

장갑 품질이 중요한 이유

직업적 안전과 환자의 안전 및
감염 예방에 관심을 보이는
헬스케어 전문가를 위한 지속적
교육 관련 자가학습 모노그래프

네 번째 이슈

이 이슈는 다음을 다룹니다.

부적절한 장갑 사용 또는 결함 있는 장갑 사용과 관련된 감염 위험	2
장갑 품질 표준 정의	4
허용되는 품질 수준 (AQL) 결빙 발생	6
상황에서 장갑 품질의 관련성	8
Ojan Assadian 교수	
치과에서 장갑 품질이 중요한 이유	10
Laurence Walsh 교수	
장갑의 핫이슈	13
출처	15

교육 목표

이 활동의 결과, 당신은 다음 사항을 할 수 있다:

1. 의료환경에서 부적절한 장갑 사용 또는 결함이 있는 장갑 사용 관련 감염위험을 정의할 수 있다.
2. 장갑 품질을 결정하는 국제적 및 국가별 제조 기준을 설명할 수 있다.
3. 장갑 품질 평가 방법을 논의할 수 있다.
4. 치과와 같은 비수술 환경에서 우수한 장갑 선택과 장갑 품질의 중요성에 대한 임상전문가의 견해를 인식할 수 있다.
5. 항균 장갑 관련 새로운 연구를 이해할 수 있다.



Cathryn Murphy PhD, CIC

감염관리 전문이사이자, 호주 퀸스랜드 골드코스트 Bond 대학에서 보건과학 및 약학 명예부 교수

부교수 Murphy는 세계적으로 Ansell에 자문을 하고, AnsellCARES InTouch 본 편집본의 편집자이다.

본 편집본에 실린 의견은 저자 개인의 생각이며, Ansell 혹은 Bond 대학의 공식 입장을 대표하지는 않을 수 있다.

본 편집본에서 두 명의 세계적 전문가의 수고에 감사한다. Ojan Assadian 교수는 장갑 선택시 장갑 품질 척도 적용 방법에 대한 통찰을 제시하고, Laurence Walsh 교수는 치과에서 우수한 장갑 사용의 중요성을 시사한다.

Assadian 교수는 Ansell 및 그 관련 기관에 유상 서비스를 제공하는 Quantum Management&Service에서 자문을 하고 있다.

Walsh 교수는 Ansell 및 그 관련 기관에 유상 컨설팅 서비스를 제공하고 있다.

Ojan Assadian 교수, MD, DTMH
피부통합감염병학과 교수
피부통합감염병지연구소
인구건강과학부
허더즈필드 대학
Queensgate, Huddersfield
United Kingdom

Laurence J. Walsh 교수 BDSc, PhD, DDSc, GCEd, FFOP (RCPA),
FICD, FADI, FPFA, FIADFE
퀸즐랜드 대학 치의학부
UQ 구강건강센터
Herston, Queensland
Australia

부적절한 장갑 사용 또는 결함 있는 장갑 사용 관련 감염 위험

장갑은 여러 산업 및 직업에 사용되는 중요한 개인 보호 장비 (PPE)이며, 잠재성 있는 유해 미생물, 화학성분, 물체, 액체 또는 표면과 착용자의 손 사이에 직접적인 접촉이 이루어지지 않도록 한다. 의료에서, 장갑은 오염된 표면, 감염 환자, 혈액 및 체액, 유해한 액체 혹은 화학성분과 의료 종사자(HCW)의 직접 접촉을 막는 주요 장벽 역할을 한다. 또한, HCW가 장갑을 착용하면 HCW의 손에 의한 환자 감염도 막을 수 있다. 많은 의학용 장갑이 의료 환경에서 널리 쓰이고 있는데, InTouch의 이번 발행분의 관점은 감염 예방 및 관리 목적에 있어 검진용 장갑 또는 수술용 장갑 평가에 집중되어 있다.

의료 환경에서 장갑은 편안하고, 유연하고, 내구성이 있어야 하는데, 그렇지 않으면 사용자는 장갑 착용을 꺼릴 수 있고 집중력 또는 수행능력 수준이 저하될 수 있다. 최근 연구에서, Loveday는 다양한 의료 환경에서 장갑을 어떻게 사용하는지 검토했다 (Loveday, Lynam, Singleton, & Wilson, 2014). Loveday는 환자와 절차 사이에서 적절하게 장갑을 교체하지 않는 HCW의 미준수 관행이 오랜 기간 묵인되어 온 점을 탐구했다. Loveday는 관찰한 상황 중 오직 42%만이 장갑 사용이 적절했음을 알게 되었다. 이렇게 권고되는 장갑 사용 관행에서 비롯된 편차는 특히 미흡한 손 위생으로 인한 세균 전파의 증가와 관련이 있다. 세계 보건 기구 (WHO)는 이런 비율은 5%에서 89%범위에 있고, 전체 평균은 38.7% (세계 보건 기구, 2009)이며, 병원에서 손이 많이 가는 물건을 부적절 혹은 자주 청소하지 않는 것과 관련있다 (Boyce, 2016; Murphy et al., 2011)고 보고했다. 종합하면, 이러한 요소들은 유기체들이 "폭발적"으로 증식하는 장소를 제공함과 동시에, HCW의 손 또는 오염된 표면에서 잠재적으로 병원성이 있는 미생물이 전파되도록 한다.

Loveday의 연구는 또한 HCW가 부적절한 장갑으로 인해 의료 서비스 제공 중 직면하는 구체적인 단계를 탐구했다. 이 연구는 학제간 다양성 및 신념이 HCW의 장갑 사용 관련 선택에 어떻게 영향을 주는지를 포함한다. 손 위생 증거와 일관성 있게, Loveday의 연구는 의사 및 다른 부서직원 (24%)보다 간호사 (45%)가 더 장갑 사용을 잘 했음을 보였다. 또한, HCW가 환자 보호보다 자기 보호를 더 중요하게 여기는 경향이 있음을 반복적으로 보여준 손 위생 연구 결과를 다시 한번 확인했다.

Loveday는 본인의 연구에서 나타난 일반적으로 나타난 점을 결론 지은 것이다.

HCW는:

- 필요하지 않을 때 장갑을 착용한 경우가 종종 있었다.
- 손 위생에 해당하는 단계와 관련하여 너무 일찍 장갑을 착용하거나 너무 늦게 장갑을 벗는 경우가 자주 있었다.
- 잘못된 장갑 사용은 교차 오염 위험의 증가와 상당히 관련 있었다.

