경장영양을 공급받는 중환자의 위 잔여량 현황 조사

울산대학교 의과대학 서울아산병원 영양집중지원팀, ¹중환자간호팀

박영옥 · 강은희 · 박소정 · 박민아 · 윤소윤 · 김승란 · 박정윤 · 정영선¹ · 홍석경 · 예병덕 · 김경모

A Current Survey of the Gastric Residual Volume in Critically Ill Patients Who Are Receiving Enteral Nutrition

Young-Ok Park, M.S., Eun-Hee Kang, Ph.D., So-Jung Park, B.S., Min-A Park, M.S., So-Yoon Yoon, B.S., Seung-Lan Kim, B.S., Jeong-Yun Park, M.S., Young-Sun Jung, M.S.¹, Suk-Kyung Hong, M.D., Byong-Duk Ye, M.D., Ph.D., Kyung-Mo Kim, M.D., Ph.D.

Nutrition Support Team, ¹Intensive Care Nursing Team, ASAN Medical Center, Ulsan University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: High gastric residual volumes (GRVs) are known to be one of the frequent causes of stopping enteral nutrition. This study was performed to investigate the gastric residual volume status in critically ill patients who were admitted to intensive care units.

Methods: The subjects were 96 critically ill patients who were admitted to the ICU at ASAN Medical Center between October 1, 2008 and March 31, 2009. The measured volumes were categorized in 50 ml intervals from 0 to 500 ml.

Results: Of the total GRVs measured, 46% were <50 ml. The patients with a GRV $\geq$ 50 ml were 54% and 4% had a GRV $\geq$ 250 ml, whereas none of the patients' GRVs were $\geq$ 500 ml. When admitted to the hospital, There was a correlation between the APACHE 2 score and the gastric residual volume. This shows that the higher the APACHE 2 score was the gastric residual volume. And there was a correlation between the APACHE 2 score and the loss of calories. This shows that the higher the APACHE 2 score was the loss of calories.

Conclusion: The gastric residual volume of the critically ill patients under enteral nutrition in our hospital was not higher than that presented on the guidelines from the US and Canada. In addition, there was a big difference in the gastric residual volume among the critically ill patients depending on their clinical characteristics. Strict criteria for the gastric residual volume could be a factor for inhibiting

proactive enteral nutrition. (KJPEN 2009;2(1):24-29)

Key Words: Gastric residual volume, Enteral nutrition, Intensive care unit

중심 단어: 위 잔여량, 경장영양, 중환자실

서론

중환자의 적절한 영양공급은 환자의 치유와 회복에 중요한 영향을 미친다. 경장영양은 위장관 기능은 정상이나, 경구 섭취 시 흡인의 위험이 높거나 경구 섭취량이 요구량에 이르지 못할 때 우선적으로 고려되어야 하는 영양지원 경로이다. 중환자에서 조기 경장영양지원은 정맥영양과 비교하여 비용 절감, 위장관 점막 위축 감소, 감염성 합병증 위험 감소 그리고 위에서 박테리아 전이와 변화 감소 등의 장점이 있다.¹⁻⁶ 그러나 이러한 여러 이점에도 불구하고, 경장영양에 대한 적절한 표준화된 지침이 없어 치료, 검사, 흡인, 위 잔여량 등 여러 가지 이유로 경장영양이 지연되거나 중단되어 영양요구량에 미치지 못하는 사례가 빈번하다. 경장영양 공급 시 가장 장애가 되는 것 중 한가지가 위장관 부적응이며, 주로 위장관 비움의 지연으로 인한 위 잔여물 과다이다.⁷ 경장영양 지원 시 과다한 위 잔여물은 구토, 흡인, 복부 팽만, 복부 통증 등을 유발 할 수 있다.⁸ 이러한 합병증 예방을 위해서는 위 잔여물에 대한 관찰과 주의가 필요하며, 효과적인 관리를 위해 여러 학회 또는 논문에서는 경장영양공급 시 위 잔여량에 대한 지침을 제시하고 있다. American society of parenteral and enteral nutrition (ASPEN, 2009)에서는 성인에서 비위 튜브(nasogastric tube) 사용 시 위 잔여물이 500 ml, Canadian Clinical Practice Guidelines (2009)에서는 위 잔여물이 250 ml를 초과하는 경우에 중재가 필요하다고 제안하였다.⁹⁻¹⁰ 그러나 본원을 포함한 우리나라의 많은 병원에서는 위 잔여물이 50 ml 이상 남을 경우 경장영양 지원을 늦추거나 중단시키고 있는 실정이다. 이렇듯 위 잔여량에 대한 엄격한 기준은 초기의 빠른 영양지원을

