

비위관(nasogastric tube) 삽입시 위치 확인 방법에 대한 고찰

임 난 영

(한양대학교 의과대학 간호학과 부교수)

I. 서 론

최근 임상에서는 외과적 치료를 적용하는 환자의 치료의 일환으로서 수술전후 영양관리의 특수 영양법을 자주 사용하고 있다. 이러한 영양공급을 위한 경관 영양법시에는 10~12Fr크기의 가는 위관을 사용하기도 하는데 이 경우 기존의 위관의 위치 확인방법들을 이용하면 많은 오류를 범할 수 있다고 한다.

더우기 이러한 위관영양주입시에 위관의 위치를 확인하는 것이 간호사의 책임이므로 위관의 위치확인 방법을 아는 것은 매우 중요하다.

현재까지 위관영양을 위해 삽입된 위관이 제 위치에 있는지를 확인하는 방법으로 추천된 것은 위내용물의 확인을 위한 흡인, 위관을 통해 공기를 주입한 후의 청진, 위장분비액의 pH측정, 기침과 질식의 관찰, 말을 할 수 있는지의 여부, 물속에 위관을 담그었을 때의 기포 존재유무등이다.

본 장에서는 이들 방법에 대한 실제 수행과 해석사이의 모순점 및 방법자체의 오류를 현재의 임상실제 상황과 연구영역에 비추어 논의하고자 한다.

오래 전부터 사용되고 있는 단단하고 굵은 위관의 위치를 확인하는 여러가지 방법이 가는 위관의 위치 확인에도 종종 사용되고 있다. 그러나 이들 방법은 가는 위관에는 적용되지 않으므로 문제를 야기시킨다. 이것은 관의 직경이나 유연성등 물리적 속성의 차이 때문이며 예전에 사용되던 위관과는 달리 새로운 가는 관은 소장

상부와 위양쪽에 모두 삽입될 수 있기 때문이다. 일반적인 위치 확인방법은 가는 위관에 문제를 야기시킬 뿐 아니라 단단하고 굵은 위관이 호흡기에 잘못 삽입된 것을 알아 내는 데에도 비효과적인 경우가 보고 되었다.

위관의 위치확인도 특히 간호사에게 중요한 문제이다. 왜냐하면 위관영양을 지속적으로 시행하는 경우 매 영양물 주입전과 적어도 근무교대시에 한번 적절한 위관의 위치를 확인할 책임이 있기 때문이다. 더구나 간호사는 위관이 처음 삽입되었을 때 위와 호흡기중 어느곳에 위관이 위치해 있는지 검사할 책임이 있다. 위관이 호흡기에 잘못 삽입되는 경우는 단단하고 굵은 관보다 부드럽고 가는 관에서 쉽게 확인되지 않는다. 그러므로 몇몇 방법은 호흡기와 소화기사이의 관위치를 구별하기 위해 사용되며 다른 것은 식도, 위, 소장등의 위장관내에 위관끝이 도달한 것을 구별하기 위해 고안되었다. 이들 방법은 인후반사가 변화했거나 무의식 환자와같이 폐흡인 위험이 있는 환자는 위보다 소장을 통해 영양물을 주입해야 하므로 더욱 중요하다. 위관이 장에서 위로 우발적으로 이탈되는 것은 양쪽 부위로 부터 식도쪽으로 이탈되는 것만큼 폐흡인 가능성을 증가시킨다. 다른 문제로는 부드럽고 가는 관은 기침, 딸꾹질, 기도흡인시 쉽게 이탈될 수 있다. 최근의 조사연구에서 가는 비위관의 15%와 비장관(nasointestinal tube)의 50%가 의도했던 위치에서 이탈된 것으로 나타났다(Metheny 등 1986). 이와같이 관의 말단부가 자연히 이탈되는 경우도 있어서 관의 외부는 제자리에 고정되어 있는데 위장관내에서 관의

말단부가 위쪽으로 이동했다고 하며 이탈된 증거는 X-선촬영이 행해질 때까지 나타나지 않았다고 한다. 이러한 결과를 기초로 하는 위관의 외부가 그것의 원위치에서 테이프로 고정되어 있다고 하더라도 그것이 곧 의도한 위치에 남아 있을 것으로 확신해서는 안된다.

