양법은 영양불량 환자의 대부분이 경구 섭취가 불가

능하므로 관을 이용한 경관 급식(Tube feeding)이 주를 이루며, 고대 이집트에서 Rectal feeding이 시도된 것을 시작으로⁹⁾, 비장관 급식(Nasogastric tube feeding) 및 관장루술(Enterostomy)의 형태로 발전되었으며 근래에 이르러서는 과학 기술의 발달과 함께 관(Tube)이나 주입 펌프(Infusion Pump)를 비롯한 각종 기기 및 상업용 영양액(Commercial formulae)의 개발이 빠른 속도로 진행되고 있다⁹⁾.

한편, 경장 영양을 공급 받을 수 없는 환자들에게 영양소를 정맥으로 직접 공급하는 완전 정맥 영양(Total parenteral nutrition)이 1968년 Dudrick에 의해 창안되어 임상에서 널리 사용되어¹⁰⁾ 매우 효과적이라는 보고와 함께 획기적인 발전을 이루었으나, 고도의 기술을 요하고 정맥 삼관에 의한 패혈증과 같은 합병증과 위장관을 우회하여 고영양액을 직접 투여함으로써 발생하는 대사적 부작용이 제한점이 되고 있다¹¹⁾.

경관 급식을 포함한 경장 영양은 경정맥 영양에 비해 경제적인 부담이 적을 뿐 아니라 소화 기관을 이용함으로써 소화관의 안전성을 유지한다는 생리적인 잇점이 있으며^{12,13)}, 혈청내 항체 생성과 관련하여 면역학적인 면에서도 많은 장점을 지니고 있다⁹⁾. 그러나 이러한 여러가지 장점에도 불구하고 숙련되지 않은 인력을 사용하거나 적절한 관리 체계(Monitoring system)가 없는 경우 경장영양으로 인한 합병증이 보다 쉽게 유발되어^{12,14,15)}, 본래 경장 영양의 목적인 영양소의 충분한 공급을 통한 영양상태 호전이 불가능할 수 있다. 경장 영양의 합병증으로는 위장관 합병증, 기계적 합병증, 대사적 합병증이 각각 11.7%, 3.5%, 2.0%로 보고되고 있다¹⁶⁾.

『우리나라의 경우 경관 급식 영양액의 대부분이 각 병원에서 직접 조제한 혼합용, 고삼투성의 경장 영양액(Hyperosmolar, blenderized tube feeding formula)을 사용하고¹⁷⁾, 단시간 내에 빠른 속도로 주입(Bolus feeding)시킴¹⁴⁾으로써 설사를 비롯한 경관급식에 대한 부작용이 상당량 존재하나 이에 대한 의료진들의 관심이나 면밀한 조사 보고가 거의 이루어진 적이 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 중환자실에 입원한 환자 중 경관급식을 공급 받는 환자들의 영양상태와 영양액의 삼투성과 주입 속도를 달리 했을 때 경관 급식의 적응에

가장 문제가 되는 설사 발생 정도를 조사하였다.』

연구 대상

1993년 3월 1일 부터 12월 31일 까지 영동세브란스 병원 중환자실과 신경외과 중환자실에 입원한 환자 중 경관 급식을 공급 받는 환자를 대상으로 하였다. 이들 환자는 3군 즉, 병원에서 직접 조제한 고삼투성의 영양액을 단시간 내에 빠르게 주입한 볼루스 주입군(Hyperosmolar bolus feeding group, HB군), 상업용의 등장성 영양액을 이용한 볼루스 주입군(Isoosmolar bolus feeding group, IB군) 그리고 상업용의 등장성 영양액을 매우 지속적으로 천천히 주입하는 지속적 주입군(Isoosmolar continuous feeding group, IC군)으로 무작위로 각각 20명씩 선정하여 총 60명에 대해 직접 환자 상태를 감시하고 환자의 의무기록을 참조하여 영양액의 삼투성과 주입 방법에 따른 경관 급식시 설사발생 정도를 조사하였다.

연구 내용 및 방법

조사 내용은 타연구에서 조사한 항목을 참조하여 연구자에 의해 개발된 조사지로 연구자가 직접 실시하였다.

일반적 사항으로 대상 환자의 연령, 신장, 체중, 주진단명, 의식상태, 경관급식 기간, 경관 급식 투여 경로, 혈액학적 검사 내용을 조사하였다. 영양상태 조사는 입원시의 신장, 체중 그리고 주기적으로 시행하는 검사 결과중 영양상태를 평가할 수 있는 혈청 알부민, 헤모글로빈, 총입과구수를 조사하였다¹⁸⁾. 혈액 검사 조사 시점은 경관 급식을 시작하는 시점에서 가장 가까운 검사 결과를 기준으로 하였다. 세가지 지표의 영양상태 평가 기준은 결핍 상태(deficient), 결핍되기 쉬운 상태(marginally deficient), 적당한 상태(adequate)로 나누어 Table 1과 같이 평가하였다.

