

일반외과 환자의 환자위험지수에 따른 수술창상감염 발생률

Surgical Site Infection Rates according to Patient Risk Index after General Surgery

이 혜 령*

I. 서 론

병원감염을 감염발생 부위별로 보았을 때 세 번째로 많은 발생을 보이는 것이 수술창상감염이며, 이로 인하여 입원기간이 길어지고 입원진료비용도 증가하게 되어 환자의 신체적, 정신적 손실뿐만 아니라 경제적 손실도 일어나게 된다(Haley, Schaberg, Crossley, VonAllem과 McGowan, 1981; Emori와 Gaynes, 1993). 그러나 수술창상감염은 병원감염관리의 효과를 가장 많이 볼 수 있는 분야이며 특히 청결창상인 경우에 있어서 수술창상감염률을 낮추는 가장 효과적인 방법은 수술창상감염률의 감시와 조사라고 보고되고 있다(Lowbury, Ayliffe, Geddes 와 Williams, 1981). 수술창상감염 감시를 위해 미국 National Nosocomial Infections Surveillance(NNIS) 시스템에서는 수술창상분류와 American Society of Anesthesiologists preoperative assessment score(ASA score), 수술시간을 종합하여 환자위험지수를 결정하였으며 이러한 환자분류로 수술창상감염률을 합리적으로 비교할 수 있게 되었다(Culver 등, 1991). 본 연구의 목적은 일반외과 수술 후의 수술창상감염률을 창상오염도별, 환자위험지수별로 나누어 살펴보고, 수술창상감염에 영향을 주는 위험요인을 파악하여 위험요인이 높은 환자들을 효과적으로 예방 관리함으로써 수술창상감염률을 낮출 수 있는 기

초자료로서 활용하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

1999년 7월1일부터 2000년 6월30일까지 춘천시에서 소개한 H 대학병원 일반외과에서 수술한 총 1312건 중 입원하지 않고 수술한 경우를 제외하고, 전신마취, 척추마취 및 국소마취로 수술 받은 환자 중 의무기록 열람이 가능했던 총 1080건을 대상으로 하였다.

2. 방법

후향적으로 의무기록을 열람하여 의사진료기록, 마취기록, 간호기록, 미생물검사 보고서들을 검토하여 자료수집을 하였다.

1) 환자위험지수에 따른 환자분류

수술 당일 환자 수술기록지를 참고하여 환자위험지수를 결정하였으며, 각각의 위험인자를 더하여 0, 1, 2, 3으로 분류하였다. ASA score, 창상분류에 대한 정의, 수술시간에 따른 T시간은 CDC의 정의를 사용하였다(Horan과 Emori, 1997).

* 한림대학교부속 춘천성심병원 감염관리실

- (1) ASA score : 미국마취의사협회의 분류법을 사용하여 class 1, 2에 해당하는 경우 0점, class 3, 4, 5에 해당하는 경우 1점으로 하였다.
- (2) 창상분류 : 1983년 CDC의 분류를 기초로 청결창상, 청결-오염 창상인 경우 0점, 오염창상, 불결-감염창상인 경우 1점으로 하였다.
- (3) 수술시간 : 1991년 CDC에서 정한 T시간을 기준으로 이를 초과할 시에 1점, 그렇지 않은 경우 0점으로 하였다.

2) 수술창상 감염조사

모든 수술환자를 수술 후 30일까지 외래기록을 참고하여 추적 조사하였다. 수술 후 30일이 되는 시점까지 외래 기록이 없는 경우 수술창상감염이 발생하지 않은 것으로 간주하였다.

3) 분석방법

SPSS/PC+ 통계프로그램을 이용하여 전산 처리하였으며, 수술 후 창상감염에 대한 위험요인별 수술창상 감염 발생건수간의 차이는 X²-test를 사용하여 분석하였고, 환자위험지수 및 위험요인과 수술창상감염률의 변화와의 연관성은 pearson's correlation으로, 각 독립변수의 상호관련성을 고려한 독립변수의 종속변수에 대한 개별효과를 보기 위해 단계별지수형(Stepwise) 다중회귀분석(Multiple logistic regression analysis)을 사용하여 다변량 분석을 사용하였다.