일반적으로 X-선검사가 가능하고 유연한 관의 위치 확인에 가장 적절한 검사로 인정되고 있다. 대부분의 급성환자 병동에서 영양물을 주입하기 전에 가는 관의 위치를 방사선으로 확인하고 있다. 그러나 X-선검사를 반복시행하는 것은 방사선의 위험이나 비용면에서 이용가능하지 않을 경우도 있으므로 경관영양이 시작된 후 정기적으로 X-선검사로 관의 위치를 확인하는 것은 흔치 않다.

II. 문헌고찰

위관의 위치확인을 위한 방법을 알아보기 위하여 최근의 기본 간호학 교과서와 간호실무에 관한 내용을 담은 AJN, Nursing, RN 등의 잡지를 검토한 결과 기본간호학 교과서의 대부분의 저자들은 주로 일반 위관의 위치 확인방법을 다루었고 가는 위관에 대하여는 언급하지 않았다. 기본간호학 교과서에는 X-선 검사법 이외의 여러가지 방법이 비위관의 위치확인을 검사하는 방법으로 소개되어 있었다. 즉 위내용물의 흡인, 주입된 공기의 청진, 주사기를 통해 흡인된 용액의 pH측정, 기침, 질식, 청색증의 관찰, 말을 할 수 있는지의 여부, 관끝을 물속에 담갔을 때의 CO₂ 기포관찰 등을 통한 호흡기내로의 부주의한 삽입을 배제하기 위한 방법들이었다.

1) 위내용물의 흡인

대부분의 간호학 교과서는 모든 유형의 위관 위치를 확인하는 가장 바람직한 방법으로 위내용물 흡인을 소개하였다. Kozier와 Erb(1987)는 위액을, 점액을 포함한 맑거나 노란색을 띤 액체로 서술하였다. 그러나 다른 책에서는 위관위치 확인과 관련된 위액의 시각적 특징을 언급하지

않았다. 몇몇 저자들은 위내용물이 흡인되지 않았다고 해서 관이 위속에 있지 않음을 의미하지는 않는다고 하였다. 예를 들어 주사기를 통하여 용액이 흡인되지 않은 것은 가는 위관의 벽이 허탈되었음을 단순히 반영할 수도 있다. 불행히도 이러한 경우가 빈번히 발생한다고 한다. 가는 위관으로 부터 위내용물을 흡인하는 것은 많은 인내와 시간을 요하는 절차이다. 장내용물의 흡인에 관하여는 언급된 책이 거의 없었다. 이론적으로 장액은 위액보다 흐르는 속도가 빠르므로 그것을 흡인해 내기가 더욱 어렵다. 용액이 흡인되지 않은 것은 위관이 점막을 향해 있거나 용액수준보다 위관 끝이 위쪽에 있음을 뜻할 수도 있다. 또 다른 이유로는 위를 빨리 비울 수 있는 metoclopramide라는 약물을 사용하는 경우로서 이때는 소량의 용액도 위속에 남아있지 않으므로 위액흡인이 매우 어렵다. Metoclopramide는 또 십이지장과 공장의 운동력을 증가시키므로 장분비물량이 매우 감소되어 주사기로의 흡인을 더욱 어렵게 한다.

가는 위관으로부터 용액을 흡인하는 능력에 대한 연구결과를 검토한 결과 Metheny(1988)의 조사연구에서는 간호사가 시도한 사례중 50% 이상에서 가는 위관으로부터 5ml의 용액을 뽑을 수 없었다고 보고하였다. 그들은 위관벽이 주사기 흡인시 허탈되었음을 주장하였다.

폴리우레탄과 실리콘으로 만든 위관이 흡인하는데 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Metheny(1986) 등은 통제된 실험 연구를 실시하였다. 그 결과 폴리우레탄튜브가 주사기로 장내용물 50cc를 흡인하는데 실리콘튜브보다 더 우월하였다고 한다($P < 0.01$).

