

원 저

중환자실 흡인간호 및 인공호흡기관리 표준화를 통한 인공호흡기 관련 폐렴발생 감소효과에 관한 연구

송경자¹⁾, 유정숙¹⁾, 권은옥¹⁾, 정은자¹⁾, 신현주¹⁾, 박옥향¹⁾, 옥순옥¹⁾, 유미¹⁾, 윤선희¹⁾,
이복남¹⁾, 최진아¹⁾, 황정해²⁾, 오향순³⁾
서울대학교병원 간호부¹⁾, 서울대학교병원 QA전담반²⁾, 서울대학교병원 감염관리실³⁾

The Effects of Standardized Suction and Ventilator Management Protocol
on Ventilator Associated Pneumonia in the Intensive Care Unit

Kyung Ja Song¹⁾, Cheong Suk Yoo¹⁾, Eun Ok Kwon¹⁾, Eun Ja Jung¹⁾, Hyeon Ju Shin¹⁾,
Ock Hyang Park¹⁾, Sun Ok Ok¹⁾, Mi Yu¹⁾, Sun Hee Yun¹⁾, Bok Nam Lee¹⁾,
Jin Ah Choi¹⁾, Jeong Hae Hwang²⁾, Hyang Soon Oh³⁾

Nursing Department¹⁾, QA team²⁾, Infection Control Service³⁾, Seoul National University Hospital

Abstract

Background : This study aimed at identifying the effect of the standardized protocol on lowering the incidence of the ventilator associated pneumonia(VAP).

* 교신저자 : 송경자, 서울 종로구 연건동 28번지, 서울대학교병원 간호부
Tel) 02-760-2587, E-mail) Icusong@hanmail.net

Methods : The standardized protocol focusing on decreasing VAP was made and applied at 5 ICUs (Medical ICU, Surgical ICU, Respiratory ICU, Neonatal ICU, Pediatric ICU) in a university affiliated tertiary hospital. from April 1, 2000 to Oct 31, 2000. The protocol involved 3 parts : hand washing, the suctioning method and ventilator circuit management. All the nursing personnel received intensive education which was consisted of lecture, video film and demonstration. 176 nurses reported the performance of handwashing pre and post intervention. And randomly selected 15 nurses were observed by charge nurse and the handwashing practice was analyzed pre and post intervention. The incidence of VAP was compared with the former year incidence.

Results : The self reported frequency of hand washing increased. In the direct observation of handwashing, the frequency, time, thoroughness of hand washing during 8 hour day duty was found to be improved. The frequency was increased from 1.1 times to 4.1 times; the time was improved from 1.7 seconds to 5.7 seconds and the thoroughness of the washing practice was from 0.2 times to 3.0 times respectively ($p < 0.001$). The incidence of VAP decreased from at a rate of 15.63 number of case per 1,000 ventilator-days (April 1~August 31, 1999) to 7.23 number of case per 1,000 ventilator-days(April 1~Oct 31, 2000) ($P < 0.001$).

Conclusion : We developed the protocols which included hand washing, the suctioning method, and ventilator circuit management. Through the implementation of the new protocol, the performance of hand washing improved and the VAP incidence rate in ICU was decreased.

Key Words : Ventilator associated pneumonia, Handwashing, Suction, Ventilator

I. 서 론

1. 연구의 필요성

중환자실에 입원한 환자들은 대부분 심각한 기저질환을 가지고 있으며, 면역력이 감소되어 있고, 각종 침습적 조작 및 다제내성 병원균 등의 위협에 노출되어 이차적인 병원감염에 이환될 확률이 높다(1-3). 병원감염은 입원중에 발생하여 환자의 재원일수를 연장하고 진료의 질을 저하시키며 의료비의 상승을 유발하는 것은 물론 원인균이 항균제 내성을 보유하는 경우가 많아 치료적 항균제의 선택에 어려운 점이 있고 통계에 의하면 병원감염에 의한 사망률이 35%에 이르고 있다(4, 5).

병원감염 중 높은 빈도를 차지하는 것은 요로감염과 인공호흡기관련 폐렴(VAP, ventilator associated pneumonia)이다. 요로감염은 가장 흔하게 나타나는 병원감염이지만 환자에게 덜 치명적이고 치료비용도 저렴한 편이다. 그러나 다음으로 높은 빈도를 차지하고 있는 인공호흡기관련 폐렴은 미국의 경우 이로 인한 사망률이 13~55%에 이르고(4, 5), 재원일수를 4-9일까지 연장시키며, 부가적인 병원비용으로 일년에 13억 달러를 필요로 한다(6, 7). 특히 중환자실의 경우 중환자실 환자의 10~65% 정도에서 인공호흡기관련 폐렴이 발생하는 것으로 보고되고 있는데(8), 이는 환자의 기저질환, 면역력 감소 등의 내부적 위험요인과 의료인에 의해 행해지는 각종 침습적 조작, 장치 등의 외부적 위험요인에 기인한다고 볼 수 있다(6). 인공기도가 삽입된 환자의 경우 삽관이 되지 않은 환자에 비해 폐렴에 이환될 확률이 6~21배 높으며, 인공호흡기를 가지고 있는 기간이 길어질수록 그 확률이 높아져서 폐렴 발생 위험은 인공호흡기 사용 일당 1%씩 증가한다(3, 7-10). 따라서 인공호흡기관련 폐렴의 예방에 있어서 인공호흡기의 관리는 매우 중요하다. 오염된 인공호흡기구는 폐렴의 주요 원인이며 중환자