본 연구에서는 경장 영양액의 삼투성이 혈장의 삼투성과 같은 300 mosmol/kg H₂O인 경우를 등장성 영양액, 그 이상인 경우를 고삼투성 영양액으로 구분하였다. 사용된 두가지 경장 영양액의 영양적 특성은 Table 2와 같다. 볼루스 주입 방식이란 기존에 중환자실에서 시행하던 방식으로 주입 속도는 1분당 50~

Table 1. Blood Value Standard Used in the Study

Laboratory index	Sex	Deficient	Marginally deficient	Acceptable
Hemoglobin(g dl)	M	<12	12~13.9	≥14
	F	<10	10~10.9	≥12
Serum Albumin(g%)	-	<2.8	2.8~3.4	≥3.5
Total lymphocyte count(no./mm ³)	-	<1500	1500~1799	≥1800

Table 2. Characteristics of the Formulas

Type	Hyperosmolar formula(1)	Isoosmolar formula(2)
	Blenderized	Commercial
Osmolarity (mOsmol/kg H ₂ O)	535-565	325
Carbohydrate(%)	55	65
Protein(%)	15	15
Fat(%)	30	20

(1) Hyperosmolar Formula: 본 병원에서 직접 조제한 경관 급식 영양액으로 사용한 재료는 락토우유, 아기밀, 쏘야, 계란, 설탕, 소금, 옥수수기름, 오렌지 쥬스, 토마토 쥬스 등이 사용됨.

(2) Isoosmolar formula: (주) 정식품에서 공급한 영양액으로 maltodextrin, sodium caseinat, high oleic sunflower oil, 기타 무기질 및 비타민이 함유됨.

80 ml로, 1회 약 200~300 ml을 하루에 6~8회로 주입하는 것을 의미한다. 지속적 주입 방식이란 1시간당 최대 100~150 ml(1분당 1.7~2.5 ml)로 천천히 주입하는 방식으로 외국의 경우 경관 급식용 주입펌프를 이용하여 속도를 조절하지만 본 연구에서는 펌프의 구입 및 사용의 제한으로 수액용기(Intravenous set)를 이용하여 속도를 조절하였다. 경관 급식과 관련된 설사 발생 조사는 경관 급식에 대한 적응여부를 살필 수 있는 급식 시작 후 1일 부터 10일까지 간호사가 중환자실 의무기록지에 기록한 내용을 참조하였다. 설사는 변의 중량이 200 g 이상, 수분이 비정상적으로 매우 많이 함유된 상태로, 1일 3~4회 이상 그리고 갑자기 배변감을 느껴서 변을 보게 되는 경우로 하였다.

조사 결과는 SPSS PC 통계 package를 이용하여 전체 환자의 영양 상태는 백분율로 표시하였고 3가지 군별로 발생하는 합병증의 정도는 Wilcoxon rank sum test와 1 way ANOVA를 이용하여 유의적인

Table 3. Number of Subjects by Age

Age(year)	Number of subjects(%)
<20	3(5)
20~29	5(8)
30~39	9(15)
40~49	8(13)
50~59	13(22)
60~69	13(22)
>70	22(37)
Total	60(100)

차이를 검증하였다.

결 과

1) 성별, 연령별, 주진단명별 분포

무작위로 선정된 총 60명의 환자중 남자 48명(80%), 여자 12명(20%)으로 남자가 많았다. 연령별 분포에서는 70세 이상의 환자가 22명(37%)으로 가장 많았고, 60~69세가 13명(22%), 50~59세가 마찬가지로 13명(22%)이었다(Table 3). 3군의 연령별 유의적인 차이는 없었다. 환자들의 진단별 분류는 Table 4와 같으며 심순환기계 질환, 감염, 신경계, 호흡기계 질환의 순으로 많은 비율을 차지 했다.

2) 경관 급식 시행 현황

경관 급식을 하는 기간은 1~14일이 31.7%, 15~30일이 30%, 31일 이상이 38.3%를 나타내었고, 투여 경로는 90%가 Nasogastric tube feeding 나머지 10%는 Percutaneous endoscopic gastrostomy로 나타났다. 환자들의 의식 상태는 Drowsiness가 20명(33.3%), Alert가 18명(30%)의 순으로 나타났다(Table 5).

3) 영양 상태 현황

영양상태를 가장 단적으로 나타낼 수 있는 체중²⁰⁾

Table 4. Distribution of Diseases

disease classification	No	%
1. disease of the circulatory system	17	28.3
2. infections and parasitic diseases	10	16.7
3. diseases of the nervous system and sense organs	8	13.3
4. diseases of the respiratory system	8	13.3
5. neoplasms	6	10.0
6. injury and poisoning	4	6.7
7. mental disorders	4	6.7
8. endocrine nutritional and metabolic diseases and immunity disorders	2	3.3
9. diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	1	1.7
Total	60	100.0

조사 결과 입원 당시 체중의 미기록은 43.3%에 달하였고, 입원 후 체중 변화에 대한 기록은 전혀 이루어지지 않았다.

조사 대상자의 평균 혈청 알부민은 3.1 g%로 결핍되기 쉬운 상태를 보였고, 평균 총림파구수는 1243 mm³로 결핍 상태를 나타내었다. 헤모글로빈은 평균 수치가 남자는 12.7 g/dl, 여자는 11.7 g/dl로 둘 다 결핍되기 쉬운 상태를 나타내었다(Table 6).

