



수술용 장갑의 천공률에 대한 연구

유선주¹⁾ · 임영신²⁾ · 김명숙³⁾

I. 서 론

1. 연구의 필요성

수술실 내에서 의사와 간호사는 수술 환자의 혈액과 체액에 노출될 위험이 매우 높다(Garibaldi, Maglio, Lerer, Becker, & Lyons, 1986). 또한 수술 환자는 마취와 수술로 인해 인체의 균형이 깨지고 감염에 대한 저항력이 떨어질 뿐만 아니라 수술의 절개 부위를 통해 미생물의 침입이 용이한 상태에 있게 되므로 수술 창상 감염 발생 가능성이 높다.

이러한 위험을 최소화하기 위해서는 수술 중 사용하는 소독된 일회용 수술용 장갑의 역할이 매우 중요하다. 수술용 장갑은 수술팀과 환자 사이에서 HIV, hepatitis B, hepatitis C와 같은 혈액과 체액으로 인한 감염을 예방하기 위한 중요한 방어벽으로서의 역할을 한다(Laine, & Aarnio, 2004). 이러한 수술용 장갑이 수술 중 천공이 생기게 되는 경우 병원균의 이동 위험이 증가되므로 수술팀의 장갑은 무균상태로 손상 없이 유지되어야 한다(Tanner, & Parkinson, 2006).

그러나 수술 시 착용하는 장갑은 사용하기 전에도 미세한 천공이 3.75% 정도 존재할 수 있으므로 미세한 장갑의 천공을 통해 감염의 위험이 증가될 수 있다(Thomas, Agarwal, & Mehta, 2002). 그리고 장갑은 수술 시 사용하는 미세한 기구나 봉합사의 바늘, 주사바늘, 전기소작기와 날카로운 기계, 뼈와 같은 구조물을 접촉하게 될 때 천공이나 찢어짐이 발생할 수 있다. 따라서 장갑의 천공률에 대한 연구 결과는 수술의 종류에 따라 매우 다양한데 대개 정형외과, 흉부외과 수술에서의

장갑 천공률이 가장 높고, 안과나 비뇨기과 수술에서의 장갑 천공률이 비교적 낮은 것으로 나타났다(Laine, & Aarnio, 2001). 또한 장갑 천공률의 위험은 수술 소요 시간에 비례하여 증가한다. 특히 2시간 이상 소요되는 수술에서의 천공률이 2시간 이하에 비해 2배 이상 증가되므로 수술 시간이 오래 걸리는 수술에서는 이중 장갑의 착용이나 장갑의 교체와 같은 방법이 추천된다(Kojima, & Ohashi, 2005).

그리고 외과적 손씻기와 피부 소독과의 관계에서 손씻기 하는데 사용되는 소독제의 양, 적용 방법, 적용 시간 등 여러 요인에 의해 피부 소독의 정도가 좌우된다. 이러한 요인에 따라 손씻기 후 피부의 세균이 불완전하게 제거될 수 있다(Larson 1984). 따라서 장갑은 세균과의 장벽으로서의 역할이 중요하고, 이러한 장갑이 천공되었을 경우에는 손에 남아있는 미생물에 의해 수술 부위가 오염될 수 있다(윤혜상, 1995). 특히 수술 후 감염의 원인균이 대부분 황색 포도상 구균(staphylococcus aureus)이므로 수술 부위 감염의 주요 원인이 의료진의 손에 의함을 알 수 있다. 따라서 수술 부위 감염의 위험을 줄이기 위한 적절한 장갑 착용 방법이 요구된다(Kojima, & Ohashi, 2005).

그러나 외국에서의 문헌 보고는 많지만 현재 국내에서 사용하고 있는 장갑의 천공률에 대한 조사가 거의 없다. 국내에서는 1995년 윤혜상의 외과적 손씻기 및 장갑의 천공률에 대한 연구가 있으나 이는 단지 장갑의 천공률만을 조사하였고, 수술 집도과나 시간에 따른 조사는 시행되지 않았다. 또한 당시의 수술에 비해 수술의 난이도가 높아지면서 수술 시간이 길어지고 수술 중 기계나 장비가 많이 사용되고 있어 이 조사를 그대로 실제 임상에 적용하기에는 어려움이 있다. 그리고 연구 대