실 입원일수와 비용을 증가 시킨다. 호흡기 튜브내의 응축물은 폐렴과 관련된 미생물의 성장을 위한 환경을 제공하므로 호흡기 튜브는 정기적으로 배액되고 호흡기 회로도 정기적으로 교환되어야 한다(11). 또한 오염된 손은 중환자실에서 폐렴의 원인이 되며 정확한 손씻기는 폐렴발생 예방을 위한 한 중재가 될 수 있다(6).

이에 본 연구는 중환자실 환자 간호의 표준화된 무균적 흡인간호와 인공호흡기 회로 관리의 프로토콜을 개발하여, 손씻기 수행을 증진시키고 올바른 흡인간호 행위와 인공호흡기 회로관리를 유도함으로써, 궁극적으로 중환자 간호의 질을 높이고자 수행되었다.

2. 연구의 목적

본 연구는 중환자실에서 흡인간호와 인공호흡기 관리에 대한 프로토콜을 개발, 적용함으로써, 손씻기 수행도를 증가시키고, 궁극적으로는 중환자실에서 인공호흡기 관련 폐렴 발생률을 저하시키는 것을 목적으로 하며 구체적인 목표는 다음과 같다.

- (1) 중환자실에서 간호직원의 손씻기 수행도가 증가한다.
- (2) 중환자실에서 흡인간호와 인공호흡기 회로관리가 표준화된다.
- (3) 중환자실에서 인공호흡기 관련 폐렴 발생률이 감소한다.

3. 용어정의

- 1) 손씻기 : 기도흡인 전후에 비누나 소독제를 이용하여 10초 이상 손바닥부터 팔목까지 정해진 프로토콜대로 손을 씻는 행위를 말한다.
- 2) 인공호흡기 관련 폐렴 : 인공호흡기 사용 환자에

서 인공호흡기 적용 48시간 이후부터 제거 후 48시간까지 발생한 폐렴을 말한다.

- 3) 인공호흡기 관련 폐렴발생률 : 인공호흡기 사용 환자에서 발생한 폐렴을 총 인공호흡기 적용일수로 나누어 1,000을 곱한 수치를 말한다.
- 4) 흡인간호 : 환자에게 삽입된 인공기도를 통해 흡인 카테터를 이용해 환자의 기도 분비물을 제거하는 간호행위를 말한다.
- 5) 인공호흡기 회로관리 : 인공 호흡기 본체에서 환자에게 연결되는 회로를 간호직원이 다루는 방법을 말한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자와 자료수집방법

1) 손씻기 수행도 평가

손씻기 수행에 관한 자가보고는 5개 중환자실 간호사 176명을 대상으로 하였다. 사전 조사는 2000년 4월 1일~10일 그리고 사후 조사는 2000년 10월 1일~10일에 걸쳐 진행되었으며 손씻기 수행 횟수, 근무유형별 손씻기 횟수의 차이, 손씻기가 적은 이유, 손소독제 부작용 등에 대한 자료수집을 하였다.

손씻기 수행에 관한 직접관찰조사는 5개 중환자실에서 무작위로 3명씩 총 15명을 대상으로 이루어졌으며, 2000년 4월 1일~10일에 걸쳐 손씻기 수행도, 손씻는 시간, 비누와 소독제 사용률, 손씻기 방법의 정확도에 대해 사전 관찰조사하였다. 프로토콜을 개발하여 교육을 시행한 뒤 2000년 10월 1일부터 10일에는 사후 관찰조사를 동일한 항목으로 다시 시행하였다. 관찰자는 각 중환자실의 주임간호사가 하였으며, 관찰조사대상자는 자신이 대상자임을 모르도록 하여 수행하였다.

중환자실별 손씻기 개수대 상황, 세계와 소독제 사용 현황이 함께 조사되었다.

2) 감염률 조사

본 연구가 시행된 2000년 4월부터 10월까지의 중환자실에서의 인공호흡기관련 폐렴 발생률을 1999년 4월부터 10월까지의 발생률과 비교하였다. 인공호흡기 관련 폐렴 발생률은 1,000 ventilator-days 당 건수(number of case)로 제시하였다.

3) 표준화 프로토콜 내용

2000년 5월에서 7월까지 손씻기, 인공호흡기 회로관리, 흡인방법에 대해 중환자실 감염관리 프로토콜을 video로 제작하였다. 손씻기와 감염관리의 중요성에 대한 표어와 포스터를 제작하여 각 중환자실에 부착하였다. 전체 중환자실 176명 간호직원에게 개발된 video를 이용하여 흡인방법, 손씻기, 인공호흡기 회로관리법에 대한 교육을 실시하였다. 구체적인 교육내용은 다음과 같다.