Table 5. Number of Subjects by the Level of Mental State

Level of mental state	No. (%)
Confusion	2(3.3)
Coma state	4(6.7)
Semicoma state	6(10.0)
Stuporous	10(16.7)
Alert	18(30.0)
Drowsiness	20(33.3)

Table 6. Nutritional Status of the Subjects

Variables	Sex	HB Group	IB Group	IC Group	Total
Serum Albumin(g%)	-	2.9 ± 0.7* +	3.0 ± 0.5 -	3.4 ± 0.6 +	3.1 ± 0.6
Total lymphocyte count(no./mm ³)		1023 ± 525	1235 ± 694	1496 ± 1058	1243 ± 761
Hemoglobin (g/dl)	M	12.1 ± 2.6	12.2 ± 2.3	13.0 ± 2.3	12.7 ± 2.5
	F	10.5 ± 1.0	13.1 ± 2.1	13.1 ± 2.1	11.7 ± 2.5

: HB: Hyperosmolar bolus feeding group

IB: Isoosmolar bolus feeding group

IC: Isoosmolar continuous feeding group

*Mean ± S.D. #

+ P < 0.05

Table 7. Number of Subjects with Reported Serum Albumin, Hemoglobin and Total Lymphocyte Count Values Below the acceptable Ranges

Variables	No. (%) of subjects in category			
	Deficient	Marginally deficient	Acceptable	Total
Serum albumin	23(38.3)	18(30.0)	19(31.7)	60
Total lymphocyte count	41(71.9)	4(7.0)	12(21.1)	57*
Hemoglobin	21(35.0)	18(30.0)	21(35.0)	60

*3 Missing values

혈청 알부민, 총림파구수, 헤모글로빈치가 적당한 상태는 각각 31.7%, 21.1%, 35.0%로 대상자의 70~80%가 비정상적인 상태를 나타내었다(Table 7). 세가지 지표중 1가지 지표가 부족한 상태를 나타내는 경우가 81.7%를 차지하고, 세가지 모두 적당한 경우는 단지 3.3%(2명)에 불과해 대부분의 환자가 영양불량 상태를 나타내었다(Fig. 1). 세그룹간의 영양상태 차이

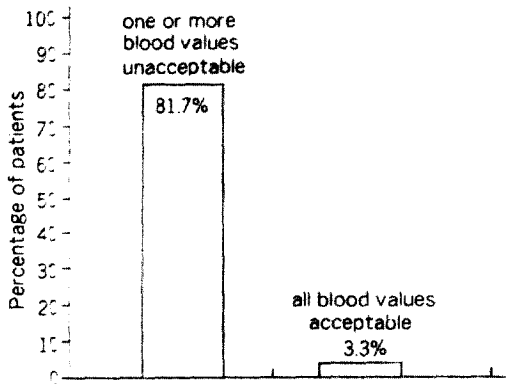


Fig. 1. Percentage of patients at nutritional risk, as judged by serum albumin, hemoglobin, and total lymphocyte counts.

를 검증해본 결과 HB군의 경우 혈청 알부민이 유의적으로 다른 두군에 비해 낮게($p < 0.05$) 나타났으며, 헤모글로빈, 총림파구수는 별 차이를 나타내지 않았다.

4) 설사 발생 정도

경관 급식 시작 후 10일 동안 위장관 합병증의 대표적인 설사 발생 환자수는 HB군이 16명(80%), IB군과 IC군은 각각 9명(45%), 10명(50%)을 차지하여 HB군이 다른 두군에 비해 설사 발생 환자가 유의적으로($p < 0.05$) 많았다. 반면, 경관 급식 시작 후 5일 동안에 있었던 설사 발생 건수는 HB군이 76건, IB군이 31건, IC군이 7건 이었고, 10일 동안에는 HB군, IB군, IC군이 각각 133건, 59건, 24건으로 나타났으며, 세 군간의 유의적인 차이는 5일간의 경우 $p < 0.05$ 로, 10일간의 경우에는 $p < 0.001$ 의 수준으로 매우 높게 나타났다(Fig. 2). 설사 발생 정도를 두 군씩 각각 비교해 본 결과, 특히 10일간의 HB군과 IC군간이 $p < 0.0005$ 로 매우 높은 차이를 나타내었다.