2) 호흡기로 부터의 용액흡인

Kozier와 Erb(1987)는 위관이 폐속에 위치해 있다면 주사기속으로 용액이 흡인될 수 없다고 주장하였다. 이와 비슷하게 Sorensen과 Luckman(1986)도 폐로부터는 용액이 자유로이 흡인될 수 없다고 하였다. 그러나 다른 책에서는 폐나 늑막강속에 잘못 삽입된 가는 위관으로 부터 용

액이 흡인되었음을 보고 하였다(Nakao등 1983, Theodore 등 1984). 이러한 보고의 모두에서 흡인된 액을 위액으로 간주하였다고 한다.

Hand등(1984)은 부드럽고 가는 위관이 부주의해서 늑막강에 삽입된 4 가지 사례를 기술하였다. 이들 중 한 사례에서는 맑고 담즙이 아닌 용액 30cc가 주사기를 통해 흡인되었고 위액으로 간주되었다고 한다. 다른 저자들도 이와 비슷하게 우연히 늑막강에 삽입된 위관에서 위액과 매우 비슷한 짙색깔이나 맑은 노란액체가 흡인되었음을 보고하였다(Nakao등 1983, Theodore등 1984).

튜브위치를 X-선으로 확증하기전에 영양물주입을 지시한후 다양한 폐합병증을 일으킨 사례가 자주 보고되므로 위액흡인 하나만으로 위관이 제위치에 삽입되었다고 보장하기는 어렵다.

3) 주입된 공기의 청진

청진법은 모든 기본간호학 교과서에서 어느정도 추천된 방법으로 정확한 음을 청진하기 위하여 주입되는 공기량을 5~20ml로 다양하게 기술하였다. 대부분의 저자들은 상복부, 위 또는 복부의 좌상사분원을 청진하는 동안 관을 통하여 쉿소리를 들을 수 있는데 이것은 관이 위 또는 올바른 위치에 있음을 뜻한다고 하였다. 여러책에서 위관이 폐속에 놓여졌다면 쉿소리를 들을 수 없을 것이라고 하였다(Kozier등 1987, Sorensen등 1986).

Guiness(1986)는 폐부위를 청진하는 동안 희미하거나 낮은 음이 들릴때 더 많은 양의 공기를 넣어서 그 소리가 더 크게 들린다면 위관이 폐속에 위치함을 알 수 있다고 하였다. 비만한 환자에서 주입된 공기에 의해 형성된 음이 희미해질 수 있으며 이때는 공기주입량을 두세배 더 증가할 필요가 있다고 경고하였다.

몇몇 간호학자들은 이론적 근거를 언급하지는 않았으나 청진법이 가는 위관에는 거의 타당하지 않다고 주장하였다(Luckman등 1987, Perry 등 1986). Lewis와 Collier(1987)도 가늘고 휘기 쉬운 위관은 뚜렷한 호흡기 증상없이 기관지

를 통해 지나갈 수 있으므로 청진법은 굵고 휘지 않는 단단한 위관을 사용할 때만 안전하고 적절하다고 주장하였다. 호흡기에 부주의하게 삽입된 위관을 통해 공기가 주입되는 것은 특히 위관이 늑막을 천공하고 늑막강내에 위치한다면 위험할 수 있다. 이 경우 공기의 주입은 폐를 허탈시킬 수 있다. 비록 가는 관이 단단한 유도철사를 따라 삽입될지라도 폐외상을 자주 일으킨다. 보통의 단단하고 굵은 위관도 늑막천공을 일으킬 수 있다.

청진법에 관련된 단점에도 불구하고 어떤 저자는 가는 위관의 위치확인에 위장분비물 흡인을 시도하는 것보다 이 방법을 더 선호하기도 한다. 예상컨데 이것은 다양한 가는 위관으로 부터 용액을 흡인하는데 어려움이 있기 때문인 것으로 생각된다.