가) 손씻기

손씻기는 '감염관리실 제공 손씻기 지침서'에 근거하여 손씻기를 위한 준비, 손씻는 방법, 손씻기 유의사항에 대한 내용을 포함한 포스터 및 video를 제작하여 활용하였다. 손씻는 순서는 보석류를 제거한 후 흐르는 물에 손을 적시고, 손을 팔꿈치 보다 낮게 유지하면서 비누나 소독제를 바르고 손가락, 손바닥, 손등, 손목, 팔뚝, 손톱 밑의 순서로 적어도 10~15초간 비비면서 흐르는 물에 씻도록 하였다. 다음 종이 타올로 닦아내고 종이 타올로 수도꼭지를 잠근 후 종이는 버리게 하였다.

손을 통한 미생물의 전파 우려가 적은 일상적인 간호행위인 투약, 침상정리 및 line정리, 각종 기구정리, 미생물 오염이 가능한 오염기구를 만진 후(소변 계량기, 분비물통 등)에는 비누와 물만 이용하여 손씻기를 하도록 하였다.

수술, 정맥관 삽입, 도뇨관 삽입, 침습성 도구 이용 시술시, 고위험 환자군 즉, 면역 장애자, 피부계 손상

자, 노인, 신생아 지속적인 항미생물 효과가 필요한 경우, 격리실 또는 다약제 내성을 보이는 균에 감염된 환자를 간호한 후, 미생물 sources와의 접촉 후(체액, 점막 분비물)에는 반드시 소독제를 이용하여 손씻기를 하도록 하였다. 특히 polyglove는 손씻기의 대체를 할수 없으며, glove 착용 전에도 반드시 손씻기 시행하고 시행 후에도 glove를 벗은 후 반드시 손씻기를 하도록 하였다.

나) 흡인 간호

다음과 같다. 우선, 흡인에 필요한 기구와 장비가 준비되었는지 확인한다. 표준화된 방법으로 손씻기를 시행한다. 소독된 polyglove를 착용하고 일회용 suction catheter를 다루도록 한다. catheter의 세척용으로는 생리식염액 20cc 앰플을 사용하도록 한다. 소아인 경우에는 feeding용 tube를 이용하도록 한다. 또한 기관내 흡인을 위한 점적액 용액은 사용하기 직전 5cc 이하 주사기에 생리식염수를 담아 사용하도록 하고, 점적용 주사기를 자주 교환하도록 하였다.

기도흡인은 반드시 2명이 수행하도록 하여 인공호흡기나 앰부의 오염을 막고, 충분히 앰부하여 산소공급 및 환기를 도운 후에 시행하여 환자의 안전을 도모하도록 한다.

다) 인공호흡기 회로 관리의 표준화

인공호흡기 회로의 교환 주기는 소아 및 신생아 중환자실의 경우 5일, 그의 성인용 중환자실의 경우 7일로 하였으며, 인공호흡기의 가슴기용에는 멸균 증류수를 이용하도록 하고 증류수를 채울 때에는 가슴기통을 완전히 비운 후 채우도록 하였다. 물받이(Water trap)의 물을 비울 때에는 오염된 suction catheter 수집통에 버리도록 하였고, 인공호흡기 회로를 환자로 부터 분리했을 경우 호흡기회로의 오염 방지를 위해 ventilator support arm에 걸쳐놓도록 하였다. 또한 연결관을 아래로 향하게 하며 바닥에 닿지 않게 하였다.

앰부는 사용 후 오염방지를 위해 꼭지방향은 바닥에 닿지 않게 하면서 아래로 향하게 하고 기도 흡인 후에는 알코올 솜으로 닦도록 하였다. 사용중인 앰부는 인공 호흡기 회로 교환시 함께 교환하고 육안으로 오염이 확인 될 때에는 즉시 교환하도록 하였다.

인공호흡기 회로 내에 고안 분비물이 인공호흡기 가슴기쪽으로 역류되지 않도록 하고, 인공호흡기 사용 후에는 인공호흡기 몸체를 반드시 100배로 희석된 CDQ 용액으로 세척하도록 하였다.

3. 자료분석방법

수집한 자료는 SPSS/PC +9.0을 이용하여 분석하였다. 손씻기 수행의 자가보고 설문 의 각 문항은 백분율을 구하였고, 직접관찰을 통한 손씻기 수행도와 인공호흡기관련 폐렴의 발생률은 카이제곱 검정과 T-test를 이용하여 유의성을 검증하였다. 유의수준 P값은 0.05로 하였다.

V. 연구결과

1. 손씻기 수행률

1) 자가보고

사전 조사에는 135명, 사후조사에는 129명의 간호사가 응답하였다.