장갑을 착용하고 벗는 시기는 감염 예방 측면에서 중요하다. 또한 작업에 적절한 장갑을 선택할 때에도 중요하다. 일반적으로 HCW에 요구되는 작업은 특정한 물건을 잡거나, 전동 도구 사용, 응급 상황시 급한 착용, 피부 촉진, 표면 온도를 확인하거나, 장비 또는 골격의 거칠고 들쭉날쭉한 가장자리와 접촉할 필요성 등 다양하다. 장갑의 다른 특성을 요구하는 작업들도 많다. 임상 상황은 다양한 반면, 일반적으로 사용 가능한 장갑의 범위와 성능 특성은 상대적으로 제한적이다. 일반적으로 HCW는 착용감, 탄성, 촉감 및 착용 용이성에 따라 장갑을 선택한다. 편안함은 일반적으로 장갑을 착용해야 하는 외과의사를 포함하여 HCW에 특히 중요하다. 알맞은 장갑 착용 및 손 피로를 줄임과 동시에 장갑 내구성 및 찢어짐, 파손 및 누수 없이 작업 상황을 견디는 성능을 모두 고려해야 함으로 이는 매우 중요하다 (Mylon, Lewis, Carre, Martin, & Brown, 2014). 마모되거나 파손된 장갑은 장벽으로써 사용되기에 비효율적이고, 잠재적으로 HCW의 손, 환자, 또는 접촉한 표면에서 감염성 물질을 전달할 수 있는 가능성을 내재하고 있다.

장갑 착용에 있어서, HCW가 환자 보호보다 자기 보호를 더 중요하게 여기는 경향이 있다.

Mylon은 불편한 장갑이 HCW의 집중력을 저하시키거나 지연시킬 수 있으므로, 장갑은 편안해야 한다는 점을 강조했다.

부적절한 장갑 사용 또는 결함 있는 장갑 사용 관련 감염 위험



이것은 또한 간병 중 환자 또는 작업자 자신의 안전에 부주의한 사고를 일으킬 수 있는 문제 발생 위험을 증가시킬 수 있다. 자상사고로 감염성 물질에 노출되는 것이 대표적인 예 중 하나이다 (Mylon et al. 2014). Mylon의 연구에서 장갑이 폭과 길의 조합이 제한적이고, 남녀 손을 구분하는 기준도 없으며, 반인치 정도 크기가 다를 수도 있는 등 장갑 디자인이 포괄적임을 나타냈다.

마모되거나 파손된 장갑은 장벽으로써 사용되기에 비효율적이고, 잠재적으로 HCW의 손, 환자, 또는 접촉한 표면에서 감염성 물질을 전달할 수 있는 가능성을 내재하고 있다.

장갑 두께 또한 선택시 주요 고려사항이다. 피부 온도를 측정, 혈관 촉진 또는 정교한 수술과정 등에 필수적인 촉각에 있어서 우수한 장갑을 요구하는 의사들도 있다. 이상적인 장갑은 보호 및 내구성에 적합한 두께를 가지면서, HCW가 촉감 관련 업무를 수행할 때 제한을 주지 않아야 한다.

올바른 장갑 선택은 장갑을 감염의 전파를 막는 장벽으로서의 기능을 생각하면 매우 중요한 사항이다. 물론 과정이 복잡할 수 있다. 장갑 선택시 “모두를 동시에 만족시키는 것”은 없음을 분명히 알고, 착용자는 마모 및 천공 저항성과 촉감 민감도 사이에서 결정을 해야 한다. 이 섹션은 HCW의 다양한 고려 사항과, 검진용 또는 수술용 장갑을 선택할 때 중요하게 생각하는 장갑 특성에 대해 자세히 다룬다. 장갑 품질 및 그 평가 방법 이해하는 것은 그 다음 수준으로 중요하다. 본 발행물의 다음 섹션에서 다루는 허용 품질 수준 (AQLs)를 포함하여 국내, 국제적 및 제조업자 기준을 조합하여 결정된다.

올바른 장갑 선택은 장갑을 감염의 전파를 막는 장벽으로서의 기능을 생각하면 매우 중요한 사항이다.

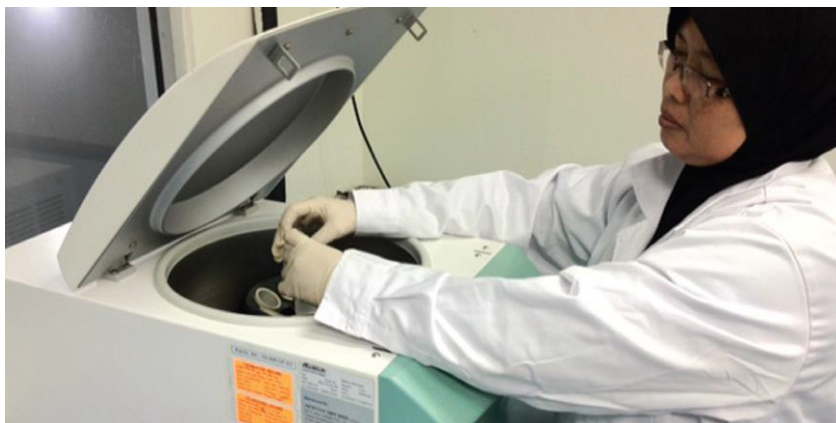
장갑 품질을 규정하는 기준

많은 나라들은 제조업자 및 수술/검진용 장갑과 관련된 분명한 기준을 가지고 있다. 이 사항들은 InTouch 본 발행물에서 자세히 다루기에는 그 범위가 너무 넓다.

대신, 이 섹션은 장갑 사양의 일반적인 요구사항을 기술하는 대략적인 구성을 살펴보고, 그 중 몇 가지를 구체적으로 다룰 것이다.

장갑 표준 사양을 기술하는 특성 또는 항목은 다음을 포함한다:

- 성능 및 효율성
- 혈액, 식염수 및 의도된 화학물질 접촉에도 안전한 생체적합성
- 파우더 양
- 알러지 항원성 (화학성분 및 단백질)
- 미세 구멍 및 허용 품질 수준 (AQL)
- 장벽으로써의 견고함 (인장 강도 및 신장)
- 길이, 커프, 크기, 색상, 냄새 및 두께
- 사용자 고려 요소, 피로 및 착용감
- 포장 및 라벨; 화학요법과 같이 특수한 표기가 가능한지
- 배송 안정성 및 유통기한



단백질 추출 검사를 위한 원심분리 장비-Ansell 제공, 말레이시아

장갑 품질을 규정하는 기준

파우더 프리

장갑 가루의 양이 장갑당 극미량(2mg 또는 그 이하) 그리고 의도적으로 가루를 첨가하지 않은 장갑을 일반적으로 “파우더 없음”(파우더 프리)이라고 부른다.

단백 수준 표시

장갑의 라텍스 단백질 수준을 알려진 수준으로 확실히 낮출 수 있는 제조업자는 라벨 표시 해도 된다. 현재, 미국 식약처 (FDA)는 ASTM Lowry 시험 방법 (D5712)에서 정한 민감도 제한인 50µg/dm² 이하로 단백질이 검출되는 경우에도 라벨에 표시하는 것을 허용하지 않는다.