4) 장에서의 꾸룩소리(gurgling)의 오관

꾸룩소리는 위관이 인후, 식도, 호흡기에 잘못 삽입되었을 때도 일어날 수 있다. 그 소리의 존재는 위에 삽입된 것으로 오해하게 할 수 있다. 이러한 꾸룩소리의 오관은 가는 위관이 폐속에 잘못 삽입된 경우 종종 일어난다. 이것은 굵은 위관의 경우에도 실제로 일어날 수 있다. 오른쪽 늑막강내에 잘못 삽입된 위관으로 부터 복부의 좌상부 사분원에서 꾸룩소리를 잘못 확인한 보고가 있다(Lipman등 1985, Miller등 1985). 왜냐하면 소리가 늑막강으로부터 상복부로 전달되기 때문에 위에 위치한 것으로 오인될 수 있다. 많은 의사들은 청진법이 관의 위치를 확인하는데 적절치 않다고 주장한다. 주입된 공기의 청진은 일관된 신뢰로운 방법이 아니므로 영양물 주입을 시작하기 전에 가는 위관의 위치를 확증하기 위하여 복부 X-선 검사를 권장한다. 다른 하나의 중요한 고려는 격렬한 연동운동은 주입된 공기에 대한 잘못된 착각음을 일으킬 수 있다는 점이다.

어떠한 참고서도 장내의 관의 위치를 확인하는데 청진법의 사용을 특별히 설명한 것이 없었다.

5) 흡인된 액의 pH검사

여러 간호학 교과서는 위관으로 부터 흡인된 액체의 pH를 검사할 것을 권장하였다. 산성 pH는 위속에 삽입된 것을 뜻하며 더 높게 나타난 것은 십이지장과 공장 의 기부에 농여있음을 뜻한다. Billing과 Stoke(1987)는 공장내에 관을 삽입한 경우 담즙액이 흡인되거나 pH가 7.5를 나타내며 십이지장에 위치할 경우는 6.5의 pH를 나타낸다고 하였다. Brunner와 Suddarth(1984)는 위내의 삽입의 지표는 분비물의 pH가 7.0보다 더작으며 소장내 삽입의 지표는 pH가 7.0보다 큰 경우라고 하였다. Widman(1985)도 위관으로 부터 흡인액의 pH를 검사하여 산성으로 나타났을 때만 영양물주입을 시작하라고 권고하였다.

일반적으로 위액은 1.0~3.5의 pH를 나타낸다고 한다. 그러나 코도로 산성인 위액은 1.5~2.5의 pH를 나타내는 반면 낮은 산도를 갖는 위액은 5.0~5.5의 pH를 나타낸다. 뚜렷하게 낮은 pH로 인하여 위액은 pH가 7보다 큰 장액과 구별될 수 있다. 또한 늑막강, 폐, 뇌등 신체의 다른 부위에서 흡인된 액체는 위액보다 더 높은 pH를 나타낸다. 많은 의학 문헌에서 위관위치를 검사하는 방법으로 pH를 측정할 것을 권장한다.

Meguid등(1984)은 pH의 확인과 함께 위내용물을 흡인하는 것이 적절한 위관의 위치를 확인하는 가장 손쉬운 비방사선요법이라고 하였다. 비록 위액의 pH수치가 신체의 다른 부위의 용액의 pH보다 훨씬 낮을지라도 이 용액의 뚜렷한 pH범위를 결정하는 것은 때로 어렵다. 예를 들어 위산억제제는 임상 의사들을 혼동시킬 정도로 어떤 환자에서 위액의 pH를 거의 중성수준으로 올린다고 한다. 다른 하나의 혼동된 상황이 Theodore등(1984)에 의해 보고되었다. 이 경우에서 가는 위관이 부주의로 우측늑골 횡격막각을 향해 기관지의 우측 주가지를 통해 잘못 들어가서 우측 늑막강으로 삽입되었으며 이때 관으로부터 pH 6.0의 짙색깔의 액체가 5cc정도 흡인되었다고 한다. 이러한 pH는 이론적으로 늑

막액이 7.4에 가까운 생리적 pH를 나타내야 하므로 놀라운 일이다.

