

중환자실의 호흡기관련
폐렴(Ventilator-associated Pneumonia,
VAP) 발생과 재원일수 및 진료비 분석

연세대학교 보건대학원
보건정책 및 관리학과
장 선 영

중환자실의 호흡기관련
폐렴(Ventilator-associated Pneumonia,
VAP) 발생과 재원일수 및 진료비 분석

지도 조 우 현 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2001년 12월 일

연세대학교 보건대학원

보건정책 및 관리학과

장 선 영

장선영의 석사 학위논문을 인준함

심사위원

조 우 천



심사위원

기 은 영



심사위원

강 혜 영



연세대학교 보건대학원

2001년 12월 일

감사의 글

아쉬움이 많이 남는 부끄러운 논문이지만 저에게는 너무 소중하게 느껴집니다. 논문을 끝낼 수 있어 기쁘고, 끝까지 논문을 마칠 수 있게 도와주신 많은 분들께 이 기쁨과 함께 감사의 마음을 전하고 싶습니다. 바쁘신 일정 속에서도 논문의 방향과 체계와 분석방법까지 다듬어주시고 끝까지 할 수 있도록 힘을 주신 조우현 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 일주일에 한번씩 바쁜 시간을 내주시어 논문의 진행정도를 확인하고 세심한 지도와 편달을 아끼지 않으시고 따뜻한 말씀으로 저를 격려해 주신 강혜영 교수님, 저를 편안하게 해주시면서도 부족한 점을 보충해 주시고 방향을 잃지 않도록 도와주신 김준명 교수님께 진심으로 감사드립니다.

근무를 하면서 논문을 마칠 수 있도록 배려해 주시고 격려해주신 이정옥과장님과 연구방법과 결과를 관심있게 지켜봐주신 고신옥 실장님께 마음 깊이 감사드립니다. 병원감염에 대해 아는 것이 없는 저를 끝까지 버리지 않고 도와주신 박은숙 선생님과 논문을꼼꼼히 읽고 조언을 아끼지 않았던 태희 언니, 밥과 새벽을 가리지 않고 통계처리에 도움을 주신 김은숙 선생님, 자료수집에 도움을 주신 노춘희 계장님께 감사드립니다.

함께 논문을 쓰면서도 후배의 답답한 마음을 항상 배려해준 미정 언니, 논문 쓰는 내내 가까이에서 지켜봐주고 조언을 해준 든든한 정연 언니, 항상 할 수 있다고 웃으면서 얘기해준 선옥이 언니, 바라보기만 해도 마음이 따뜻해지는 영옥이 언니와 혜영이 언니, 자료수집과 정리를 도와준 화경이와 씩씩하고 믿음직한 경희 그리고 챙겨주지 못해서 항상 미안한 마음이 드는 수연이와 미연이에게 감사의 마음을 전합니다.

항상 나를 믿고 격려해주고 힘들다고 밥을 많이 사준 은현이와 정례, 만날 시간이 없어 마음으로 빌어준 주희와 신경써주고 편안하게 해준 고등학교 친구 소연이, 정희, 선영이, 현주와 두달동안 환자 채트를 찾아주신 의무기록사 선생님께도 감사의 말씀을 전합니다.

졸업을 누구보다도 기뻐하실 고생 많이 하신 아버지, 엄마를 생각하면 가슴이

벅차오릅니다. 부모님과 묵묵히 믿어주고 도와준 선희, 경희, 명희언니와 보기만 해도 든든한 동생 현철이와 자료정리와 오늘까지 나를 버티게 해준 동생 주영이에게 고마움의 마음을 전합니다. 작고 보잘 것 없지만 저의 논문이 중환자실에서 고통스럽고 힘든 나날을 보내는 환자분들에게 조금이나마 도움이 되기를 바라면서 중환자를 돌보는 중환자실 간호사분들 모두가 건강하고 행복했으면 좋겠습니다.

2002년 2월

차례

국문요약	v
I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	4
3. 용어의 정의	4
II. 문헌고찰	7
1. 병원감염관리와 비용	7
2. 호흡기관련 폐렴	9
III. 연구 방법	13
1. 연구의 흐름도	13
2. 연구대상	14
3. 연구도구	15
4. 자료수집 방법	16
5. 분석방법	17
IV. 연구결과	19
1. 연구 대상자의 일반적 특성	19
2. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 질병관련 요인	20
3. 호흡기관련 폐렴 발생률	21
4. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 재원일수	24
5. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 입원 진료비	27

VII. 논의	39
1. 연구방법에 관한 논의	39
2. 호흡기관련 폐렴 발생률	40
3. 호흡기관련 폐렴으로 인한 추가재원일수 및 입원진료비	42
4. 연구의 제한점	44
VII. 결론 및 제언	45
1. 결론	45
2. 제언	46
참고문헌	48
부록	54
ABSTRACT	59

표차례

<표 1> 일반적 특성	19
<표 2> 두 군간의 질병의 중증도 차이	20
<표 3> 발생률과 관련된 일반적 사항	21
<표 4> 성별 발생률	22
<표 5> 연령별 발생률	22
<표 6> 진료과별 발생률	23
<표 7> 중환자실별 발생률	24
<표 8> 호흡기 사용일수당 발생률	24
<표 9> 두 군의 재원일수의 차이비교	25
<표 10> 내외과 중환자실 재원일수 차이비교	26
<표 11> 신경외과 중환자실 재원일수 차이비교	27
<표 12> 중환자실 재원기간의 입원 진료비 차이	30
<표 13> 총 재원기간의 입원 진료비 차이	31
<표 14> 내외과 중환자실의 중환자실 기간의 입원 진료비 차이	33
<표 15> 내외과 중환자실의 총 재원기간의 입원 진료비 차이	34
<표 16> 신경외과 중환자실의 중환자실 기간의 입원 진료비 차이	35
<표 17> 신경외과 중환자실의 총 재원기간의 입원 진료비 차이	36
<표 18> 항생제 비용 차이비교	37
<표 19> 내외과 중환자실의 항생제 비용 차이비교	38
<표 20> 신경외과 중환자실의 항생제 비용 차이 비교	38

그림차례

그림 1. 연구의 흐름도 13

국문요약

병원감염은 이환율과 사망률에 영향을 미치고 재원기간을 증가시켜 입원 시 환자에게 예상되었던 경제적 부담에 추가적인 비용을 발생시킴으로써 임상적인 면뿐만 아니라 경제적인 면에서도 중요한 관심사가 되고 있다. 그러나 우리나라에서는 효과적인 병원감염관리의 도입은 요원한 실정이며 병원감염으로 인한 비용의 증가를 보여주는 연구가 매우 부족하다. 따라서 본 연구는 중환자실에서 호흡기관련 폐렴 발생률과, 발생유무에 따른 재원일수와 입원진료비의 차이를 분석함으로서 효율적인 호흡기관련 감염관리 정책에 도움이 되는 기초를 마련하고자 시도된 비교연구이다.

연구의 대상은 서울시내 소재한 일 대학 병원의 내외과 중환자실 두 곳과 한 곳의 신경외과 중환자실에서 2000년 1월 1일부터 2001년 9월 30일 사이에 인공호흡기 치료를 받은 만 18세 이상의 성인 환자로서 중환자실 입실 이후에 호흡기관련 폐렴을 진단받은 감염된 대상자 13명을 감염군으로 하였다.

비감염군은 감염군의 중환자실 입실일 ±5년 이내에 중환자실에 입실한 환자들 중 감염군 연령의 ±10세, 감염군과 동일한 진단명, 감염군의 호흡기관련 폐렴 진단시의 호흡기 사용일수와 같거나 그 이상 기간동안 호흡기를 사용한 3가지 기준을 만족하는 환자로, 감염군 한 명당 한 명 이상의 비감염군을 짹짓기 방법을 통해 선정된 총 29명을 대상으로 하였다.

연구도구는 호흡기관련 폐렴 확인을 위한 조사지를 작성하여 이용하였으며, 폐렴진단의 기준으로 미국질병관리센터의 폐렴진단 기준에 항생제 치료를 동반한 주치의의 진단을 추가하여 사용하였다. 후향적으로 의무기록을 통해 자료를 수집했으며, 자료는 χ^2 -test와 Mann Whitney test를 이용하여 분석하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군 두 군간의 일반적 특성 및 질병관련 특성의 차이검증에서 성별, 연령별, 진료과별, 중환자실 분포, 질병의 증증도 등에서 유의한 차이는 없었다.

2. 호흡기관련 폐렴 발생률은 인공호흡기 사용인원 100명당 2.35명, 1000 인공호흡기 사용일수당 2.15명이었다. 성별, 연령별, 진료과별로는 큰 차이가 없었지만, 신경외과 중환자실이 내외과 중환자실에 비해 약 2.7배 정도 높은 발생률을 보였으며 이는 통계적으로 유의하였다.

3. 재원일수 비교에서 호흡기관련 폐렴 감염군이 비감염군에 비해 인공호흡기 사용일수는 평균 12.6일, 중환자실 재원일수는 평균 19.1일 높은 것으로 나타나 통계적으로 유의하였다. 그러나 총 재원일수는 비감염군에 비해 감염군이 평균 7.4 일 높았으나 95% 신뢰구간에서 유의하지 않았다.

4. 입원진료비 비교에서 호흡기관련 폐렴 감염군이 중환자실 재원기간 동안의 주사 및 투약료는 평균 2,520,500원(5% 할인), 처치료는 평균 1,940,100원(5% 할인) 높게 나타나서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 그러나 감염군에서 중환자실 재원기간 동안과 총재원기간 동안의 총비용이 각각 평균 9,144,900원(5% 할인), 평균 4,459,200원(5% 할인) 높은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

5. 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실 간의 비교에서는 신경외과 중환자실의 감염군이 중환자실 재원기간 동안의 인공호흡기 사용일수와 재원일수, 주사 및 투약료와 처치료, 총비용과 총 재원기간 동안의 항생제 비용이 높게 나타났으며, 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 내외과 중환자실은 중환자실 기간동안의 방사선료만이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과를 종합해볼 때 호흡기관련 폐렴 감염군의 중환자실 재원기간과 중환자실 재원기간동안의 주사 및 투약료와 처치료가 높게 나타난 것을 알 수 있었다. 따라서 중환자실의 집중적인 호흡기관련 감염관리를 통해 호흡기관련 폐렴감염을 예방할 수 있다면 감염률 감소 뿐 아니라 중환자실 재원기간의 연장을 미연에 방지함으로써 비용 효과측면에서도 매우 유익할 것으로 생각된다.

핵심이 되는 말: 호흡기관련 폐렴, 중환자실, 재원일수, 진료비

I. 서 론

1. 연구의 필요성

환자가 상병의 치료를 위하여 병원에 입원하였으나 병원균의 감염으로 고통이 증가되고 비용부담이 커진다면 의료의 질과 윤리적인 면에서 문제가 제기될 수 있다. 그런데 지난 1990년대 이후 항생제의 남용 및 오용, 침습적 시술과 수술의 보편화, 항암제 또는 면역억제제의 사용으로 초래되는 면역저하 환자의 증가 등으로 인하여 병원감염의 기회는 오히려 증가하고 있다(김준명, 1993; 김준명, 1999).

일반적으로 병원감염은 입원환자의 3-5%에서 발생하는 것으로 알려져 있다(Haley, 1985; Horan, 1986; Schifman, 1994). 미국의 경우 연간 200만 명이 넘는 병원감염 환자가 발생하며, 병원감염으로 인한 사망이 연간 6만 명(Hughes, 1982), 병원감염으로 인한 추가적인 의료비 손실이 연간 45억 달러에 육박한다(미국질병관리센터, 1992). 이 외에도 병원감염은 원 질병 치료 후 사회 복귀가 가능한 인력들이 병원에 계속 재원하게 하여 노동력의 손실을 수반할 뿐만 아니라 이를 간병하는 가족들과 환자 본인의 심리적 고통을 수반하는 등 이차적인 피해도 유발한다.

한국의 경우 병원감염률은 3.7%로 추정되며 이중 폐렴은 전체의 17.2%로 요로감염(30.3%) 다음으로 많다(김준명, 1997). 병원성 폐렴은 각종의 병원감염증 중에서 치명률이 높으며, National Nosocomial Infection Surveillance System(NNIS)의 연구에서도 병원성 폐렴이 병원감염증 약 15%를 차지함으로서 요로 감염증 다음으로 많은 빈도로 발생함을 입증한바 있다(Horan, 1986).

병원성 폐렴은 병원에 입원중인 모든 환자에서 발생 가능하나, 나이가 많은 경우, 심각한 기저질환이 있는 경우, 면역억제 요법을 받고 있는 경우, 의식장애가 있는 경우, 심장-폐질환이 있는 경우, 수술 후 상태에서 많이 발생하는 것으로 알

려져 있다. 또한 이를 환자에서 상기도 또는 상부 위장관의 세균 침락화, 기관내 삽관, 인공 호흡기 장착과 관련되어 다수의 병원성 폐렴이 유발되는 것으로 보고되고 있다(Horan, 1986).

특히 중환자실에 입원하는 환자들은 질병에 대한 감수성이 높고 다양한 종류의 보조 기구들과 감염에 대한 신체적 저항력을 감소시키는 약제를 사용하게 됨으로써 다른 어떤 환자들보다도 병원감염에 대한 이환율이 높다(Martin, 1993). 병원감염에 대한 국내연구를 보면 중환자실에서의 폐렴감염은 일반병동보다 약 8 배 정도 높게 나타났으며, 30.28%로 전체 병원성 감염증 중에서 가장 많았다(김준명, 1997).

최근들어 NNIS에서는 인공호흡기 사용, 중환자실의 종류에 따른 폐렴이환의 위험도를 연구 보고한 바 있는데 1986년부터 1990년까지의 연구 결과에 따르면 1,000 인공호흡기 장착일수당 약 4.7-34.4건의 폐렴발생이 있었고, 특히 화상 중환자실에서 많이 발생된다(Horan, 1986). Baker(2000)는 중환자실에서 병원성 폐렴 유병율은 65%이고 13-55%의 사망률을 보이며, 기관내 삽관을 하고 인공환기기를 사용하는 환자에서 발생이 현저한데, 기관내 삽관을 하지 않은 환자에 비해 병원성 폐렴 발생률이 20배나 높은 것으로 보고하였다. 폐렴에 대한 진단적 기준은 다르지만 국내의 경우 신(신중수, 1991)의 연구를 보면 대상환자 58명 중 37.9%에 해당하는 22명에서 폐렴이 발생하였다고 보고하였다.

병원성 폐렴은 단순사망률 및 귀속사망률이 각각 20-50%, 30%로 높은 사망률을 보이며, 병원 입원기간을 평균 4-9일 이상 연장시키고 이로 인해 막대한 의료비 지출을 야기한다(Fagon, 1988).