고 찰

병원에 입원한 환자의 가장 흔한 영양 결핍은 단

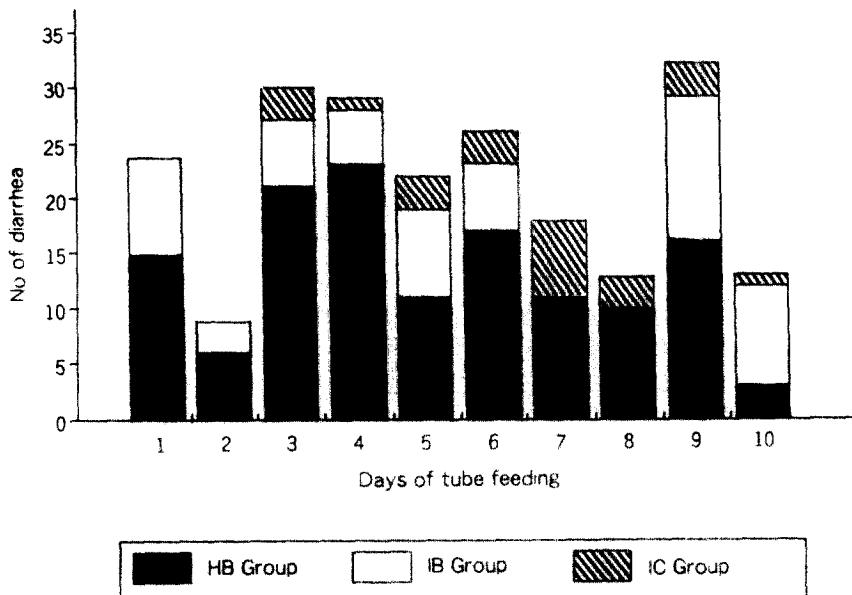


Fig. 2. Incidences of diarrhea By Enteral formulae and infusion rate.

백질-에너지 영양불량(Protein-energy malnutrition)이다^{15, 21)}. 체단백의 손실, 조직 손상, 기관 부전을 동반하는 단백질-에너지 영양 불량을 발견하지 못하고 이를 치료하지 않는 경우에는 쇠약함, 면역 기능의 저하, 상처 회복의 지연, 합병증의 발생이 보다 쉽게 일어날 수 있다²²⁾.

Butterworth와 Blackburn은 체중이아말로 환자의 영양 상태를 알려줄 수 있는 가장 유일하고 중요한 지표로 25~35%의 갑작스런 체중의 감소는 약 90%에 달하는 사망율을 나타낸다고 하였고²³⁾ Seltzer 등²⁰⁾의 연구에서도 4.5 kg 이상의 체중 감소가 있는 경우 그렇지 않은 경우에 비해서 사망률이 19배 이상 증가함을 보고하였다. 영양적으로 위험한 상태에 처한 환자의 구별은 이상 체중에 대한 현재 체중의 비율이 80% 이하이거나 120% 이상인 경우, 그리고 최근에 평상시 체중이 10% 이상 감소된 경우를 말한다²⁴⁾. 중환자실에 입원한 경우 간호기록시 체중을 기록하게 되어 있으나 호흡기의 착용, 의식 저하, 특별히 고안된 체중측정 장치(예-bed scale)의 미비 등의 이유로 입원시 체중 미기록이 본 조사에서는 43.3%에 달하였고 필연적으로 체중 변화에 대한 기록도 찾아볼 수가 없었다. 이는 서등의 연구⁶⁾에서 서울 시내 7개 종합병원에 입원한 일반 환자들의 경우 체중의 미기록이 11.3%인 것과 비교해 볼 때 훨씬 높은 비율이다. 체중이 환자의 영양 상태를 평가하고, 환자에게 필요한 에너지량의 산출을 위해 기본적으로 사용되며, 또한 체중 미측정에서 올 수 있는 영양의 과소 혹은 과다한 공급이 유발할 수 있는 문제점을 생각할 때 이와 같은 결과는 환자의 치료면에 있어서 시사해 주는 바가 매우 크다고 하겠다.

영양상태를 측정할 수 있는 생화학적 검사중 혈청 알부민은 반감기가 14~20일로 영양지원에 따른 환자의 영양상태를 민감하게 반영하지는 못하지만²⁵⁾ 만성적인 영양불량을 나타내는 매우 적절한 지표이다^{15, 23)}. Seltzer¹⁹⁾는 혈청 알부민이 3.5 g% 이하인 경우 합병증이 4배 이상 증가하고 사망률이 6배 이상 증가함을 보고하였다. Kamath³⁾는 대상 환자의 11.7%가 혈청 알부민이 비정상적(3.5 g% 이하)이라고 보고한 반면에, 서등의 연구에서는 대상 환자의 55.4%가 혈청알부민이 비정상적(3.5 g% 이하)이고⁶⁾, 김등의 연구에서도 대상 환자의 41%가 혈청 알부민이 비정상적(3.0 g% 이

하)이라고 보고 하였는 바⁷⁾ 이는 우리나라 환자의 경우 외국에 비해 혈청 알부민의 수치가 낮은 경향이 있음을 나타낸다.

본 연구 결과 혈청 알부민이 3.5 g% 이하의 비정상인 경우가 68.3%로 이는 중환자실에 입원한 환자의 경우 경관 급식 시작전 오랜 동안 식사 섭취의 절대적인 부족과 질병 치료등의 이유로 더욱 영양 상태가 훨씬 악화되어 있음을 나타내고 있다.

혈청 알부민 외에 내장 단백질의 상태를 나타내는 지표로서 영양 지원의 효과를 비교적 빠르게 나타내는 것으로 transferrin, prealbumin 그리고 retinol binding protein이 있는데 이중에서도 영양 상태 정도를 가장 예민하게 반영하는 지표로 prealbumin을 들 수 있으나²⁶⁾ 현재 임상에서 거의 사용되고 있지 않은 실정이다.