3. 연구의 제한점

후향적으로 의무기록에 의존하여 조사하였기 때문에 수술창상감염이 누락된 경우가 발생할 수 있다. 또한 조사대상이 일개 대학병원이라는 점과 전체 외과 분야가 아니고 일반외과만을 대상으로 하였으므로 우리나라 전체 병원 수준으로 일반화하기에는 무리가 있다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 분포를 보면 전체 1080명 중 남자 54%, 여자 46%로 남자군이 많았으며, 연령별로는 40-59세가 30.5%로 가장 많았으며, 수술창상군별로

는 청결군이 26.9%, 청결-오염군이 40.7%, 오염군이 19.7%, 불결군이 12.6%를 차지하였다.

2. 위험요인에 따른 수술창상감염 발생률

전체 수술 후 창상감염은 모두 51예로 4.7%의 수술창상감염 발생률을 보였다. 연령이 증가하면서 감염률도 증가를 보였으며, 특히 Linear-by-Linear association 검정 결과 60세 이상군에서는 0-19세군보다 5배 이상의 발생률을 나타내었다(X²=5.426, p=.020)(표 1). 이는 Cruse와 Foord(1980)와 Roberts 등(1985)이 60세 이상군에서 10세군의 6배

<Table 1> Surgical site infection rates according to risk factors

요인	감염수(%)	수술수(%)	X ² -test
전체	51(4.7)	1080(100)	
성별			
남자	32(5.5)	583(100)	X ² =1.655 p=.198
여자	19(3.8)	497(100)	
연령			
0 - 19세	2(1.2)	162(100)	X ² =5.426 p=.020
20 - 39세	13(4.5)	288(100)	
40 - 59세	17(5.2)	330(100)	
60세 이상	19(6.3)	300(100)	
수술창상유형			
청결창상	4(1.4)	291(100)	X ² =36.007 p=.000
청결-오염창상	12(2.7)	440(100)	
오염창상	18(8.5)	213(100)	
불결창상	17(12.5)	136(100)	
환자위험지수			
0	12(1.9)	648(100)	X ² =36.007 p=.000
1	29(8.0)	361(100)	
2	8(13.1)	61(100)	
3	2(20.0)	10(100)	
수술의 응급성			
선택	26(3.6)	728(100)	X ² =6.575 p=.010
응급	25(7.1)	352(100)	
수술 전 입원기간			
0 - 6일	32(3.6)	886	X ² =17.371 p=.000
7 - 13일	11(7.9)	139	
14일 이상	8(14.5)	55	
집도의			
1	15(5.0)	303(100)	X ² =4.451 p=.336
2	13(4.0)	327(100)	
3	9(8.0)	112(100)	
4	5(6.2)	81(100)	
5	9(3.5)	257(100)	
기저질환 상태			
무	31(3.9)	789(100)	X ² =4.095 p=.043
유	20(6.9)	291(100)	

이상으로 증가한다는 연구결과와 일치한다. 성별과 연령을 함께 보았을 때 가장 높은 발생률을 보이는 연령군은 남자는 40-59세군에서 8.1%, 여자는 20-39세군에서 6.1%로 가장 발생률이 높았다. Oh(1993)의 연구에서는 10-20세군의 발생률이 12.5%로 60세 이상군의 7.8배보다 2배 이상이 되고 있어 환자관련 요인보다는 수술관련요인으로 수술과정상에서 멸균술의 수행에 문제가 있음을 추정하고 있다. 본 연구에서도 여자 20-39세군 감염 중 5건이 오염창상이상이어서 감염의 위험이 높았지만, 3건이 breast mass와 같은 청결창상이었고, 감염발견일도 5일-10일 사이이고, 감염발견장소가 3건 중 외래에서 2건이나 되어 환자관련 요인보다는 수술관련요인으로 수술과정이나 수술창상관리 중 멸균술의 수행에 문제가 있음을 보여주는 것이라 추정된다.