주요어: 수술용 장갑, 장갑의 천공, 수술부위 감염

1) 제1저자: 서울아산병원 수간호사, 2) 서울아산병원 간호사, 3) 서울아산병원 간호팀장

* 본 연구는 2009년 서울아산병원 간호부에서 연구비를 지원받음

투고일: 2010년 9월 30일 심사외뢰일: 2010년 10월 5일 게재확정일: 2010년 10월 26일

상 기관에서 수술 중 사용하는 장갑을 선택함에 있어 장갑의 천공률에 대한 인식없이 장갑의 착용감과 같은 개인적인 선호도에 따라 사용되고 있다. 따라서 연구 대상 기관에서 사용하는 장갑의 종류와 수술에 따른 천공률이 어느 정도 되는지에 대한 조사를 통하여 이를 바탕으로 장갑의 착용에 대한 적절한 방법을 모색하기 위하여 연구를 실시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 연구 대상 기관에서 수술 중 사용되는 장갑의 천공률을 조사하기 위한 것으로서 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 예비조사를 통해 사용 전 장갑 천공률을 조사한다.
- 2) 장갑의 종류에 따른 장갑 천공률을 비교한다.
- 3) 과별 장갑 천공률을 비교한다.
- 4) 수술참여자별 장갑 천공률을 비교한다.
- 5) 천공부위별 장갑 천공률을 비교한다.
- 6) 착용시간별 장갑 천공률을 비교한다.

3. 용어정의

1) 수술용 장갑

무균의 수술용 장갑은 수술실에서 의료진을 보호하기 위해 만들어진 개인 보호용 장비이다(Chapin, 2007). 본 연구에서는 라텍스 재질로서 2개 회사에서 제조된 2종의 수술용 장갑을 말한다.

2) 장갑의 천공

본 연구에서는 표준화된 누수 검사(water leak test)방법으로 장갑 내에 filling tube를 이용하여 1,000cc 물을 채운 다음 2분간 유지한 뒤 물이 새는 경우를 천공이라고 말한다(Laine, & Aarnio, 2001).

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 연구 대상 기관에서 사용하는 장갑의 종류, 수술의 종류에 따라 연구 결과에 영향을 미칠 수 있다.
- 2) 실제 수술이 행해지는 과정에서 시행하는 연구이므로 의료인에 따라 선호하는 장갑의 종류를 통제하지 않아 적용의 일반화에 신중을 기해야 한다.

II. 문헌고찰

1. 수술장갑 천공

수술용 장갑의 일차적인 사용 목적은 수술 동안 전염성 질병과 감염원의 전파로부터 환자와 의료진을 보호하는 것이다. 현재 수술용 장갑으로 가장 많이 사용되고 있는 것은 천연 고무 즉 라텍스로 만들어진 것인데 우수한 탄력성, 불투과성, 방수, 높은 강도, 손의 감촉성이 우수하기 때문에 수술용 장갑의 소재로 적합하다. 그러나 1990년대 초반에 라텍스로부터 고무제품을 만드는 과정에서 첨가되는 화학물질에 의해 알러지가 유발되는 것으로 보고되어 장갑의 다른 재질들이 개발되기 시작하였다. 이후 라텍스 알러지가 있는 의료진은 합성 고무(polyisoprene, neoprene, nitrile)로 만든 latex-free 장갑을 사용하기도 한다(Chapin, 2007).

손상이 없는 소독된 수술 장갑은 수술팀에 의한 감염으로부터 환자를 보호하고 환자의 혈액과 체액의 노출로부터 수술팀을 보호하는 중요한 역할을 한다. 따라서 수술 중 소독된 장갑을 착용하고 있는 수술팀의 장갑은 무균 상태로 유지되어야 한다(Tanner, & Parkinson, 2006).

장갑의 천공률은 11.5~51%까지 그 범위가 다양한데(Greco, & Garza, 1995) 이러한 천공률에 영향을 미치는 요인은 수술 시간, 수술유형, 천공부위, 수술참여자의 역할, 장갑의 재질 등 다양하다. 수술 시간에 따른 천공률은 산부인과 수술에 사용한 장갑의 천공률에서 2시간 이상 시행한 수술에 있어서 57%, 2시간 미만에서는 25%로 수술 시간이 길수록 천공의 빈도가 증가하였다(Murta, Silva, & Júnior, 2003). 그리고 수술유형에 따른 천공률은 흉곽 내시경수술과 개흉술간의 천공률을 비교한 연구에서는 개흉술에서는 41%, 흉곽 내시경수술에서는 12%로 개흉술일 경우 rib과 sternum내로 손의 움직임이 많기 때문에 장갑의 천공의 위험이 높아짐을 알 수 있었다(Kojima, & Ohashi, 2005). 그리고 천공 부위에 따른 천공률은 dominant한 손과 non-dominant한 손 양쪽에서의 천공률을 비교하였을 때 non-dominant한 손의 천공률이 비교적 높게 나타났다. 이는 오른손잡이 수술자에 있어 봉합시 왼손으로 조직을 촉진하거나 봉합 바늘이 조직을 통과하고 나서 왼손으로 잡는 등 봉합기술을 그 원인으로 볼 수 있다(Naver, & Gottrup, 2000). 그 위치는 검지와 손바닥 부위에서 가장 빈번하게 나타났다(Laine, & Aarnio, 2001). 또한 수술 중 손의 움직임의 횟수가 증가할수록 그 빈도가 증가하는 경향이 있는 것으로 나타났다(Murta 등, 2003). 또한 수술 참여자 중에서 봉합이나 장기의 촉진과 같은 손의 움직임이 많은 집도의가 가장 천공의 위험이 높은 것으로 나타났으며, 날카로운 수술 기계를 다루는 과정이

많은 소독간호사 또한 천공의 위험이 비교적 높게 나타났다(Laine, & Aarnio, 2001).