책임저자 : 강은희, 서울시 송파구 풍납2동 388-1
☎ 138-736, 서울아산병원 영양집중지원팀
Tel: 02-3010-5141, Fax: 02-3010-6973
E-mail: ehkang@amc.seoul.kr

접수일 : 2009년 10월 30일, 게재승인일 : 2009년 12월 19일

방해하는 원인이 되어 영양요구량에 도달하는 시간을 지연시키고, 결과적으로 인공호흡기 사용 기간, 재원일수 등을 연장시킬 수 있다. 한편 실제로 본원뿐 아니라 우리나라에서 경장영양을 공급받는 환자들에게 실질적인 위 잔여량에 대한 파악은 되어있지 않은 상태이다. 따라서 본 조사는 경장영양을 공급받는 환자를 대상으로 실질적인 위 잔여량을 측정하고, 이로 인한 영양공급 손실량 등을 파악 하고자 하였다. 또한 이는 본원의 경장영양공급 프로토콜 중 위 잔여량에 대한 새로운 기준 마련에 도움이 될 것으로 생각한다.

대상 및 방법

1. 조사 기간 및 대상

2008년 10월 1일부터 2009년 3월 31일까지 6개월간 본원의 5개의 중환자실(내과계, 외과계, 신경과계, 신경외과계, 흉부외과계)에 입원한 환자 중 경장영양을 공급받는 환자를 대상으로 하였고, 정맥 영양을 병행하는 경우도 포함하였다. 또한 조사대상자는 영양지원이 최소 5일 이상 필요한 환자로 이루어졌다.

2. 조사 방법

조사는 후향적으로 대상 환자의 중환자실 기록지 등을 검토하여 성별, 나이, APACHE (acute physiology and chronic health evaluation) II score, 위 잔여량, 경장영양 공급현황(공급열량, 손실열량, 공급기간) 및 금식 기간을 평가하였다. 대상자의 에너지 요구량은 Harris-Benedict 공식을 이용하여 기초대사량을 계산한 후 영양상태와 대사적 스트레스를 고려하여 산출하였고, 단백질 요구량은 대상자의 현 체중 또는 평소 체중을 기준으로 스트레스와 간 및 신장 기능을 고려하여 산출하였으며, 경장영양액은 영양요구량에 준하여 상업용 또는 병원 조제용 용액으로 제공하였다. 손실열량은 바람직한 목표열량 도달일을 2.5일로 가정하고 위 잔

여량 및 다른 원인으로 인하여 실제 목표열량 도달일이 가정한 목표열량 도달일을 지나 도달하였을 경우 2.5일에서 실제 목표열량 도달일 동안 공급 못한 열량을 합해서 일수로 나눈 값을 손실열량으로 계산하였다(Fig. 1).

경장영양액 주입은 간헐적 주입 방법으로 끼니당 100~300 kcal로 시작하여 매끼 100 kcal 또는 하루 300 kcal씩 증량하여 적응도 양호 시 목표량까지 이행하도록 하였다. 위 잔여량은 매끼 관급 주입 전 환자가 상위 30도 침대 거상된 상태에서 청진기로 비위관 튜브 위치를 확인한 후 50 ml 주사기를 사용하여 10 ml 단위로 검사하였고, 위 잔여량이 50 ml 이상일 경우에는 여러 개의 주사기를 사용하였다. 사용된 주사기는 1일 기준으로 교체하였다. 뽑아낸 위 잔여물은 관급액, 소화액, 전해질 등이 포함되어 있으므로 관을 통해 다시 주입하도록 하였는데 200 ml까지는 재주입하고 그 이상은 버리도록 하였다. 매끼 측정된 위 잔여량은 간호기록에 기록하게 하였다.

3. 통계처리

자료의 처리는 SPSS (ver 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였으며 t-test, chi-square test, ANOVA로 분석하였다. 모든 결과는 평균과 표준편차로 나타내었다.