오염도에 따른 수술창상 감염률은 청결군 1.4%, 청결-오염군 2.9%, 오염군 8.0%, 불결군 12.5%으로 오염의 위험성이 증가할수록 창상감염발생률이 증가하였다($X^2=36.007$, $p=.000$). 수술창상 오염도별 발생률에서는 조사대상 병원의 규모와 조사기간, 조사방법, 조사시기, 연구자에 따라 다양하게 나타났다(Kim과 Park, 1988; Oh, 1993; Lee, 1994; Park과 Kim, 1995; Haley 등, 1985; Compte 등, 2000). Cruse와 Foord(1980)의 연구에서는 청결창상인 경우 1%미만이 이상적이고, 1-2%가 허용 가능한 수준이며, 2%이상 되면 주의를 요하면서 동시에 수술창상감염에 대한 원인규명을 위한 적극적인 조사가 필요한 수준이라고 하여 본 연구의 청결군 1.4%는 허용가능한 수준이라 할 수 있겠다. 그러나 본 연구는 의무기록에 의존한 후향적인 연구인데 실제로 조사할 때 의무기록이 불완전한 부분이 많았기 때문에 전체 수술창상감염 발생률뿐만 아니라 오염도에 따른 수술창상감염 발생률도 실제로는 본 연구결과보다 더 높을 것으로 추정된다.

환자위험지수에 따른 분류에 의하면 위험지수 0점에서 12에로 1.9%, 1점에서 29에로 8.0%, 2점에서 8에로 13.1%, 3점에서 2에로 20.0%이었으며, Fisher's Exact test 결과 환자위험지수가 증가함에 따라 수술창상감염 발생률이 증가하는 양상을 보였다($X^2=34.078$, $p=.000$). Culver 등(1991)에 의하면 수술창상분류별 감염률에서는 청결군에서 불결군까지 2.1%, 3.3%, 6.4%, 7.1%인 반면, 환자위험지수별 감염률은 0점에서 1.5%, 1점에서 2.9%, 2점에서

6.8%, 3점에서 13.0%였다. 환자위험지수를 고려한 국내자료로 심혈관계 수술을 시행받은 환자를 대상으로 한 Choi 등(1998)은 환자위험지수 1점인 경우 3.1%, 2점인 경우 4.6%, 3점인 경우 66.7%로 전체 수술창상감염률 4.5%로 환자위험지수에 따라 창상감염률이 의미있게 증가함을 보고하였다. 본 연구에서도 같은 수술창상 내에서도 환자가 지닌 위험인자와 수술시간과 같은 수술자체의 위험인자들에 의해서 수술창상감염률이 달라졌는데, 이러한 환자위험지수에 따른 수술창상감염률 조사는 이전의 수술창상감염률 조사를 위한 위험인자들과 비교하여 수술창상감염뿐만 아니라 환자의 사망률을 예측하는데 있어서도 더 유용하다는 점이 확인되었다(Rodriguez, Ortega, Arenas와 Llorca, 1997). 따라서 모든 수술 환자에 대하여 환자위험지수를 적용하여 점수가 높은 환자에 대해서는 병원의 의료진들이 고위험환자 관리를 하는 등의 철저한 감염관리를 통하여 수술창상감염을 예방하여야 할 것이다.