2. 장갑의 천공 측정 방법

장갑의 천공은 크기에 따라 미세 천공과 일반적인 천공으로 분류한다. 미세 천공은 30gauge 바늘로 구멍을 낼 경우와 같은 직경 0.3mm이하인 천공으로 눈으로 확인하기 어려운 천공이며, 일반적인 천공은 25gauge 바늘로 구멍을 낼 경우와 같은 직경 0.5mm이상의 천공이 해당된다(Hansen, McIntire, & Miller III, 1992).

수술 시 사용하는 장갑의 천공률을 확인하는 방법에는 누수 검사(water leak test), 침수 기포 검사(air inflation water submersion test), 전기 전도 검사(electric circuit test)가 있다.

표준화된 누수 검사(water leak test)는 유럽표준화위원회(European Committee for Standardization[ECS], 1993)에서 승인한 방법으로 장갑 내에 filling tube를 이용하여 1,000cc 물을 채운 다음 2분간 유지한 뒤 물이 새는 곳이 있는지를 확인하여 천공이 있는지를 확인하는 방법이다(Laine, & Aarnio, 2001). 일반적인 천공은 장갑에 물을 채운 다음 짜내지 않고 물이 새는 경우를 말하며, 미세 천공인 경우는 장갑에 물을 채운 다음 커프를 비틀어 돌려 각각의 손가락 부분을 짜내어 물이 새는 경우를 말한다(Kojima, & Ohashi, 2005).

침수 기포 검사(air inflation water submersion test)는 장갑 전체에서 발생한 천공을 확인하기 위해서는 장갑 내에 700cm³ 공기를 채운 뒤 장갑의 손목 부분을 비틀어 돌려 묶은 다음 3리터 물이 담긴 컨테이너에 잠기도록 하였을 때 공기가 새어 나오는지 관찰하는 방법이다. 장갑의 손바닥과 손가락 각각의 천공을 확인하기 위해서는 200cm³ 공기를 채운 뒤 장갑의 손목 부분을 비틀어 돌려 묶은 다음 같은 방법으로 확인한다(Patel, Fleming, & Trevor Burke, 2003).

전기 전도 검사(electric circuit test)는 1950년대 개발된 것으로 장갑의 천공부위를 통해 전기가 전도되어 음극이 형성되었을 때 천공이 되었다고 보는 방법이다(Jamal, & Wilkinson, 2003).

3. 장갑의 천공률과 수술 후 감염률과의 관계

일반적으로 수술 부위 감염은 수술 후 30일 이내에 발생하는 경우를 말한다(Horan 등, 1993). 병원감염 중 수술 부위 감염은 입원 환자의 병원 감염 중 14~16%에 해당하며 수술을 받은 환자에서 발생하는 병원감염의 38%를 차지하여 세 번째로 많은 발생률을 보이고 있다(Emori, & Gaynes, 1993). 국내의 경우

에서도 대한병원감염관리학회(Korean Society for Nosocomial Infection Control[KOSNIC]) 주관의 병원 감염률 조사 결과 병원 감염률은 3.7%이며, 발생 부위별로 수술부위 감염이 15.5%로 세 번째로 많은 감염률을 차지하고 있다(김준명 등, 1997).

이러한 수술 부위 감염에 영향을 미치는 매개 변수로 창상 유형, 세척 여부, 수술 시간, 성별, 항생제 사용 유무, 나이, 가운의 재질, 장갑의 찢어짐 유무 등이 있다(김중경 등, 1998). 또한 수술부위 감염의 주요 원인균은 황색 포도상 구균(S. Aureus)으로 사람의 피부나 점막에 집락을 형성하며 인체에 매우 흔한 감염증을 일으킨다. 이 균의 전파를 차단하기 위해서는 철저한 무균술의 사용이 바람직하며 외과적 손씻기와 환자와의 접촉 전 가운과 장갑을 착용하여 균에 의한 오염을 차단하는 것이 매우 중요하다(정선희, 1997). 수술에 참여하는 의료진이 멸균된 장갑을 착용하지만 수술 도중 봉합바늘이나 날 카운트 기계, 뼈와 같은 구조물에 의해 천공이 되기 쉬우며 일단 천공이 생기면 장갑 내에 손에 증식되어있던 미생물에 의해 수술 부위가 오염되기 쉽다(윤혜상, 1995).