응답자의 일반적 특성을 살펴보면 연령층은 21~30세 이하가 가장 많았으며 평균 근무경력은 40.15개월이었다. , 손씻는 횟수는 중재후 15회 이하는 감소한 반면 16회 이상은 증가하였다. 손씻기를 가장 많이 하는 근무조는 사전, 사후 모두 낮번 이라고 응답하였으며, 자신의 손씻는 횟수에 대한 생각은 모두 적당하다고 생각하는 경우가 많았다. 자신의 손씻기 횟수가 적은 이유에 대해 사전 사후 모두 시간부족이 45%, 56%로 가장 많았으며 손씻기를 꼭 해야 한다고 생각

표 1. 손씻기 수행도의 변화

분 류	항 목	사전 조사 실수(%)	사후 조사 실수(%)
응답자의 연령	21-30세	104 (77.0%)	99 (76.7%)
	31-40세	31 (23.0%)	30 (23.3%)
	41세 이상	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	전체	135 (100.0%)	129 (100.0%)
응답자의 근무경력	4년 이하	92 (68.1%)	90 (69.8%)
	5년-9년	33 (24.4%)	31 (24%)
	10년 이상	10 (7.4%)	8 (6.2%)
	전체	135 (100.0%)	129 (100.0%)
근무시간동안 손씻기 횟수	5회 미만	1 (0.8%)	0 (1.0 %)
	5-10회	34 (26.6%)	30 (22.4%)
	11-15회	35 (27.3%)	23 (17.2%)
	16-20회	40 (31.3%)	42 (31.3%)
	21회 이상	18 (14.1%)	39 (29.1%)
근무유형별 손씻기 차이	있다	36 (27.9%)	45 (33.8%)
	없다	93 (72.1%)	88 (66.2%)
손을 가장 많이 씻는 근무조	Day	42 (70.0 %)	56 (87.5%)
	Evening	9 (15.0 %)	4 (6.3%)
	Night	9 (15.0 %)	4 (6.3%)
자신의 손씻기에 대한 생각	많은 편이다.	19 (15.2%)	13 (9.9%)
	적당하다	85 (68.0%)	85 (64.9%)
	적은 편이다	21 (16.8%)	33 (25.2%)
손씻기가 적은 이유	필요치 않아서	2 (6.5%)	0 (0.0%)
	시간 부족	14 (45.2%)	22 (56.4%)
	귀찮아서	1 (3.2%)	4 (10.3%)
	거리가 멀어서	3 (9.7%)	3 (7.7%)
	손독계의 부작용	7 (22.6%)	3 (7.7%)
	기타	4 (12.9%)	7 (17.9%)
주로 손을 씻는 경우	간호행위 전	8 (6.3%)	8 (5.9%)
	간호행위 후	52 (40.6%)	41 (30.4%)
	간호행위 전 후	68 (53.1%)	86 (63.7%)
손을 씻는 목적	간호대상자 보호	8 (6.2%)	7 (5.2%)
	간호제공자 보호	6 (4.7%)	3 (2.2%)
	모두	115 (89.1%)	125 (92.6%)
소독계 부작용 경험	있다	79 (61.2%)	77 (57.0%)
	없다	50 (38.8%)	58 (43.0%)
손씻기 교육 경험	있다	99 (77.3%)	130 (96.3%)
	없다	29 (22.7%)	3 (2.2%)
손씻기에 대한 강의	꼭 들겠다	19 (17.8%)	42 (32.1%)
	피곤하면 안들겠다.	60 (56.1%)	54 (41.2%)
	듣지 않겠다	7 (6.5%)	16 (12.2%)
	잘 모르겠다	16 (15.0%)	18 (13.7%)
	기타	5 (4.7%)	1 (0.8%)

되는 간호행위로는 흡입간호 전후, 투약 행위전후 등으로 응답하였다. 시술 전 후로 손을 씻는다고 응답한 경우는 사전 조사에서 53%, 사후조사에서는 63%였다.

손씻는 목적을 대상자와 제공자 모두의 건강을 위해서라고 응답한 것은 사전사후 각각 89%, 93%였다. 또한 과반수 이상이(61.2%, 57%) 소독제 사용후 부작용을 경험했다고 응답하였고, 부작용을 경험한 소독제 종류는 betadine이(89%) 가장 많았다. 부작용의 증상으로 갈라짐, 거칠어짐, 따가움 등을 들었다.

자가보고 조사 결과 손씻는 시간에 대한 자가보고에서는 사전, 사후 20초, 16.3초로 응답하여 실제 관찰한 평균시간 1.7초, 5.7초에 비해 자신의 손씻기 시간을 과장되게 인식하고 있는 것으로 나타났다.

손씻는 방법을 정확히 아는지에 대해 대부분이 정확히 안다고 하였으나, 실제로 행하는 나의 손씻기 방법은 어떠한가에 대해 사전 사후 모두 완벽하지 않다(68%)고 응답하였다.