수술의 응급성에 따라서는 응급수술이 7.1%로 선택수술 3.6%보다 약 2배의 높은 감염율을 나타내었고($X^2=6.575$, $p=.010$), 수술전 입원기간에 따라서는 수술전 입원기간이 1주일씩 증가할 수록 2배의 감염이 발생하였으며($X^2=17.371$, $p=.000$), 기저질환이 유무에 따라서는 기저질환이 없는 경우 3.9%, 있는 경우에는 6.9%의 발생률을 보여($X^2=4.095$, $p=.043$), 다른 연구자들의 결과와 일치하였다(Kim과 Park, 1988; Cruse, 1981; Garibaldi, Cushing과 Lerer, 1991). 집도의별 발생률에서는 X^2 검정 결과 각 집도의별로 차이가 없었으나($X^2=4.451$, $p=.336$), 가장 낮은 3.5%에서 가장 높은 8.0%까지 2배 이상의 차이를 보여 증대가 필요하다고 사료된다. 그러나 감염관리사나 동료 의사가 집도의에게 창상감염률을 통보한다는 것은 우리나라 상황에서는 매우 민감한 부분이기 때문에 각 병원 상황에 맞게 조심스럽게 접근해야 할 것이라고 본다.

3. 퇴원 후 수술창상감염 발생률

수술창상감염을 퇴원 후 외래에서 추후관리하는 동안까지 추적한 결과 수술창상감염으로 판단된 51건 중에서 16건(31.4%)이 퇴원 후 외래에서 발견되었다(표 2).

입원환자에 대한 정보만으로는 특정수술에 대한 수술창상감염 위험도를 과소평가할 수 있기 때문에 수술

창상감염의 비교는 퇴원 후 발견된 감염을 포함해야 한다고 하였으며, 많은 연구들에서 퇴원 후 감시를 위해 직접관찰, 전화, 외래기록 검토, 우편이나 전화를 이용한 설문지 등 여러 방법들이 이용되었다(Mangram, Horan, Pearson, Silver와 Jarvis, 1999). 본 연구는 환자의 외래기록만 검토하였으나, Choi 등(1998)은 외래기록이 없는 경우 전화문의를 하는 방법을 사용하여 수술창상감염 10건 중 2건을 외래에서 발견하였다. Mishriki, Law와 Jeffery(1990)는 청결창상일수록 퇴원 후 발견되는 비율이 많았다고 보고하였는데, 본 연구에서는 퇴원 후 발견되는 수술창상 유형이 청결창상 또는 청결-오염창상이 31%인데 반하여 오염 또는 불결창상이 69%로 불결창상으로 갈수록 수술창상 감염 발생률이 높았다. 이는 Mishriki 등(1990)의 연구가 선택수술만 대상으로 하였고, 외상(trauma)이나 아이들은 연구에서 제외한 반면 본 연구는 대상범위가 더 넓었고, 외래에서 발견된 감염 중 오염균이나 불결균이 거의 대부분 항문주위 농양이나 응급수술 등이었기 때문으로 추정된다. 앞으로 수술창상감염률을 정확하게 산출하고 비교하기 위해서는 퇴원 후 수술창상감염률을 포함하는 것이 필요하며, 본 연구결과에서 나타난 불결창상군에게는 특별히 수술창상감염을 예방할 수 있는 감염관리 방법과 수술창상감염의 가능성에 대하여 퇴원 전에 충분한 교육이 이루어져야 할 것이다. 이를 위하여 외래에서의 감염감시 역할이 중요하며, 감염관리실과 긴밀한 협조관계를 유지하여 선행연구들에서 사용한 방법들을 우리병원에 맞게 적용하여 사용하여야 할 것이다.

<Table 2> Surgical site infection(%) by place at diagnosis and wound classification

수술창상유형	감염수(%)		
	병 원	외 래	계
청결창상	2(50.0)	2(50.0)	4(100)
청결-오염창상	9(75.0)	3(25.0)	12(100)
오염창상	13(72.2)	5(27.8)	18(100)
불결창상	11(64.7)	6(35.3)	17(100)
계	35(68.6)	16(31.4)	51(100)

4. 수술 전 항생제 사용에 따른 수술창상감염 발생률

항생제를 사용한 군이 4.9%로 사용하지 않은 군의 1.9%보다 현저히 높았으며(표 3), 창상분류에 따라서

분리하여 조사한 결과, 청결창상에서 항생제를 사용하지 않은 군은 감염이 없는 반면 항생제 사용군은 1.4%의 더 높은 감염률을 보였다.