다른 연구에서는 장갑 천공의 10%에서 천공 주변에 박테리아 배양을 하였을 경우 양성반응이 나타나는 결과가 보고되고 있다. 이 연구에서는 장갑의 천공 부위로 20분 내에 황색 포도상구균이 전파될 수 있다고 한다(Cole, & Bernard, 1964).

또한 이중 장갑 착용을 시행하고 있는 고관절 치환술에서의 장갑 천공률과 미생물 감염률과의 관계를 비교한 논문에서는 바깥 장갑의 천공이 안쪽 장갑의 천공보다 많았으며 장갑에 생긴 균주의 수도 바깥 장갑은 35%로 안쪽 장갑의 7%에 비해 높게 나타났다(McCue, Berg, & Saunders, 1981).

III. 연구방법

1. 연구설계

장갑의 종류, 과, 수술참여자, 천공 부위, 장갑의 착용시간에 따른 장갑의 천공 발생률을 비교하는 조사연구이다.

2. 연구대상

연구대상 수술은 외과의 간절제술, 흉부외과의 개흉술, 신경외과의 개두술, 이비인후과의 고막성형술과 유양돌기 절제술, 비뇨기과의 신장절제술 및 전립선 절제술, 안과의 근절제술, 산부인과의 골반경수술이다.

서울 시내 소재 일개 3차 종합병원 수술실에서 각 과별 수술

에 참여하는 의사와 간호사로서 본 연구에 참여하기로 동의한 200여명을 대상으로 하며 손에 알리지가 있거나 임신중인 사람은 제외하였다.

수술 동안 착용한 장갑 중 장갑의 구멍이나 찢어짐을 알아채지 못하고 사용한 장갑만을 대상으로 과별, 착용시간별, 수술 참여자별로 구분하여 장갑을 수거하여 조사하였다.

3. 자료수집절차

1) 예비 조사 - 사용 전 장갑 천공 테스트

2008년 11월 3일부터 5일까지 서울 시내 소재 3차 종합병원에서 사용 중인 장갑 중 실험대상 장갑 2종을 각각 50개씩 추출하여 사용 전 천공률을 조사하였다. 장갑의 천공 확인은 테스트 방법을 교육받은 8명의 조사자가 장갑 천공 테스트와 동일한 방법을 이용하여 조사하였다.

2) 사용된 장갑 수거

자료 수집 기간은 2008년 12월 1일부터 31일까지이다. 수술 중 착용한 장갑을 사용 후 즉시 비닐팩에 넣고 집도과명, 수술명, 착용시간, 수술참여자, 장갑의 종류 등이 포함된 라벨을 붙여 수거하였다. 장갑의 종류는 라텍스 재질의 장갑으로 제한하며 수술 도중 장갑의 찢어짐이 발생하여 즉시 장갑을 교체한 장갑은 포함시키지 않았다.

3) 장갑 천공 테스트

1시간 동안 테스트 방법을 교육받고 연구자의 평가 후 통과하여 신뢰도가 있는 8명의 조사자가 다음과 같은 방법으로 장갑의 천공 여부를 조사하였다.

- ① 수거된 장갑에 물을 채운다.
(6glove-600cc, 6½glove-650cc, 7glove-700cc, 7½glove-750cc, 8glove-800cc, 8½glove-850cc)
- ② 장갑의 손목 부분을 돌려 묶는다.
- ③ 2분간 유지한 뒤 물이 새는지 확인하여 천공 여부를 조사한다.
- ④ 천공이 있다면 천공의 위치와 개수를 확인한다.

4. 자료분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 12.0을 이용하여 통계처리하였으며 분석방법은 다음과 같다.

- 1) 연구대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율로 분석하였다.
- 2) 부위별 장갑 천공률은 빈도분석을 이용하였다.

- 3) 과별 장갑 천공률, 착용시간별 장갑 천공률, 수술참여자별 장갑 천공률, 부위별 장갑 천공률, 제조사별 장갑 천공률은 카이제곱 검정을 이용하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

조사된 장갑의 수는 총 2,800개였고 제품에 따라 각각 A사 1,400개, B사 1,400개였다. 또한 수술 참여자별로는 총 2,800개의 장갑 중 집도의가 착용한 장갑의 수는 580개, 1st Assistant가 착용한 장갑의 수는 766개, 2nd Assistant가 착용한 장갑의 수는 560개, 소독간호사가 착용한 장갑의 수는 894개였다.

2. 예비조사 - 사용 전 장갑의 천공 테스트

사용하기 전 장갑 2종 각각 50개(25쌍)를 테스트한 결과 장갑 천공률은 A사 0%, B사 0%이었다.