6) 부주의한 호흡기로의 삽입

모든 유형의 위관을 삽입할 때 특히 명료한 의식을 가진 환자에서 기침, 질식, 청색증이 흔히 관찰된다. 이러한 증상은 호흡기로의 부주의한 삽입을 나타낸다. 기침과 질식은 단단하고 굵은 관이 호흡기로 들어갔을 때는 일어나기 쉽지만 기관의 감응성이 감소된 환자에서는 없을 수도 있다. 예를 들면 16~18Fr 크기의 비위관이 호흡기로 잘못 삽입된 상황에서 최근 두부와 경부의 대수술을 받았거나 신경손상을 입었거나 진전된 호흡기질환을 가진 환자는 즉각적인 호흡곤란을 유발하지 않았다고 한다. 호흡기 증상은 부드러운 가는 관사용시 즉시 의식변화가 있는 환자에서 드물게 일어난다. Schorlemmer(1984)등은 부드러운 가는 위관이 왼쪽 주기관지 아래로 삽입되었던 여자노인의 경우 어떤 즉각적인 호흡곤란이나 기침, 토함반사를 일으키지 않았다고 한다. 또 Crohn씨 질환을 가진 젊은 남자에게 유도철사로 가는 비십이지장관을 오른쪽 늑막강에 잘못 삽입한 상황을 보고하였는데 그는 관이 삽입되는 동안 경미한 다른 기침을 경험했으며 후에 X-선 확인없이 영양물 주입을 시작한 결과 객담을 동반한 기침을 경험하게 되었고 이때 즉시 관을 제거하였다고 한다. 아침에 그는 발열이 심했고 흉부 X-선검사상 오른쪽 중양폐엽에 침윤성 음영을 발견하였다고 한다. 후자의 경우는 그가 정상기침과 토함반사를 가졌기 때문에 위험한 요인으로 생각지 않았으며 부적절한 임상 사정으로 인해 합병증이 생겼음을 나타낸다. 일반적으로 호흡기속에 부주의하게 놓여진 단단하고 굵은 위관은 발성을 방해하기에 충분하게 성대를 분리할 것이라고 가정했으나 Rombeau와 Barte(1981)는 많은 가는 위관은 발성이나 호흡을 심하게 방해함이 없이 성문과 기관을 통해 지나가기에 충분히 가늘다고 주장하였다.

이와 같이 이 방법의 효과는 가는 관에는 매우 의심스러운 방법이다. 사실상 많은 환자가

기도내 관의 삽입이나 무의식과 같은 다른 이유로 말할수 없을 때 굵은 관조차도 신뢰할 수 있는 방법은 아니다. 몇몇 저자는 위관의 끝을 물속에 넣어서 기포를 관찰할 것을 권장하고 있다. 그 가정은 관이 폐속에 잘못 주입되면 눈에 보이는 기포가 호기시에 발생할 것이라는 것이다. 그러나 이 방법은 신뢰할 수 있는 방법이 못된다. 위속에 공기가 있을때 기포가 생길 수도 있기 때문이다.

Ⅲ. 결론 및 논의

이상의 내용은 위관의 위치 확인 방법의 수행과 해석에 따른 불일치 뿐만아니라 그 방법상의 오류를 지적하기 위함이다. 결론의 요약이 <표 1>

에 나타나 있다.

비록 부주의한 폐내로의 삽입이 어떤 환자에게 일어날 수 있을지라도 신경기능이 저하되거나 심하게 sedation되었거나 토함반사가 없거나 기관내에 관을 삽입한 경우의 환자에서 가장 일어날 가능성이 높다. 신경기능저하나 심하게 쇠약한 환자에서 위관을 삽입하는 동안의 문제를 피하도록 돕기 위해 Patterson(1988)은 관이 기관으로 들어갈 가능성을 줄이기 위해 성문이 닫히는 것을 촉진하기 위하여 가슴을 향해 머리를 굽히도록 권고하였다.

위관삽입시 가는위관이 호흡기로 잘못 삽입되는 것을 막기 위한 가장 신뢰로운 방법은 X-선 촬영법이다. 위관을 삽입한 환자에게 영양물을 주입할 때는 적절한 관의 위치를 X-선으로 확