Simmons(1983), Jeong, Lee와 Pai(1990)는 예방적 항생제 사용을 수술 30분 전에서 한시간에 그리고 수술 후 24시간 혹은 48시간까지 시행하는 것이 적절하며 그 이상의 사용은 오히려 내성균의 증가와 중복 감염 등의 기회를 증가시킨다고 하였다. 본 연구에서 항생제를 사용한 군이 거의 95% 이상을 차지하고 있기 때문에 수술 전 항생제 사용에 따른 수술창상감염 발생률의 비교는 실질적으로 불가능하다고 할 수 있겠다. 그러므로 본 연구기관에서의 현재 사용하고 있는 항생제에 대한 전반적인 재검토를 실시하여 철저히 관리된 항생제 사용을 실시할 필요가 있다고 사료된다.

<Table 3> Surgical site infection(%) by use of prophylactic antibiotics

항생제 사용 여부	감염수(%)	수술수(%)
사용안함	1(1.9)	52(100)
사용	50(4.9)	1028(100)

5. 수술창상감염의 영향요인과 수술창상감염과의 관계

수술창상감염의 영향요인과 수술창상감염과의 상관관계에서는(표 4) 가장 높은 상관관계를 나타낸 요인은 수술 후 입원기간($r = .407$)으로 수술 후 입원기간이 길수록 수술창상감염 발생이 높은 것으로 나타났으며 이는 통계적으로도 유의하였다($p = .000$).

수술창상감염에 영향을 주는 변수들 중 유의한 변수만 가지고 단계별 지수형(Stepwise) 다중회귀분석(Multiple logistic regression analysis)을 시행한 결과(표 5), 유의한 변수는 수술후 입원기간($p = .000$)과 연령($p = .037$)이었다.

Mishriki 등(1990)은 단계별 지수형 회귀분석을 시행한 결과 연령, 수술 전 입원기간, 삭모, 집도의가 유의한 변수라고 하였으며, Rodriguez 등(2001)은 연령, 혈청 알부민, 수술 전 입원기간, 수술 후 입원기간 등의 여러 변수들 중 예방적 항생제, 연령, 비만도가 유의한 변수였다고 하였다.

노인환자일수록 면역력도 감소되고 연령에 따른 기타 요인들의 복합적 작용 때문에 수술창상감염이 발생하기 쉬우므로 수술 전에 영양상태의 개선, 기저질환의

<Table 4> Correlation between risk factors of surgical site infection and surgical site infection

영향요인	재원일	중환자실 경험 횟수	중환자실 경험기간	수술 전 입원기간	수술 후 입원기간	연령
수술창상감염	.283 (p=.000)	.263 (p=.000)	.316 (p=.000)	.148 (P=.000)	.407 (p=.000)	.064 (p=.035)
영향요인	위험지수	창상분류	ASA score	입원기간 중 몇 회 수술	과거수술 경력	수술소요시간
수술창상감염	.181 (p=.000)	.175 (p=.000)	.129 (p=.000)	.308 (p=.000)	.065 (P=.033)	.119 (p=.000)

치료 등 세심한 관리가 요구되며 수술 후에도 철저한 감염관리와 창상관리로 수술 후 창상감염을 예방해야 할 것이다. 또한 수술 후 입원기간은 수술창상감염이 발생하였기 때문에 연장되었을 수도 있지만, 효과적인 감염관리 프로그램을 적용하여 수술 후 환자들이 좋은 상태에서 조기 퇴원할 수 있도록 병원전체가 노력해야 할 것이다.