3. 장갑의 종류에 따른 장갑 천공률

총 2,800개의 장갑을 조사하였고 이중 312개의 장갑에서 천공이 발생되었으며 이는 11.1%에 해당된다. 제품에 따른 천공률을 살펴보면 A사는 11.4%, B사는 10.9%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=.719$)〈표 1〉.

〈표 1〉 장갑의 종류에 따른 장갑 천공률

	착용한 장갑의 수 (n=2,800)	천공되지 않은 장갑의 수 (n=2,488)	천공된 장갑의 수 (n=312)	천공률 (%)	χ^2	p
A사	1,400	1,241	159	11,4	0,130	.719
B사	1,400	1,247	153	10,9		
합계	2,800	2,488	312	11,1		

4. 과별 장갑 천공률

각 진료과별 수술별 평균 천공률은 〈표 2〉와 같다. 천공률은

5%에서부터 20%까지 다양한데 흉부외과(20%), 신경외과(18%), 산부인과(16.8%)순으로 통계적으로 유의하게 천공률이 높았다 ($p < .001$).

〈표 2〉 과별 장갑천공률

	착용한 장갑의 수 (n=2,800)	천공되지 않은 장갑의 수 (n=2,488)	천공된 장갑의 수 (n=312)	천공률 (%)	χ^2	p
일반외과	400	372	28	7.0		
흉부외과	400	320	80	20.0		
신경외과	400	328	72	18.0		
이비인후과	400	380	20	5.0	110.282	.000
비뇨기과	400	376	24	6.0		
안과	400	379	21	5.3		
산부인과	400	333	67	16.8		
합 계	2,800	2,488	312	11.1		

5. 수술참여자별 장갑 천공률

수술참여자별 천공률은 각각 집도의 9.3%, 1st Assistant 12.1%, 2nd Assistant 8.2% 그리고 소독간호사는 13.3%이었다. 1st Assistant는 집도의나 2nd Assistant보다 천공률이 높았으며, 소독간호사 또한 통계적으로 유의하게 천공률이 높았다 ($p < .001$). 수술에 참여한 사람이 착용한 1쌍의 장갑 중 어느 한 군데라도 구멍이 난 경우는 19.9%로 천공률이 높았다(표 3).

〈표 3〉 수술참여자별 장갑 천공률

	착용한 장갑의 수 (n=2,800)	천공된 장갑의 수 (n=312)	천공률 (%) (단위: 개)	착용한 한쌍의 장갑수 (n=1,400)	천공된 한쌍의 장갑수 (n=278)	천공률 (%) (단위: 쌍)	χ^2	p
집도의	580	54	9.3	290	44	15.2		
1st Assistant	766	93	12.1	383	83	21.7		
2nd Assistant	560	46	8.2	280	44	15.7	11.833	.000
소독간호사	894	119	13.3	447	107	23.9		
합계	2,800	312	11.1	1,400	278	19.9		

6. 천공부위별 장갑 천공률

오른손과 왼손 모두에서 검지의 천공의 빈도가 4.0%, 4.1%로 가장 높았으며 엄지의 천공 빈도도 3.4%로 많은 것으로 조사되었다(표 4).

〈표 4〉 천공부위별 장갑천공률

	천공된 장갑의 수(천공률)		
	오른손	왼손	합계
엄지손가락	48(3.4)	48(3.4)	96(3.4)
검지손가락	56(4.0)	58(4.1)	114(4.1)
중지손가락	23(1.6)	28(2.0)	51(1.8)
약지손가락	15(1.1)	11(0.8)	26(0.9)
새끼손가락	6(0.4)	5(0.4)	11(0.4)
손 등	6(0.4)	8(0.6)	31(0.5)
손바닥	13(0.9)	1(1.3)	14(1.1)
합 계	167(11.9)	176(12.6)	343(12.3)

7. 수술시간별 장갑 천공률

수술시간별 천공률은 2시간 미만으로 착용한 장갑의 1,480개 중 125개(8.4%)에서, 2시간 이상 4시간 미만으로 착용한 장갑 1,044개 중 125개(12.0%)에서, 4시간 이상 착용한 장갑 276개 중 62개(22.5%)에서 천공이 발견되었다. 따라서 착용 시간이 길어짐에 따라 천공의 빈도가 통계적으로 유의하게 증가하는 것을 알 수 있다($p < .001$)(표 5).