화학 민감성 표시

의료용 장갑 제조과정에 쓰이는 특정 화학성분은 피부 민감성 및 자극을 야기할 수 있다. 제조업자가 이러한 화학성분을 충분히 줄이거나 제거한 경우, 화학 민감 가능성 적음과 관련된 적절한 라벨을 해도 된다.

생체적합성

생체적합성은 독성 또는 부상을 유발하지 않고 면역 반응을 일으키지 않는 등 살아있는 조직의 적합성에 대한 검사이다. 규정 측면에서, 생체적합성은 의료 장비를 통한 신체 접촉이 일으킬 수 있는 잠재적 독성에 대한 평가이다. 의료용 장갑은 피부와 직접 접촉하므로, 일차적으로 피부 자극 연구와 피부 민감성 연구가 적합하다. 더욱이, 의료용 장갑 제조시 색, 맛, 및/또는 향 첨가제를 사용한 경우, 첨가제의 안전성을 입증하는 생체적합성 시험 결과를 제출해야 한다.

화학요법 표시

화학요법 장갑은 의료용 장갑에 대한 ASTM 표준 또는 동등 수준의 합의된 기준을 만족해야 한다. 이 기준은 지속적으로 접촉하는 경우에도 잠재적으로 위험성 있는 항암화학요법용 약물이 스며들지 않는 지에 대한 의료용 장갑 재료의 저항성을 평가하는 프로토콜을 포함한다. 평가는 특정시간 동안 장갑 재료를 통해 화학요법 약물이 흡수 (누출)를 근거로 한다. 화학요법약물 흡수에 대해 의료용 장갑이 저항성 평가 실시는 의료 종사자들에게 중요한 정보를 제공하기 때문에, 작업자들은 화학요법 약물에서의 노출로부터 가장 잘 보호하는 장갑을 선택할 수 있다. 두께 및 길이 증가와 같은 물리적 특성은 화학요법 물질을 안정하게 다루는 데에 더 적합하다 (일반적으로 최소 두께 0.1. mm, 최소 길이 270 mm).

장벽으로써의 견고함 - 인장 강도 및 신장

제조과정 및 실제 작업 환경을 비슷하게 구성한 시뮬레이션 상황에서 장갑이 반드시 만족해야 하는 구체적 표준 시험으로 신장력을 포함하여 구체적인 힘과 스트레스를 잘 견딜 수 있는 장갑의 기능을 확실하게 하기 위한 표준이 포함되어 있다. 이것은 전형적인 작업 환경 및 기간 동안 착용하는 경우 요구되는 것 이상의 특정 압력도 견딜 수 있는지를 평가한다.

AQL-천공 확인

제조업자는 특정 평가 프로토콜에 따라 제조하는 장갑의 일부 비율을 방수성 시험에 적용해야 한다. 방수성 시험은 장갑에 구멍이 없는지 장갑의 질을 평가하는 한 방법이다. 이 시험에 합격했다는 것은 환자 또는 오염된 표면과 장갑 착용자간에 미생 양방향으로 이동하지 않도록 하는 적절한 장벽 역할을 하는지를 증명하기도 한다.

다음 섹션은 허용 품질 수준 상세를 다양한 국제적 표준에 따라 더 상세히 다룬다.

허용 품질 수준

허용 품질 수준 (AQL)이란?

AQL은 산업 표준이다. 이것은 품질을 평가하는 통계학적 샘플링 방법이다. 국제 표준 기구 (ISO) (2859-1: 1999)에 따라, AQL은 "연속된 일련의 로트를 허용 샘플링에 제출할 때 산출되는 내구성 공정 평균"이다. 공정 평균은 샘플링된 로트/배치 내에서 결함이 있는 장갑의 비율이다. 일반 검사 수준은 검사 대상 장갑의 상대적 수량을 지정하기 위해 수행된다.

AQL에 적용되는 표준이란?

아래 표 1에 제시된 바와 같이 여러 국제적 표준은 제조업자가 반드시 준수해야 하는 AQL을 결정한다. 하지만, 국제적 표준보다 더 엄격한 경우에 한해서 제조업자는 자신의 표준을 설정할 수 있다. AQL이 낮을수록, 장갑 배치 내에 결함을 발견할 가능성이 낮고 장갑의 품질은 더 우수하다.

표 1

수술용 장갑 표준	검사 수준	AQL	검진용 장갑 표준	검사 수준	AQL
AS/NZS 4179:2014 ^b 호주/뉴질랜드에 적용가능	GI	1.0	AS/NZS 4011:2014 ^c 호주/뉴질랜드에 적용가능	GI	1.5
ASTM 3577:2009 ^d 미국&캐나다에 적용가능	GI	1.5	ASTM D3578:2010 ^e ASTM D6319:2010 ^f ASTM D6977:2010 ^g 미국&캐나다에 적용가능	GI	1.5
EN 455 Part 1:2000 ^h 유럽연합에 적용가능	GI	1.5	EN 455 Part 1:2000 ^h 유럽연합에 적용가능	GI	2.5
ISO 10282:2014 ⁱ 기타 국가에 채택됨	GI	1.5	ISO 11193-1:2008 ^j 기타 국가에 채택됨	GI	2.5
JIS T9107:2005 ^k 일본에 적용가능	GI	1.5	JIS T9115:2000 ^l 일본에 적용가능	GI	1.5

허용 품질 수준

표1. 국제 의료용 장갑 표준 참고

a. ISO 2859-1:1999 속성별 검사를 위한 샘플링 절차-파트1: 로트 마다 검사하기 위한 허용 품질 수준 (AQL)에 색인된 샘플링 도식 http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=1141 접속일 26-11-15
b. AS/NZS 4179:2014 일회용 멸균 고무 수술용 장갑 http://infostore.saiglobal.com/store/Details.aspx?ProductID=1742680 접속일 04-12-15
c. AS/NZS 4011.1:2014 일회용 의료용 검진용 장갑 http://infostore.saiglobal.com/store/Details.aspx?ProductID=1742678 접속일 04-12-15
d. ASTM 3577:2009 고무 수술용 장갑에 대한 표준 특성 http://www.astm.org/Standards/D3577.htm 접속일 04-12-15
e. ASTM D3578:2010 고무 검진용 장갑에 대한 표준 특성 http://www.astm.org/Standards/D3578.htm 접속일 26-11-15
f. ASTM D6319-10 의료 사용 목적의 니트릴 검진용 장갑에 대한 표준 특성 http://www.astm.org/Standards/D6319.htm 접속일 26-11-15
g. ASTM D6977-04 의료 사용 목적의 폴리클로로프렌 검진용 장갑에 대한 표준 특성 http://www.astm.org/Standards/D6977.htm 접속일 26-11-15
h. EN 455 파트 1:2000 일회용 의료용 장갑 http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/medical-devices/index_en.htm 접속일 18-07-2016
i. ISO 10282:2014 Single-use sterile rubber surgical gloves 일회용 멸균 고무 수술용 장갑 http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=63706 접속일 04-12-15
j. ISO 11193-1: 2008 일회용 의료용 검진용 장갑 http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50766 접속일 04-12-15
k. JIS T 9107:2005 일회용 멸균 수술용 고무 장갑 http://infostore.saiglobal.com/store/Details.aspx?ProductID=800132 접속일 04-12-15
l. JIS T 9115:2000 일회용 고무 검진용 장갑 http://infostore.saiglobal.com/store/details.aspx?ProductID=818168 접속일 04-12-15