영양결핍시 체내 면역 기능이 장애를 받는다는 것은 잘 알려진 사실이다. 특히 면역 글로블린 수준, 항체 생성, 식세포 기능, 염증반응, 보체 기능 등의 면역 메카니즘이 생물학적으로 필수적인 영양소의 결핍시 손상을 받는다¹⁾. 면역 기능을 평가하는 방법으로 피부반응(Skin tests)과 총림파구수(Total lymphocyte count)의 측정이 임상에서 주로 이루어진다. 이중 총림파구수의 측정은 그 변동의 폭이 커서 사용에 제한이 뒤따르지만²⁶⁾, 가장 간단하고 믿을만한 방법으로 인정되고 있다²⁷⁾. 본 조사 결과 1500 mm³ 이하의 결핍 상태 환자가 71.9%로 이는 Kamath³⁾의 33.1%와 서등⁶⁾의 41.5%, Seltzer¹⁹⁾의 29.3%에 비해 훨씬 높게 나타났다. Seltzer는 총림파구수가 비정상적인 경우가 31.2%와 서등⁶⁾의 41.5%, Seltzer¹⁹⁾의 29.3%에 비해 훨씬 높게 나타났다. Seltzer는 총림파구수가 비정상인 경우가 30.2%이며 결핍시 합병증 유발이 4배 이상 증가한다고 보고했다. 또한 혈청 알부민과 총림파구수중 둘중의 하나가 비정상적인 경우는 34%이고 이러한 경우 합병증 유발이 4배이상 그리고 사망율은 20배 이상 증가한다고 보고하였다¹⁵⁾. 본 조사에 있어서는 영양 상태를 나타내는 세가지 지표 즉 혈청 알부민, 총림파구수, 헤모글로빈 중에서 1가지 이상이 부족한 상태를 나타내는 비율이 81.7%이고 세가지 지표가 모두 정상 범위에 속하는 경우는 단지 3.3%를 나타내 대부분의 환자가 영양불량 상태임을 나타내고 있다. 혈청 알부민과 총림파구수 외에 또 단백질 영양 불

량이 어느정도 진전된 상태에서 단백질의 결핍 정도를 나타내 주는 지표인 '헤모글로빈'까지 세가지 모두 비정상적인 경우가 96.7%를 나타내 영양불량이 매우 심각함을 보여주고 있다.

관급식은 비위장관과 같은 비수술적 방법 외에 장관루술과 같은 수술적인 방법이 있다. 이 두가지 방법의 선택은 예상되는 급식 기간에 따라 결정할 수 있는데 6주 혹은 1달 이상의 장기간 동안 비위장관 급식이 예상되는 경우에 수술적 요법이 권장된다^{23,24)}. 한의 연구¹⁷⁾에서 경관급식을 공급받는 47명의 환자중 급식 기간은 1달 이상 3개월 이하가 36.9%로 가장 많았고 그 다음이 2주~1달로 21.1%의 순서였고 1년 이상의 장기간의 급식도 전체 환자의 14.4%에 달하였다. 본 조사에서는 1달 이상이 38.8%를 나타내는 반면, 60명중 비교적 간단한 시술에 의해 이루어지는 Percutaneous endoscopic gastrostomy을 한 경우가 불과 10%였고 그외에는 대부분 비위장관에 의한 급식을 제공받고 있다. 물론 비위장관을 통한 경관급식을 18개월 이상 성공적으로 해냈다는 보고²⁵⁾도 있으나 현재 우리나라의 병원에서 주로 사용하고 있는 관급식용 L-tube는 딱딱한 재질(Polyvinyl chloride)로 이의 계속적인 사용은 위장관의 분비물에 오랫동안 노출시 딱딱해지거나 부식되기 쉬워 권장되지 않을 뿐 아니라²⁶⁾, 이환 및 사망과도 관련이 있음²⁷⁾과 오랜동안의 비장관의 삽관은 지속적인 위산의 역류를 일으켜 식도염, 식도 협착의 원인이 될 수 있음²⁸⁾을 고려할 때 장기간의 비위장관 투여가 예상되는 환자에게 장관루술을 이용한 경관급식의 시도가 보다 활발히 이루어져야 할 것이다. 한편 근래에 이르러 과학의 발달과 더불어 소구경(8-9Fr)의 부드러운 재질(Polyurethane, silicone rubber)로 만든 관의 사용은 비염, 인후염, 기관지 확장증(Pulmonary atelectasis)과 같은 부작용을 줄일 수 있다는 보고와 의식 있는 환자의 오랜동안 관의 착용에서 오는 불편감²⁹⁾을 생각할 때, 좋은 재질의 관 사용이 이루어질 수 있도록 제도적인 뒷받침(예-의료보험제도)이 마련되어야 할 것이다.