2) 직접관찰

직접 관찰은 중환자실의 주임간호사가 일반간호사를 낮번 기간동안 관찰함으로써 자료를 얻었다. 관찰

대상자는 관찰되고 있다는 사실을 모르게 하였다. 손씻기 수행도에 대해 조사 분석한 결과, 흡입간호 시행 전 손씻기 수행은 중재전에는 평균 1.1회였으나 중재 후에는 에서 4.1회로 증가하였고, 흡입 간호 후 손씻기는 평균 1.6회에서 4.9회로 증가하였다. 손씻는 시간은 평균 1.7초에서 5.7초로 증가하였고 비누나 소독제 사용은 평균 1회 사용에서 4회 사용으로 증가한 것으로 나타났다. 손씻기 대신 H-tincture를 사용(세면대가 환자 침상마다 설치되어 있지 않고, 중환자실의 특수성상 손씻기가 어려울 때 권장하는 방법)하는 경우가 중재후 조사에서 2회로 증가하였다. 손씻기 방법은 중재전에는 대부분 부정확했으나 중재 후에는 방법 및 절차의 정확도가 향상되었다.

2. 인공 호흡기 관련 폐렴의 감염률 분석

연구 중재가 시행된 2000년도 4월부터 10월까지의 VAP 감염률을 1999년 4월부터 10월까지의 VAP감염률과 비교한 결과 ventilator-day rate이 15.63건(number of case)에서 7.23건(number of case)으로 감소하였으며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(표3).

표 2. 손씻기 수행도의 변화 - 직접관찰

항 목	사전 (평균±표준편차) N=15	사후 (평균±표준편차) N=15	T 값
흡입간호전 손씻기(횟수)	1.1±0.4	4.1±0.8	3.306*
흡입간호후 손씻기(횟수)	1.7±0.5	4.9±0.6	4.281**
손씻는 시간(초)	1.7±0.6	5.7±0.7	4.196**
비누/세제 사용 유무	0.9±0.4	4.2±0.5	5.383**
H-tincture의 사용(횟수)	0.0±0.0	2.2±0.6	3.162**
손씻기의 정확도	0.2±0.1	3.0±0.8	3.500**

* P <0.005, ** P<0.0001

표3. VAP 감염률의 변화

중환자실	조사기간 1999년 4월~1999년 8월	2000년 4월~2000년 10월	χ^2
내과계·외과계중 환자실	15.63	7.23	24.63*

주) VAP 감염율 단위 공식 : Ventilator-day rate = (No. case of VAP / No. of ventilator-days)×1000

* P < 0.0001

VI. 논의 및 고찰

1. 중환자실의 감염과 인공호흡기 관련 폐렴

병원 감염은 중환자실에서 치료받고 있는 환자에서 가장 잦은 합병증의 하나로 미국의 경우 중환자실이 차지하는 병상은 전체의 5% 밖에 안되지만 감염률은 전체 병원 감염의 20% 이상을 차지하고 있다. 중환자실에 입원하고 있는 대부분의 환자들은 면역 기능 억제 혹은 저하되어 있는 상태이고 각종 침습적 치료의 시행과 강력한 항생제 사용으로 인해 각종 균에 의한 감염기회가 많다(1-3). 특히 Vancomycin에 내성을 가진 Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus나 Vancomycin Resistant E. coli 등은 큰 문제로 대두되고 있다(2, 12-15). 특히 중환자실에서 폐렴을 유발하는 균주로 그람음성 간균이나 MRSA가 널리 알려져 있으며, 미생물 전파는 일시적으로 집락화되어 있거나 오염된 건강관리자의 손에 의해 발생하며, 이로 인해 입원기간 연장, 의료비 상승, 사망률과 유병률의 원인이 되고 있다(6, 7).

중환자실은 각종 감염 위험에 노출되어 있다. 그 중 폐렴은 중환자실의 환자 재원일수를 증가시키고 비용을 증가시킨다. 폐렴은 병원 감염에서 두번째로 흔하나 사망률이 높고, 인공호흡기 사용시 폐렴 발생률이 7배나 높아진다. 또한 중환자실 체류 기간이 길어질수록 이환율이 2~5배로 높고, 패혈증성 속의 경우에

도 발생률이 증가된다(5, 7, 8, 16). 그 중 인공호흡기 관련 폐렴인 VAP는 흔히 발생하며 진단이 어려우며 높은 사망률을 나타낸다(9, 11). VAP의 원인으로서는 오염된 호흡기계 기구, 인공호흡기의 사용, 오염된 간호 제공자의 손, 구강 인두 및 하부 기도 내 분비물의 흡인, 기관내 삽관의 재시도(reintubation), 위내 균의 집락화, 경관 영양, 장갑, 물, 수액, 항생제 사용 등이 있다(3, 7-10, 17).

VAP 방지와 치료를 위해서는 다각적인 방법으로 접근해야한다. 예방을 위해서는 Sucralfate 투여가 필요하다는 연구도 있고, Fowler씨 체위(침대 머리가 45도 이상)는 VAP 발생을 줄인다는 연구(16)도 있으나 일반적으로 손씻기, 장갑 및 가운 착용, 정확한 항생제 사용, 무균적 인공호흡기 및 회로 관리, 환자의 머리를 30~45도 올리는 체위, 무균적 영양 준비 등이 권장되고 있다(8, 16).