허용 품질 수준 결정 방법

장갑 AQL은 제조된 로트 크기 및 상응하는 국제 표준에 의한 샘플링 계획 검사 기준에 의해 결정되는데, 평가 받을 장갑은 무작위로 결정되고 수량 역시 그 기준을 따른다. 이 기준은 만들어지는 장갑 로트마다 부적합/불완전한 제품의 허용 가능한 수를 계산한다. 이 기준은 물리적 다양성 (너비, 길이 및 두께), 방수성, 파손 (노화 전 및 가속된 노화 후) 시 인장 강도 및 신장과 같은 특정 사항에 대해 로트별로 검사하는 최소 AQL을 규정한다. 이 기준은 또한 표준화된 시험을 기술한다. 일반적으로 장갑 제조에 요구되는 AQL은 장갑 어디에 결함이 있는지를 표시할 수 있는 공기 및 액체 평가를 포함한다.

재량에 따라, 제조업자들은 장갑 전체 또는 일부 장갑을 최소 국제적 및 국가 기준을 보다 까다롭게 내부 규정으로 결정할 수 있다. 이 기준들을 국제 기준 보다 낮게 관리되면 샘플링 계획에서 결함 있는 장갑이 있을 위험은 0에 가까워진다

집단 발생상황에서 장갑 품질의 관련성 - Ojan Assadian 교수



편집자의 한마디: Ojan Assadian 교수는 깊이 있는 논평을 통해 각 나라의 상황과 업무를 고려하는 것이 장갑 품질에 얼마나 중요한 영향을 미치는지에 대해 논의하고 있다. 장갑 품질의 전문가이자 저품질 장갑의 위험성을 잘 아는 임상의로서, Assadian은 장갑을 선택하는

사람은 의료 종사자 본인들이므로, 해당 작업자들과 장갑 제조업자는 장갑 제조 및 품질에 있어서 표준을 만들고 확실히 하는 중요성을 인식해야함을 강조한다. 고 품질의 일관된 성능의 장갑의 중요성을 입증하기 위한 Assadian의 노력 및 다른 분야의 다양한 상황을 적절히 사용한 것에 감사를 표한다.

1987년, 메사추세츠 대학교 감염관리부서의 Kotilainen은 집중치료실 의료 종사자들에게 발생했던 일련의 포진성 생인 손 사례를 통해 검진 장갑의 품질과 관련된 주목할만한 사건 보고서를 발표했다 (Kotilainen, Brinker, Avato, & Gantz, 1989). 환자의 분비물의 노출 방지를 위해 일상적으로 검진용 장갑을 착용한 세 간호사가 그들의 오른쪽 검지 손가락에 제1형 단순포진바이러스 감염을 보였다. 조사자들은 사건이 발생한 그 부서에서는 특정 한 브랜드의 비닐소재 검진용 장갑만을 사용해 왔음을 알게 되었다. 바이러스 투과 검사 결과 사용하지 않은 비닐 장갑의 2.5%에서 10% 범위의 제1형 단순포진바이러스의 침투가 있었음을 입증하였고, 사용하지 않은 장갑의 품질에 대한 후속 평가가 수행되었다. 여섯 종의 비닐 장갑 비교 브랜드와 본 사건 관련 장갑 브랜드는 방수 시험에서 4%-28%의 결과로 불합격했고 (평균 11.1%, 132/1200), 본 사건과 관련된 비닐 장갑 브랜드는 방수 시험에 28%의 결과를 보여 불합격했다. 다시 말해, 장갑 4개 중 하나 꼴로 사용도 하기 전에 이미 구멍이 있었다.

이 사건 보고서는 많은 이유에서 주목할 만하다. 우선, 단지 “아무 장갑”이나 사용하는 것이 착용자를 자동적으로 보호하는 것은 아님을 보였다. 둘째, 오늘날까지 장갑 품질은 종종 미세구멍 관련 내구성, 더 자세하게는 구멍이 없다는 것에 가장 큰 비중을 두고 있다. 실제로, Kotilainen 등은 구멍이 있는지 없는지를 살핀 후 장갑의 품질을 평가했다.

장갑 품질에 영향을 주는 다른 요소들은 그 당시에 고려되지 않았다. 저자들은 장갑 품질 (구멍이 얼마나 존재하는지)이 극도로 다양함을 관찰하였고, “장갑에 대한 수요가 증가함에 따라, 더 나은 품질의 장갑을 대량생산하는 것에 중요도를 두어야 한다”고 결론지었다.

단지 “아무 장갑”이나 사용하는 것이 착용자를 자동적으로 보호하는 것은 아니다.

약 30년이 지난 지금도 “장갑 품질”을 규정하는 것은 어렵다. 국제 표준 ISO 9000 (국제 표준 기구, 2015 #118)은 품질을 “요건을 충족시키는 내재적 특성의 정도”로 규정하고 있다. 이 정의가 “품질”이라는 용어를 설명하기에 정확하고 유용하고, 제조 과정 관리에도 도움이 될 수 있다. 하지만, 이 용어가 의료 종사자가 “장갑 품질”을 확인하는 것을 용이하게 하지는 않는다. 이 불일치의 이유는 의료 종사자가 아닌 ISO9000의 “본질적 특성”을 강조하기 때문일 수 있다. 그렇지만, 두 경우에서, 사전에 정의된 기대 (품질관리의 용어로 “필수”)를 충족해야 한다. 그 기대를 충족하지 못하면 품질이 낮은 것이고, 기대를 충족하면 품질이 우수한 것이다.

장갑 품질을 확인하는 핵심은 장갑의 특성을 확인하는 것과, 각 특성에 대한 필수 조건 규정을 구분하는 것이다. “커피 한 잔의 품질”이라는 표현은 이 컨셉을 설명한다. 이 표현에서, 커피 한 잔의 품질이 좋은지 나쁜지를 모른다. “품질”이라는 단어는 커피 한 잔의 특성인 “맛”, “향”, “온도” 및 “색깔” 등을 대표한다. 최근에는 비로소 각 특성의 필수 조건이 규정될 수 있다. 여전히, 바리스타와 소비자는 “한 잔의 커피”의 품질에 대해 서로 다른 관점을 가질 수도 있다. 이 점은 장갑에도 동일하게 적용된다. 따라서, 장갑의 품질은 제조업자가 아니라 착용자의 기대에 궁극적으로 달려있다. 애석하게도, 장갑 제조업자는 본인이 생산하는 제품이 충족해야 하는 특성이 무엇인지 정확하게 알고 있지만, 의료 종사자들의 특정 임상 업무에 적합한 장갑의 특성을 고려하지 않는다면 어떤 단일 제품도 모든 필수 조건을 다 충족하는 것은 불가능할 것이다.