결 과

1. 일반적 사항

총 96명의 환자가 참여하였으며 남자가 63명(66%), 여자는 33명(34%)으로 남녀 비는 2 : 1이었다. 평균연령은 63세였고, 39세부터 84세였다. 내과계 중환자실 환자가 37명(38%)이었고 신경과계 21명(21.9%), 신경외과계 21명(21.9%), 외과계가 13명(13.5%), 흉부외과계 중환자가 4명(4.2%)이었다. ICU별로 입원 시 APACHE II score를 비교하면 신경과계, 신경외과계, 흉부외과계 중환자에 비해 내과계와 외과계 중환자에서 유의적으로 높은 수치를 보였다(Table 1).

Fig. 1. The graphic algebra of calorie loss.

2. 중환자실별 위 잔여량 분포

위 잔여량은 매끼 측정된 양 중에서 측정된 값이 가장 큰 값으로 비교하였는데, 위 잔여량 분포를 보면 50 ml 미만인 환자가 44명(46%)이었고 50 ml 이상인 환자는 52명(54%)이었다. 50 ml 이상인 환자 52명 중 50 ml 이상 150 ml 미만인 환자는 총 41명(43%)으로 50 ml 이상인 환자에서 가장 높은 비율을 보였고, 150 ml 이상 250 ml 미만인 환자는 7명(7%), 250 ml 이상 350 ml 미만인 환자는 2명(2%), 350 ml 이상 450 ml 미만인 환자는 1명(1%)이었으며, 450 ml 이상 500 ml 미만인 환자도 1명(1%) 있었다. 그 중 중환자실별로 보면 내과계와 외과계에서 높은 위 잔여량 비율을 보였는데 250 ml 이상은 내·외과계를 합쳐서 2명이었다(Table 2).

3. 중환자실별 공급량 대비 위 잔여량

공급량 대비 위 잔여량 비율은 외과계가 51%로 가장 높

Fig. 2. Gastric residual volume (%) in compared with supply amount according to type of ICU. MICU = internal medicine intensive care unit; SICU = surgery intensive care unit; NRICU = neurology intensive care unit; NSICU = neurosurgery intensive care unit; CSICU = thoracic & cardiovascular surgery intensive care unit.

Table 1. Demographic information

	No. (%)	APACHE II score
Age (years, Mean±SD)	63±13	
Gender		
Male	63 (66.0)	
Female	33 (34.0)	
Type of ICU enrolled		
Internal medicine (MICU)	37 (38.5)	30±10 ^{b*}
Surgery (SICU)	13 (13.5)	29±9 ^b
Neurology (NRICU)	21 (21.9)	17±5 ^a
Neurosurgery (NSICU)	21 (21.9)	18±6 ^a
Thoracic & cardiovascular surgery (CSICU)	4 (4.2)	21±10 ^a

*P<0.05; ICU = intensive care unit; APACHE II score = acute physiology and chronic health evaluations II score. ^{a,b}Significant difference between ^a and ^b by one-way analysis of variance with Duncan's multiple range test.

Fig. 3. Average daily calorie loss per ICU during the day achieved the goal by stern gastric residual volume. MICU = internal medicine intensive care unit; SICU = surgery intensive care unit; NRICU = neurology intensive care unit; NSICU = neurosurgery intensive care unit; CSICU = thoracic & cardiovascular surgery intensive care unit.

Table 2. Gastric residual volume distribution according to ICU

GRV	Number of patients (%)					Total
	MICU (n=37)	SICU (n=13)	NRICU (n=21)	NSICU (n=21)	CSICU (n=4)	
< 50 cc	12 (32)	4 (31)	12 (57)	14 (66)	2 (50)	44 (46)
≥ 50 cc, < 150 cc	19 (51)	6 (46)	9 (43)	5 (24)	2 (50)	41 (43)
≥ 150 cc, < 250 cc	5 (14)	2 (15)	0	0	0	7 (7)
≥ 250 cc, < 350 cc	0	0	0	2 (10)	0	2 (2)
≥ 350 cc, < 450 cc	1 (3)	0	0	0	0	1 (1)
≥ 450 cc, < 500 cc	0	1 (8)	0	0	0	1 (1)

GRV = gastric residual volume; MICU = internal medicine intensive care unit; SICU = surgery intensive care unit; NRICU = neurology intensive care unit; NSICU = neurosurgery intensive care unit; CSICU = thoracic & cardiovascular surgery intensive care unit.

았으며 그 다음으로 내과계 47%, 흉부외과계 21%, 신경외과계 13%, 신경과계 8% 순의 결과를 보였다(Fig. 2).