<표 1> 위관 위치 확인을 위해 흔히 추천되고 있는 방법의 효과에 관한 결론의 요약

| 위치 확인 방법 | 결 | 론 |
|-----------------------|---|---|
| 위장 분비물의 직접확인 | 발표된 연구자료는 없음, 그러나 이 방법도 위장액의 시각적인 특징이 잘 정의되지 않았으므로 그 가치가 의문스럽다. 호흡기로부터 흡인된 분비물을 위액으로 잘못 확인한 사례가 보고 되었다. | |
| 관을 통해 주입된 공기의 청진법 | 이 방법의 효과성은 특히 가는 위관의 경우 매우 의심스럽다. 관이 호흡기도에 잘못 삽입되었을 때 꾸룩스리를 포함한 여러 사례가 보고되었다. 또한 서술적 임상 연구에서 간호사가 이 방법에 의해 식도, 위, 십이지장, 공장사이의 차이를 구별할 수 없는 것으로 나타났다. | |
| 흡인액의 pH검사 | 발표된 연구자료는 없음. 이론적으로 이방법은 위와 호흡기위치 사이 그리고 위와 장의 위치 사이를 구별하는데 믿음만 하다. 이러한 방법이 정공적으로 수행되어질 수 있기 전에 여러 분비물의 기대된 pH수치가 임상적으로 정의될 필요가 있다. 또한 혼동변수의 통계 방법이 기술될 필요가 있다. | |
| 기침이나 질식의 관찰 | 어떤 연구자료도 없음. 일반적으로 단단하고 굵은 비위관은 정상기관 자극 반응을 지닌 의식이 명료한 환자에서 기침과 질식을 유발할 것이라고 가정할 수 있다. 그러나 만일 기관반응이 변화되었다면 굵은 비위관 사용시에조차도 이러한 증상이 나타나지 않을 수 있다. 이방법의 효과는 관찰되는 증상없이 호흡기로의 잘못된삽입의 여러 사례가 보고되었기 때문에 가는 위관에는 매우 의심스러운 방법이다. | |
| 말할수 있는 능력의 검토 | 연구자료는 없음. 일반적으로 굵은 위관이 기관에 잘못 삽입되면 발성을 방해할것이라고 가정하였다. 그러나 굵은관 조차도 이방법은 무의식이나 기관내 관삽입 등의 다른 이유로 말을 할 수 없다면 가치가 없다. 이 방법의 효과성은 부주의한 호흡기 삽입동안 말을 할 수 있는 환자의 사례보고가 있으므로 부드러운 가는 위관에는 매우 의심스럽다. | |
| 위관끝을 물속에 단졌을 때 기포의 관찰 | 어떠한 연구자료도 없음. 그러나 이 방법은 기포가 폐로 부터와 마관가지로 위에서 부터도 발생되므로 신뢰할 수 없다고 생각된다. | |

중할 때까지 기다리는 것이 중요하다.

관의 이탈가능성이 높은 상황에서 폐합병증의 위험은 이환율과 사망율의 면에서 방사선 위험을 증가한다.

문헌고찰에서 지적되었듯이 어떤 고위험환자에서는 일반 비위관의 적절한 위치확인을 위해서도 X-선검사에 의존하는 것이 때로 필요하다.

대부분의 위관위치 확인을 위한 가장 신뢰로운 방법은 위와 장의 흡인액에 대한 pH측정이다. 이용가능할 때 관으로 부터의 흡인액의 pH를 측정하여 기대치와 비교하는 것이 현명하다. 즉 비위관은 낮은 수치, 비장관은 더 높은 수치를 나타낸다. 그러나 침상가에서 pH의 감시를 완성하고 신뢰롭다고 여기 기전에 위장과 호흡기 분비물의 기대된 pH수치의 범위를 결정하기 위한 기준자료가 수립되어야한다. 부연하여 중재변수의 통제를 위한 방법이 기술되어야한다. 그 예로서

① 위장의 pH감사를 방해할 수 있는 요인이 되는 위산억제제나 제산제의 투여(이때는 정상치보다 위액의 pH를 더 높게 상승시킨다).

② 관을 통해 최근에 투여된 약물로 인하여 낮거나 높게 잘못 나온 수치

③ 지속적인 경장영양물(enteral formular) 주입으로 인하여 높거나 낮게 잘못 나온 수치

④ 가는 위관중 용액흡인이 어려운 경우

위관의 위치를 감시하기 위한 방법은 주의 깊은 점검을 통하여 그들의 효과를 검증하여야 한다. 왜냐하면 위관의 위치를 검사하는 것은 대개 간호사의 책임이므로 간호사에 의하여 연구되어야 할이 마땅하다. 임상연구는 현재 흡인액의 pH감시가 평가되어 있고 청진법의 변형에 대하여도 사정되고 있으며 호흡기로의 잘못된 위관삽입의 증상과 관련된 서술적 자료도 수집되고 있으나 확인방법에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. 홍근표, 강현숙, 오세영, 임난영, 기본간호의실제. 수문사, 1987, 119~120.