집단 발생상황에서 장갑 품질의 관련성 - Ojan Assadian 교수

가장 적합한 장갑을 찾기 위해, 의료 종사자들은 그들이 수행할 임상 업무 환경을 고려하여 가장 두드러지는 한가지 혹은 그 이상의 특성을 반드시 알아야 한다. 두드러지는 특성은 동일 유형의 다른 제품들과 차별화될 수 있는 근거이다. 모든 장갑이 5개의 손가락을 갖도록 만들어지기 때문에, 손가락의 수는 장갑의 품질을 규정하지 않는다. 하지만, 장갑은 제조에 쓰이는 소재에 따라 달라질 수 있고, 이는 장갑의 물리적 특성에도 영향을 준다.

가장 적합한 장갑을 찾기 위해, 의료 종사자들은 그들이 수행할 임상 업무 환경을 고려하여 가장 두드러지는 한가지 혹은 그 이상의 특성을 반드시 알아야 한다.

예를 들어, 천연 고무 (라텍스)로 만들어진 장갑은 탄성이 좋기 때문에 우수한 편안함과 착용감을 주고, 거친 작업에도 그 형태와 착용감을 유지한다. 니트릴 장갑의 물리적 특성은 나이트릴 혼합 비율에 따라 결정되는데, 일부 니트릴로 만든 장갑은 라텍스 장갑과 동일하게 높은 탄성을 갖는 동시에 장시간의 작업에도 손의 피로를 방지할 수 있다. 하지만, 대개 니트릴 장갑은 뻣뻣한 특성으로 환자 시술 후에도 장갑에 구멍이 생길 빈도가 낮지만, 탄성이 낮아서 단시간의 작업에만 적합할 수 있다 (Hubner et al., 2013; Pitten, Herdemann, & Kramer, 2000). 비닐 (폴리비닐클로라이드) 장갑은 탄성, 착용감 및 편안함이 극히 제한적이고, 손목 직경이 커서 장시간 사용 후에는 손목 주위가 헐거워질 수 있다. 하지만, 비닐 장갑은 산, 염기, 알코올에 강하므로, 다양한 화학 물질로부터 보호할 필요가 있는 경우에 좋은 선택일 수 있다.

일반적으로, 의료용 또는 시술용 장갑의 두 가지 주요 착용 목적은 다음과 같다:

- 중양환자의 화학치료제와 같은 독성 물질 또는 혈액 또는 체액에 의료 종사자의 손을 오염시키는 위험을 직접적으로 줄이기 위해
- 간접적으로, 작업자 자신, 그리고 환자에서 다른환자로 미생물 전파 위험을 줄이기 위해

첫 번째 목적의 경우, 사용 전 구멍의 수가 적음, 장갑 상에서 장갑을 당겨 뺄 수 있는지 여부, 착용이 용이하고 빠르거나 여부, 착용감 여부, 손가락과 손목에 잘 맞는지, 및, 필요하다면, 특정 화학물질로부터 보호할 수 있는지와 같은 여러 특성들의 의료종사자들은 반드시 고려해야 하며, 오염된 장갑에서 근처 표면까지 환경이 미생물로 오염되는 것을 방지하는 것은 지식의 향상 및 임상 지침 준수로 달성할 수 있다. 하지만 최근, 폴리헥사메틸렌비구아나이드 염화수소산염 (PHMB)을 외부 표면에 코팅한 새로운 항균 시술 장갑이 일반적 환자 처치 활동 후에도 표면의 박테리아 오염을 상당히 감소시켰음을 증명했다 (Kahar Bador, Rai, Yusof, Kwong, & Assadian, 2015). 이러한 항균 장갑의 사용은 의료 환경에서 교차 오염을 줄일 수 있고, 엄청난 미생물적 바이오 부하가 있을 것으로 생각되는 상황에서 장갑의 또다른 분명한 특성일 수 있다.

결론적으로, 의료 종사자가 아닌 다른 사람은 실제 임상 업무와 관련된 여러가지 위험성과 독특한 장갑의 특성 관계를 규정할 수 없다. 장갑마다 서로 다른 특성이 자신의 보호 및 다른 사람의 보호정도에 영향을 주기 때문에, 임상에서 장갑을 사용하는 사람들이 여러 제조업체들이 만드는 장갑들의 서로 다른 특성을 잘 알고, 장갑을 구매하는 사람들이 피드백을 주는 것이 중요하다.

의료 종사자가 아닌 다른 사람은 실제 임상 업무와 관련된 여러가지 위험성과 독특한 장갑의 특성 관계를 규정할 수 없다.

치과에서 장갑 품질이 중요한 이유 - Laurence Walsh 교수



편집자의 한마디: Walsh 교수는 InTouch 독자들에게 치과에서 고품질 장갑을 사용하는 것의 중요성에 대한 통찰력과 함께 귀중한 메시지를 준다. Walsh 교수는 장갑 오염에 대한 보고서가 논란이 되는, 지금이 장갑 교체의 중요성을 상기시킬 적절한 시기라고 생각

하고, 또한, 위험한 화학성분으로부터 보호 및 거의 모든 치과 처치 과정에서 날카로운 도구의 불가피한 사용에 대해 다룬다. 환자들의 요구 사항도 장갑의 맛 및 질감과 함께 논의된다. Walsh 교수의 업적은 치과의사를 비롯하여 모든 의사들에게 설득력 있는 읽을 거리이다.

일회용 장갑은 환자의 체액(타액과 혈액을 포함)와의 접촉에서, 그리고 입안에 상재하는 700종 이상의 박테리아로부터 치과의사 자신의 피부를 분리하는 필수적인 일차적 보호막이다. 이는 모든 과정에서 일상적으로 장갑을 착용하는 것 이전에 치과의사들이 겪는 주요 직업적 위험 중 하나인 박테리아, 바이러스, 진균 (표저 등)에 의한 의한 손톱 감염을 없애는 것을 포함하여 직접적인 장점들을 가지고 있다. 장갑은 치과의사의 피부를 보호하는 것은 물론, 강산, 강염기, 여러 종류의 유기물 및 치과 시술에 사용되는 접착 재료의 일종인 아세톤, 에탄올과 같은 용매를 포함하여 일상적 임상 치과 시술에 사용되는 많은 유해 물질 노출 또한 줄인다. 품질이 좋은 장갑을 착용하면 장기간 손 건강에 이점을 주는데, 이는 장갑이 피부 자극 또는 알러지를 일으킬 수 있는 메타크릴산염 레진, 알데하이드 등 치과에서 사용하는 화학물질들과의 접촉을 제한하기 때문이다. 이 요약 기사는 치과에서 중요한 장갑의 추가적인 주요 특성 몇가지를 다룬다. 장갑 촉진제 및 파우더에 자극과 과민 반응은 치과의사 및 다른 의사들에게도 영향을 준다는 점을 독자들도 알아야 한다. 이러한 이슈들이 지난 InTouch 발행물에서 자세히 다루어졌으므로, 이번에는 더 이상의 설명은 없을 것입니다.