VAP는 중환자실에 관계된 여러 인력들의 교육과 훈련 동기화를 통해 방지할 수 있으며 또한 질관리 활동을 통한 지속성을 유지하는 것도 중요하다(7, 18). Kelleghan은 그의 연구에서 병원성 폐렴 방지 팀(NPPT; Nosocomial Pneumonia Prevevtion Team)을 결성하여 VAP 발생 감소를 위한 효과적인 CQI 접근법을 서술하고, 중재 전 기초 자료와 중재 후 발생률을 비교하고 예방한 사례수를 측정하고 비용감소를 측정하였는데, 교육프로그램을 통해 간호사들의 손씻기 수행도는 45%에서 63%로 증가하였고, 폐렴 발생률도 9%에서 7.7%로 떨어졌으며, 비용이 절감되었다

고 제시하였다. VAP 방지를 위해 지속적인 직원 교육과 훈련, feedback, 감시, 그리고 평가는 CQI의 필수 요소이고 다학제간의 노력의 효과를 유지하는 데 매우 가치있는 일이라고 하였다(5).

본 연구에서는 새로운 흡인간호 프로토콜을 중환자실 간호사에게 중재적용한 결과 VAP율을 떨어뜨리는 효과를 보여주었다. 단, 본 자료는 5개의 중환자실 중 내과계중환자실과 외과계중환자실만을 대상으로 조사된 것이며, 조사기간도 실시 전인 1999년의 경우 4월에서 8월까지로 조사되었다는 데 제한점은 있으나 ventilator day rate을 통해 분자 및 분모 표준화가 이루어진 자료이므로 해석상의 문제는 없다고 판단된다.

2. 기도 관리

기도 흡인 방법은 다년간 연구되어 왔다(19). 오염된 인공호흡기구는 폐렴의 주요 원인이며 이는 환자의 중환자실 입원 일수와 비용을 증감시킨다. 이에 대한 적절한 예방법으로 호흡기계 조작시 무균법을 사용하여 흡인간호시 멸균 도관, 멸균 수액, closed-system catheter를 사용하는 것이 도움이 되며 또한 적절한 인공호흡기 튜브 관리가 도움이 된다고 하였다(7, 17). 그러나 Infectious Disease Society of America-37th Annual Meeting(1999)에서는 closed-system catheter의 사용이 다른 catheter와 비교해 VAP에 아무런 효과도 주지 못함을 보고하였다.

Cook은 위약한 환자들에서 VAP에 대한 기도 관리의 효과에 대해 총체적으로 점검해 보기 위해 1980년에서 1997년 사이의 문헌을 검색하여 요약하여 다음의 결과를 보고하였다. 인공호흡기 튜브의 교환 횟수와 기도 흡인 방법 차이가 VAP에 영향을 주지 않았으며, 구강을 통한 기관내 삽관과 비강을 통한 기관내 삽관, 상부 후두개에 고인 분비물을 배액할 수 있는 삽관 튜브와 기존의 튜브 사용 등에 따라 VAP 발생

률에 차이가 있었다고 하였다. 또한 인공호흡기 내의 응축물은 미생물 성장의 환경을 제공하므로, 호흡기 튜브는 정기적으로 배액되어야 하고 가슴기나 nebulizer를 채우는 데는 멸균 증류수를 이용하여야 한다고 하였다(22).

본 연구의 프로토콜에서는 인공호흡기 회로 교환 주기는 문헌에 제시된 결과를 토대로 5~7일마다 하였으며 기존의 여러 연구에서 변수로 확인된 인공호흡기 가슴기, 물받이통, 인공호흡기 회로내 고인물의 관리외에, 기도흡인시 같이 사용되는 엠부 백의 관리, 인공호흡기 사용후의 소독과 인공호흡기회로를 환자에게서 분리시 오염의 기회를 최소화 시키는 내용을 프로토콜에서 정하여 적용하였다. 본 중재에 대한 VAP 감소 효과는 뚜렷하게 나타나고 있다.

3. 손씻기

오염된 손은 중환자실에서 폐렴의 원인이 되며 손씻기를 통해 폐렴 발생을 예방할 수 있다(6, 7, 17). 손씻기는 병원 감염을 예방하는 데 손씻고 효과가 좋은 가장 중요한 감염관리 방법으로 알려져 있다. 의료진에 의한 환자간호의 대부분은 가벼운 접촉(약수, 맥박재기, 청진 등)으로 간호행위 전후에 손씻기로써 일시적인 집락균의 전파 기회를 줄여 병원 감염을 예방하는 데 도움이 된다. 그러나 손씻기를 제대로 하지 않은 경우에는 카테터 삽입, 침습성 시술 등을 통하여 교차 감염을 유발할 수 있다(21).