4. 위 잔여량과 1일 평균 손실 열량

과다한 위 잔여량과 그로 인한 손실열량과의 상관관계를 본 결과 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다($P < 0.01$). 중환자실별로 1일 손실열량은 내과계가 640 kcal/day로 가장 많았으며, 그 다음으로 외과계 540 kcal/day, 흉부외과계 340 kcal/day, 신경외과계 105 kcal/day, 신경과계 35 kcal/day 순의 결과를 보였다(Fig. 3).

5. APACHE II score에 따른 위 잔여량

입원 시 APACHE II score와 위 잔여량의 상관관계를 본 결과 입원 시 APACHE II score가 높을수록 위 잔여물이 더 많이 보이는 결과를 보였으며 또 이로 인해 손실열량도 많음을 알 수 있었다(Table 3).

과다한 위 잔여량 외에 다른 이유로 인한 1일 평균 손실열량은 흉부외과가 830 kcal/day로 가장 많았으며 그 다음으로 내과계 520 kcal/day, 외과계 280 kcal/day, 신경외과계 105 kcal/day, 신경과계 20 kcal/day 순의 결과를 보였다(Fig. 4).

Table 3. Correlation of APACHE II score with gastric residual volume and calorie loss

	Gastric residual volume	Calorie loss
APACHE II score	0.260*	0.388 [†]

* $P < 0.05$; [†] $P < 0.01$; APACHE II score = acute physiology and chronic health evaluations II score.

Fig. 4. Average daily calorie loss per ICU by other causes besides gastric residual volume. MICU = internal medicine intensive care unit; SICU = surgery intensive care unit; NRICU = neurology intensive care unit; NSICU = neurosurgery intensive care unit; CSICU = thoracic & cardiovascular surgery intensive care unit.

고 찰

부적절한 위장관 비움의 지연은 역류와 흡인성 폐렴 발생의 유의한 인자이며^{11,12} 9~47% 환자에게서 발생하는 것으로 보고되고 있다.^{7,14-16} 이에 본원에서는 이러한 합병증의 발생을 낮추는 방법으로 경장영양을 공급받는 환자들에게는 담당의사와 영양사의 관리하에 일반적으로 위 잔여량을 측정하고는 있으나 기존의 적용이 지나치게 엄격한 것으로 판단된다. ASPEN (2009) 가이드라인에서는 성인에서 비위 튜브를 사용하는 경우 위 잔여물이 연속으로 2회 250 ml 이상 남게 될 경우 위장관 운동조절제를 사용하고 500 ml 이상일 경우에는 경장영양을 지연 또는 중단하도록 제시하고 있으며, Canadian Clinical Practice Guidelines (2009)에서는 위 잔여물이 250 ml를 초과되는 경우에 중재가 필요하다고 제안하였다.^{9,10} 그러나 본원에서는 위 잔여량이 50 ml 이상일 경우 경장영양을 지연 또는 중단하고 있는 실정이다. 아마도 실험적, 그리고 이론적 근거가 확실하지 않은 상태에서 관습적으로 엄격한 기준을 준수하는 것으로 판단된다. 또한 잔여량을 측정하는 주사기의 크기가(50 ml) 많은 요인이 된 것으로 생각한다.

중환자에게 있어서 부적절한 위장관 비움은 여러 인자와 연관이 있다. 자율신경병증을 보이는 당뇨병을 가진 중환자는 위장관 비움이 지연되는 경향을 보이고, 항암치료, 위염, 위궤양, 마비성 장폐쇄에 의한 장운동 감소 등과 같은 임상경과 중에 생기는 합병증으로 인해서도 위장관 비움이 지연된다.^{17,18} 따라서 당뇨, 패혈증, 전해질 이상(장폐색, 위장관 비움 지연을 유발함) 등이 보이는 중환자들에게 위장관 비움 지연이 많이 발생될 수 있다. 본 조사의 결과에서도 질병의 중증도를 나타내는 입원 시 APACHE II score가 높은 내과계와 외과계 중환자에게서 위 잔여량이 많음을 알 수 있었다. 이는 질병의 중증도와 위장관 비움 시간의 관련성을 보여주는 다른 연구의 결과와 일치한다.