위장관 기능이 정상인 경우 경장 영양의 올바른 공급은 양성 질소 평형과 세포면역력을 회복시키고 상처 회복을 빠르게하며 전반적인 영양상태를 호전시키는데 많은 도움을 줄 수 있다^{33,34)}. 그러나 경장 영양의 공급이 숙련되지 않은 인력에 의하거나, 경장 영양 공급시

적절한 환자 감시체계(Monitoring system)가 없는 경우 심각한 합병증을 초래할 수 있다³⁵⁾. 경관 급식시의 감시체계는 질병의 위험 정도, 경관 급식기간 등에 따라 다르지만 중환자인 경우 매일 매일의 환자 관찰이 필요하다³⁶⁾.

경관 급식시 발생 가능한 합병증은 기계적 합병증, 위장관 합병증, 대사적 합병증의 세가지로 나눌 수 있다. 기계적 합병증으로는 위장 운동의 변화, gag reflux의 변화 등을 이유로 흡인 폐렴의 발생과 기침이나 구토에 의한 관의 위치 부적절이나 약물 주입 등을 이유로 관의 막힘 또한 딱딱한 관의 사용에서 오는 인두의 자극 등을 들 수 있다³⁶⁾. 대사적 합병증으로는 글루코오스 불내성, 저나트륨혈증, 고나트륨혈증, 저칼륨혈증, 고칼륨혈증, 저인산혈증, 고인산혈증, 필수지방산의 결핍, 과다한 이산화탄소의 생성과 호흡 부전 등이 보고되고 있다³⁶⁾. 위장관 합병증으로는 적절하지 못한 경장 영양액의 주입 방법에 근거한 오심, 구토, 복부팽만, 복통, 설사의 발생과 위장 운동의 저하에서 오는 위배출의 지연과 함께 수분의 섭취 부족이나 약물에 의한 변비 등이 있다³⁶⁾. 특히 설사 발생의 주된 원인은 지나치게 빠른 영양액의 주입 속도, 고삼투성 영양액, 영양성분액의 불내성(예-유당불내성), 항생제를 비롯한 약물의 과다사용이 주된 원인으로 나타나고 있다^{37,38)}.

경관 급식시의 설사 발생율은 Cataldi-betcher는 2.3%⁴⁵⁾, Heymsfield등¹²⁾은 10~20%, 한¹⁷⁾은 22.4%로 보고하고 있다. 이등³⁹⁾은 성분영양제를 이용한 경장 영양의 공급시 50%의 환자에서 중증도의 일시적인 설사가 있었고, 소수에서는 설사로 인해 투여가 중지됐음을 보고하였다. 한편 중환자의 경우에는 설사 발생율이 34~41%로 증가함이 보고되고 있는데⁴⁰⁾ 이는 경장 영양외에 다른 요인 즉 영양불량 상태 등의 용인이 결부된 데 그 원인이 있을 것으로 추측하고 있다. 일반적으로 경관 급식의 주입 속도는 간헐적인 볼루스 주입시에 40분당 240 ml로 권장하며, 지속적인 주입 시에는 처음의 속도가 25~50 ml/hr로 시작하여 1일 25 ml씩 증가하여 100~150 ml/hr까지 증량하는 것을 권장한다³⁷⁾.

본 연구의 결과에서는 설사발생 환자의 경우 HB군에서 80%의 높은 설사 발생율을 보인 반면 IB, IC군의 경우에는 각각 45%, 50%의 설사 발생율을 나타내

었다(Fig. 1). 설사발생율과 혈청 알부민 수치가 유의적인 상관관계를 보이지는 않았지만 HB군에서 가장 낮은 알부민치를 보였고 고삼투성 영양액 사용으로 인한 삼투성 설사⁽¹⁾의 유발 가능성, 사용 식품의 제한에서 오는 병원 제조용 영양액의 유당함유로 인한 설사 가능성, 그리고 표준 속도의 10배 이상의 빠른 주입 속도와 중환자실 자체내 경장 영양액의 공급에 따른 적절한 관리 체계가 없는 등 여러가지 요인이 복합적으로 작용하여 80%라는 높은 설사 발생환자수를 나타낸 것으로 사료된다. 또한 상업용 경장 영양액을 사용한 경우 유당 계의 및 등장성 영양액을 사용한 IB군과 IC군의 경우에도 경관 급식을 시작한 후 5일 동안에는 설사 발생율에 차이가 있었으나 10일간의 결과를 관찰한 경우에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 경관 급식에 따른 적절한 관리 체계가 없는 데 주원인이 있는 것으로 생각된다.

이상에서의 결과를 고려할 때 경관급식의 시행시 합병증에 대한 인식이 부족하고 또한 질병 치료에 있어서 영양의 중요성에 대한 인식이 의료진들 사이에 아직은 완전히 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다. 이의 해결을 위해 우리나라에서도 하루 빨리 보다 적극적인 방법으로서 영양지원을 위해서 의사, 영양사, 약사, 간호사로 구성된 영양지원팀(Nutritional support team)의 구성을 통한 보다 효과적인 영양 공급이 이루어져야 할 것이다.