이와 같이 손씻기는 중환자실에서 가장 중요한 감염 예방의 간단한 방법이지만 제대로 수행되지 않고 있는 실정이다(5). 미국질병통제국(CDC)에서 권장하는 손씻기 시간은 10초인데 비해 Grap과 Munro 그리고 Kollef의 연구에서는 중환자실에서 손씻기의 시간은 8.6초였으며, 간호사들에게 그들의 손씻기에 대해 질문했을 때 90%가 잘한다고 대답했으나 실제로 관찰자에 의한 결과는 22%였다고 보고하였다. 그러

나 집중적인 중재 후 30~38%로 손씻기가 증가하였다고 하였다(8, 16). Khatib은 중환자실에서 호흡기 간호 전문가의 손씻기와 장갑 사용을 증진시킬 목적으로 인공호흡기에 손씻기 경고 라벨을 부착의 효과를 조사하였다. 라벨 붙이기 전에 손씻기 및 장갑 사용을 위한 교육을 실시 하였고 라벨을 붙인 후 4주 후 다시 교육을 하였다. 결과 손씻기는 46%에서 96%로, 장갑 착용은 43%에서 93%로 증가하였다. Khatib 등은 인공 호흡기에 붙이는 라벨과 같은 간단한 방법으로도 손씻기와 장갑 사용을 증진시킬 수 있고, Feedback이 중요하다고 하였다(6). 또 다른 연구자는 중환자실 직원을 대상으로 두차례의 교육 프로그램을 실시하였는데, 각 교육 전·후에 손씻기를 관찰하여 시간을 측정하였고 감염율을 조사하였다. 손씻기는 4% Chlorhexidine gluconate를 사용하였다. 그 결과 1차 교육 전·후에는 감염률이 30% 이상에서 12%로, 2차 교육 전·후에는 30%에서 10% 대로 떨어졌으며, 손씻기 수행 정도도 증가한 것으로 나타났다. 가장 손씻기를 안하는 직원군으로는호흡치료사, 검사실 직원, 의사로 나타났으며, 이런 교육 프로그램은 효과적이거나 장기적이지 못하므로 지속적인 교육과 feedback이 중요하다고 하였으며 질관리의 한 부분으로 정책적인 관리가 요구된다고 언급하고 있다(4, 18). 병원성 폐렴 방지 팀을 결성하여 VAP 발생 감소를 위한 효과적인 CQI 접근법을 실시한 연구에서 Austin은 중환자실에서 VRE를 위한 감염관리로써 손씻기, 장갑 및 가운 착용, 그리고 항생제 사용제한을 한 결과 VRE 이환률이 79.3%에서 36.1%로 감소되었다고 보고하였고, Malik는 신생아 중환자실에서 VRE의 연구에서 VRE 전과 경로를 조절하는 광범위한 감염통제 방법을 제공하기 위해 VRE 양성, VRE 음성과 VRE에 노출된 신생아 그룹으로 나누어 각각 직원과 기구를 분리한 후 환자 접촉 전후의 손씻기, 장갑과 가운 착용을 교육하고 수행하였다. 결과 33명(40.2%)의 신생아가 VRE에 노출되었고, 감염통제 후 VRE 집락화가

67%에서 7%로 감소하였다고 하였다(5, 20, 23).

손씻기에 사용되는 것으로 가장 이상적인 것은 모든 상황에서 소독제를 이용하는 것이나 이 경우 피부 건조와 피부염 등의 부작용이 있을 수 있고 오히려 이로 인해 미생물의 증식을 촉진할 수도 있다. 의료인의 손에 의해 감염을 유발할 수 있거나 감염의 특수 상황에서는 소독제를 이용하여 손을 씻고 일상적인 상황에서는 비누와 물을 이용해도 충분하다(21).

손씻기 방법에서 Steere는 미지근한 물에서 15초간 마찰하거나 알코올로 문지르는 것이 일반적이며 손가락 사이와 손톱 밑을 특히 주의하여 닦아야 하며, 반지나 매니큐어는 제거해야 하며 침습성 시술 시에는 손을 씻은 후에 장갑을 착용해야 한다고 하였다. 중환자실의 경우 좀 더 자주 씻되 반드시 소독제만을 사용할 필요는 없다고 하였다(21). Turner는 많은 의료진들이 장갑을 착용하면 손을 씻을 필요가 없다고 생각하나 장갑 착용의 유무와 상관없이 손씻기는 환자 접촉 전후에 시행되어야 하며, 장갑이 온전하여 장벽의 역할을 한다고 해도 투과성의 위험이 있다고 하였다(4). 본 연구에서도 사전조사시 장갑착용으로 손씻기를 안해도 된다고 생각하여 손씻기를 안하는 경우가 많았으며, 중재적용후 장갑 착용과 상관없이 손씻기를 하는 비율이 현저히 증가되었다.

VIII. 결 론

본 연구는 중환자실에서의 인공 호흡기 관련 폐렴의 감염률을 저하시키기 위하여, 2000년 3월 1일~10월 31일 까지 S대학 병원의 5개 중환자실(내외과계, 호흡기계, 조산아, 소아중환자실)을 대상으로, 인공 호흡기 관련 폐렴발생의 주요 요인을 파악하여 개발된 기도 흡인간호 프로토콜 개발과 적용을 통해 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 직접적인 관찰을 한 결과 중재를 적용한 후에는 기

도흡인전, 후로 손씻기 수행도가 유의하게 향상 되었다($p<0.05$).