병원감염으로 인한 의료비 지출과 관련하여 외국에서는 병원감염의 경제적 파급효과에 대한 연구가 다각적인 측면과 방법으로 진행되어 왔다. 병원감염으로 인한 추가적 재원일수 및 비용의 증가를 의사의 주관적 판단으로 추정한 연구들 (McGowan, 1982; Haley, 1980; Stone, 1979)이 있으며, 병원감염의 경제적 영향을 감염환자군과 비감염군의 비교분석을 통하여 추정한 논문들(Vegas, 1993; Kappstein, 1992; Wenzel, 1985; Haley, 1985; Townsend & Wenzel, 1981; McGowan, 1981)도 있다. 그리고 미국의 경우엔 정부가 지원하여 1974년부터 1983

년까지 10년에 걸쳐 수행한 SENIC(Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) 프로젝트를 통해 병원감염관리가 의료비용을 절감하는 데 큰 효과가 있다는 것을 객관적으로 증명하였다(Haley, 1985).

국내에서도 병원감염의 경제적 영향과 관련하여 수술 후 창상감염군과 비감염군간의 입원기간과 입원진료비의 차이를 추정한 연구(오향순, 1993)와, 병원감염이 감염이환일수와 진료비에 미치는 영향에 관한 연구(김병익, 1997), 병원감염관리가 의료비용 절감에 미치는 영향에 대한 연구(보건복지부, 1999) 등 몇 편의 연구가 진행되어 왔으나 그 다양성이 부족하다. 일반적으로 일반병실 체재비용에 비해 중환자실 체재비용은 3배 이상 비싸고(Weissman, 1997), 중환자실내의 병원감염률은 일반병동의 감염률의 3배 이상 높은 것으로 보고되고 있다(김준명, 1997). 이 중 중환자실에서 가장 많이 발생하는 것은 폐렴으로 알려져 있으나 폐렴발생이 미치는 경제적 영향에 관한 연구는 제한적으로 이루어져 왔다. 중환자실의 폐렴 중 매우 치명적이고 비용의 손실이 큰 호흡기 관련 폐렴(Ventilator-associated Pneumonia, VAP)과 관련해서는 발생률, 원인균, 관련요인을 위주로 연구가 진행되었으며, 입원진료비와 입원기간에 미치는 경제적 영향을 보여주는 연구는 미흡한 실정이다.

또한 아직까지는 병원감염으로 인한 진료비를 환자 본인이 직접 부담하고 있기 때문에 병원 행정자나 병원 최고경영자들의 병원감염관리의 중요성 인식부족으로 감염관리감시체계가 활성화되지 못하였다. 따라서 병원성 감염 발생률과 이로 인한 경제적인 영향에 대한 연구는 감염을 최소화하기 위한 노력과 실제적인 감염관리 정책마련에 매우 의미있는 자료가 될 것으로 생각된다. 이에 본 연구는 병원성 폐렴의 고 위험군인 중환자실에 입실하여 인공호흡기를 사용하는 환자에게서 발생하는 호흡기관련 폐렴의 발생률, 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군의 재원일수 및 진료비의 차이를 분석함으로써, 호흡기관련 병원감염 정책마련에 도움이 되는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 중환자실에서 호흡기관련 폐렴의 발생률과 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군의 재원일수 및 진료비의 차이를 분석함으로써 이와 관련한 효율적인 호흡기 병원감염정책 마련에 도움이 되는 기초자료를 제공하고자 한다.

구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 호흡기관련 폐렴의 발생률을 구한다.

둘째, 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군의 재원일수의 차이를 비교한다.

셋째, 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군의 입원 진료비의 차이를 비교한다.

3. 용어의 정의

가. 병원감염

입원당시 증상도 없고 감염증의 잠복 상태도 아니었던 감염증이 입원기간 중에 발생하는 경우를 병원감염이라고 한다(Garner, 1988).

나. 병원감염성 폐렴

입원당시 없었던 폐렴이 입원 후 48-72시간 이후에 발생하는 것을 말한다 (Garner, 1988).

다. 호흡기관련 폐렴

1) 이론적 정의

호흡기와 관련된 병원감염성 폐렴은 호흡기 적용 당시에 선행 호흡기 질환이 없었으나 호흡기 사용 48시간 이후에 폐렴의 임상적 증상이 나타나는 것을 말한다(Medurid와 Johanson, 1992).

2) 조작적 정의

중환자실에 입실당시 선행 호흡기 감염과 잠복상태였다는 증거가 없었으나, 인공호흡기 치료를 받은 지 48시간 이후에 폐렴이 발생하면 이를 호흡기관련 폐렴으로 간주하였다. 호흡기관련 폐렴의 진단은 미국질병관리 센터의 폐렴의 기준을 준용하나 병원감염의 발견 및 관리가 미흡한 우리나라의 실정을 감안하여 그대로 적용하는 것이 거의 불가능하여, 추가적으로 주치의가 감염진단을 내렸을 경우 이에 반하는 소견이 없고 새로운 항생제 치료가 동반되면 추가적으로 이를 폐렴으로 인정하였다.

마. 재원일수

재원일수는 인공호흡기 사용일수, 중환자실 재원일수, 인공호흡기 사용이후 재원일수, 총 재원일수로 구분되어 있다. 인공호흡기 사용일수는 인공호흡기를 사용한 기간을 말하며, 중환자실 재원일수는 중환자실에 입실해서 퇴실까지의 기간을 나타낸다. 인공호흡기 사용이후 재원일수는 호흡기 사용시작시점부터 퇴원까지의 기간이며, 총 재원일수는 입원해서 퇴원까지의 기간을 말한다.

마. 진료비

진료비는 환자 명세서에 명시되어 있는 진료비를 말하며, 중환자실 재원기간동안의 진료비와 총 재원기간 동안의 진료비로 구분되어 있다. 명세서의 내역에 따라 진료비는 주사 및 투약료, 수술 및 마취료, 처치료, 검사료, 방사선료, 기타, 본

인부담총액, 진료비총액으로 세분화되어 있다.

바. 할인(률)

1) 이론적 정의

미래에 시행될 사업이나 정책에 투입되는 비용과 그에 따른 편익의 발생시점이 서로 다르기 때문에 이들을 같은 가치로 비교하기 위해 비용과 편익을 현재가치로 환산하는 것을 현재가치로 할인한다고 말한다. 이 때 적용하는 이자율을 할인율이라고 한다(김동건, 1999).

2) 조작적 정의

호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군이 1995에서 2001년 사이에 입원했던 환자로 진료비가 발생한 시점이 달라 두 군의 진료비 비교를 위해 2001년을 분석시점으로 정하고 모든 진료비를 분석시점으로 환산하는 것을 의미한다.

II. 문현고찰

1. 병원감염관리와 비용

병원감염은 이환율과 사망률에 영향을 미치고, 재원기간을 증가시켜 입원 시 환자에게 예상했던 경제적 부담에 추가적인 비용을 발생시킴으로써 임상적인 면 뿐만 아니라 경제적인 면에서 중요한 관심사가 되고 있다(Wenzel, 1992; Wenzel, 1995; Leroyer, 1997). 미국의 경우엔 입원환자의 최소 3-5%에서 병원감염이 나타나고 병원감염으로 인해 해마다 40억~45억 달러 정도의 비용이 소요되는 것으로 추산하고 있다(Haley, 1985; 미국질병관리센터, 1992).

1985년 The Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control(SENIC)은 병원감염관리에 있어 매우 의미있는 연구결과를 발표했는데 효과적인 병원감염관리를 도입한다면, 병원성 혈류감염의 35%, 폐렴의 22%, 요로감염의 33%, 창상감염의 35% 등 병원감염의 약 3분의 1을 예방할 수 있다는 내용이다(Haley, 1985). 그러나 병원감염관리 프로그램이 예방을 위주로 한 것이어서 병원경영자나 최고결정자들에게 눈에 보이는 효과를 증명하는 것이 어려워 병원행정자들에겐 병원감염관리는 수익을 창출한다기보다 병원의 운영자금을 소비만 하는 곳이라는 인식이 팽배하여 병원감염관리에 제대로 재정적 지원이 이루어지지 않고 있다(Haley, 1991; Miller, 1989).

외국의 경우 지난 30년간 감염관리의 효과를 입증하기 위한 병원감염의 비용에 관한 연구가 놀랄 정도로 증가하였다(Haley, 1991). 대부분 병원감염으로 인한 추가재원기간과 이로 인해 발생되는 추가비용에 관한 내용으로 다양한 연구방법을 통해 다양한 병원에서 진행되었다(Leroyer, 1997; Vegas, 1993; Yalcin, 1997). 그러나 병원감염으로 인한 추가재원일수 산정과 그에 따른 비용연구는 환자의 병원재원기간이 병원감염 뿐 아니라 진단, 수술의 종류, 나이, 사망과 같은 감염과 연관없는 요인과도 관련이 있기 때문에(Haley, 1981; Freeman, 1978) 연구방법에 따라 결과의 차이가 커서 논란의 여지가 많았다.

일반적으로 병원감염으로 인해 발생되는 재원일수와 비용의 증가분을 추정하는 방법에는 보통 환자가 입원한 상태에서 훈련된 의사나 감염관리사가 환자를 매일 방문하여 환자에게 행해지는 모든 처치와 행위를 병원감염과의 관련성에 의해 분석하는 전향적 방법과 환자가 퇴원한 후 의사의 뮤시적인 기준을 이용하여 의무기록을 검토하는 후향적 방법이 있다(Haley, 1980).

전향적인 방법은 조사하는 데 비용과 노력이 많이 들고 병원감염과의 관련성을 찾아내는데 주관성이 많이 개입될 수 있는 단점이 있고, 판단하기 어려운 부분들은 제외되는 경향이 있어 병원감염으로 인해 발생되는 비용이 실제보다 적게 추정될 가능성이 있다(Haley, 1980). 이러한 단점을 보완하기 위해 연구자의 주관성을 배제하여 연구결과의 타당성을 높힐 수 있는 입원의 적절성 평가지침을 이용하기도 한다(Wakefield, 1987).

후향적 방법은 보통 감염군과 비감염군을 설정하여 비용과 재원일수의 차이를 비교함으로서 병원감염으로 인한 추가 재원일수나 비용을 추정하는 방법이다. 그러나 병원재원기간은 병원감염 뿐 아니라 기저질환, 수술, 연령, 사망, 성 등 비감염적 요인과도 관련이 있기 때문에 감염으로 인한 영향을 추정하기 위해서는 이러한 교란변수들의 영향을 구별해내어 통제시켜 주는 것(Freeman, 1978; Haley, 1980)이 필요하며, 짹지은 감염군과 비감염군 간의 비교로 이러한 문제를 해결해야 한다(Wenzel, 1977; Vegas, 1993). 그러나 병원감염에 이환된 환자들은 비감염 환자에 비하여 상대적으로 질병의 중증도가 높고, 질병의 중증도가 높기 때문에 병원감염으로 인한 영향이 상대적으로 커지는 것을 보게 된다. 따라서 질병의 중증도까지 짹짓기가 되면 비교적 정확하게 병원감염으로 인한 실제 증가한 진료비나 재원기간을 산정할 수 있게 된다(Haley, 1991). Haley(1991)는 비교연구시에는 기대되는 재원기간과 감염위험을 함께 예측할 수 있는 인자를 사용하는 것이 매우 중요하다고 하였는데, 가장 적절한 대안이 포괄수가제라고 주장하였다. 또한 기저질환의 중증도 보정을 위해 APACHE 점수와 함께 퇴원시 최종진단명의 개수도 재원기간과 비용을 예측할 수 있는 강력한 인자중의 하나라고 하였으며, 1981년 연구서 Haley는 진단의 개수가 늘어날수록 의미있게 감염률이 증가한다고 보고하였다.

병원감염과 관련된 비용연구를 살펴보면 Haley(1980)는 의사의 사정에 의한 전향적인 방법과 비교 연구방법 두 가지로 추가재원일수를 산출했는데, 의사의 사정에 의해서는 4.8일, 비교연구방법을 통해서는 13.4일로 추정되어 차이가 있음을 보여주었으며, 비교방법에서는 감염군과 비감염군의 연령, 성, 진료과, 최종진단명과 환자에게 시술된 수술의 횟수를 보정해 주었다. Haley는 또한 1981년에 병원의 규모, 환자의 특성, 경제적 상태가 다른 세 곳의 병원에서 전향적으로 감염환자를 매일 추적하여 감염으로 인한 비용과 재원일수를 조사하였는데, 추가재원일수는 3.1-4.5일이었으며 추가비용은 세 병원 각각 590, 641, 1976달러였다.

Kaiser(1989)는 짹지은 비교연구를 하였는데 연령, 중요한 수술, 퇴원시 진단, 생리적인 상태를 알기 위해 미국 마취과 연합회의 분류체계를 이용하였으며, 9.2일의 추가재원일수를 보고하였다. Fagon(1993)은 연령 (± 5 세), Simplified Acute Physiologic score(± 3), 인공호흡기 사용여부, 위험요인에 노출된 기간, 입원날짜 (± 24 달)등 5개의 변수를 가지고 감염군과 비감염군을 통제한 결과 병원성 폐렴으로 인해 20일의 추가재원일수가 발생했다고 보고하였다.

Yalcin(1997)은 감염군과 비감염군을 연령, 성, 병동의 종류, 기저질환을 가지고 통제하였으며, 병원감염으로 인한 추가재원일수는 20일, 1500달러 정도의 추가비용이 발생한다고 하였다. Kappasein(1992)은 호흡기관련 폐렴으로 인한 재원일수와 진료비 증가분에 관한 연구에서 감염군과 비감염군의 짹지은 비교방법을 사용하였으며, 기저질환을 동일하게 하고 연령(± 10 년), 감염시점의 호흡기 사용일수와 재원일수를 통제하여 추가비용을 구하였다. Kappstein의 연구가 다른 연구와 구분되는 사항은 비감염군의 호흡기 사용일수를 최소한 감염군이 폐렴에 이환된 시점의 호흡기 사용일수와 같거나 더 길게 통제해 준 점이다.

2. 호흡기관련 폐렴

병원감염성 폐렴은 중환자실에서 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있고

(Edwards, 1990), 병원감염실태에 대한 1996년 국내 조사에서도 일반병동에서는 요로 감염이 가장 많은데 비해 중환자실은 폐렴이 가장 많이 발생한 것으로 보고하였다(김준명, 1997). 김의 연구를 통해 보면 중환자실에서 폐렴발생은 일반병동의 8배로 그 발생률이 매우 높았다.

중환자실에서 발생하는 병원감염성 폐렴의 대부분은 기관내 삽관을 하고 인공호흡기 치료를 받는 환자에게서 발생했는데, 많은 연구에서 기관내 삽관과 인공호흡기 사용이 병원감염성 폐렴의 위험을 3배에서 21배까지 증가시킨다고 보고하였다(Celis, 1988; Cross, 1981; George, 1992; Guerin, 1988; Haley, 1981; Wenzel, 1976). George(1992)는 내과계 중환자실에서 전향적으로 폐렴 발생에 대한 연구를 하였는데, 호흡기 치료를 받지 않은 경우엔 1,000 환자 재원일수 당 단지 0.9건의 폐렴이 발생한데 반해 인공호흡기 치료를 받은 군에서는 1,000인공호흡기 장착일수당 20.6건, 1000환자 재원일수당 14.8건의 폐렴 발생이 있었다고 보고하였다. 그리고 NNIS에서는 인공호흡기 사용과 중환자실의 종류에 따른 폐렴이환의 위험도를 연구 보고하였는데 1986년부터 1990년까지의 연구 결과에 따르면 1,000 인공호흡기 장착 일수당 약 4.7-34.4건의 폐렴발생이 있었고, 화상 중환자실에서의 발생이 많다고 보고하였다(Horan, 1986). Fagon(1989)은 내외과 중환자실에서 환자가 인공호흡기 치료를 계속해서 받는다면 병원감염성 폐렴이 발생할 위험은 하루에 1%씩 계속해서 증가한다고 보고하였다.