결 론

중환자실에 입원한 환자중 경관 급식을 공급받는 60명의 환자를 대상으로 영양상태와 설사 발생 정도를 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 건강의 중요한 지표이며 영양상태를 가장 즉각적으로 판단할 수 있는 '체중 측정'이 거의 이루어지지 않아 체중의 미기록이 43.3%에 이르렀다.
- 2) 영양상태를 나타내는 생화학적인 검사로 혈청 알부민, 총임파구수, 헤모글로빈의 적당한 상태가 각각 31.7%, 21.1%, 35%에 불과 하였다.
- 3) 혈청 알부민, 총임파구수, 헤모글로빈 수치중 1가지 이상이 결핍 상태를 나타내는 경우가 81.7%를, 세가지 모두 정상 수준인 경우는 3.3%에 불과해 조사 대상 환자의 대부분이 영양불량 상태임을 알 수 있었

다.

4) 1달 이상 관급식을 하는 환자는 38.3%를 나타낸 반면 90% 이상이 비위장관 투여를 시행하고 있으며, 현재 본 병원에서 사용하는 관의 종류와 환자 감시 체계가 이루어지지 않은 점을 고려할 때 경관 급식으로 인한 기계적 합병증 유발의 위험성이 매우 높음을 알 수 있었다.

5) 경장 영양액의 삼투압의 종류와 주입 속도를 달리하여 설사 발생 환자 수를 조사한 결과 고삼투성의 영양액을 단시간 내에 빠르게 주입한 볼루스 주입군(Hyperosmolar bolus feeding group, HB군)이 16명(80%), 등장성 영양액을 이용한 볼루스 주입군(Isoosmolar bolus feeding group, IB군)이 9명(50%), 등장성 영양액을 매우 지속적으로 천천히 주입하는 지속적 주입군(Isoosmolar continuous feeding group, IC군)이 10명(50%)로 HB군이 유의적($p < 0.05$)으로 가장 높게 나타났다.

6) HB군, IB군, IC군 세군의 설사 발생 전수를 조사한 결과 설사 발생이 경관 급식 후 5일간의 경우 $p < 0.05$ 로, 10일간의 경우에는 $p < 0.001$ 의 수준으로 매우 높게 나타났으며 이중 10일간의 HB군과 IC군 간에 $p < 0.0005$ 로 가장 높은 유의적인 차이를 나타냈다. 이러한 결과는 영양액의 고삼투성, 유당함유, 표준 속도의 10배 이상의 빠른 주입 속도와 경장 영양의 공급에 따른 적절한 관리 체계가 없는 점 등 여러가지 요인이 복합적으로 작용되어 나타난 결과라고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Dominion L, Diodigi R. *Immunological function and nutritional assessment. JPEN 1987; 11: 70S-72S.*
- 2) 송인성. 영양상태의 평가. 대한소화기병학회잡지 1986; 18: 1-7.
- 3) Kamath SK, Lawler M, Smith AE, Kalat T, Olson R. *Hospital malnutrition: A 33-hospital screening study. JADA 1986; 86: 203-206.*
- 4) Bistran BR, Blackburn GL, Halowell, et al. *Protein status of general surgical patients. JAMA 1974; 230: 858-860.*
- 5) Bistran BR, Blackburn GL, Vitale J, et al. *Preva-*