〈표 5〉 수술시간별 장갑 천공률

	착용한 장갑의 수 (n=2,800)	천공된 장갑의 수 (n=312)	천공률(%)	χ^2	p
2시간 이내	1,480	125	8.4		
2~4시간	1,044	125	12.0	44.430	.000
4~6시간	276	62	22.5		
합계	2,800	312	11.1		

V. 논 의

손상이 없는 소독된 수술 장갑은 수술팀에 의한 감염으로부터 환자를 보호하고 환자의 혈액과 체액의 노출로부터 수술팀을 보호하는 중요한 역할을 한다. 따라서 수술 중 소독된 장갑을 착용하고 있는 수술팀의 장갑은 무균 상태로 유지되어야 한다(Tanner, & Parkinson, 2006). 그러나 수술 중 장갑의 천공은 빈번하게 발견되며, 이에 관련된 외국의 선행연구는 많지만 현재 사용하고 있는 수술용 장갑에 대한 천공률에 관한 조사는 없기 때문에 본 연구를 시행하였다.

선행 연구에서의 장갑의 천공률은 11.5~51%까지 그 범위가 다양하며, 이러한 천공률에 영향을 미치는 요인은 수술시간, 수술유형, 의료진의 손의 움직임, 장갑의 재질 등 다양하다(Greco, & Garza, 1995). 본 연구에서의 천공률은 11.1%로 조사되었으며, 다른 보고에서의 천공률의 범위 내에 포함되는 결과이다. 이에 반해 수술에 참여한 사람이 착용한 두 개(한쌍)의 장갑 중 어느 한군데라도 구멍이 날 확률은 19.9%로 비교적 높게 나타났다. 이는 본 연구에서는 주로 각 과의 대표 수술을 대상으로 하였기 때문으로 생각된다.

그리고 장갑의 천공률은 과별 수술유형에 따른 유의한 차이가 있었으며($p < .001$), 흉부외과, 신경외과에서 각각 20.0%, 18.0%로 높았다. 이는 수술 시간이 길고 수술 과정 동안 뼈조물질을 직접 만지고 드릴이나 날카로운 기계를 많이 사용하는 수술에서 천공률이 높게 나타났다는 Hollaus, Lax, Janakiev, Wurnig와 Pridun (1999)의 연구 결과와도 일치한다. 그리고 산부인과 수술은 내시경을 사용하는 수술임에도 16.8%로 높게 나타났는데, 이는 내시경 수술에서도 수술 시간이 길어지면 장갑의 천공률이 높아질 수 있다는 Kojima와 Ohashi (2005)의 연구 결과와도 일치한다.

엄지와 검지에서 천공률이 높았는데 이는 엄지와 검지 손가락으로 날카로운 기계나 지혈기를 직접 만지기 때문이고 Laine와 Aarnio (2001)의 연구 결과와도 일치한다.

수술 시간에 따른 천공률은 2시간 미만에서는 8.4%, 2시간 이상 4시간 이하에서는 12.0%, 4시간 이상에서는 22.5%로 조사되었다. 이 결과는 수술 시간이 길어짐에 따라 천공의 빈도가 유의하게 증가할 것이라는 가설과 일치하며 Murta 등 (2003)의 연구결과와도 일치한다. 따라서 수술 시간이 길어지면 수술 중 장갑을 교체하여 착용하는 방법이 필요할 것이다.

수술참여자별 천공률에서는 1st Assistant가 다른 직군에 비해 천공률이 높다. 이 결과는 집도의가 다른 직군에 비해 천공률이 높다는 연구 결과(Laine, & Aarnio, 2001)와는 다른데, 이는 1st Assistant가 장갑의 착용 시간이 다른 직군에 비해

비교적 길기 때문인 것으로 생각된다. 소독간호사 또한 천공률이 높았는데, 이는 다른 연구에서와 유사한 결과로 소독간호사는 수술 전 상처림에서부터 착용하는 장갑의 착용 시간이 길고 날카로운 기구나 바늘을 가장 많이 취급하기 때문이다.

이렇듯 수술 중 장갑의 천공은 빈번하게 발견되었으므로, 이로 인한 감염에 대한 문제가 발생될 수 있다. 따라서 천공률이 높은 수술에서는 이중 장갑 또는 indicator 장갑의 착용이 바람직하며 수술 시간이 길어져 장갑 착용시간이 늘어날 경우 장갑을 교체하여 착용하는 것과 같은 다양한 방법을 고려할 수 있을 것이다. 이러한 적절한 장갑 착용 방법을 적용한다면 장갑의 천공으로 인한 감염의 위험을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 수술 중 사용하는 장갑의 천공 발생률을 조사하는 비교조사 연구이다.

본 연구에 사용한 장갑은 2008년 12월 1일부터 31까지 일반외과, 흉부외과, 신경외과, 이비인후과, 비뇨기과, 안과, 산부인과의 각 과별 대표 수술에서 사용한 장갑을 수거하여 조사하였으며 수술 도중 장갑의 찢어짐이 발생하여 즉시 장갑을 교제한 장갑은 포함시키지 않았다.