호흡기관련 폐렴발생의 위험요인에 대해 Fagon(1988)은 PSB(Protected Specimen Brush)와 Quantitative Culture Technique 방법을 사용한 호흡기관련 폐렴환자의 전향적 연구를 통해 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군의 특성비교에서 연령과 기저질환의 종증도가 두 군에서 통계적으로 의미있는 차이를 보였으며, 인공호흡기 사용기간이 폐렴발생과 매우 밀접한 연관이 있다고 보고하였다. George(1995)는 호흡기관련 폐렴의 위험요인으로 만성폐질환, 연령, 질환의 심각성 정도, 상복부 또는 흉부수술, 뇌손상과 의식수준의 저하, 위산의 억제 등을 들었다. Torres(1990)등은 위내용물의 흡인, 2회 이상의 기관내 삽관, 3일 이상의 호흡기 사용, 기저질환의 심각성 등이 호흡기관련 폐렴과 관련이 있으며, 기구와 관련된 폐렴의 위험요인으로는 기관내 삽관과 위관 삽관이 있다고 하였다.

병원감염 종류 중에서 폐렴은 가장 치명적인 병원감염으로 꼽히는데 연속적인 200명의 사망환자를 대상으로 한 연구에서 Gross(1980)는 병원감염으로 인한 기여 사망 중 60%가 폐렴에 의한 것이었다고 보고하였으며, Fagon(1993)과 Kaiser(1989)는 전향적인 비교연구에서 병원감염성 폐렴의 기여사망률이 27%-33%이고, 중환자실에 있는 환자거나 호흡기 치료를 받고 있는 경우엔 사망률이 2-2.5배로 더욱 증가한다고 하였다.

또한 병원성 폐렴은 이차적으로 혈액감염을 일으키며(Celis, 1988), 막대한 추가비용을 발생시킨다. 최근 미국질병관리센터는 병원성 폐렴으로 인해 평균 5.9일의 재원기간이 연장되며, 추가 병원비용은 발생 전 당 약 5683달러로 추산한다고 보고하였다(Public Health Focus, 1992).

Kappastein(1992)은 중환자실에서 호흡기관련 폐렴발생으로 인해 야기되는 추가비용과 중환자실 재원일수의 증가분 추정을 위해 짹지은 감염군, 비감염군을 비교 연구했는데, 호흡기관련 폐렴으로 인해 평균 10.13일의 중환자실 재원기간이 증가하였으며, 중환자실 체류기간이 하루 증가할 때마다 869달러의 비용이 더 소요된다고 하였다.

국내의 연구로는 호흡기관련 폐렴은 아니지만 병원성 폐렴으로 인한 비용과 관련하여 두 편의 연구가 있는데, 두 편 모두 환자에게 행해지는 모든 처치와 행위를 감염과 연관지어 판단하는 방법을 사용하였다. 하나는 500병상 이상의 대학 병원 두 곳을 대상으로 한 병원감염 이환일수와 진료비 증가분에 관한 연구인데, 폐렴의 감염 이환일수는 평균 15.5일이고, 진료비 증가분은 평균 1,876,000원이라고 추정하였다(김병의, 1997). 다른 하나는 전향적, 단기 코호트 연구로 서울소재 3개 병원의 중환자실을 대상으로 공동으로 시행된 연구로 감염환자 40명 중 36명은 호흡기를 사용하였다. 추가재원일수는 적정성 평가지침을 이용하여 산정하였으며 추가재원일수와 총감염진료기간은 각각 환자 1인당 평균 0.25일, 평균 26.6일이며, 추가진료비는 환자 1인당 최소 2,964,188원, 최대 6,362,623원으로 추정하였다. 여기서 최소는 병원폐렴때문만으로 인한 비용이며, 최대는 병원폐렴과 기저질환이 함께 영향을 준 비용이다(보건복지부, 1999).

이제까지 국내에서는 호흡기관련 폐렴과 관련해서는 이해경(1996)의 호흡기관련 폐렴의 발생요인에 대한 조사연구와 H₂ 차단제가 폐렴발생에 미치는 영향에

대한 실험연구(김성중, 1993) 그리고 신중수 등(1991)의 폐렴의 발생빈도와 원인균에 대한 연구 등 원인균, 발생률, 요인에 관한 연구가 부분적으로 논의되어졌을 뿐, 이로 인한 비용의 손실이나 예방으로 인한 비용효과 등은 매우 제한적으로 이루어졌다. 따라서 본 연구에서는 병원감염성 폐렴의 고위험집단인 중환자실에서 인공호흡기 치료를 받는 환자들에게서 발생하는 호흡기관련 폐렴의 발생률과 함께 감염으로 인한 재원일수와 진료비의 증가분을 추정해내어 병원감염관리의 중요성을 부각시키고, 호흡기 치료를 받는 환자들의 병원감염관리와 관련된 정책 마련에 기여하고자 한다.

III. 연구 방법

그림 1. 연구의 흐름도

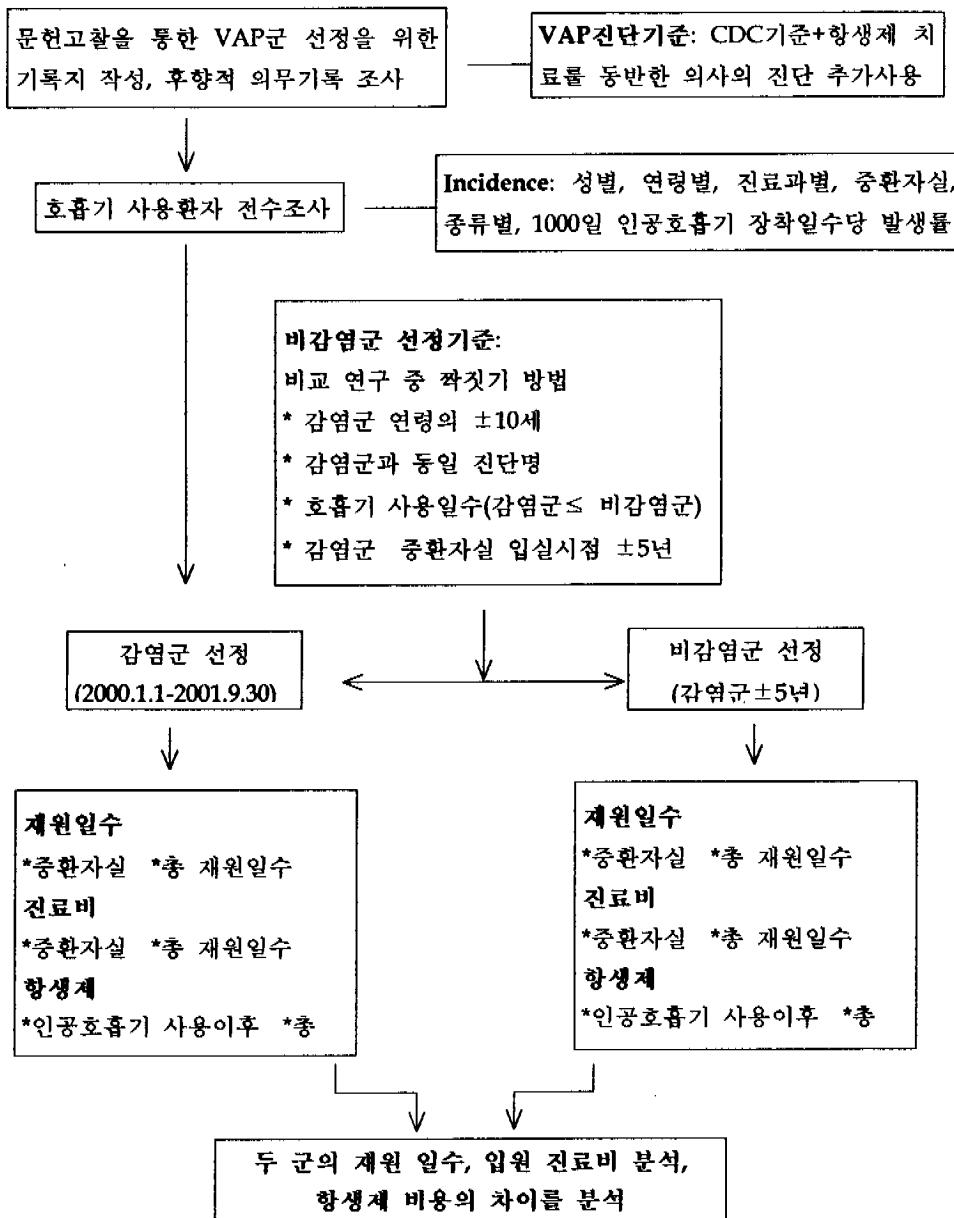


그림1. 연구의 흐름도

2. 연구대상

본 연구는 서울시에 소재하고 있는 일 대학병원의 2개의 내외과 중환자실과 1개의 신경외과 중환자실을 대상으로 실시하였다. 감염군은 2000년 1월 1일부터 2001년 9월 30일 사이에 입실하여 기관내 삽관을 하고 호흡기치료를 받은 만 18세 이상의 환자이며, 비감염군은 감염군의 중환자실 입실시점 ±5년으로 대상기간을 확대하여 선정하였다.

폐렴 발생률은 연령에 제한을 두지 않고 2000년 1월 1일부터 2001년 9월 30일 사이에 인공호흡기 치료를 받은 지 48시간 이후에 폐렴이 발생한 환자 모두를 전수 조사하여 구하였다.

가. 호흡기관련 폐렴 감염군

중환자실에서 인공호흡기 치료를 받은 지 48시간 이후에 호흡기관련 폐렴진단을 받은 환자는 총 34명이었다. 이중 사망 또는 가망없는 퇴원을 한 환자 16명을 제외한 18명의 환자중 짹짓기 방법을 통해 비감염군이 선정된 경우는 총 13명이었다.

나. 비감염군

비감염군은 중환자실에 입실하여 인공호흡기 치료를 받았으나 호흡기관련 폐렴의 증상이 없이 중환자실을 퇴실한 환자로, 만 18세 이상의 환자 중 다음의 사항을 만족하는 29명을 대상으로 하였다.

1) 비감염군 선정기준은 다음과 같다.

- ① 감염군 연령의 ±10년 이내로 한다.
- ② 감염군의 기저 질환 즉 주요 진단명과 동일하게 선택한다.
- ③ 호흡기 사용기간은 질병의 중증도를 나타내므로 비감염군의 호흡기 사용

일수는 감염군의 발병당시 호흡기 사용일수보다 최소한 같거나 더 길어야 한다.

- ④ 감염군의 중환자실 입실시점 ±5년 이내로 한다.

2) 감염군과 비감염군의 중증도 비교를 위해 다음의 내용을 보정해 준다.

- ① APACH III 점수
- ② 퇴원시 주요진단명 외 기타 진단명 개수

3. 연구도구

본 연구의 도구로 문헌고찰을 근거로 작성한 호흡기관련 폐렴을 확인할 수 있는 조사지와 중증도 평가를 위해 Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation (APACHE) III tool를 이용하였다<부록 참조>.

가. 호흡기관련 폐렴 선정기준

호흡기관련 폐렴은 미국의 질병관리 센터(Garner, 1988)가 정한 폐렴의 기준을 준용하였으며, 진단적 기술과 병원감염의 발견과 관리가 미흡한 우리나라의 현실을 고려하여 김병의(1997)과 이해경(1996)이 폐렴 진단에 사용한 주치의의 폐렴진단을 추가적으로 사용하였다. 주치의의 폐렴 진단은 항생제의 치료가 동반된 경우만 호흡기관련 폐렴으로 인정하였다.

미국질병관리센터의 폐렴 확인 내용은 다음과 같다.

청진상 나음(rale)이 들리거나, 흉부방사선검사 결과 폐렴소견이 있으면서, 다음 중 하나 이상의 소견을 동반할 때이다.

- ① 화농성 가래가 있거나, 가래의 성상에 변화가 있을 때
- ② 혈액배양검사에서 병원균이 확인될 때
- ③ 경기관 흡인물, 기관지 세척물 또는 생검 배양 검사에서 병원균이 확인될 때

나. Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation(APACHE) III

Knaus 등(1991)이 APACHE II를 수정하여 소개한 것으로, APACHE III는 1)급성 생리적 변화, 2)연령, 3)만성 건강상태의 세 영역으로 구성되며, 점수는 17가지 생리적 변화 정도에 기초하며 활력징후, 산염기 불균형을 포함한 생리적 검사결과와 뇌신경학적 상태를 포함한다. 생리적 점수는 0~252점으로 대부분을 차지하고, 연령은 0~24점, 만성건강 평가는 0~23점으로 총 점수는 0~299점이다. APACHE III는 이전의 APACHE I과 APACHE II와는 달리 환자가 중환자실에 입원 중 어느 때라도 예측공식을 구하여 사망률을 예측할 수 있으며, 질병의 중증도 측정에 사용할 수 있다.

4. 자료수집 방법

자료수집 기간은 2001년 10월 8일부터 12월 5일까지이며 연구자가 의무기록실에서 대상자의 의무기록을 조사하였다.

2000년 1월 1일부터 2001년 9월 30일 사이에 입실하여 인공호흡기 치료를 받았던 환자 전수를 조사하여 감염군을 선정하였으며, 감염군의 중환자실 입실일의 ±5년 이내에 중환자실에 입실했던 환자 중에서 비감염군을 선정하였다. ICD-10 질병분류체계를 이용하여 같은 진단명의 비감염군을 선정하였으며, 비감염군의 연령은 감염군 연령의 ±10세로 하였다. 비감염군의 인공호흡기 사용일수는 감염군이 호흡기관련 폐렴에 감염된 날까지의 인공호흡기 사용일수와 같거나 그 이상일 경우로 선정하였다.

APACHE III를 이용한 중증도 평가는 인공호흡기 치료를 시작한 당일로 하였으며, 24시간 동안에 가장 높은 점수를 사용하였고, 주요진단 외 기타질환 개수는 재원일수와 비용에 강력한 예측인자로서(Haley, 1991) 퇴원시 최종 진단명을 이용하였다.

감염군과 비감염군의 재원일수는 총 인공호흡기 사용일수와 중환자실 재원일

수, 호흡기 사용이후 재원일수, 총 재원일수로 구분하여 조사하였다.

진료비는 전산실과 보험심사과에서 병원전산시스템을 이용하여 중환자실 입원 기간동안의 진료비와 환자가 입원해서 퇴원까지의 총 진료비를 조사하였다. 진료비는 투약 및 주사료, 수술료, 처치료, 검사료, 방사선료, 기타, 본인부담금, 총액으로 세분화하여 조사하였으며, 기타 진료비에는 입원료, 식대, 의료소모품, 지정진료비, 특수검사료 등을 포함시켰다. 이 중 투약 및 주사료에서 항생제의 비용만을 따로 조사하였으며, 전체 기간동안과 호흡기 사용이후 기간으로 구분하였다.