검진용 장갑은 입에 들어가므로, 박스에서 꺼낼 수 있어야 하고 환경과의 접촉이 최소한이어야 한다. 장갑 박스는 시술과정 중 액체가 튀는 것을 방지하기 위해 환자의 입에서 적어도 1미터 거리에 두어야 한다.

장갑 디스펜서는 접근성을 향상시키는 동시에 오염 위험을 줄이기 위해 고정되어야 한다.

처치과정 중 오염된 검진용 장갑은 그 자체로 중요한 오염원이 될 수 있다. 이 문제는 다양한 의료 시설 환경에서 입증되었다 (Hughes, Cornwall, Theis, & Brooks, 2013; Stock et al., 2012). 많은 치과 처치 과정에서 계획적인 장갑 교체가 필수적이므로, 장갑 박스를 접근 가능하도록 환자 의자 옆의 두는것은 보조 혹은 치과의사에게 중요하다. 또한 이는 사용 중 눈에 보이는 찢어짐이나 기타 결함이 있는 장갑을 교체해야 할 필요성이 있는 경우에도 필요하다.



간염균성 생인손 - 의사 John Molinari 제공

새로운 검진용 장갑의 결함률은 1-2%였고, 수술용 장갑의 결함률은 1.8%였다 (Lange, Walsh, & Savage, 1993; Otis & Cottone, 1989). 사용하지 않은 장갑의 결함은 환자 체액, 주변 환경의 오염원 및 환자로부터 온 미생물 등에 의료 종사자의 피부를 잠재적으로 노출시킨다. 또한, 엄지와 검지 손가락에 힘을 주어 물건을 잡을 때, 그리고 날카로운 무언가에 노출되었을 때 장갑 손가락 끝부분이 늘어나는 등 에 의해 결함이 생길 수 있다. 품질이 우수한 장갑은 내구성도 좋을 것이고, 오랫동안 착용해도 결함 발생은 더 적을 것이다.

치과에서 장갑 품질이 중요한 이유 - Laurence Walsh 교수

사용하지 않은 장갑의 결함은 환자 체액, 주변 환경의 오염원 및 환자로부터 온 미생물 등에 의료 종사자의 피부를 잠재적으로 노출시킨다.

많은 치과적 과정에는 날카로운 도구와 물건을 사용해야 하므로 장갑 소재가 마모와 천공에 저항성이 있어야 한다. 장갑 소재는 찢어짐, 강도와 같은 물리적 특성에 있어 다양하다. 니트릴 장갑은 라텍스 장갑보다 더 두껍지 않으면서도 사용 중에 작은 찢어짐과 누수를 만들 가능성이 더 적다. 치과 환자와 직원은 강도와 관련은 없지만 더 쾌한 냄새 또는 맛 때문에 라텍스 장갑보다 니트릴 장갑을 선호한다. 찢어짐에 대한 적절한 저항성을 갖추기 위해, 장갑 소재는 강해야 하고, 장갑 착용시 힘을 감당하기에 충분한 두께를 가져야 하며, 구강 수술 및 손에 쥐는 장비들로 치아를 스케일링할 때처럼 힘을 주어 물건을 쥐었을 때 생기는 압력을 감당할 수 있어야 한다. 저 품질의 장갑은 얇고, 늘렸을 때 찢어지기 쉽다 (Lange et al., 1993). 이것은 착용시 특징적인 문제인데, 장갑을 착용할 때 손 피부를 따라 장갑 재료가 옆으로 늘어나기 때문이다. 손톱이 길면 장갑의 손가락 말단에 더 많은 힘을 가하여 늘어나게 한다.

품질이 우수한 장갑은 내구성도 좋을 것이고, 오랫동안 착용해도 결함 발생은 더 적을 것이다.

장갑 재료는 화학 물질에 대한 저항성이 다양하다. 천연 고무 라텍스에 비교하면, 니트릴은 찢어짐 강도가 더 높고, 계면활성제, 산 및 일반적 유기용매 (에탄올 등)에 저항성이 더 우수하다. 알코올성 핸드 젤과 피부 보습 제품에서 발견되는 연화제와의 적합성도 중요한 고려사항이다. 오일성 핸드크림에서 발견되는 특정 오일들은 라텍스 장갑의 품질을 저하시킨다. 장갑 소재의 화학적 특징 또한 박테리아 오염 가능성과 관련이 있는데, 니트릴처럼 소수성이 높은 재료는 친수성 소재로 만든 장갑보다 더 적은 수의 박테리아를 옮긴다.

(Moore, Dunnill, & Wilson, 2013). 소수성이고 물을 기피하는 장갑 표면은 치과 치료과정 중 물을 분사하는 상황에 효율적인데, 이는 그 장갑 표면이 상당 시간 동안 물에 덮이지는 않기 때문이다.

저품질의 장갑은 얇고, 늘렸을 때 찢어지기 쉽다.

장갑은 손과 손목/전완 부분을 감싸야 한다. 많은 치과 의사들은 소매가 짧은 가운을 착용한 채 비수술적 치과 시술을 하므로, 피부에 대한 보호 장벽으로써 장갑은 검사, 치아 세정 및 충전제 주입과 같은 과정 중에 재료가 튀는 것으로부터 손목 피부를 덮고 보호하기에 충분한 "손목 길이"를 가져야 한다. 이러한 물이 분사되는 과정은 환자 입 안에 물 분사 및 석션이 실시되는 많은 치과적 치료 과정 중에서 발생하는 것이 예상된다. 품질이 낮은 장갑은 끝 라인이 짧고 손목을 더 많이 노출한다. 수술적 치과 치료 과정에서, 긴 소매 가운 착용이 아주 흔하며, 수술용 장갑은 가운의 소매를 충분히 덮고 효과적으로 밀봉 할 수 있어야 한다.

우수한 품질의 장갑은 중합체 형성 물질을 적게 가지고 있고, 착용자의 손과 환자의 입으로 노출되는 장갑내 화학물질도 적게 함유하여야 한다.- 후자 때문에, 환자가 고품질의 장갑의 맛을 더 좋게 평가할 것이고, 환자의 구강 점막과 입 주변 피부에 해당 화학물질들이 소량만 노출될 것이다. 장갑은 구강 점막 사용시 적합해야 하고, 자극을 주어서는 안된다. 품질이 우수한 장갑의 마지막 특성은 착용자가 느끼는 그립감, 손기술 및 손가락 끝 감각에 최적으로 디자인된 장갑이다.