<Table 5> Multiple logistic regression analysis ; The relation between surgical site infection and putative risk factors

variable	Coefficient(β)	S.E	P-value
수술후 입원기간	-.703	.003	.000
연령	-.114	.001	.037

6. 균 배양 검사 결과에 따른 균주 발생 분포

51건의 수술 후 창상감염 중에서 19건에서 균 배양 검사를 실시하였는데, 가장 많은 빈도를 나타낸 균주는 P. aeruginosa와 S. aureus가 각각 4건이었으며, S.aureus는 모두 methicillin에 내성이었다. 전체적으로 그람양성균주가 7건(36.8%)으로 그람음성균주 10건(52.6%)에 비해 다소 많은 분포를 보이고 있었다(표 6).

균주별 발생률을 보면 Oh(1993)의 연구에서는 그람 음성균에 의한 오염이 더 많았으며, P. aeruginosa, E coli, S. aureus 순이었다. 1996년 대기관 공동연구(Kim 등, 1996)에서는 S. aureus, P. aeruginosa순으로 병원의 특성에 따라 다양함을 볼 수 있었다. 본 연구에서도 이와 같은 기존의 연구결과와 배양된 균주의 순위의 차이는 있으나 비슷한 경향을 보였다. Mangram 등(1999)은 수술부위의 미생물 오염은 수술부위 감염을 예측하는데 필수적이며, 양적으로 수술

부위가 조직 1g당 미생물 105개 이상에 의해 오염되어 있으면 수술부위감염은 현저히 증가한다고 하였는데, 본 연구에서는 51건의 수술 후 창상감염 중 19건만이 미생물 배양검사를 시행하여 50%도 안 되는 낮은 배양실시율을 보였다. 따라서 감염이 의심되는 수술창상에서는 미생물배양 검사와 항생제 감수성 검사를 통해 어떤 균주에 의해 정착(colonization)되었는지, 감염되었는지를 파악한 후 올바른 항생제를 선택하여 사용하여야 할 것이다. 또한 가장 많은 분리률을 보인 P. aeruginosa와 S. aureus는 세계적으로 내성율이 높은 균주이며, 병원감염의 원인균으로 가장 높은 순위를 차지하기 때문에 특별한 감염관리가 요구되는 균주이다. 창상을 치료하기 전후에 반드시 손씻기를 하여야 하며, 손씻을 시설이 없는 경우에는 물 없이 쓰는 소독제를 사용하는 등의 대안이 반드시 필요하며, 철저한 무균술과 기타 감염관리 프로그램을 적용하여 유행발생(outbreak)이 생기지 않도록 노력해야 할 것이다.

<Table 6> Frequency of the bacteria species isolated from the infected wound

균주명	빈도수	%
G(-)		
1. Pseudomonas aeruginosa	4	21.0
2. Acinetobacter baumannii	1	5.3
3. Citrobacter freundii	1	5.3
4. Enterobacter cloacae	1	5.3
5. Enterobacter agglomerans	1	5.3
6. Klebsiella pneumoniae	1	5.3
7. E coli	1	5.3
G(+)		
1. Staphylococcus aureus	4	21.0
2. Coagulase negative staphylococcus	1	5.3
3. Enterococcus species	1	5.3
4. Group D streptococcus	1	5.3
No growth	2	10.5
계	19	100.0

IV. 요약 및 결론

목적 : 병원감염을 감염발생 부위별로 보았을 때 세 번째로 많은 발생을 보이는 것이 수술창상감염이며, 이로 인하여 입원기간이 길어지고 입원진료비용도 증가하게 되어 환자의 신체적, 정신적 손실뿐만 아니라 경제적 손실도 일어나게 된다. 본 연구의 목적은 일반외과 수술 후의 수술창상감염률을 창상오염도별, 환자위험지수별로 나누어 살펴보고, 수술창상감염에 영향을 주는 위험요인을 파악하여 감염관리간호사를 포함한 의료진이 위험요인이 높은 환자들을 효과적으로 예방 관리함으로써 수술창상감염률을 낮출 수 있는 기초자료로서 활용하고자 하였다.