감염군과 비감염군의 재원기간이 1995년에서 2001년까지로 각각 환자의 진료비가 발생된 시점이 달라, 두 군의 진료비 비교를 위해 할인율을 적용하여 모두 2001년 현재가치로 환산하였다. 할인율은 일반적으로 사용하는 정부공채이자율 5%와 이보다 낮은 3%, 높은 10%를 적용하여 구하였다.

5. 분석방법

본 연구에서는 호흡기관련 폐렴의 발생률과 발생유무에 따른 재원일수와 진료비의 차이를 분석하기 위해 χ^2 -test와 Mann Whitney test를 이용하였다.

1. 감염군과 비감염군의 일반적 특성 중 성별, 진료과, 중환자실 분포는 χ^2 -test 을 실시하였으며, 연령, 질병관련 요인은 Mann Whitney test를 이용하여 동질성 여부를 파악하였다.
2. 호흡기관련 폐렴 발생률은 백분율로 구하였으며, 호흡기 사용일수당 발생률은 병원감염에 관한 위험요인을 고려해 발생밀도의 개념을 적용하여 인공호흡기 사용 1000일당 감염환자수로 나타내었다. 성별, 중환자실별, 인공호흡기 사용일수당 발생률은 χ^2 -test로 통계처리하였다.
3. 호흡기관련 폐렴으로 인한 재원일수와 진료비의 두 군간의 차이는 비모수 검정인 Mann Whitney test를 이용하여 비교 분석하였다.

4. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 재원일수와 진료비가 중환자실 종류에 따라 차이가 있는지를 알아보기 위해 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실을 구분하여 분석하였다.

5. 감염군과 비감염군의 진료비를 같은 시점에서 비교하기 위해 할인율을 이용하여 2001년 가격으로 환산하였다. 할인율 3%, 5%, 10%를 적용하여 두 군간의 진료비 차이를 분석하였다.

IV. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

조사 대상자는 호흡기관련 폐렴 감염군이 13명, 비감염군이 29명으로 총 42명 이었다. 일반적 특성에 대하여 χ^2 -test와 Mann Whitney test을 실시한 결과 두 군 간에는 유의한 차이가 없었다<표1>.

표 1. 일반적 특성

변수	구분	감염군(N=13)		χ^2 or p	
		실수(%)	비감염군(N=29)	(U)	
성별	남	6(46.2)	11(37.9)	.252	.616
	여	7(53.8)	18(62.1)		
연령	평균±표준편차	53.5±17.1	55.2±14.0	(179.5)	(.806)
진료과	신경외과	6(46.2)	19(65.5)	3.117	.682
	신경과	3(23.1)	3(10.3)		
	신장내과	2(15.4)	2(6.9)		
	호흡기내과	1(7.7)	1(3.4)		
	일반외과	1(7.7)	3(10.3)		
	감염내과	0	1(3.4)		
중환자실	내외과 중환자실	6(46.2)	9(31.0)	.894	.488
종류	신경외과 중환자실	7(53.8)	20(69.0)		

p: χ^2 -test와 Mann Whitney test의 p value

성별은 전체 42명 중 남자가 17명(39.0%) 여자가 25명(61.0%)으로 여자 환자가 많았으나 두 그룹간에 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 연령은 비감염군 55.2세, 감염군 53.5세로 비감염군이 다소 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

진료과별 분포는 신경외과가 감염군과 비감염군에서 각각 6명과 19명으로 각각 전체의 46.2%와 65.5%로 가장 많았으며, 감염군에서는 신경과가 3명(23.1%)으로 신경외과와 신경과가 감염군 전체의 약 70%를 차지하였다. 두 그룹간의 진료과별 분포에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

감염군과 비감염군 두 그룹내에서 중환자실의 분포는 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 감염군 7명(53.8%), 비감염군 20명(69.0%)으로 두 그룹 모두 신경외과 중환자실 환자가 많았다.

2. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 질병관련 요인

호흡기관련 폐렴 발생요인 중 질병의 중증도와 관련된 요인을 보면 다음과 같다<표2>.

감염군 전체의 APACHE III점수는 평균 50.0점으로 비감염군 평균 39.2점에 비해 다소 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

주진단명 외 다른 기타질환 개수는 감염군 2.5개, 비감염군 2.4개로 매우 유사하였으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

표 2. 두 군간의 질병의 중증도 차이

변수	감염군(n=13)	비감염군(n=29)	U	P
	평균±표준편차	평균±표준편차		
APACHE III 점수	50.0±18.7	39.2±14.7	121	.068
기타질환 개수	2.5±2.0	2.4±1.5	185	.923

p: Mann whitney test의 p value

3. 호흡기관련 폐렴 발생률

2000년 1월 1일부터 2001년 9월 30일까지 두 곳의 내외과 중환자실과 한 곳의 신경외과 중환자실에 입원한 환자는 총 4018명이었다<표3>.

표 3. 발생률과 관련된 일반적 사항

단위:명

변 수	내외과 중환자실	신경외과 중환자실	합계
총 환자수	2072	1946	4018
인공호흡기 치료를 받은 환자	1288	399	1687
인공호흡기치료 & 입실 시 폐렴진단을 받은 환자	236	5	241
인공호흡기치료 & 입실 시 폐렴진단이 없는 환자	1052	394	1446
인공호흡기 사용일수(일)	11556	4259	15815

이중에서 인공호흡기 치료를 받은 환자는 총 1687명이었으며, 인공호흡기 치료를 받는 사람 중에서 입실시에 이미 폐렴 진단을 받은 환자는 총 241명으로 인공호흡기 치료를 시작할 때 폐렴의 증상이 없었던 환자는 총 1446명이었다.

1446명 중 호흡기관련 폐렴에 감염된 환자는 총 34명이었으며, 이 중 16명은 사망하였다.

호흡기관련 폐렴 성별 발생률을 보면 100명당 여자가 2.99명, 남자가 1.94명으로 여자가 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다<표4>.

표 4. 성별 발생률

단위:명

변수	총 환자수	폐렴에 감염된 환자수	발생률(%)	χ^2	p
남자	877	17	1.94	1.229	.198
여자	569	17	2.99		
합계	1446	34	2.35		

p: χ^2 -test의 p value

연령별로 볼 때는 20대가 100명당 3.85명으로 가장 높았으며, 19세 이하인 환자를 제외하고는 전 연령층에서 100명당 2-3명으로 비슷한 결과를 보였다<표5>.

표 5. 연령별 발생률

단위:명

변수	총 환자수	폐렴에 감염된 환자수	발생률(%)
19세 이하	118	1	0.85
20-29세	78	3	3.85
30-39세	144	4	2.78
40-49세	194	5	2.58
50-59세	293	5	1.71
60-69세	363	9	2.48
70-79세	216	6	2.78
80이상	40	1	2.50
합계	1446	34	2.35

진료과별 발생률을 보면 호흡기내과 6.67%, 감염내과 9.10%로 3.72%인 신경외과, 3.70%인 신경과보다 높게 나타났다<표6>. 그러나 연령별 발생률과 진료과별 발생률은 감염환자수가 적어 통계적으로 유효한 검정통계량 값과 유의확률을 구하지 못하였다.

표 6. 진료과별 발생률

단위:명

진료과	총 환자수	폐렴 발생 환자수	발생률(%)
신경외과	403	15	3.72
호흡기내과	76	5	6.67
신경과	81	3	3.70
일반외과	327	2	0.61
이비인후과	49	2	4.08
신장내과	86	2	2.33
감염내과	11	1	9.10
종양학과	34	1	2.94
정형외과	27	1	3.70
기타	352	2	0.57
합계	1446	34	2.35

중환자실별 100명당 발생률은 내외과 중환자실 1.62명, 신경외과 중환자실 4.31명으로 신경외과 중환자실이 내외과 중환자실보다 2.66배 높게 나타났으며 통계적으로 유의하였다<표7>.

표 7. 중환자실별 발생률

변수	총 환자수	호흡기관련 폐렴에 감염된 환자수	발생률(%)	단위:명	
				χ^2	p
내외과 중환자실	1052	17	1.62	7.955	.005*
신경외과 중환자실	394	17	4.31		
합계	1446	34	2.35		

p: χ^2 -test의 p value

호흡기관련 폐렴에 감염될 위험인 호흡기 사용일수에 따른 발생률을 보면 1000인공호흡기 사용일수당 내외과 중환자실은 1.47명, 신경외과 중환자실은 3.99명으로 신경외과 중환자실의 발생률이 2.71배 높았으며 통계적으로 유의하였다<표 8>.

표 8. 호흡기 사용일수당 발생률

변수	총 호흡기 사용일수(일)	호흡기 관련 폐렴에 감염된 환자수(명)	명/1000일 인공호흡기	단위:명	
				χ^2	p
내외과 중환자실	11556	17	1.47	8.078	.004*
신경외과 중환자실	4259	17	3.99		
합계	15815	34	2.15		

p: χ^2 -test의 p value

4. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 재원일수

가. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 재원일수의 차이

호흡기관련 폐렴의 발생으로 인한 재원일수의 차이는 인공호흡기 사용일수, 중환자실 재원일수, 호흡기 사용이후 재원일수, 총 재원일수로 세분화하였다<표9>.

호흡기관련 폐렴 발생으로 인한 재원일수 중 인공호흡기 사용일수는 감염군 평균 25.2일, 비감염군 평균 12.6일로 감염군이 평균 12.6일 높았으며 통계적으로 유의하였다.

인공호흡기 사용일수는 중환자실 입원기간과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있고 본 연구에서도 중환자실 재원기간이 감염군 평균 42.4일, 비감염군 평균 23.3일로서 감염군이 무려 평균 19.1일 높았으며 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

호흡기 사용이후 재원일수는 감염군 평균 75.0일과 비감염군 평균 69.2일, 총 재원일수는 감염군 평균 77.0일, 비감염군 평균 72.0일로 각각 감염군이 평균 5.8 일과 5.0일 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

표 9. 두 군의 재원일수의 차이비교

단위 : 일

변수	감염군(N=13)		U	p
	평균±표준편차	평균±표준편차		
호흡기 사용일수	25.2±18.1	12.6±6.2	93.0	.009*
중환자실 재원일수	42.4±35.6	23.3±11.1	108.5	.029*
호흡기 사용이후 재원일수	75.0±65.3	69.2±44.8	185.0	.924
총 재원일수	77.0±64.5	72.0±44.1	179.0	.796

p: Mann whitney test의 p value

나. 중환자실 종류에 따른 재원일수의 차이

감염군과 비감염군의 재원일수의 차이를 중환자실의 종류에 따라 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실로 구분하였다<표10, 표11>.

내외과 중환자실의 재원일수 중 인공호흡기 사용일수는 감염군에서 평균 25.7일, 비감염군 평균 9.8일로 감염군이 평균 15.9일 높았으며, 중환자실의 재원일수도 감염군 평균 31.0일, 비감염군 15.7일로 감염군이 평균 15.3일 더 높은 것으로 나타났다. 호흡기 사용이후 재원일수는 비감염군 평균 38.6일에 비해 감염군 평균 50.0일로 감염군이 평균 11.4일 높았으며, 총 재원일수는 감염군 평균 53.2일, 비감염군 평균 45.8일로 감염군이 비감염군에 비해 평균 7.4일 높게 나타났다. 그러나 내외과 중환자실의 감염군과 비감염군의 인공호흡기 사용일수, 중환자실 재원일수, 호흡기 사용이후 재원일수, 총 재원일수의 차이는 통계적으로 유의하지는 않았다.

표 10. 내외과 중환자실 재원일수 차이비교

단위:일

변수	감염군(N=6)		비감염군(N=9)		U	p
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차		
호흡기 사용일수	25.7±24.1		9.8±6.3		12.0	.076
중환자실 재원일수	31.0±24.5		15.7±11.4		13.5	.111
호흡기 사용이후 재원일수	50.0±49.3		38.6±27.2		25.5	.859
총 재원일수	53.2±47.8		45.8±30.9		26.5	.953

p: Mann whitney test의 p value

표 11. 신경외과 중환자실 재원일수 차이비교

변수	감염군(N=7)	비감염군(N=20)	U	p
	평균±표준편차	평균±표준편차		
호흡기 사용일수	24.7±13.2	13.9±5.9	30.0	.026*
중환자실 재원일수	52.1±42.3	26.8±9.4	27.5	.018*
호흡기 사용이후 재원일수	96.4±73.1	83.0±44.7	67.0	.868
총 재원일수	97.4±73.2	83.9±44.7	67.5	.890

p: Mann whitney test의 p value

신경외과 중환자실의 재원일수 중 인공호흡기 사용일수는 감염군 평균 24.7일, 비감염군 평균 13.9일로 감염군이 평균 10.8일 높았으며 통계적으로 유의하였다. 중환자실 재원일수는 감염군 평균 52.1일로 비감염군 평균 26.8일에 비해 평균 25.3일이나 긴 것으로 나타났으며 통계적으로도 유의한 차이를 보여주었다. 호흡기 사용이후 재원일수는 감염군 평균 96.4일, 비감염군 평균 83.0일로 감염군이 평균 13일 높았다. 총 재원일수는 감염군이 평균 97.4일로 비감염군 평균 83.9일에 비해 평균 13.5일 더 높게 나타났으며 내외과 중환자실의 총 재원일수 차이보다 6.1일이나 더 큰 차이를 보여주었다. 그러나 호흡기 사용이후 재원일수와 총 재원일수의 차이는 통계적으로 유의하지는 않았다.

5. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 입원 진료비

호흡기관련 폐렴 유무에 따른 감염군과 비감염군의 입원 진료비의 차이는 중환자실 재원기간 동안의 비용과 총 재원기간 동안의 비용으로 구분하여 비교하였

으며, 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실로 세분화하여 중환자실 종류에 따라 차이가 있는지 알아보았다.

가. 호흡기관련 폐렴 유무에 따른 입원 진료비 차이

전체 감염군과 비감염군의 중환자실 재원기간과 총 재원기간 동안의 비용에 관한 자세한 내용은 다음과 같다<표12, 표13>.

중환자실 재원기간 동안의 진료비 총액은 할인율 3%에서는 감염군 평균 23,969,000원, 비감염군 평균 14,620,000원, 할인율 5%에서는 감염군 평균 24,001,600원, 비감염군 평균 14,856,700원, 할인율 10% 적용시에는 감염군 평균 24,082,100원, 비감염군 평균 17,171,900원으로 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 감염군이 평균 9,349,200원, 9,144,900원, 6,910,200원 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다<표12>.

중환자실 재원기간 동안의 비용 중 주사 및 투약료와 처치료는 3%, 5%, 10% 할인 모두에서 감염군과 비감염군 간에 통계적으로 의미있는 차이를 보여주었다. 주사 및 투약료에서는 감염군이 비감염군에 비해 3%, 5%, 10% 할인시 각각 평균 2,587,800원, 2,520,500원, 2,343,400원 더 높았고, 처치료에서도 감염군이 각각 평균 1,957,700원, 1,940,100원, 1,895,100원 더 많았다. 중환자실의 비용 중 검사료는 3% 할인에서만 유의한 차이를 보여주었으나 5%, 10%에서도 유의수준 .052정도로 연구단위가 커지면 좀 더 정확하게 두 군의 차이를 얻을 수 있을 것으로 보여진다.