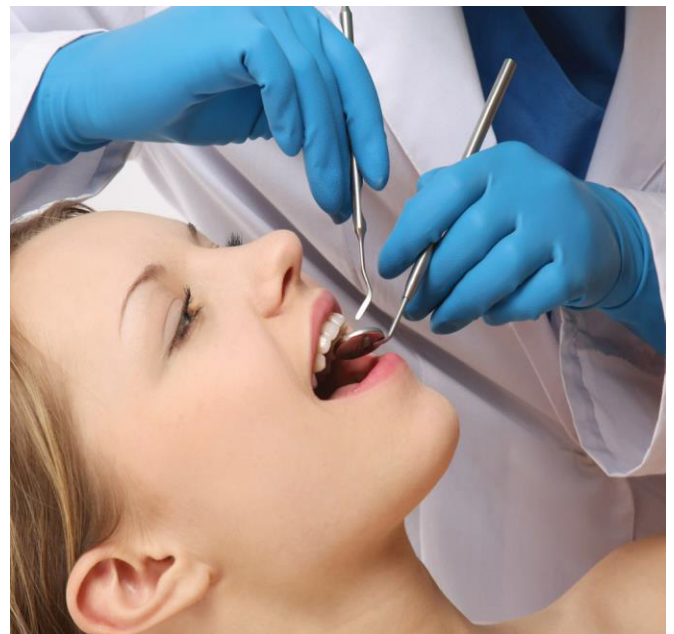
치과에서 장갑 품질이 중요한 이유 - Laurence Walsh 교수

우수한 품질에 적용되어 있는 다양한 특수 기능들은 손이 축축하거나 젖은 상태에서도 최적의 그립감을 갖도록 하면서 손끝 부위의 미세한 변화를 감지할 수 있도록 하는 등 성능은 뛰어나면서 얇고 튼튼하다. 대부분의 시술이 정교한 매뉴얼 기술과 세심한 손-눈 조화를 수반하기 때문에, 손가락에 대한 시각 및 정지 위치가 정의되어 있으며 안정성을 위해 여러 손가락을 사용하는 치과 분야에서 이러한 특성들이 중요하다. 치과 거울로 치아 부분을 보고, 확대된 상태에서 작업하는 것은 복잡성을 가중시킨다. 뿌리관 치료 시에 치아의 뿌리관을 만지는 것처럼 많은 치과 치료는 대부분 촉감에 의해 행해지므로, 치과의사는 종종 직경 200 마이크로미터 이하의 탐색 파일을 이용하여 뿌리 내부 모양을 볼 때에도 미세한 변화를 느낄 수 있어야 한다.

품질이 우수한 장갑의 마지막 특성은 착용자가 느끼는 그립감, 손기술 및 손가락 끝 감각에 최적으로 디자인된 장갑이다.

1990년대 중반, 환자 치료, 수술 청소 및 수술기구 재처리 시 장갑 사용 규범 지킴이 않아서 장갑 착용으로 전환하는데 어려움을 겪은 치과 의사들도 있었다 (Lange, Savage, & Walsh, 1996). 오늘날, 치과 및 구강 건강을 공부하는 학생들은 실험실과 교습 클리닉을 유사하게 구성한 곳에서 장갑 착용을 일상처럼 수행하며 교육을 받는다. 요즘 환자들은 자신을 치료하는 치과 스태프가 깨끗한 장갑을 착용하는 것이 치과 치료의 당연한 과정으로 생각한다.

일회용 장갑의 물리적 특성은 착용자의 안전과 작업 수행에 중요한 영향을 끼치므로, 절충안은 없다. 장갑 품질을 평가하는 간단하면서도 정교한 방법들이 있고 (Katz, Gobetti, & Shipman, 1989; Lange et al., 1993; Sohn et al., 2000), 다양한 유형의 수술 과정 중에서 장갑에 구멍이 생기는 것에 있어서 장갑 재료가 어떠한 영향을 주는지에 대한 관심이 많아지고 있다 (Mischke et al., 2014). 모든 종류의 지역 치과 시술 세팅에서도 감염 통제를 하는 데에 핵심적인 플랫폼 기능을 하는 공식적인 가이드라인은 임상 수행에서 장갑 선택의 중요성을 강조한다. 그러한 가이드라인을 준수하는 것은 많은 치과 대학, 치과 병원 및 공공 치과 진료소에서도 공식적인 필수사항이다. 최근, 비멸균 일회용 장갑에 있어서 니트릴 소재 장갑을 사용하는 것이 트렌드인데, 라텍스 접촉을 둘러싼 문제들을 설명하고, 손 근육의 움직임에도 천공에 대한 내구성 및 화학적 내구성이 우수함을 입증하고 있다 (Mansouri, 2010 #111; Phalen, 2011 #112; Phalen, 2012 #113). 저자의 경험은 단기간의 적응 후에 호평을 받았다.



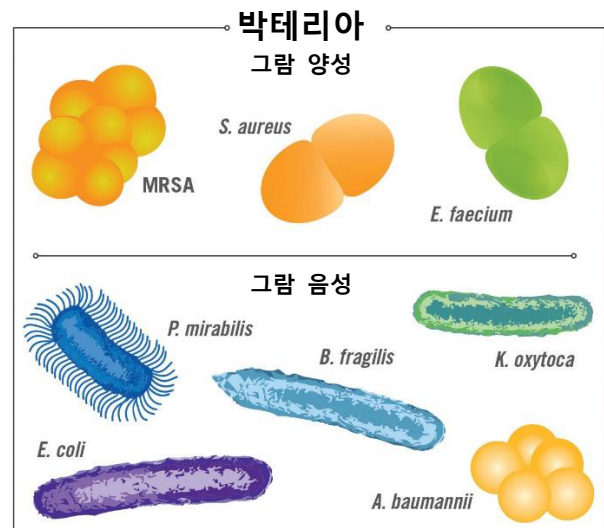
장갑의 핫이슈

“장갑 핫이슈”는 InTouch에 새로 도입된 섹션으로, 장갑에 대한 논의, 최근 장갑 관련 사회 매체 또는 전문적 트렌드를 포함한 모든 이벤트 및 최근 등장한 장갑 관련 연구에 대해 아주 간략하게 정보를 제공한다. 본 발행물은 항균 장갑과 관련된 떠오르는 연구를 집중적으로 다룬다 (Assadian et al., 2014; Leitgeb et al., 2015; Napp et al., 2015; Reitzel et al., 2009).

Napp은 최근에 의사의 손에서부터 오염된 피부 균총이 장갑이 닿은 부위를 오염시키는 것과 관련한 우려에 대해 발표했다 (Napp et al., 2015). 그들은 일반장갑과 항균제 성분이 도포되어 있는 장갑 사이에서 구멍을 통해 소독제가 통과하는 것에 대한 비교 통제 실험을 진행하였다. 실험에서는 알 소독제 성분을 함유한 장갑은 미생물의 수를 로그 단위로 줄이는 우수한 성능을 입증하였다. 그 연구자들은 장갑에 침투, 천공 또는 찢어짐이 발생했을 때 작업자의 손이 환자에게 노출되는 것을 줄이는 것에 항균 장갑이 더 도움이 될 수 있다고 결론 지었다. Napp은 현재 시판 혹은 테스트 중인 다양한 항균 장갑이 있고, 각각은 구성 또는 기능이 다르다고 설명했다.