- lence of malnutrition in general medical patients. *JAMA* 1976; 235: 1567-1570.
- 6) 서은경, 이승미, 김승희 등. 서울시내 종합병원에 입원한 환자들의 영양상태에 관한 연구. 대한 영양사회 병원분과 학술대회 자료집 1989; 57-65.
 - 7) 김유리, 김현만, 임승길 등. 내과 질환으로 입원한 환자의 영양상태. 대한 내과학회지 1988; 35: 669-675.
 - 8) Randall HT. *The history of enteral nutrition. In Rombeau JL, Caldwell MD. (eds.) Enteral and tube feeding. Clinical Nutrition Vol IWB Saunders Company, 1984; 1-9.*
 - 9) Bell SJ, Pasulka PS, Blackburn GL. *Enteral formulas, In Skipper A(ed.) Dietitian's handbook of enteral and parenteral nutrition. ASPEN Publication, 1989; 279-291.*
 - 10) Ducrick ST, et al. *Long term total parenteral nutrition with growth, development and opositive nitrogen balance. Surgery 1968; 64: 134. In 이명덕, 김인철, 김세민 등. 성분 영양제 "에센탈"의 경장 영양법 치험. 외과학회지 1986; 31(4): 497-508.*
 - 11) Mirtallo JM. *Parenteral therapy. In Lang CE(ed.) Nutritional support in critical care. ASPEN Publication, 1987; 113-130.*
 - 12) Heymsfield SB, Bethael RA, Ansley JD, Nixon DW, Rudman D. *Enteral Hyperalimentionation; An alternative to central venous hyperalimentionation. Ann Int Med 1978; 90: 63-71.*
 - 13) Grant A, Deho9og S. *Nutritional assessment and support. 4th ed. Northgate station, Seattle, Wa. 1991; 296-327.*
 - 14) Skipper A. *Monitoring and complications of enteral feeding. In Skipper A(ed.) Dietitian's handbook of enteral and parenteral nutrition. ASPEN Publication, 1989; 293-309.*
 - 15) ASPEN Board of directors. *Guidelines for the use of enteral nutrition in the adult patient. JPEN 1987; 11(5): 435-439.*
 - 16) Cataldi-Betcher EL, Seltzer MH, Slocum BA, Jones KW. *Complications occurring during enteral nutrition support I: A prospective study. JPAN 1983; 7: 546-552.*
 - 17) 한경희. 병원 성인 환자의 경관 급식에 관한 연구. 한국영양학회지 1992; 25: 668-683.
 - 18) 한경희, 조금호, 김평자. 경관 급식 유동액의 점도와 삼투압이 체외에서 비장관 튜브를 통한 흐름 속도에 미치는 영향. 대한영양사회 학술대회 자료집, 1993. (한국영양학회 발표 예정)
 - 19) Seltzer MH, Bastidas JA, Cooper DM, Engler P, Slocum B, Fletcher S. *Instant nutritional assessment. JPEWN 1979; 3: 157-159.*
 - 20) Seltzer MH, Slocum BA, Cataldi-BEetcher EL, Fileti C, Gerson N. *Instant nutritional assessment: Absolute weight lose and surgical mortality. JPEN 1982; 6(3): 218-221.*
 - 21) Coats KG, Morgan SL, Bartolucci AAM, et al. *Hospitla-associate malnutrition: A reevaluation 12 years later. J Am Diet Assoc 1989; 93: 27-33.*
 - 22) ASPEN Board of directors. *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. 1993; 17(4) Suppl: 5SA-6SA.*
 - 23) Butterworth CE, Blackburn GL. *Hospital malnutrition. Nutrition today 1975; 10: 8-18. In Seltzer MH, Slocum BA, Cataldi-BEetcher EL, Fileti C, Gerson N. Instant nutritional assessment: Absolute weight lose and surgical mortality. JPEN 1982; 6(3): 218-221.*
 - 24) Weinsier RL, Heimburger DC, Butterworth CE. *Handbook of clinical nutrition. 2nd Ed. 1989: 130-142.*
 - 25) Forse RA, Shizgal HM. *Serum albumin and nutritional status. JPEN 1980; 4(5): 450-454.*
 - 26) Martindale RG. *Laboratory mornitoring of the nutritional status in the critically ill patients. In ASPEN 18th Clinical conress program manual 1994; 42-48.*
 - 27) Diogini R, Zonta A, Dominioni L, et al. *The effects of total parenteral nutrition on immunodepression caused by malnutrition. Ann Surg 1977; 185: 467-474.*
 - 28) Rombeau JL, Jacobs DO. *Nasoenteric tube feeding. In Rombeau JL, Caldwell MD(eds.) Enteral and tube feeding. Clinical nutrition, Vol I, WB Saunders Company, 1984; 261-274.*
 - 29) Zeman FJ, Ney DM. *Tube Feeding in applications of clinical nutrition. Prentice Hall, 1988: 132-153.*
 - 30) Hayhyurst EG, Wyman M. *Morbidityu associated with prolonged use of poly vinyl feeding tubes. Am J Dis Child 1975; 129: 72-74.*
 - 31) Nagler R, Spiro HM. *Persistnet gastroesophageal relax induced during prolonged gatric intubation. New Eng J Med 1963; 269(10): 495-500.*
 - 32) Padilla GV, Grant M, Wong H, et al. *Subjective distresses of nasogastric tube feeding. JPEN 1979; 3(2): 53-57.*
 - 33) Konstantinides NN, Lehmann S. *The impact on wound healing. Crit Care Nurse 1993; Oct: 25-33*

- 34) Chernoff R. *Nutritional support formulas and delivery of enteral feeding.* *J Am Diet Assoc* 1981; 79: 426-429.
- 35) Powers DA, Brown RO, Cowan GS, et al. *Nutritional support team vs nonteam management of enteral nutritional support in a veterans administration medical center teaching hospital.* *JPEN* 1986; 261-286.
- 36) Jibstabtubudes NN, shronts EP. *Tube feeding; Managing the basics.* *Am J Nurs* 1983; 83(9): 1313-1323.
- 37) Pemberton CM, Moxness KE, German MJ, et al. *Mayo clinic diet manual 6th Ed. A handbook of dietary practices.* Mayo clinic, Rochester Methodist Hospital and Saint Marys Hospital 1988; 261-286.
- 38) Bernard M, Forlow L. *Complications and their prevention.* In Rombeau JL, Caldwell MD(eds.) *Enteral and tube feeding. Clinical Nutrition, Vol 1.* WB Saunders Company, 1984; 31(4): 497-508.
- 39) 이명덕, 김인철, 김세민 등. 성분 영양제 “에렌탈”의 경장 영양법 치험. *외과학회지* 1986; 31(4): 497-508.
- 40) Kelly JWJ, Patrick MR, Hillman KM. *Study of diarrhea in critically ill patients.* *Crit Care Med* 1983; 11: 7-9.
- 41) Chernoff R, Dean JA. *Medical and nutritional aspects of intractable diarrhea.* *J Am Diet Assoc* 1980; 76: 161-169.
-