총 재원기간의 진료비 총액은 할인율 3%에서는 감염군 평균 30,359,800원, 비감염군 평균 23,858,200원, 할인율 5%에서는 감염군 평균 30,411,500원, 비감염군 평균 25,952,300원, 할인율 10% 적용시에는 감염군 평균 30,540,600원, 비감염군 평균 24,519,600원으로 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 감염군이 평균 6,501,600원, 4,459,200원, 6,021,000원 높았다. 중환자실 재원기간 동안의 비용 중 통계적인 차이를 보였던 주사 및 투약료와 처치료는 총 재원기간 동안 감염군이 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 평균 2,160,700원, 2,073,600원, 1,845,800원 높게 나타났으며, 처

치료에서도 감염군이 각각 평균 1,973,900원, 1,947,800원, 1,881,600원 높았다. 총 재원기간의 진료비 중 수술 및 마취료와 방사선료를 제외한 나머지 항목 모두가 감염군의 평균비용이 비감염군보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보인 항목은 없었다<표13>.

진료비 비교에 있어 할인율 3%, 5%, 10%를 적용한 결과, 할인율에 따라 감염군과 비감염군 두 군간의 큰 차이점은 보이지 않았다. 이를 통해 할인율 선택이 결과해석에 영향을 미치지 않았음을 확인할 수 있었다.

표 12. 중환자실 재원기간의 입원 진료비 차이

단위:천원

할 인 율	구분	감염군(N=13)	비감염군(N=29)	U	P
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	주사 및 투약료	5,918.8±5,267.5	3,331.0±4,029.0	91.0	.008*
	수술 및 마취료	922.0±1,301.2	994.6±1,050.0	174.0	.693
	처치료	3,686.8±3,009.2	1,729.1±754.8	94.0	.010*
	검사료	2,455.5±2,090.5	1,392.8±1,039.5	115.0	.046*
	방사선료	929.0±1,185.4	1,105.5±2,306.9	151.5	.314
	기타	9,859.2±8,101.7	6,036.6±2,821.2	137.0	.161
	본인부담총액	7,439.2±5,912.6	5,557.0±4,133.7	150.0	.295
5%	진료비총액	23,969.3±18,368.5	14,620.1±8,552.1	120.0	.062
	주사 및 투약료	5,927.8±5,261.2	3,407.3±4,259.9	93.0	.009*
	수술 및 마취료	922.8±1,300.8	1,002.8±1,054.4	174.0	.693
	처치료	3,691.7±3,004.7	1,751.6±762.9	96.0	.012*
	검사료	2,459.2±2,087.5	1,418.2±1,090.5	117.0	.052
	방사선료	929.7±1,185.0	1,120.1±2,345.8	151.5	.314
	기타	9,872.6±8,089.6	6,126.2±2,896.0	138.0	.169
10%	본인부담 총액	7,449.2±5,903.1	5,550.2±4,297.0	144.0	.226
	진료비 총액	24,001.6±18,337.2	14,856.7±8,885.4	122.0	.070
	주사 및 투약료	5,950.1±5,245.9	3,606.7±4,883.5	95.0	.011*
	수술 및 마취료	924.6±1,300.0	1,023.3±1,066.5	174.0	.693
	처치료	3,703.9±2,993.4	1,808.8±789.5	100.0	.016*
	검사료	2,468.4±2,079.9	1,484.1±1,231.2	117.0	.052
	방사선료	931.2±1,183.9	1,156.8±2,443.5	154.5	.355
	기타	9,906.0±8,059.7	6,355.6±3,114.2	146.0	.248
	본인부담 총액	7,474.2±5,879.7	5,903.1±4,763.6	153.0	.334
	진료비 총액	24,082.1±18,259.6	17,171.9±12,069.3	134.0	.138

p: Mann whitney test의 p value

표 13. 총 재원기간의 입원 진료비 차이

단위:천원

활 인 율	구분	감염군(N=13)		U	p
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	주사 및 투약료	7,025.8±6,536.1	4,865.1±4,841.5	129.0	.105
	수술 및 마취료	1,081.1±1,325.8	1,197.7±1,126.7	163.5	.496
	처치료	4,351.0±3,796.8	2,377.1±1,292.1	123.0	.075
	검사료	3,138.2±2,673.8	2,077.6±1,425.7	138.0	.169
	방사선료	1,102.7±1,181.9	1,454.7±2,566.4	177.0	.754
	기타	13,466.0±11,094.5	11,885.9±5,954.8	183.0	.881
	본인부담총액	10,060.1±8,011.2	9,760.3±6,276.0	177.0	.754
5%	진료비총액	30,359.8±23,564.2	23,858.2±13,299.7	171.0	.634
	주사 및 투약료	7,038.3±6,529.6	4,964.7±5,081.4	130.0	.111
	수술 및 마취료	1,083.5±1,326.7	1,207.3±1,132.5	163.5	.496
	처치료	4,356.8±3,791.4	2,409.0±1,313.5	124.0	.079
	검사료	3,142.9±2,669.9	2,113.0±1,473.0	138.0	.169
	방사선료	1,103.7±1,181.1	1,472.1±2,609.7	176.0	.734
	기타	13,491.2±11,077.9	12,062.1±6,070.2	181.0	.838
10%	본인부담총액	10,080.8±8,000.0	9,915.5±6,449.6	174.0	.693
	진료비총액	30,411.5±23,525.3	25,952.3±16,106.3	181.0	.838
	주사 및 투약료	7,069.5±6,513.9	5,223.7±5,735.5	130.0	.111
	수술 및 마취료	1,084.9±1,327.1	1,230.0±1,148.1	163.5	.496
	처치료	4,371.4±3,779.3	2,489.8±1,372.0	127.0	.094
	검사료	3,154.7±2,660.2	2,203.8±1,601.9	137.0	.161
	방사선료	1,106.2±1,179.2	1,513.9±2,719.4	176.0	.734
	기타	13,554.3±11,037.5	15,057.7±14,361.4	165.0	.523
	본인부담총액	10,132.8±7,973.1	10,313.5±6,931.8	172.0	.653
	진료비총액	30,540.6±23,430.2	24,519.6±15,313.6	173.0	.673

p: Mann whitney test의 p value

나. 중환자실 종류에 따른 진료비의 차이

감염군과 비감염군의 진료비의 차이를 중환자실의 종류에 따라 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실로 다시 분류하였다<표14, 표15, 표16, 표17>.

내외과 중환자실 환자들의 진료비를 중환자실 재원기간과 총 재원기간으로 다시 세분화하였다. 중환자실 재원기간 동안의 진료비 총액은 할인율 3%, 5%, 10%에서 감염군이 각각 평균 11,394,200원, 11,295,900원, 5,543,000원 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 수술 및 마취료를 제외한 나머지 항목에서 감염군의 비용이 평균적으로 비감염군보다 높았으며, 이중 방사선료는 할인율 3%, 5%, 10%에서 감염군이 평균 186,900원, 185,900원, 183,100원 높았고 통계적으로도 유의하였다. 내외과 중환자실 환자의 총 재원기간의 진료비 총액은 할인율 3%, 5%, 10%에서 감염군의 비용이 각각 평균 9,309,400원, 9,129,500원, 10,773,800원 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다<표14, 표15>.

신경외과 중환자실 환자들의 중환자실 재원기간 동안의 진료비 총액은 할인율 3%, 5%, 10%에서 평균 10,035,900원, 9,768,400원, 9,078,700원 감염군이 높았으며 통계적으로 유의하였다. 주사 및 투약료에서는 감염군이 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 평균 1,845,200원, 1,753,700원, 1,513,600원 높았고 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 처치료에서도 감염군이 평균 2,202,700원, 2,178,900원, 2,118,100원 높게 나타났고 통계적으로도 유의하였다. 신경외과 중환자실 환자들의 총 재원기간 동안의 진료비 비교에서는 총액에서 감염군이 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 평균 7,194,800원, 4,289,700원, 5,753,100원 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았으며, 처치료가 할인율 3%, 5%에서 감염군이 비감염군에 비해 각각 평균 2,344,400원, 2,309,600원 높으면서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다<표16, 표17>.

표 14. 내외과 중환자실의 중환자실 기간의 입원 치료비 차이

단위:천원

활 인 율	구분	감염군(N=6)	비감염군(N=9)	U	P
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	주사 및 투약료	6,279.2±7,222.1	2,367.3±2,822.4	12.0	.077
	수술 및 마취료	160.7±174.1	265.0±425.5	20.0	.401
	처치료	3,083.6±2,973.8	1,124.6±704.6	13.0	.099
	검사료	2,046.3±1,664.4	776.7±809.3	12.0	.077
	방사선료	302.9±268.7	116.0±82.0	9.5	.039*
	기타	8,149.9±8,070.3	3,912.2±3,222.9	16.0	.195
	본인부담총액	5,944.9±6,027.1	2,739.4±1,980.2	15.0	.157
5%	진료비총액	20,022.6±19,715.3	8,628.4±7,217.3	13.0	.099
	주사 및 투약료	6,298.6±7,209.9	2,409.7±2,889.8	13.0	.099
	수술 및 마취료	162.3±176.8	270.2±436.5	20.0	.401
	처치료	3,094.1±2,965.3	1,143.9±727.4	12.0	.077
	검사료	2,054.3±1,657.5	793.7±840.6	12.0	.077
	방사선료	304.3±267.7	118.4±84.9	9.5	.039*
	기타	8,817.8±8,048.5	3,994.1±3,356.3	16.0	.195
10%	본인부담 총액	5,966.6±6,011.3	2,793.5±2,051.8	15.0	.157
	진료비 총액	20,092.4±19,662.0	8,796.5±7,474.9	13.0	.099
	주사 및 투약료	6,347.0±7,179.9	2,518.8±3,071.8	13.0	.099
	수술 및 마취료	166.2±183.6	283.5±466.0	20.0	.401
	처치료	3,120.5±2,944.2	1,193.2±789.3	12.0	.077
	검사료	2,074.3±1,640.3	837.2±922.3	11.0	.059
	방사선료	307.7±265.3	124.6±92.8	9.5	.039*
	기타	8,251.1±7,994.4	4,204.5±3,705.2	14.0	.126
	본인부담 총액	6,020.9±5,971.9	2,932.3±2,242.8	14.0	.126
	진료비 총액	20,266.9±19,529.5	14,723.9±17,094.4	18.0	.289

p: Mann whitney test의 p value

표 15. 내외과 중환자실의 총 재원기간의 입원 진료비 차이

단위:천원

활 인 율	구분	감염군(N=6)	비감염군(N=9)	U	P
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	주사 및 투약료	7,826.9±9,143.5	4,445.7±4,331.3	19.0	.346
	수술 및 마취료	389.7±593.6	613.9±739.8	24.0	.723
	처치료	3,516.6±3,487.1	1,611.3±964.1	17.0	.239
	검사료	2,755.6±2,696.0	1,577.8±1,345.6	19.0	.346
	방사선료	447.5±424.5	299.7±181.2	23.0	.637
	기타	10,618.5±9,795.4	7,695.8±5,140.2	22.0	.556
	본인부담총액	8,158.3±7,585.3	5,728.2±3,388.7	22.0	.556
5%	진료비총액	25,553.7±25,009.6	16,244.3±11,178.7	20.0	.409
	주사 및 투약료	7,853.9±9,129.5	4,514.3±4,410.7	19.0	.346
	수술 및 마취료	394.9±605.5	620.0±743.1	24.0	.723
	처치료	3,529.2±3,477.7	1,636.5±986.0	17.0	.239
	검사료	2,765.9±2,688.4	1,610.5±1,395.4	18.0	.289
	방사선료	449.6±423.3	304.0±182.7	22.0	.556
	기타	10,673.3±9,769.3	7,850.9±5,320.5	22.0	.556
10%	본인부담 총액	8,203.3±7,570.4	5,833.8±3,469.6	22.0	.556
	진료비 총액	25,665.6±24,947.4	16,536.1±11,498.3	21.0	.480
	주사 및 투약료	7,921.5±9,095.1	4,690.7±4,631.1	19.0	.346
	수술 및 마취료	397.9±611.5	635.8±753.0	24.0	.723
	처치료	3,560.7±3,454.1	1,701.2±1,048.2	17.0	.239
	검사료	2,791.4±2,669.4	1,694.2±1,526.8	18.0	.289
	방사선료	455.0±420.2	314.8±187.3	22.0	.556
	기타	10,809.8±9,705.9	8,248.9±5,801.3	23.0	.637
	본인부담 총액	8,315.8±7,535.2	6,105.0±3,697.0	23.0	.637
	진료비 총액	25,945.4±24,794.9	15,171.6±13,226.8	16.0	.195

p: Mann whitney test의 p value

표 16. 신경외과 중환자실의 중환자실 기간의 입원 진료비 차이
단위:천원

환 인 율	구분	감염군(N=7)		U	P
		평균±표준편차	비감염군(N=20)		
3%	주사 및 투약료	5,609.9±3,433.1	3,764.7±4,464.3	19.0	.005*
	수술 및 마취료	1,574.6±1,511.4	1,322.9±1,087.6	66.5	.846
	처치료	4,203.9±3,172.6	2,001.2±616.1	19.0	.005*
	검사료	2,806.3±2,474.1	1,670.0±1,027.7	38.0	.077
	방사선료	1,465.7±2,474.1	1,550.8±2,677.2	46.0	.184
	기타	11,324.4±8,460.1	6,992.6±2,062.9	41.0	.109
	본인부담총액	8,720.0±5,958.1	6,824.9±4,251.7	51.0	.293
5%	진료비총액	27,352.2±17,943.3	17,316.3±7,822.6	34.0	.046*
	주사 및 투약료	5,609.9±3,433.1	3,856.2±4,748.0	20.0	.006*
	수술 및 마취료	1,574.6±1,511.4	1,332.4±1,090.7	66.5	.846
	처치료	4,203.9±3,172.6	2,025.0±617.5	21.0	.007*
	검사료	2,806.3±2,474.1	1,699.3±1,089.6	39.0	.086
	방사선료	1,465.7±2,474.1	1,570.9±2,723.4	46.0	.184
	기타	11,324.4±8,460.1	7,085.6±2,119.9	41.0	.109
10%	본인부담총액	8,720.0±5,958.1	6,790.7±4,496.5	47.0	.203
	진료비총액	27,352.2±17,943.3	17,583.8±8,221.8	34.0	.046*
	주사 및 투약료	5,609.9±3,433.1	4,096.3±5,510.0	22.0	.008*
	수술 및 마취료	1,574.6±1,511.4	1,356.2±1,099.4	66.5	.846
	처치료	4,203.9±3,172.6	2,085.8±629.3	24.0	.011*
	검사료	2,806.3±2,474.1	1,775.2±1,260.3	42.0	.121
	방사선료	1,465.7±2,474.1	1,621.3±2,839.7	48.0	.224
	기타	11,324.4±8,460.1	7,323.6±2,309.3	48.0	.224
	본인부담총액	8,720.0±5,958.1	7,239.9±5,026.1	54.0	.376
	진료비총액	27,352.2±17,943.3	18,273.5±9,354.9	34.0	.046*