방법 : 춘천시에 소재한 일개 대학병원 일반외과에서 1999년 7월1일부터 2000년 6월30일까지 수술 한 1080건을 대상으로 의무기록을 열람하여 조사하였다. 자료분석은 연구목적에 따라 SPSS/PC+ 통계프로그램으로 전산 처리하여 실수, 백분율, X²-test, Pearson's correlation, Stepwise logistic regression으로 분석하였다.

결과 : 1080건 중 수술창상감염은 51건으로 전체 발생률은 4.7%이었으며, 청결창상에서의 감염율은 1.4%였다(p=.000). 환자위험지수에 따른 수술창상감염발생률은 환자위험지수 0점에서 1.9%, 1점에서 8.0%, 2점에서 13.1%, 3점에서 20.0%로 환자위험지수가 증가할수록 유의하게 수술창상감염률이 증가하였다(p=.000). 퇴원 후 수술창상감염 발생률은 16건(31.4%)이 퇴원한 후 외래에서 발견되었다. 단계별 지수형 회귀분석(Stepwise logistic regression)을 시행한 결과 수술 후 입원기간(p=.000), 연령(p=.037) 등 2개 변수가 통계적으로 유의하였다. 가장 많은 빈도를 나타낸 균주는 P. aeruginosa(21%)와 S. aureus(21%)였다. S. aureus는 모두 Methicillin에 내성을 보였다.

결론 : 수술 후 창상감염률을 창상오염도별, 환자위험지수별로 분류하였으며, 이를 통한 수술창상의 직접적인 관찰과 지속적 감시로 수술창상감염률을 낮추는데 유용한 자료로 기대된다.

References

Choi, Y. H., Park, E. S., Chang, K. H., Yeom,

J. S., Song, Y. G., Chang, B. C., Kang, M. S., Cho, B. K., Kim, J. M. (1998). Surgical Site Infection Rates according to Patient Risk Index after Cardiovascular Surgery. *Korean J Nosocomial Infect Control*, 3(1), 11-22.

Compte, D. V., Mohar, A., Sandoval, S., Rosa, M., Gordillo, P., & Volkow, P. (2000). Surgical site infections at the National Cancer Institute in Mexico: A case-control study. *Am J Infect Control*, 28, 14-20.

Cruse, P. J. E., Foord, R. (1980). The epidemiology of wound infection: a 10 year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am*, 60(1), 27-40.

Cruse, P. J. E. (1981). Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis*, 4(3), 734-7.

Culver, D. H., Horan, T. C., Gaynes, R. P., Martone, W. J., Jvis, W. R., Emori, T. G. et al. (1991). Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med*, 91, 152S-157S.

Emori, T. G., Gaynes, R. P. (1993). An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev*, 6(4), 428-42.

Garibaldi, RA., Cushing, D., & Lerer, T.(1991). Risk Factors for Postoperative Infection. *Am J Med, Sep16, 91(3B)*, 158S-163S.

Haley, R. W., Schaberg, D. R., Crossley, K. B., VonAlle, S. D., & McGowan, J. E. Jr. (1981). Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infections. *Am J Med*, 70, July, 51-58.

Haley, R. W., Culver, D. H., Morgan, W. M., White, J. W., Emori, T. G., & Hooton, T. M. (1985). Identifying patients at high risk of surgical wound infection. *Am J of Epidemiology*, 121(2), 206-215.