2. 김순자, 김매자, 이선옥, 기본간호학, 수문사 1986, 275~276.
3. Metheny, N, Measures to Test Placement of Nasogastric and Nasointestinal Feeding Tubes: A Review, N.R., Nov/Oct 1988, 37(4), 324~329.
4. Billings, D., & Stokes, L. (1987). *Medical-surgical nursing*(2nd ed.). St. Louis: C.V. Mosby.
5. Brunner, L., & Suddarth, D.(1984). *Textbook of medical-surgical nursing*(5th ed.). Philadelphia: J.B. Lippincott.
6. Guinness, R. (1986). How to use the new small-bore feeding tubes. *Nursing* 86, 16(4), 51~56
7. Hand, R., Kempster, M., Levy, J., Rogol, R., & Spirn, P. (1984). Inadvertent transbronchial insertion of narrow-bore feeding tubes. *Journal of American Medical Association*, 251, 2396~2397.
8. Kozier, B., & Erb, G. (1987). *Techniques in clinical nursing: A nursing process approach* (2nd ed.). Menlo Park, CA: Addison-Wesley Publishing Co., Inc.,
9. Lewis, S., & Collier, I. (1987). *Medical-surgical nursing: Assessment & management of clinical problems* (2nd ed). New York: McGraw-Hill Book Co.
10. Lipman, T., Kessler, T., & Arabian, A.(1985). Nasopulmonary intubation with feeding tubes: Case reports and review of the literature. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 9(5), 618~620.
11. Luckmann, J., & Sorensen, K.(1987). *Medical Surgical nursing: A Psychophysiologic Approach* (3rd ed.). Philadelphia: W.B. Saunders.
12. Meguid, M., Gray, G., & Debonis, D. (1984). The use of enteral nutrition in the patient with cancer. J. Rombeau, & M. Caldwell. *Enteral and tube feeding: Clinical nutrition*(vol. I. chap: 19pp.303~337). Philadelphia: W.B. Saunders.
13. Metheny, N., Eisenberg, P., & McSweeney, M. (1986). *Feeding tube properties: Relationship to nursing management*. Unpublished report to

Sigma Theta Tau International, Indianapolis, IN.

14. Metheny, N., Spies, M., & Eisenberg, P. (1988). Nursing measures to test placement of nasogastric feeding tubes. *Western Journal of Nursing Research*, 10(4).
15. Miller, K., Tomlinson, J., & Sahn, S. (1985). Pleuropulmonary complications of enteral tube feeding. *Chest*, 88, 230~233.
16. Nakao, M., Killam, D., & Wilson, R. (1983). Pneumothorax secondary to inadvertent nasogastric placement of a nasogastric tube past a cuffed endotracheal tube. *Critical Care Medicine*, 11, 210~211.
17. Patterson, R. (1988). Enteral nutrition delivery systems. In J. Grant, & C. Kennedy-Caldwell, *Nutrition support in nursing*. (pp. 109~131), Philadelphia: Grune & Stratton, Inc.
18. Perry, A., & Potter, P. (1986). *Clinical nursing skills & techniques*. St. Louis: C.V. Mosby.
19. Potter, P., & Perry, A. (1987). *Basic nursing Theory & practice*. St. Louis: C.V. Mosby.
20. Rombeau, J., & Barot, L. (1981). Enteral nutritional therapy. *Surgical Clinics of North America*, 61, 605~620.
21. Schorlemmer, G., & Battaglini, J. (1984). An unusual complication of nasogastric feeding with small-diameter feeding tubes. *Annals of Surgery*, 199, 104~106.
22. Sorensen, K., & Luckman, J. (1986). *Basic nursing: A psychophysiological approach* (2nd ed.). Philadelphia: W.B. Saunders.
23. Theodore, A., Frank, J., Ende, J., Snider, G., & Beer, D. (1984). Errant placement of nasogastric feeding tubes: A hazard in obtunded patients. *Chest*, 86, 931~933.
24. Widmann, W. (1985). Complications of nasogastric tubes. (Letter to the editor). *Journal of the American Medical Association*, 254, 54.