p: Mann whitney test의 p value

표 17. 신경외과 중환자실의 총 재원기간의 입원 진료비 차이

단위:천원

합 인 율	구분	감염군(N=7)	비감염군(N=20)	U	P
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	주사 및 투약료	6,339.2±3,818.3	5,053.8±5,150.0	36.0	.060
	수술 및 마취료	1,673.8±1,527.8	1,460.4±1,185.9	66.5	.846
	처치료	5,066.2±4,171.8	2,721.8±1,290.8	32.0	.036*
	검사료	3,466.1±2,823.1	2,302.5±1,435.8	43.0	.135
	방사선료	1,664.3±1,358.8	1,974.5±2,962.5	55.0	.407
	기타	15,906.7±12,294.7	13,771.5±5,391.9	69.0	.956
	본인부담총액	11,690.2±8,584.5	11,574.8±6,484.1	62.0	.658
5%	진료비총액	34,479.3±23,375.4	27,284.5±12,970.5	58.0	.507
	주사 및 투약료	6,339.2±3,818.3	5,167.4±5,451.6	36.0	.060
	수술 및 마취료	1,673.8±1,527.8	1,471.5±1,191.9	66.5	.846
	처치료	5,066.2±4,171.8	2,756.6±1,312.8	33.0	.041*
	검사료	3,466.1±2,823.1	2,339.1±1,484.7	43.0	.135
	방사선료	1,664.3±1,358.8	1,997.8±3,014.2	55.0	.407
	기타	15,906.7±12,294.7	13,957.1±5,495.7	69.0	.956
10%	본인부담 총액	11,690.2±8,584.5	11,752.2±6,692.5	61.0	.619
	진료비 총액	34,479.3±23,375.4	30,189.6±16,301.2	64.0	.740
	주사 및 투약료	6,339.2±3,818.3	5,463.5±6,265.3	36.0	.060
	수술 및 마취료	1,673.8±1,527.8	1,497.4±1,208.8	66.5	.846
	처치료	5,066.2±4,171.8	2,844.7±1,372.7	35.0	.053
	검사료	3,466.1±2,823.1	2,433.0±1,619.3	43.0	.135
	방사선료	1,664.3±1,358.8	2,053.5±3,145.8	55.0	.407
	기타	15,906.7±12,294.7	18,121.7±16,060.4	60.0	.580
	본인부담 총액	11,690.2±8,584.5	12,207.4±7,272.6	61.0	.619
	진료비 총액	34,479.3±23,375.4	28,726.2±14,557.1	64.0	.740

p: Mann whitney test의 p value

다. 호흡기관련 폐렴에 따른 항생제 비용의 차이비교

감염군과 비감염군의 호흡기 사용이후와 총 재원기간 동안의 항생제 차이를 비교하였다<표18>. 할인율 5%에서 감염군이 호흡기 사용이후 항생제 비용이 평균 779,900원, 총재원기간 동안의 항생제 비용이 841,000원 더 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

그러나 중환자실 종류에 따라 구분하였을 때 신경외과 중환자실 총 재원기간 동안의 항생제 비용이 할인율 3%, 5%에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈는데 감염군이 각각 평균 567,100원, 519,200원 많았다. 통계적으로 유의하지는 않았지만 내외과 중환자실의 총 재원기간 동안의 항생제 비용이 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 평균 1,359,400원, 1,341,600원, 1,294,400원의 큰 차이로 감염군이 높았다<표19, 표20>.

표 18. 항생제 비용 차이비교

단위:천원

할 인 율	항목	감염군(N=13)		U	p
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,529.1±2,776.6	1,712.1±2,122.7	135.0	.146
	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,639.9±2,783.0	1,762.0±2,199.4	127.0	.094
	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,532.7±2,774.6	1,752.8±2,233.8	135.0	.146
5%	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,644.9±2,781.8	1,803.9±2,315.1	128.0	.100
	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,541.9±2,770.0	1,859.0±2,533.6	137.0	.161
	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,657.5±2,778.8	1,913.4±2,627.3	131.0	.118

p: Mann whitney test의 p value

표 19. 내외과 중환자실의 항생제 비용 차이비교

단위:천원

활 인 율	항목	감염군(N=6)	비감염군(N=9)	U	P
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,656.1±3,768.5	1,474.9±1,676.3	23.0	.637
	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,871.1±3,763.1	1,511.7±1,703.7	21.0	.480
	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,664.0±3,764.7	1,503.5±1,729.5	23.0	.637
5%	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,882.1±3,760.0	1,540.5±1,755.6	22.0	.556
	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,683.7±3,755.5	1,577.4±1,870.9	22.0	.556
	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,909.4±3,752.6	1,615.0±1,893.9	22.0	.556

p: Mann whitney test의 p value

표 20. 신경외과 중환자실의 항생제 비용 차이 비교

단위:천원

활 인 율	항목	감염군(N=7)	비감염군(N=20)	U	P
		평균±표준편차	평균±표준편차		
3%	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,420.2±1,885.3	1,818.8±2,327.8	35.0	.053
	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,441.7±1,895.0	1,874.6±2,421.5	34.0	.046*
	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,420.2±1,885.3	1,865.0±2,460.0	35.0	.053
5%	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,441.7±1,895.0	1,922.5±2,560.0	34.0	.046*
	호흡기 사용이후 항생제 비용	2,420.2±1,885.3	1,985.8±2,816.2	39.0	.086
	총 재원기간 동안의 항생제 비용	2,441.7±1,895.0	2,047.8±2,932.8	38.0	.077

p: Mann whitney test의 p value

VI. 논의

본 연구에서는 중환자실에 입실하여 인공호흡기 치료를 받은 환자들의 호흡기 관련 폐렴 발생률과 호흡기 관련 폐렴으로 인한 추가 재원일수와 추가 진료비용을 짹짓기 방법을 이용한 감염군과 비감염군의 차이로 확인하고자 하였다.

1. 연구방법에 관한 논의

본 연구는 호흡기 관련 폐렴으로 인한 추가 재원일수와 입원진료비의 증가분을 짹지은 비교연구방법을 사용하여 감염군과 비감염군의 차이를 통해 알아보고자 하였으며, 비감염군 선정기준으로 연령과 기저질환과 호흡기 사용일수를 선택하였다. 이 세 가지는 Kappastein(1992)의 짹짓기 비교연구의 비감염군 선정기준과 일치하며 이중 호흡기 사용일수는 인공호흡기 치료를 받는 환자의 폐렴발생위험이 하루가 지날 때마다 1%씩 증가하며, 폐렴을 증가시키는 데 지대한 영향을 미치는 것으로 알려져 있으므로(Fagon, 1989) 호흡기 관련 폐렴연구에서 반드시 통제해주어야 할 변수로 생각된다.

APACHE III와 최종진단명의 주진단명 외 기타질환개수로 감염군과 비감염군 두 군의 동질성 여부를 확인하여 감염군과 비감염군의 질병의 중증도의 차이로 인한 영향을 최소화시켰다. Haley(1991)는 비교연구방법은 중증도 통제를 하지 않을 경우 병원감염의 영향을 실제이상으로 2배에서 2.5배정도 과대평가한다고 하였다.

쫙지은 비교연구의 가장 큰 방법론적 문제는 비교대상 환자의 수가 제한적이어서 통계분석이 쉽지 않다는 것인데, 본 연구에서는 총 34명의 호흡기 관련 폐렴 환자 중 단지 13명(38%)만이 비감염군과의 비교가 가능하였다. 그래서 감염군 한 명당 여러 명의 비감염군을 선정하여(최대 7명) 연구대상이 적은 문제와 적기 때문에 한 환자의 극단적인 값이 전체에 미칠 수 있는 영향을 줄이고자 노력하였다.

쫙지은 비교연구의 또 다른 문제점으로 선택편견이 있다. 적절한 비감염군이 발견되지 않은 감염환자는 제외되는 것을 말하는데 본 연구에서도 5명의 환자가

비감염군이 없어 비교에서 제외되었다. Haley(1980)와 Freeman(1978)은 연구에서 제외되는 환자는 포함되는 환자와 연령이나 질병의 중한정도에 있어 차이가 있으며, 오히려 제외된 환자가 비교에 포함되는 환자에 비해 좀 더 재원기간이 긴 경향이 있어서 병원감염의 영향을 적게 한다고 하였다. 따라서 선택편견은 연구결과에서 병원감염의 영향을 과장시키는 것보다는 축소시키는 문제점을 안게 된다. 이와 유사한 문제로 대상에서 제외된 사망환자의 사망에 대한 가치를 어떻게 평가할 것이냐는 고민이 남는다. 본 연구에서는 16명(47%)이 사망 또는 가망없는 퇴원을 하였는데 재원기간과 입원진료비의 과소평가의 문제가 있어 비교 대상군에서는 제외하였다.

2. 호흡기관련 폐렴 발생률

인공호흡기 치료를 받는 동안에 생기는 폐렴 발생률은 18-58%로 연구 대상과 방법에 따라 결과가 다양하다(Kollef, 1991; Craven, 1986; Ruiz-Santana, 1987). 그러나 중환자실에서의 폐렴발생률을 다른 연구와 비교하는 것은 한계가 있다. 호흡기 사용일수(Langer, 1987)와 질병의 중증도(Chow, 1989)와 폐렴을 발생시키는 위험요인(Celis, 1988)과 환자의 중요한 기저질환에 따라 다양한 발생률이 보고되고 있다.

본 연구는 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실을 대상으로 호흡기관련 폐렴의 발생을 조사하였으며, 중환자실 입실 당시에는 폐렴의 증상이 없었으나 입실후 호흡기 치료를 받은 1446명 중 34명에서 폐렴 발생이 보고되었다. 호흡기관련 폐렴의 기준은 미국질병관리센터(Garner, 1988)의 병원성 폐렴의 기준을 준용하였으나 미국질병관리센터의 기준 중 객담의 변화 양상과 혈액배양 두 가지 외 다른 기준은 우리나라에서 거의 이루어지지 않는 검사들이어서 실제적으로 기준으로서 사용하기가 힘들었다. 또한 혈액배양에서 균이 검출되는 것도 10%이하라고 알려져 있고(Bryan, 1984), 본 연구에서도 34명 중 혈액배양에서 균주가 분리된 환자는

3명에 불과했다. 그래서 이러한 현실적 문제로 인해 미국질병관리센터의 기준을 그대로 적용하는 것이 거의 불가능하여 주치의의 폐렴진단에 대해서는 이에 반하는 다른 소견이 없거나, 진단 후 항생제 치료가 동반된 경우 감염으로 인정하였다. 김병익(1997)과 이해경(1996)도 이런 현실적 문제로 주치의의 폐렴진단을 폐렴 진단으로 추가하였다.

호흡기관련 폐렴 발생률은 인공호흡기 1000일 사용일수당 2.15명이며, 백분율로는 2.35%이다. 이는 연구대상과 방법에 차이가 있지만 보건복지부(1999)의 인공호흡기 사용 1000일 기준 5.9명보다는 낮은 발생률인데, 보건복지부의 연구는 중환자실에서의 전향적인 코호트 연구로 미국 NNIS의 진단기준을 사용하였으며 연구대상자가 인공호흡기 사용환자가 아닌 중환자실에 입실한 모든 환자를 대상으로 하였다. 그러나 보건복지부의 감염환자 40명 중 36명이 인공호흡기를 사용한 환자이고, 중환자실의 규모가 비슷하다. 그리고 100명당 발생률은 2.35%로 외국의 Torres(1990) 24.0%, Rello(1991) 21.9%, Kollef(1993) 15.5%보다 매우 적은 발생률을 보이고 있으나 진단기준과 연구대상과 방법에 차이가 있어 직접적인 비교에 한계가 있어 보인다.

성별, 연령별, 진료과별로는 발생율에 있어 표본수의 단위가 작아 두드러지는 차이점이 없었으나, 중환자실별 특성에 따라서는 신경외과 중환자실이 내외과 중환자실에 비해서 약 2.7배정도 발생률이 높은 것으로 나타났다. 이것은 1996년 대한병원감염관리학회의 중환자실 특성에 따라 발생률에 차이가 없다는 보고(김준명, 1999)와는 다른 결과이다. 그러나 1996년 대한 병원감염관리학회의 조사결과를 보면 다른 진료과에 비해 신경외과가 14.21%로 병원감염률이 제일 높았고(김준명, 1999), 진단기준과 대상환자의 차이가 있어 비교에 제한적이지만 신증수(1991)의 연구에서도 호흡기관련 폐렴 전체 환자의 68.9%가 신경외과 환자였다고 것이 중환자실 특성에 따른 차이의 일부를 설명한다고 보여진다.

본 연구의 1000일 인공호흡기 장착일수당 2.15명의 발생률은 병원감염관리학회(김준명, 1999)의 5.9명보다 낮은 발생률을 보였는데, 병원감염관리학회의 연구가 전향적 연구인데 반해 본인의 연구는 후향적으로 진행된 차이가 일부 영향을 주었을 것으로 보여진다. 정인숙(1993)은 병원감염의 환례방법간의 정확도 비교연구

에서 병원감염환례를 발견하는데 의무기록 전체에 대한 조사가 90.0%의 민감도를 보였다고 하였으나, 본 연구에서 병원감염환자로 발견되었지만 의무기록이 미비하여 발생일을 정확히 알 수 없고 그 당시 균주검사가 이루어지지 않아 감염환자로 판단하기 어려운 경우가 있었다.

3. 호흡기관련 폐렴으로 인한 추가재원일수 및 입원진료비

본 연구에서 호흡기관련 폐렴으로 인한 중환자실 추가 재원일수는 평균 19.1 일, 총 추가 재원일수는 5일로 나타났다. 총 추가재원일수 5일은 보건복지부(1999)의 추가재원일수 0.25일보다는 매우 높은 수치이나 보건복지부의 연구가 전향적으로 병원감염 감시활동을 통한 적절성 평가지침방법으로 추가재원일수를 산정하였기 때문에 직접적인 비교에는 한계가 있다. 그러나 본 연구의 총 추가재원일수는 5일로 보건복지부의 0.25일의 20배나 높게 나타난 것은 병원감염환자를 전향적으로 조사하는 연구방법보다 비교연구방법을 이용한 연구의 측정치가 높게 나온다는 Haley의 연구결과와 일치한다(1980). 비교연구시에 짹짓기를 하면 비교적 정확하게 병원감염으로 인해 실제 증가한 비용과 재원일수를 산정할 수 있다고 하였으나(Haley, 1981), 짹짓는 기준에 신경외과 환자의 수술명이나 수술횟수 등을 고려하지 못한 한계점이 결과에 영향을 미쳤을 것으로 보인다.