Horan, T. C., Emori, T. G. (1997). Definitions

- of key terms used in the NNIS system. *Am J Infect Control*, 25, 112-116.
- Jeong, I. H., Lee, M. H., Pai, D. T. (1990). A Clinical Analysis of Postoperative Wound Infection in a New Hospital. *J Korean Surg Soc*, 39(4), 440-446.
- Kim, H. A., Park, C. K. (1988). Clinical Observation of the Postoperative Wound Infection. *J Korean Surg Soc*, 35(3), 271-282.
- Kim, J. M., Park, E. S., Jeong, J. S., Kim, K. M., Kim, J. M., Oh, H. S., Yoon, S. W., Lee, S. I., Lee, M. S., Song, J. H., Kang, M. W., Choe, K. W., Park, S. C., Pai, C. H. (1996). 1996 National Nosocomial Infection Surveillance in Korea. *Korean J Nosocomial Infect Control*, 2(2), 157-176.
- Lee, S C(1994). *Risks Factors Affecting the Postoperative Wound Infection*. Graduate School of Public Health Kyungpook National University. Taegu, Korea.
- Lowbury, E. J. L., Ayliffe, G. A. J., Geddes, A. M., & Williams, J. D. (1981). *Control of hospital infection*(2nd ed). London : Chapman & Hall.
- Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C., & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection. *Am J Infect Control*, 27, 97-134.
- Mishriki, S. F., Law, D. J. W., & Jeffery, P. J. (1990). Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect*, 16, 223-230.
- Oh, H S. (1993). *The epidemiology of post-operative wound infection and it's effects on the hospital stay and the cost of hospitalization*. The Graduate School of Public health Seoul National University. Seoul, Korea.
- Park, E. S., Kim, J. M. (1995). Surveillance of Surgical Wound Infections among Patients from the Department of General Surgery. *Korean J Infect Dis*. 27(1), 37-43.
- Roberts, A.J., Woodhall, D.P., Conti, C.R., Ellison, D. W., Fisher, R., Richards, C. et al. (1985). Mortality, morbidity, and cost accounting related to colenary artery bypass graft surgery in the elderly. *Ann Thorac Surg*, 39(5), 426-432.
- Rodriguez, M. D., Arenas, M. S., Cuadros, M. M., & Gallego, G. M. (1997). Nosocomialm infections in surgical patients: comparison of two measures of intrinsic patient risk. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 18, 19-23.
- Rodriguez, M. D., Ortega, A. G., Arenas, M. S., & Llorca, J. (2001). Epidemiology of surgical-site infections diagnosed after hospital discharge: a prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 22(1), 24-30.
- Simmons, B. P. (1983). CDC guideline for prevention of surgical wound infection. *AORN Journal*, 37, 566-574.

- Abstract -

Surgical Site Infection Rates according to Patient Risk Index after General Surgery

Lee, Hye-Ryeong*

Purpose: Surgical Site Infection(SSI) is the third most common cause of nosocomial infection, so that it results in serious socioeconomic impact such as extra hospitalization, mortality and health care cost. The aim of this study was to analyses the SSI that based on the degree of wound contamination and patient risk index after general surgery and to generate a reference data for the effective management and

* Infection Control Office, Chunchon Sacred Heart Hospital, Hallym university

reducing SSI.

Method: From July, 1999 to June, 2000, 1080 cases which presented with surgical site infection after general surgery at S hospital in chunchon city were included in this study. The data were collected by review of the medical records retrospectively. The collected data, in accordance with the test purpose, is analyzed by SPSS/PC+ program, using real numbers, percentage, X^2 test, Pearson's correlation and stepwise logistic regression

Result: The overall wound infection rate was 4.7%(51 cases out of 1,080). The infection rate of clean wounds was 1.4%. Surgical site infection rate for patient risk index scores of 0, 1, 2 and 3 was 1.9%, 8.0%, 13.1% and 20.0%, respectively and increased significantly according to patient risk index($p=.000$). Sixteen of the fifty one(31.4%) surgical site

infections were found during an outpatient visit after discharge. Multivariate analysis, identified two independent variables : duration of postoperation stay($p=.000$), age($p=.037$). The most frequent isolated organisms were Pseudomonas aeruginosa(21%) and Staphylococcus aureus(21%). Also Staphylococcus aureus were all MRSA(Methicillin Resistant S. aureus).

Conclusion: In this study, SSI was analysed according to the degree of wound contamination and patient risk index after general surgery. The data that obtained from this study is expected that it would be available for surveillance and control of SSI.

Key words : Nosocomial infection, Surgical site infection, Patient risk index