2. 감염관리 프로토콜 중재 적용후 손씻는 시간이 유의하게 향상되었다($p<0.05$).
3. 감염관리 프로토콜 중재 적용후 비누와 소독제 사용률이 유의하게 향상되었다($p<0.05$).
4. 감염관리 프로토콜 중재 적용후 손씻는 방법의 정확도가 유의하게 증가하였다($p<0.05$).
5. 감염관리 프로토콜 중재 적용후 적용전보다 설문 조사 결과 손씻기에 관한 인식이 증진되었다. 특히 손씻기로 인한 피부의 부작용을 줄이기 위해 기존의 손씻기 세제대신 손보호제가 포함되고 피부 부작용을 줄이는 다양한 손소독제를 새로이 사용하게 되었다.
6. 흡인셋트를 이용했던 기존의 흡인방법대신 도입한 흡인 프로토콜에 입각한 흡인방법과 인공호흡기 회로 관리법이 새로운 프로토콜로 시행되면서 정착되었다.
7. 적용 전과 후 VAP 발생률은 내·외과계중환자실에서 15.63건/1,000 ventilator-days (1999년 4월-8월)에서 7.23건/1,000 ventilator-days(2000년 4월-10월)로 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$).

참고문헌

1. Singh-Naz N, Sleemi A, Piki A, Patel KM, Campas JM. Vancomycin resistance enterococcus faecium colonization. *Journal of Clinical Microbiology* 1999; Feb 413-416.
2. Bhorade SM, Christenson J, Pohlman AS, Arnow PM, Hall JB. The incidence of and clinical variables associated with vancomycin-resistant enterococcal colonization in mechanically ventilated patients, *The Cardiopulmonary and Critical Care Journal* 1999; 115(4): 1085-1091.
3. Infection Control Hosp Epidemiol. Coloization with *Pseudomonas aeruginosa* in patients developing ventilator-associated pneumonia. 1998.
4. Turner J. Hand-washing behavior versus hand washing in the ICU, *Heart & Lung* 1993; 22: 275-277.
5. Kelleghan SI, Salemi C, Patilla S, McCord M, Mermilliod G, Canola T, Becker L. An effective continuous quality improvement approach to the prevention of ventilator-associated pneumonia, *Am J Infect Control* 1993; 21: 322-330.
6. Khatib M, Jamaledine G, Abdallah A, Ibrahim Y. Handwashing and use of gloves while managing patients receiving mechanical ventilation in the ICU, *Chest* 1999; 116(1): 172-175.
7. Harris JR. Miller TH. Preventing nosocomial pneumonia, *Critical Care Nurse* 2000; 20(1): 51-66.
8. Grap MJ, Munro CL. Ventilator-associated pneumonia: clinical significance and implications for nursing, *Heart & Lung* 1997; 26(6): 419-429.
9. Young PJ, Ridley A. Ventilator-associated pneumonia ; diagnosis, pathogenesis, prevention, *Anesthesia* 1999; 54: 1183-1197.
10. Infectious Disease Society of America-37th Annual Meeting.1999.
11. Craven DE, Kunches LM et al. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1986; 792-6.
12. Kim JM, Song YG. VRE Infection in Korea,

- Yonsei Medical Journal 1998; 39(6): 562-568.
13. Orlaff SL, Busch AM, Olyaei AJ, Corless CL, Benner KG, Flora KD, Rosen HR, Rabkin JM. Vancomycin-resistant enterococcus in liver transplant patients, *The American Journal of Surgery* 1999; 177: 418-422.
 14. Perl TM. The threat of vancomycin resistance, *The American Journal of Medicine* 1999; 106(5A): 26S-37S.
 15. Mayhall CG. The epidemiology and control of VRE: Still struggling to come of age, *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1999; 20(10): 650-652.
 16. Kollef MH. The prevention of ventilator-associated pneumonia, *The New England Journal of Medicine* 1999; 340(8): 627-633.
 17. *Nursing Clinics of North America*, Pneumonia 1999; 34(2): 452-457.
 18. Lally R, Farber M, Biorn J. Successful use of a quality improvement team to reduce ventilator-associated pneumonia, *Critical Care Nurse* 1997; 17(6): 38-43.
 19. Swartz K, Noonan DN, Edwards-Beckett JA National Survey of Endotracheal Suctioning Techniques in the Pediatric Population, *Heart & Lung* 1996; 25(1): 52-60.
 20. Austan F, Suzukawa M. Humidification Method that Decreases Condensate Contamination in Ventilator Tubing, *Heart & Lung* 2000; 29(1): 56-59.
 21. Steere AC et al. Hand Washing Practice for the Prevention of Nosocomial Infections, *Annals of International Medicine* 1975; 83: 683-690.
 22. Cook D, Joughe BD, Brochard L. Influence of Airway Management on Ventilator-associated Pneumonia, *JANA* 1998; 279(10): 781-786.
 23. Malik Ak, Montecalvo MA, Reale MR, LiK MM, Munoz JL, Gedris C, Van Horn K, Carnevale KA, Levi MH, Dweck HS. Epidemiology and Control of Vancomycin-resistance Enterococci in a Regional Neonatal Intensive Care Unit, *Lippincott Williams & Wilkins* 1999; 18(4): 352-356.