중환자실 추가 재원일수 19.1일은 폐렴진단기준, 비감염군 선정기준과 연구대상에 다소 차이가 있으나 Fagon(1993)의 생존한 짹지온 감염군, 비감염군의 차이 20일과 매우 비슷하며, Kappastein(1992)의 10.13일보다는 약 1.9배 높게 나타났다. 호흡기관련 폐렴으로 인한 감염군과 비감염군의 19.1일의 중환자실 재원일수의 차이와 함께 두 군간의 인공호흡기 사용일수도 감염군 25.2일, 비감염군 12.6일로 평균 12.6일 감염군이 높게 나타났다. 이는 인공호흡기 사용이 하루 더 증가함에 따라 호흡기관련 폐렴의 위험이 1%씩 증가한다는 Fagon(1989)의 연구결과에 따라 비감염군 선정시 감염군과 비감염군의 호흡기 사용일수를 통제해 주었으므로 12.6

일의 증가분은 호흡기관련 폐렴에 감염됨으로써 호흡기 사용일수가 증가한 것으로 추정할 수 있겠다.

호흡기관련 폐렴으로 인한 1인당 총 진료비는 감염군이 할인율 3%, 5%, 10%에서 각각 6,501,600원, 4,459,200원, 6,021,000원 높았다. 이 차이는 보건복지부(1999)의 최소추정치 1인당 2,964,188원과 최대 추정치인 6,362,623원 사이의 값이거나 최대추정치와 비슷한 값이다. 방법론적인 면에서 본 연구는 감염군과 비감염군의 비교연구인데 반해 보건복지부 연구는 감염 환자에게 시행된 처치와 검사, 약제 등이 병원감염으로 인한 것인지를 판단하는 전향적 연구방법을 사용하여 연구방법 상의 차이는 있었으나 유사한 결과를 나타내어 짹짓기 방법으로 재원기간과 진료비에 영향을 주는 교란변수가 통제되었음을 보여주었다. 김병익(1997)의 연구도 보건복지부의 방법과 유사하게 진행되었는데, 김의 연구에서는 폐렴으로 인한 진료비의 증가분은 1,876,000원으로 본 연구보다는 낮은 수치를 보여주었다. 그러나 본 연구대상자가 1500명상 이상인 대학부속 병원내 중환자실에서 인공호흡기를 사용한 환자인데 반해 김병익의 연구의 대상은 서울과 지방 소재 두 곳의 500명상 이상의 3차 대학병원의 모든 환자를 대상으로 하였다는데 차이가 있다. 또한 중환자실 체제비용은 일반병실 체제 비용의 3배로 알려져 있는 걸 감안할 때(Weissman, 1997) 본 연구의 진료비 증가분은 보건복지부나 김병익의 추정치와 비슷하다고 보여진다.

연구의 대상이 내외과와 신경외과 중환자실로 환자의 특성이 다른 점을 감안하여 중환자실 종류별로 재원일수와 진료비의 차이를 나누어 분석한 결과 내외과 중환자실에선 감염군과 비감염군의 유의한 차이가 보여지지 않은데 반해 신경외과 중환자실의 경우엔 감염군이 비감염군에 비해 중환자실 재원일수와 인공호흡기 사용일수가 의미있게 길었으며, 중환자실 재원기간 동안의 주사 및 투약료, 처치료, 진료비 총액과 총 재원기간 동안의 처치료와 항생제 비용(할인율 3%, 5%)이 높았다. 이를 중환자실 종류에 따른 차이로 볼 수도 있으나 내외과 중환자실은 감염군 6명, 비감염군 9명으로 총 15명인데 비해 신경외과 중환자실 연구대상자는 감염군 7명에 비감염군 20명으로 총 27명으로 많았다. 즉 환례수가 다소 많고 적음에 따라 통계적 유의성이 다르게 표현될 가능성이 있다. 그리고 비감염군 선정

기준에 내외과보다는 신경외과 환자에게 좀 더 의미가 있는 수술명, 수술받은 횟수, 의식수준과 같은 기준을 포함시키지 못했기 때문에 신경외과 중환자실의 경우 감염군과 비감염군의 차이 모두를 단순히 호흡기관련 폐렴이라고 일반화시키는 데는 한계가 있어 보인다. 또한 간과할수 없는 것은 내외과 중환자실의 중환자실 재원일수와 총 재원일수가 비감염군에 비해 감염군이 각각 15.3일, 7.4일 길었으며, 중환자실 재원기간 동안의 진료비와 총 재원기간 동안의 진료비에서도 감염군이 할인율 5%에서 각각 11,295,900원, 9,129,500원 높다는 것으로 두 군의 차이가 매우 크며 신경외과 중환자실 환자와 비교해서도 진료비에서는 커다란 차이가 없다는 것이다. 따라서 호흡기관련 폐렴과 관련해서 병원감염관리에 있어 신경외과 중환자실 뿐 아니라 내외과 중환자실 또한 호흡기관련 폐렴발생을 감소시킬 수 있는 효율적인 방법이 요구되어진다고 생각한다. 중환자실 종류별 차이와 관련하여 호흡기 관련 소독이나 유지와 관련된 관리방법에 차이가 있는지는 확인하지 못하였다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 의무기록을 통한 후향적 연구로서 의무기록상 기록이나 결과의 누락으로 탈락되는 자료들이 있었으며, 감염군이 13명으로 표본이 작아서 연구결과의 일반화에 한계가 있었다. 또한 짹지은 비교연구 방법을 사용하였으나 비감염군 선정의 현실적인 어려움 때문에 수술이나 처치의 종류, 주치의 등의 변수의 효과들을 통제하지 못하고, 중증도 보정에서 APACHE score를 개개인별로 통제하지 못하고 감염군 전체와 비감염군 전체로 비교한 한계가 있다.

VII. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 호흡기관련 폐렴으로 유무에 따른 재원일수와 입원진료비의 차이를 파악하여 병원감염관리의 중요성을 인식시키고 효율적인 병원감염정책 마련에 도움이 되는 기초자료로 제공하기 위하여 시도된 짹지온 감염군·비감염군 비교 연구이다.

연구의 대상은 서울시에 소재한 일 대학 병원의 내외과 중환자실 두 곳과 신경외과 중환자실 한 곳에서 2000년 1월 1일부터 2001년 9월 30일까지 21개월간 호흡기 치료를 받은 만 18세 이상의 성인 환자로서 호흡기관련 폐렴 감염군 13명과 감염되지 않은 비감염군 29명을 대상으로 하였다.

연구도구는 문헌고찰을 통한 호흡기관련 폐렴의 진단기준을 포함한 조사지와 중증도 사정을 위해 APACHE III tool을 이용하였는데, 폐렴의 진단기준은 미국질병관리센터의 병원성 폐렴의 기준에 항생제 치료를 동반한 의사의 폐렴진단을 추가하여 사용하였다.

자료수집방법은 연구자가 의무기록실에서 의무기록과 검사결과지를 조사하였고 자료분석은 χ^2 -test와 Mann Whitney test를 이용하여 하였으며 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 호흡기관련 폐렴 감염군과 비감염군 간의 일반적 특성 및 질병관련 특성의 차이검증에서 성별, 연령별, 진료과별, 중환자실 분포, 질병의 중증도 등 모두에서 두 군간의 유의한 차이는 없었다.

2. 호흡기관련 폐렴 발생률을 보면 전체 발생률은 100명당 2.35명, 1000 인공호흡기 장착일수당 2.15명이었으며, 성별, 연령별, 진료과별로는 큰 차이가 없었지만, 신경외과 중환자실이 내외과 중환자실에 비해 약 2.7배 배 정도 높은 발생률을 보였으며 이는 통계적으로 유의하였다.

3. 재원일수 비교에서 호흡기관련 폐렴 감염군이 비감염군에 비해 인공호흡기

사용일수는 평균 12.6일, 중환자실 재원일수는 평균 19.1일 높은 것으로 나타나 통계적으로 유의하였다. 그러나 총 재원일수는 비감염군에 비해 감염군이 평균 7.4 일 높았으나 95% 신뢰구간에서 유의하지 않았다.

4. 입원진료비 비교에서 호흡기관련 폐렴 감염군이 중환자실 재원기간 동안의 주사 및 투약료는 평균 2,520,500원(5% 할인), 처치료는 평균 1,940,100원(5% 할인) 높게 나타나서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 그러나 감염군에서 중환자실 재원기간 동안과 총재원기간 동안의 총비용이 각각 평균 9,144,900원(5% 할인), 평균 4,459,200원(5% 할인) 높은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

5. 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실 간의 비교에서는 신경외과 중환자실의 감염군이 중환자실 재원기간 동안의 인공호흡기 사용일수와 재원일수, 주사 및 투약료와 처치료, 총비용과 총 재원기간 동안의 항생제 비용이 높게 나타났으며, 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 내외과 중환자실은 중환자실 기간동안의 방사선료만이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과를 종합해볼 때 호흡기관련 폐렴 감염군의 중환자실 재원기간과 중환자실 재원기간동안의 주사 및 투약료와 처치료가 높게 나타났다. 따라서 중환자실의 집중적인 호흡기관련 감염관리를 통해 호흡기관련 폐렴감염을 예방할 수 있다면 감염률 감소 뿐 아니라 중환자실 재원기간의 연장을 미연에 방지함으로써 비용 효과측면에서도 매우 유익할 것으로 생각된다.

2. 제언

본 연구의 결과를 근거로 다음과 같이 제언한다.

1. 호흡기관련 폐렴으로 인한 재원일수와 이로 인한 입원진료비의 증가에 대하여 표본수를 크게하여 연구할 것을 제언한다.
2. 내외과 중환자실과 신경외과 중환자실이 결과에 있어 차이를 보여주었으므로 차이가 어디서부터 기인했는지 추가분석을 제언한다.

3. 본 연구에서는 호흡기관련 폐렴유무에 따라 총재원일수와 입원진료비의 차이가 유의하지 않은 것과 관련하여 호흡기관련 폐렴의 요인·특성분석과 재원일수와 입원진료비에 영향을 미치는 감염외적 요인에 대한 연구를 제언한다.

4. 신경외과 중환자실의 호흡기관련 폐렴 발생률이 내외과 중환자실보다 높고, 재원일수와 입원진료비에 있어서도 비감염군간의 차이를 보여주므로 신경외과 중환자의 특성을 고려한 보다 집중적인 병원감염관리가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김동건. 비용·편익분석. 전영사, 서울, 1999
- 김병익, 한달선, 배양수, 김동현, 최영호. 병원감염이 진료비용에 미치는 영향에 대한 연구. 보건경제연구 1997;3:84-106
- 김성중. 장기간 기관내관 유지환자에게 H-2차단제가 병원성 폐렴 발생에 미치는 영향. 연세대학교 의학대학원 1993
- 김준명. 병원감염관리. 수문사, 서울, 1993
- 김준명, 박은숙, 정재심, 김경미, 김정미. 1996년 국내 병원감염률 조사연구. 병원감염관리 1997;2(2):157-176
- 김준명. 병원감염의 국내발생현황. 대한내과학회지 1999;57(4):572-577
- 보건복지부 자료. 병원감염관리가 의료비용 절감에 미치는 영향에 관한 연구. 1999
- 오향순. 1개 대학병원의 외과에서 발생한 수술후 창상감염의 역학적 특성 및 비용분석에 관한 연구. 서울대학교 보건대학원 1993
- 이혜경. 호흡기 유지환자의 병원감염성 폐렴 발생 요인에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 1996
- 신증수, 김명희, 남용택. 장기간 인공호흡기 유지 환자에서 병원감염성 폐렴의 발생빈도 및 원인균. 대한마취과학회지 1991;24(6):1098-103
- 정인숙. 일개대학병원의 병원감염 실태 및 환례발견 방법간의 정확도 비교 연구. 서울대학교 보건대학원 1994
- Bryan CS, Reynolds KL. Bacteremic nosocomial pneumonia. analysis of 172 episodes from a single metropolitan area. Am Rev Respir Dis 1984;129:668-671
- Celis R, Torres A, et al. Nosocomial Pneumonia: a multivariate analysis of risk and prognosis. Chest 1988;93:318-324
- Centers for Disease Control and Prevention: Public Health focus: Surveillance,

- prevention and control of nosocomial infection. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1992;41:783-7
- Chow JW. Antibiotic studies in pneumonia: pitfalls in interpretation and suggested solutions. Chest 1989;96:453-456
- Craven DE, Kunches LM. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. Am Rev Respir Dis 1986;133:792-796
- Cross AS, Roup B. Role of respiratory assistance device in endemic nosocomial pneumonia. AM J Med 1981;70:681-6858.
- Edward J, Javis W. The distribution of nosocomial infections by site and pathogen in adult and pediatric intensive care units in the United States 1986-1990. In Final Program and Abstracts of the 3rd Decennial International Conference on Nosocomial Infections. Atlanta, Centers for Disease Control and the National Foundation for Infectious Disease 1990
- Fagon JY, Chastre J, Domart Y, et al. Nosocomial pneumonia in Patients receiving continuous mechanical ventilation: Prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. Am Rev Respir Dis 1989;139:877-884
- Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, et al. Detection of nosocomial lung infection ventilated patients: Use of protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients. Am Rev Respir Dis 1988;138:110-116
- Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, et al. Nasocomial pneumonia in ventilated patients: A cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. Am J Med 1993;94:281-288
- Friedland G, VonReyn CF, Levy B, et al., Nasocomial Endocarditis. Infection Control 1984;5:28
- Freeman J, MaGowan JE. Risk factors for nosocomial pneumonia. J Inf Dis

1978;138:811-819

- Garner JS, Javis WR, Emori TG, et al. CDC definition for nosocomial infections. Am J Infect 1988;16(3):128-1409.
- Green JW, Wenzel RP. Postoperative Wound Infection: a controlled Study of the Increased Duration of Hospital Stay and Direct Cost of Hospitalization. Ann. Surg 1977;185(3):264
- George DL, Falk PS, Meduri GU, et al. The epidemiology of nosocomial pneumonia in medical intensive care unit: A prospective study based on protected bronchoscopic sampling. Presented at the second Annual Meeting for Hospital Epidemiology for America, April 13, 1992
- George DL. Epidemiology of nosocomial pneumonia in intensive care unit patients. Clinics in Chest Med 1995;16(1):29-44
- Gross PA, Neu HC, Aswapeokee P, et al. Deaths from nosocomial infection: Experience in a university hospital and a community hospital. Am J Med 1980;68:219-223
- Guerin JM, Meyer O, et al. Nasocomial Bacteremia and sinuitis in nasotracheally intubated patients in intensive care. Rev Infect Dis 1988;10:1226-1227
- Haley RW, Schaberg DR, Von Allmen SD, et al. Estimating the Extra Charges and Prolongation of Hospitalization due to Nasocomial Infections. J. Infect. Dis. 1980;141:248
- Haley RW, Dennis R, et al. Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infection: A prospective interhospital comparison. The Am J of Med 1981;70:51-58
- Haley RW, Culver DW, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate: a new need for vital statistics. Am J Epidemiol 1985;121:159-67
- Haley RW. et al. The Efficiency of Infection Surveillance & Control Program in

Preventing Nasocomial Infection in U.S. Hospitals. Am J Epiderm
1985;121(2):182

Haley RW. Managing hospital infection control for cost-effectiveness: a strategy for reducing infectious complications. Chicago: American Hospital Association Publishing, inc.,1986

Haley RW. Measuring the costs of nosocomial infections: Methods for estimating economic burden on the hospital. The Am J of Med 1991;91:3B-32S-3B-38S

Horan TC, White JW, Javis WR, et al. Nosocomial infection surveillance,1984. MMWR 1986;35:17SS-29SS5.