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 12.0을 이용하여 통계처리하였으며 분석방법은 다음과 같다. 연구대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율로 분석하였고, 장갑 천공률, 천공부위별 장갑천공률, 제조사별 천공률, 과별 장갑천공률, 수술참여자별 장갑천공률, 착용시간별 장갑천공률은 카이제곱 검정을 이용하였다.

본 연구의 결과에 대한 요약은 다음과 같다.

- 1) 총 2,800개의 장갑을 조사하였고 이중 312개의 장갑에서 천공이 발생되었으며 천공률은 11.1%로 조사되었다. 이에 반해 수술에 참여한 사람이 착용한 1쌍의 장갑 중 어느 한 군데라도 구멍이 난 경우는 19.9%로 천공률이 높았다. 제품에 따른 천공률을 살펴보면 A사는 11.4%, B사는 10.9%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
- 2) 과별 장갑천공률은 5.0%에서부터 20.0%까지 다양한데 흉부외과(20.0%), 신경외과(18.0%), 산부인과(16.8%)순으로 통계적으로 유의하게 천공률이 높았다($p < .001$).
- 3) 수술참여자별 장갑천공률은 각각 집도의 9.3%, 1st Assistant 12.1%, 2nd Assistant 8.2% 그리고 소독간호

사는 13.3%이었다. 1st Assistant는 집도이나 2nd Assistant보다 천공률이 높았으며 소독간호사 또한 통계적으로 유의하게 천공률이 높았다($p < .001$).

- 4) 천공부위별 장갑천공률은 오른손과 왼손 모두에서 검지의 천공빈도가 4.0%, 4.1%로 가장 높았으며 엄지의 천공 빈도도 3.4%로 많은 것으로 조사되었다.
- 5) 착용시간별 장갑천공률은 2시간 미만으로 착용한 장갑 1,480개 중 125개(8.4%)에서, 2시간 이상 4시간 미만으로 착용한 장갑 1,044개 중 125개(12.0%)에서, 4시간 이상 착용한 장갑 276개 중 62개(22.5%)에서 천공이 발견되었다. 따라서 착용 시간이 길어짐에 따라 천공의 빈도가 통계적으로 유의하게 증가하는 것을 알 수 있다($p < .001$).

결론적으로 본 연구는 수술 중 사용하는 장갑의 천공이 빈번하게 일어나고 있음을 알고 이에 대한 적절한 장갑 착용에 대한 방안의 모색이 필요함을 인식하였음에 큰 의의가 있을 것이다. 이를 바탕으로 외과적 손씻기 활동을 강화하기, 장시간 수술 시에는 중간에 장갑을 교체하기, 날카로운 기계나 장기를 다루는 수술에서는 이중 장갑 착용하기, 소독 간호사는 수술상 차리고 장갑 교체하기 등과 같은 방법을 통해 수술 부위 감염의 위험을 줄이기 위한 적절한 장갑 착용이 시행되어야 할 것이다.

2. 제언

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 1) 본 연구의 결과를 일반화하기 위해 다양한 수술에 대한 조사가 필요할 것이다.
- 2) 본 연구는 두 제조사의 라텍스 장갑만을 대상으로 하였으므로 다른 제품들과의 비교 연구가 추가되어야 할 것이다.
- 3) 본 연구는 한 겹 장갑 착용만을 대상으로 하였으므로 추후 이중 장갑 착용과의 비교 연구를 통해 이중 장갑 착용의 필요성에 대한 연구가 필요할 것이다.
- 4) 천공에 따른 수술 후 감염률과의 관계를 조사 연구함으로써 천공률과 감염률과의 직접적인 상관 관계에 대한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

김종경, 배직현, 정재심, 정은미, 봉명례, 이수정 등(1998). 수술에 사용되는 가운과 방포의 면재질과 부직포재질의 비

교 - 오염도, 수술부위감염, 침수성, 비용측면-. *임상간호연구*, 4(1), 25-46.

김준명, 박은숙, 정재심, 김정미, 김정미, 오향숙 등(1997). 1996년도 국내 병원감염률 조사연구. *병원감염관리*, 2(2), 157-176.

윤혜상(1995). 외과적 손씻기 및 외과용 장갑의 천공률에 대한 연구. *대한간호학회지*, 25(4), 653-667.

정선희(1997). *병원감염 예방을 위한 외과적 손씻기와 감염환자 수술관리 실태 조사연구*. 이화여자대학교 석사학위논문, 서울.

Chapin, D. W. (2007). Surgical gloves: Make the right choice. *OR Nurse*, 1(6), 13-14.

Cole, W. R., & Bernard, H. R. (1964). Inadequacies of present methods of surgical skin preparation. *Archives of Surgery*, 89(1), 215-222.

Emori, T. G., & Gaynes, R. P. (1993). An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clinical Microbiology Reviews*, 6(4), 428-442.

European Committee for Standardization (1993). *Medical gloves for single use, requirements for testing for freedom from holes*(EN 455-1). Brussels: Author.