또한 본 연구를 통해 조사된 중환자의 위 잔여량 수치는 그리 높지 않음을 알 수 있었다. 최근 발표된 Canadian Clinical Practice Guideline (2009)를 기준으로 볼 때 경장영양을 지연 또는 중단할 대상환자는 4명에 불과하였고 ASPEN (2009) 기준으로 볼 때에는 경장영양을 지연 또는 중단할 대상 환자는 없었다. 따라서 본원에서 위 잔여량의 엄격한 기준(50 ml/회)으로 인해 많은 경우 경장영양지원이 지연되거나 중단되고 있음을 확인할 수 있었다.

정맥영양에 비해 경장영양을 공급받는 환자들은 경장영양을 중단시키는 여러 요인들로 인하여 처방된 열량을 모두 공급받지 못하는 비율이 높다.^{13,19} 주로 기계적 합병증,

위장관 합병증, 대사적 합병증으로 인하여 초기 경장영양 지원이 중단되며 이 중 위장관 비움의 지연, 즉 과다한 위 잔여량으로 인하여 경장영양이 중단되는 경우가 가장 빈번하다.²⁰ 위장관 비움의 지연은 위장관 합병증의 14~33%가량을 차지하며 이는 전체 환자의 30~70%에서 위장관 비움의 지연이 나타나는 것으로 보고되어 있다.^{7,21,22} 하지만 기 보고된 연구에서의 위 잔여량의 과다여부를 평가하는 기준은 대부분 150~250 ml 정도이었다. 본 연구를 통해 볼 때 본원의 엄격한 위 잔여량 기준(50 ml/회)에 의해 과다한 위 잔여량이라고 판단된 환자의 비율은 총 환자의 54%로 높은 비율을 차지하였다. 이것은 엄격한 위 잔여량 기준에 의한 결과이기 때문이라고 생각한다.

또한 50 ml/회 이상의 위 잔여량 때문에 경장영양공급을 중단하거나 지연하여 1일 평균 손실열량을 본 결과 위 잔여량이 많이 보일수록 1일 평균 손실열량도 많음을 알 수 있었다. 손실열량이 가장 많은 중환자실은 내과계, 다음으로 외과계였다. 이것은 APACHE II score가 높은 환자에서 위 잔여량이 많이 남는 결과와의 상관성으로 인해 손실열량도 많았던 것으로 판단된다.

중환자는 위 잔여량 외에도 검사, 시술, 처치 등 다른 요인으로 인하여 경장영양이 중단 또는 지연되는 경우가 많은데 이로 인하여 손실되는 열량을 알아본 결과 흉부외과계를 제외한 내과계와 외과계가 위 잔여량이 적게 보인 신경과계와 신경외과계보다 손실열량이 많아 과다한 위 잔여량 외에도 다른 요인으로 인하여 경장영양공급이 방해를 받는 것을 알 수 있었다. 이처럼 위 잔여량 외에도 많은 요인으로 인하여 영양지원에 어려움이 있는 중환자에게 있어 본원을 포함한 타병원의 엄격한 위 잔여량 기준은 중환자의 영양공급을 더욱 어렵게 하고 이로 인하여 초기 영양요구량에 도달하는 시간이 지연될 수 있으며 결과적으로 인공호흡기 사용 기간 및 재원일수를 연장시킬 수 있다고 생각한다.

과다한 위 잔여량은 역류와 흡인의 잠재적 위험요인이며 이에 대한 지표로 구토와의 연관성을 볼 수 있다. 본 조사에서는 위 잔여량과 총 구토 횟수와의 상관성은 보이지 않았는데 이는 본원에서 50 ml 이상의 위 잔여량이 남을 경우 미리 경장영양을 지연 또는 중단시키고 있기 때문에 구토 발생 횟수가 적어 상관성이 나타나지 않았던 것으로 보인다.

따라서 본원에서는 상기 결과를 토대로 위 잔여량 기준을 상향 조정한 지침마련을 위해 중재 연구를 계획하고 있다. 이는 각 중환자실 별 효율적인 영양지원 기준 마련에 도움이 될 것으로 생각한다.