Hughes JM, et al. Mortality associated with nosocomial infections in the United States, 1975-1981. In: Abstracts of the twenty-second interscience conference on antimicrobial agents and chemotherapy, Miami Beach, Florida, October 4-6, 1982.Washington, DC: American Society for Microbiology 1982;1895.

Jordie Rello. Incidence, Etiology, and Outcome of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. Chest 1991;100(2):439-444

Judith J Baker, Richard L, et al. Managing the cost of care: A predictive study to identify critical care patients at risk for nosocomial pneumonia. J Health Care France 2000;26(3):73-82

Kaiser, Donald L, Motomi Mori, et al. Hospital acquired pneumonia: attributable mortality and morbidity. AM J of Epid 1989;129(6):1258-1267

Kappstein, G. Schulgen, U. Beyer, et al. Prolongation of Hospital Stay and Extra Costs due to Ventilator-Associated Pneumonia in an Intensive Care Unit. Eur. J. Clin. Microbial. Infect. Dis. 1992;11(6):504-508

Knaus, Wagner, et al. The APACHE III Prognostic System. Chest 1991;100:1619-364.

Langer M. Cigada M, et al. Early onset pneumonia: A multicenter study in

intensive care units. *Intensive Care Med* 1987;13:342-346

A. Leroyer, et al. Prolongation of hospital stay and extra costs due to hospital-acquired infection in a neonatal unit. *J of Hospital Inf* 1997;35:37-45

Marin H. Kollef. Ventilator-associated Pneumonia. *JAMA* 1993;270(16):1965-1970

Martin M. Nasocomial Infection in intensive care unit: an overview of their epidemiology; Outcome and Preventing. *New Horizons* 1993;1:162-169

McGowan JE. Cost and Benefit in Control of Nasocomial Infection: Methods for Analysis. *Rev. Infect. Dis.* 1981;3:790

McGowan JE. Cost and Benefit- a Critical Issue for Hospital Infection Control. *Am. J. Infect. Control* 1982;10:100

Meduri GU, Johanson WG. International consensus conference: clinical investigation of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1992;102:551S-552S

Patti J Miller, Barry M, et al. Economic benefits of an effective infection control program: case study and proposal. *Rev of Infectious Disease* 1989;11(2):284-288

Public health focus. surveillance, prevention, and control of nosocomial infections. *MMWR* 1992;41:783-787

Ruiz-Santana S, Esteban A. ICU pneumonias: a multi-institutional study. *Crit Care Med* 1987;15:930-32

Schifman RB, Howanitz PJ. Nasocomial infection: A Collage of American Pathologists Q-probes Study in 512 North American Institutions. *Arch Pathol Lab Med* 1994;118:115-9

Stone HH, Haney BB, Kolb LD, et al. Prophylactic and Preventive Antibiotic Therapy-Timing, Duration, and Economics. *Ann. Surg* 1979;189:691

Torres, Robert Aznar, et al. Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:523-528

- Townsend TR, Wenzel RP. Nosocomial Blood Stream Infections in a Newborn Intensive Care Unit: a Case matched Control Study of Morbidity, Mortality, and Risk. Am. J. Epidemiol. 1981;114:73
- Vegas AA, Jordá VM, García ML. Nosocomial Infection in Surgery Wards; A controlled Study of Increased Duration of Hospital Stay & Direct Costs of Hospitalization. Europ. J. Epidemiol. 1993;9(5):504
- Wakefield DS, Pfaller MA, et al. Use of the Appropriateness Evaluation Protocol for estimating the incremental costs associated with nosocomial infections. Med Care 1987;25(6):481-488
- Weissman C. Analysing intensive care unit length of stay data; Problems and Possible solution. Crit Care Med 1997;25(9):1594-1600
- Wenzel RP, et al. Hospital aquired infections. II. infection rates by site, service and common procedures in a university hospital. Am J Epidemiol. 1976;104:645-651
- Wenzel RP. nosocomial infections, diagnosis-related groups and study on the efficiency of nosocomial infection control. Am J Med 1985;78(supple6B):3-7
- Wenzel RP, Douglas S, et al. Method for estimating days of hospitalization due to nosocomial infections. Medical Care 1992;30(4):373-376
- Wenzel RP. The economies of nosocomial infection. J Hospital Infect 1995;31:79-87
- AN. Yalcin, M Hayran. Economic analysis of nosocomial infections in a Turkish university hospital. J of chemotherapy 1997;9(6): 411-414

부록

부록 - 1

호흡기 관련 폐렴환례 발견을 위한 조사지

조사일자: / /

I 일반적 사항

- 1.이름: 2.성별:남/여 3.연령: 4.진찰권번호:
5.진료과(진료의사): () 6. 입원날짜: / / 7.입원경로:병실/응급실
8.입원시 진단명:

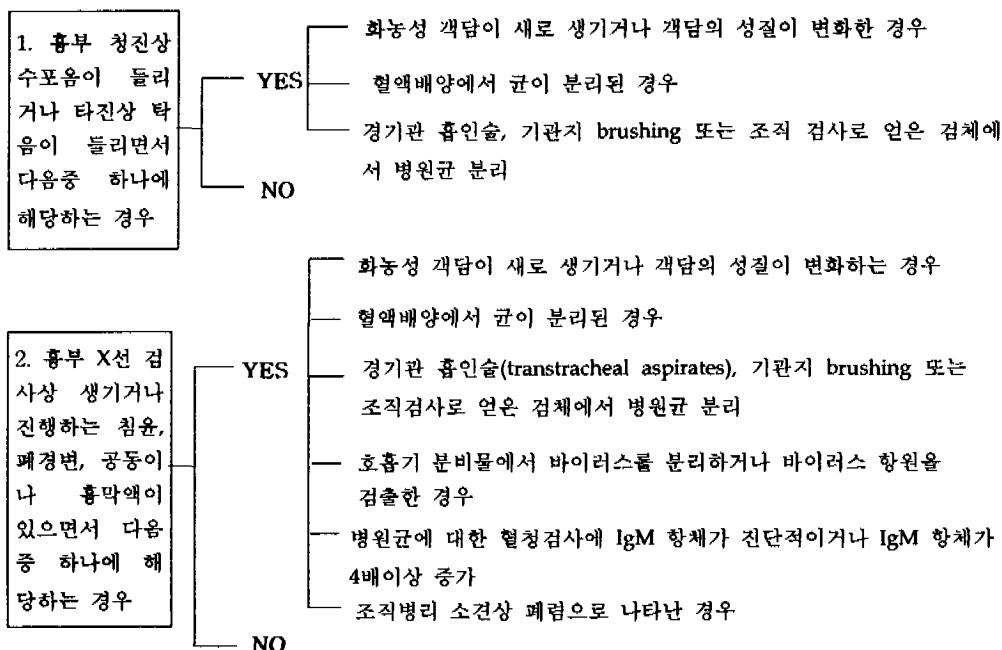
II. 중환자(중환자실)과 관련된 기초 자료

- 1.중환자실 입원날짜: / /
2.중환자실 퇴원날짜: / / 퇴원형태:병실이동/사망/퇴원
3.병원퇴원날짜: / /
4.흡연:Yes/NO, 음주:Yes/No
5.이전의 Surgery유무: Yes/no (있다면 수술명:
 이전의 Trauma유무: Yes/No
6.호흡기 관련 과거력과 COPD유무:
7.기저질환중 악성질환 유무:Yes/NO
8.의식상태:Alert/Drowsy/Stupor/Semicoma/Coma
9.최종진단명:
10.APACHE III score:

III. 관련위험요인

1. 비위관 삽입유무:Yes/No
2. 제산제 사용유무: Yes/No 약제이름:
3. H2차단제 사용유무: Yes/No
4. 스테로이드 사용유무:Yes/No 약제이름:
5. Immunosuppression관련 약제 사용유무:Yes/No 약제이름:
6. 항생제 사용유무:Yes/No

IV. 호흡기관련 폐렴 진단과 관련된 내용



가. Chest X-ray:

나. Endotube/Tracheostomy tube

다. 호흡기관련 폐렴 진단일자:

라. 호흡기 사용일수 ①진단시점: ②Total 사용일수:

마. 중환자실 재원일수 ①진단시점: ②Total 사용일수:

바. 재원일수 ①진단시점: ②Total 사용일수:

사. Progress:

아. 균주:

자. 항생제

항생제	날짜	항생제	날짜

부록-2

APACHE III 점수

활력징후와 검사등에 대한 APACHE III 점수

Pulse	8 <40	5 40-49	0 50-99	1 100-109	5 110-119	7 120-139	13 140-154	17 >154	
Mean BP	23 <40	15 40-59	7 60-69	6 70-79	0 80-89	4 100-119	7 120-129	9 130-139	10 >139
Temperature	20 <33	16 33-33.4	13 33.5-33.9	8 34-34.9	2 35-35.9	0 36-39.9	4 >39.9		
Respiratory rate	17 <6	8 6-11	7 12-13	0 14-24	6 25-34	9 35-39	11 40-49	18 >49	기체 치환기류 부고 있는 환자에서 혼동수(6-12)는 점수가 없음
PaO ₂	15 <50	5 50-69	2 70-79	0 >79					기화내 삼관을 하고 FiO ₂ 가 0.5이상인 경우는 PaO ₂ 를 사용하지 않고 aDO ₂ 를 사용할 것
A-aDO ₂	0 <100	7 100-249	9 250-349	11 350-499	14 >499				$A-aDO_2 = (731 \times FiO_2 - 1.25 \times PaCO_2) - PaO_2$
Hematocrit	3 <41	0 41-49	3 >49						
WBC	19 <1000	5 1000-2900	0 3000-19900	1 20000-24900	5 >24900				
Creatinine s/ARF	3 <0.5	0 0.5-1.4	4 1.5-1.94	7 >1.94					ARF(구성 신부전)는 Creatinine이 1.5mg/day이상, Urine output이 하루 410cc 이하이고 만성 두석을 받지 않는 경우로 생각함
Creatinine c/ARF	0 0-1.4	10 >1.4							
Urine output (cc/day)	15 <400	8 400-599	7 600-899	5 900-1499	4 1500-1999	0 2000-3999	1 >3999		
BUN	0 <17	2 17-19	7 20-39	11 40-79	12 >79				
Sodium	3 <120	2 120-134	0 135-154	4 >154					
Albumin	11 <2.0	6 2.0-2.4	0 2.5-4.4	4 >4.4					
Bilirubin	0 <2.0	5 2.0-2.9	6 3.0-4.9	8 5.0-7.9	16 >7.9				
Glucose	8 <40	9 40-59	0 60-199	3 200-349	5 >349				Glucose<40mg/dL은 40-59보다 점수가 낮음

산염기 이상에 대한 APACHE III 생리적 점수

PaCO_2	<25	25 ≤ 30	30 ≤ 35	35 ≤ 40	40 ≤ 45	45 ≤ 50	50 ≤ 55	55 ≤ 60	≥ 60
pH									
<7.15	12						4		
7.15 ≤ 7.20									
7.20 ≤ 7.25									
7.25 ≤ 7.30	9						6		
7.30 ≤ 7.35							3		
7.35 ≤ 7.40							1		
7.40 ≤ 7.45							1		
7.45 ≤ 7.50	5						0		
7.50 ≤ 7.55							1		
7.55 ≤ 7.60	3						12		
7.60 ≤ 7.65									
≥ 7.65	0								

안구 개폐의 유무에 따른 신경학적 이상에 대한 APACHE III 생리적 점수

motor	verbal	O r i e n t e d converses	C o n f u s e d conversation	Inappropriate words and incomprehensive sounds	No response	
Obeys verbal command		0	3	10	15	16
Localizes pain		3	8	13	15	16
Flexion withdrawal/ decorticate rigidity		3	13	24	24	33
Decerebrate rigidity/ no response		3	13	29	29	48

자발적으로 혹은 통증자극 혹은 음성자극시 눈을 뜨는 경우.」

자발적으로나 자극으로도 눈을 뜨지 않는 경우.」

연령과 만성적 건강상태 관찰에 대한 APACHE III 점수

Age, yrs	Points
<45	0
45-59	5
60-64	11
65-69	13
70-74	16
75-84	17
>84	24
 Co-morbid condition(단, elective surgery 환자는 제외)	
AIDS	23
Hepatic failure	16
Lymphoma	13
Metastatic cancer	11
Leukemia/Multiple myeloma	10
Immunosuppression	10
Cirrhosis	4

ABSTRACT

An analysis of incidence, length-of-stay and direct costs of hospitalization of ventilator-associated pneumonia in intensive care units

Jang, Seon Young

Graduate School of

Health Science and Management

Yonsei University

(Directed by Professor Woo Hyun Cho, M.D., Ph.D.)

Because nosocomial infection makes patient's length-of-stay longer than necessary and induces additional hospitalization costs, the necessity of controlling for the incidence of nosocomial infection has been stressed to improve the quality of inpatient care and to reduce medical expenditure. In Korea, there has been few studies to investigate the incidence and economic impact of nosocomial infection. Thus, this study was conducted to analyze the incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) among patients treated in intensive care units (ICU), which is one of the most prevalent nosocomial infections in Korea, and its correlation with length of hospital stay and hospitalization costs.

The study design was a matched case-control study. A total of 13 cases were identified from the patients who received ventilator care between Jan. 1, 2000 and Sep. 30, 2001 in ICU of a hospital located in Seoul; were older than 18; and were discharged alive. For each of the cases, uninfected patients

matched with the case according to the primary diagnosis, age within 10 years, and the days of ventilator care were chosen as a control group (total number of controls=29). The criteria used to define VAP in this study were based upon the definition of nosocomial pneumonia by the Centers for Disease Control and doctor's diagnosis with initiation of appropriate antimicrobial therapy. Chi-square tests and Mann-whitney tests were conducted to analyze the differences in length of stay and hospitalization costs between cases and controls.

The results of the study are as follows;

1. No significant differences were found with respect to sex, ages, ICU types, departments and severities of diseases between the case and control groups.
2. The incidence of VAP was 2.35 persons per 100 patients receiving ventilator care and 2.15 persons per 1,000 ventilator days. The incidence of VAP among the patients treated in neurosurgical ICU (NCU) was 2.7 times greater than those in medical surgical ICU (MSICU).
3. VAP patient group had significantly higher mechanical ventilator days and length-of-stay in ICU than control group by 12.6 and 19.1 days, respectively. Total length of hospital stay has no significant difference.
4. The increase of medication treatments cost during the ICU stay was proved statistically in VAP group. And there was no significant statistical differences in the total ICU stay costs and total hospital stay costs between the case and control group..
5. In the subgroup analysis for patients treated in MSICU and those in NCU, the cases in NCU showed significant differences in ventilator days, ICU stay days, costs for antibiotic therapy, and costs for pharmaceutical care, medical procedures, and total care during the ICU stay as compared to control group.

In conclusion, effective nosocomial infection control in ICU can reduce the VAP incidence and ventilator days, ICU stay and ICU costs. It is hoped that the results of this study can be used as a basis information to generate effective nosocomical infection control program in health care institutions in Korea.

Key words: ventilator-associated pneumonia, intensive care unit, hospitalization, length-of-stay, costs