Garibaldi, R. A., Maglio, S., Lerer, T., Becker, D., & Lyons, R. (1986). Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. *The American Journal of Surgery*, 152(5), 505-509.

Greco, R. J., & Garza, J. R. (1995). Use of double gloves to protect the surgeon from blood contact during aesthetic procedures. *Aesthetic Plastic Surgery*, 19(3), 265-267.

Hansen, M. E., McIntire, D. D., & Miller III, G. L. (1992). Occult glove perforations: Frequency during interventional radiologic procedures. *American Journal of Roentgenology*, 159(1), 131-135.

Hollaus, P. H., Lax, F., Janakiev, D. Wurnig, P. N., & Pridun, N. S. (1999). Glove perforation rate in open lung surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 15(4), 461-464.

Horan, T. C., Culver, D. H., Gaynes, R. P., Jarvis, W. R., Edwards, J. R., & Reid, C. R. (1993).

- Nosocomial infections in surgical patients in the united states, January 1986-June 1992. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 14(2), 73-80.
- Jamal, A., & Wilkinson, S. (2003). The mechanical and microbiological integrity of surgical gloves. *ANZ Journal of Surgery*, 73(3), 140-143.
- Kojima, Y., & Ohashi, M. (2005). Unnoticed glove perforation during thoracoscopic and open thoracic surgery. *The annals of Thoracic Surgery*, 80(3), 1078-1080.
- Laine, T., & Aarnio, P. (2001). How often does glove perforation occur in surgery? Comparison between single gloves and a double-gloving system. *The American Journal of Surgery*, 181(6), 564-566.
- Laine, T., & Aarnio, P. (2004). Glove perforation in orthopaedic and trauma surgery. *The Journal of Bone, & Joint Surgery*, 86(6), 898-900.
- Larson, E. (1984). Current handwashing issues. *Infection Control*, 5(1), 15-17.
- McCue, S. F., Berg, E. W., & Saunders, E. A. (1981). Efficacy of double-gloving as a barrier to microbial contamination during total joint arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 63(5), 811-813.
- Murta, E. F. C., Silva, C. S., & Júnior, O. R. A. (2003). Frequency of glove perforation, and the protective effect of double gloves in gynecological surgery. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 268(2), 82-84.
- Naver, L. P. S., & Gottrup, F. (2000). Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double gloves: A prospective, Randomised Controlled Study. *European Journal of Surgery*, 166(4), 293-295.
- Patel, H. B., Fleming, G. J. P., & Trevor Burke, F. J. (2003). A preliminary report on the incidence of pre-existing pinhole defects in nitrile dental gloves. *British Dental Journal*, 195(9), 509-512.
- Tanner, J., & Parkinson, H. (2006). Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3.
- Thomas, S., Agarwal, M., & Mehta, G. (2002). Intraoperative glove perforation--single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgraduate Medical Journal*, 77(909), 458-460.

Incidence and Risk Factors for Surgical Glove Perforation

Yoo, Seon Ju¹⁾ · Lim, Young Shin²⁾ · Kim, Myung Suk³⁾

1) Unit Manager, Department of Nursing, Asan Medical Center

2) RN, Department of Nursing, Asan Medical Center

3) Team Manager, Department of Nursing, Asan Medical Center

Purpose: This study was conducted to evaluate the incidence and risk factors for surgical glove perforation during operation. **Methods:** During the month of december 2008, a total of 1,400 pairs of surgical gloves used in major operations was collected in a tertiary hospital. All gloves were examined immediately after operation using the standardized water-leak method to detect any perforation. Incidence of the glove perforation was counted according to the type of operation, operation time, the number of involved personnel, perforation sites, and the manufacturing companies. **Results:** Out of 2,800 gloves examined, 312 perforations were detected comprising 11.1% of samples. In terms of the type of operation, the perforation incidence varied from 5% to 20%, and the perforation rates in CS (20%) and NS (18%) ($p<.001$) were significantly higher than those in other departments. The 1st assistant or scrub nurse got glove perforation more frequently than the 2nd assistant or operator ($p<.001$). Longer operation time was associated with

higher incidence of perforation evidently ($p<.001$). In terms of the sites, the thumb and index finger were more frequently perforated than other sites (4.1% and 3.4% respectively) without any differences between left and right side. **Conclusion:** Risk factors for glove perforation including the department of operation, operation time, participating personnel, and location of perforation should be taken into account to improve surgical safety.

Key words: Surgical glove, Glove perforation, Surgical site infection

Corresponding author: Lim, Young Shin

Department of Nursing, Asan Medical Center
388-1, Pungnap2dong, Songpaju, Seoul 138-878, Korea
Tel: 82-2-3010-8339, E-mail: youngshin.lim78@gmail.com