결론

조사결과 본원 중환자의 위 잔여량 수준이 50 ml/회 이상인 경우는 54%였다. 즉 경장영양을 공급받는 환자의 절반 이상의 환자에서 과다한 위 잔여량 때문에 경장영양공급을 중단하거나 지연하는 과정을 겪게 된다. 또한 이렇게 과다한 위 잔여량으로 인해 손실되는 열량은 가장 많은 경우에 1일 640 kcal 정도였다. 하지만 최근 발표된 Canadian Clinical Practice Guideline (2009)을 기준으로 볼 때 경장영양을 지연 또는 중단할 대상 환자는 4명에 불과하였고 ASPEN (2009) 기준으로 볼 때에는 경장영양을 지연 또는 중단할 대상 환자는 전혀 없었다. 즉 본원의 엄격한 위 잔여량 기준(50 ml/회)이 외국 기준과 같이 완화된다면 좀 더 적극적인 영양지원이 가능할 것으로 생각한다. 따라서 앞으로 보다 더 효과적인 경장영양지원 정착을 위해서는 각 중환자실 별 적절한 위 잔여량 기준 설정이 필요하고 이를 위한 지속적인 평가와 연구가 필요하다.

REFERENCES

1. Bower RH, Talamini MA, Sax HC, Hamilton F, Fischer JE. Postoperative enteral vs parenteral nutrition. A randomized controlled trial. *Arch Surg* 1986;121(9):1040-5.
2. Twomey PL, Patching SC. Cost-effectiveness of nutritional support. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1985;9(1):3-10.
3. Moore FA, Moore EE, Jones TN, McCroskey BL, Peterson VM. TEN versus TPN following major abdominal trauma-reduced septic morbidity. *J Trauma* 1989;29(7):916-23.
4. Heymsfield SB, Bethel RA, Ansley JD, Nixon DW, Rudman D. Enteral hyperalimentation: an alternative to central venous hyperalimentation. *Ann Intern Med* 1979;90:63-71.
5. Levine GM, Deren JJ, Steiger E, Zinno R. Role of oral intake in maintenance of gut mass and disaccharidase activity. *Gastroenterology* 1974;67(5):975-82.
6. Deitch EA, Winterton J, Li M, Berg R. The gut as a portal of entry for bacteremia: Role of protein malnutrition. *Ann Surg* 1987;205(6):681-92.
7. Norton JA, Ott LG, McClain C, Adams L, Dempsey RJ, Haack D, et al. Intolerance to enteral feeding in the brain-injured patient. *J Neurosurg* 1988;68(1):62-6.
8. McClave SA, Snider HL, Lowen CC, McLaughlin AJ, Greene LM, McCombs RJ, et al. Use of residual volume as a marker for enteral feeding intolerance: prospective blinded comparison with physical examination and radiologic findings. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1992;16(2):99-105.
9. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient:

- society of critical care medicine (SCCM) and American society for parenteral and enteral nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009;33(3):277-316.
10. Canadian Clinical Practice Guidelines: Summary of Topics and Recommendations. Critical Care Nutrition. 2009.
11. Newmark SR, Koelzer C, McCown MH. Current concepts in nutrition: enteral tube feeding. J Okla State Med Assoc 1987; 80(3):163-5.
12. Metheny NM. 20 ways to prevent tube-feeding complication. Nursing 1985;15(1):47-50.
13. Rombeau JL, Caldwell MD. Nasoenteric tube feeding. In: Rombeau JL ed. Enteral and tube feeding. Philadelphia:WB Saunders Co;1984.
14. Flynn KT, Norton LC, Fisher RL. Enteral tube feeding: indications, practices, and outcomes. Image J Nurse Sch 1987; 19(1):16-9.
15. Lo B, Dornbrand L. Understanding the benefits and burdens of tube feeding. Arch Intern Med 1989;149(9):1925-6.
16. Ghremani GG, Gould RJ. Nasoenteric feeding tubes. Radiographic detection of complications. Dig Dis Sci 1986;31(6): 574-85.
17. Heitkemper MM, Williams S. Prevent problems caused by enteral feeding. J Gerontol Nurs 1985;11(7):25-30.
18. Irwin MM. Enteral and parenteral nutrition support. Semin Oncol Nurs 1986;2(1):44-54.
19. Hamaoui E, Lefkowitz R, Olender L, Krasnopolsky-Levine E, Favale M, Webb H, et al. Enteral nutrition in the early post-operative period: a new semi-elemental formula versus total parenteral nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1990;14(5): 501-7.
20. Rombeau JL, Barot LR. Enteral nutritional therapy. Surg Clin North Am 1981;61(3):605-20.
21. Catldi-Betcher EL, Seltzer MH, Slocum BA, Jones KW. Complications occurring during enteral nutrition support: a prospective study. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1983;7(6): 546-52.
22. Breach CL, Saldanha LG. Tube feedings: a survey of compliance to procedures and complications. Nutr Clin Pract 1988; 3(6):230-4.