장갑에 침투, 천공 또는 찢어짐이 발생했을 때 작업자의 손이 환자에게 노출되는 것을 줄이는 것에 항균 장갑이 더 도움이 될 수 있다.

Napp의 연구와 다르게 Leitgeb 등은, 비 의료종사자들의 모집하여 외과적 손씻기 진행후 일반적 멸균 수술용 장갑군과 멸균 클로로헥시딘 글루코네이트가(CHG) 코팅이 된 장갑을 착용하고 수술 업무시 발생하는 전형적인 손동작과 힘을 주면서 장갑을 착용하게 한 후, 두 시간후 트손의 샘플과 세균 배양도를 비교하는 시험을 하였다. (Leitgeb et al., 2015).



장갑 스타일에는 큰 차이는 없었지만, 연구자들은 착용 두 시간 후에도 항균 장갑은 여전히 효과가 있었음을 증명했습니다. 효능을 유지하는 성능은 정형외과, 신경과 및 흉부외과와 같은 장시간 수술에 중요하다. 오랜 수술 후 의사의 손에 박테리아가 많이 있었다는 점은 이전에도 연구자들을 염려했다 (Eklund, Ojajarvi, Laitinen, Valtonen, & Werkkala, 2002). 가장 최근에 Assadian과 동료들이 거의 두 시간에 걸친 실제 수술 후 의사의 손에서 남아있는 손균총을 줄이는 데에 항균 장갑이 우수했음을 입증하였다 (Assadian et al., 2014). 이러한 연구 결과들은 추후 항균 장갑에도 중요성을 시사하며, 의사가 이러한 장갑을 표준 업무에 착용하는 것을 특별하다고 여기기보다는 정상적인 것이라고 예측하는 것이 더 합리적일 것이다. 이것은 특히 장시간 작업을 수행하는 수술 전문 분야에서 입증될 것이다.

장갑의 핫이슈

CHG는 감염 방지 기전으로 오래도록 알려져왔다. 이것은 손 위생 제품, 내부 기구의 코팅이나, 상처 드레싱 및 더 최근에는 일부 항균 장갑에서 활발하게 찾아볼 수 있다 (Milestone, Passaretti, & Perl, 2008). CHG는 장갑에 사용되어 어떤 심각한 반응을 일으키지 않고 내구성이 좋다.

Reitzel의 연구는 현대의 병원 세팅에서 발견되는 위험한 미생물에 대한 항균제 코팅 장갑 평가를 소규모의 실험실 기반 연구로 기술한다 (Reitzel et al., 2009). 저자들은 HCW가 적절한 손 위생 실시에 지속적으로 실패하고 권고된 사용을 미준수하기 때문에, 장갑이 접촉시 병원균 죽이는 능력을 조사하기로 동기부여 되었다고 보고한다.

CHG는 장갑에 사용되어 어떤 심각한 반응을 일으키지 않고 내구성이 좋다.

초기 결과는 헬스케어 관련 감염에 대해 항균 장갑이 추가적인 무기가 될 수도 있음을 시사한다. 하지만 연구한 특정 장갑에 대해서 저자들은 실험실 기반의 실험적 세팅이 아닌 실제 임상 세팅에서 테스트가 필요하다고 말한다. 그들은 또한 이 새로운 접근의 비용 효과도 고려할 것을 지지한다. 그럼에도, 그들은 “헬스케어 세팅에서 침습적인 미생물 병원균의 수평적 전염을 막는 추가적인 수단”이 될 수 있는 가능성을 가능성에 대해 항균 장갑이 이를 보증한다고 낙관한다 (Reitzel, 2014 #234).

InTouch가 후속 발생물에서 장갑 관련 대두되는 과학적 연구와, 장갑 사용, 착용, 내구성 측면 및 항균성을 갖춘 장갑에 대한 추가 논의를 검토하기를 기대한다.



출처

1. Assadian, O., Kramer, A., Ouriel, K., Suchomel, M., McLaws, M. L., Rottman, M., Assadian, A. (2014). Suppression of surgeons' bacterial hand flora during surgical procedures with a new antimicrobial surgical glove. *Surg Infect (Larchmt)*, 15(1), 43-49. doi:10.1089/sur.2012.230
2. Boyce, J. M. (2016). Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control*, 5, 10. doi:10.1186/s13756-016-0111-x
3. Eklund, A. M., Ojajarvi, J., Laitinen, K., Valtonen, M., & Werkkala, K. A. (2002). Glove punctures and postoperative skin flora of hands in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*, 74(1), 149-153. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12118748>
4. Hubner, N. O., Goerdts, A. M., Mannerow, A., Pohrt, U., Heidecke, C. D., Kramer, A., & Partecke, L. I. (2013). The durability of examination gloves used on intensive care units. *BMC Infect Dis*, 13, 226. doi:10.1186/1471-2334-13-226
5. Hughes, K. A., Cornwall, J., Theis, J. C., & Brooks, H. J. (2013). Bacterial contamination of unused, disposable non-sterile gloves on a hospital orthopaedic ward. *The Australasian medical journal*, 6(6), 331-338. doi:10.4066/AMJ.2013.1675
6. Kahar Bador, M., Rai, V., Yusof, M. Y., Kwong, W. K., & Assadian, O. (2015). Evaluation of the efficacy of antibacterial medical gloves in the ICU setting. *The Journal of hospital infection*, 90(3), 248-252. doi:10.1016/j.jhin.2015.03.009
7. Katz, J. N., Gobetti, J. P., & Shipman, C., Jr. (1989). Fluorescein dye evaluation of glove integrity. *J Am Dent Assoc*, 118(3), 327-331. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2646343>
8. Kotilainen, H. R., Brinker, J. P., Avato, J. L., & Gantz, N. M. (1989). Latex and vinyl examination gloves. Quality control procedures and implications for health care workers. *Arch Intern Med*, 149(12), 2749-2753. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2556979>
9. Lange, P., Savage, N. W., & Walsh, L. J. (1996). Utilization of personal protective equipment in general dental practice. *Aust Dent J*, 41(3), 164-168. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8768638>
10. Lange, P., Walsh, L. J., & Savage, N. W. (1993). Australian Dental Research Fund Trebitsch Scholarship. An assessment of the permeability of dental protective gloves. *Aust Dent J*, 38(4), 309-315. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8216042>
13. Milstone, A. M., Passaretti, C. L., & Perl, T. M. (2008). Chlorhexidine: expanding the armamentarium for infection control and prevention. *Clin Infect Dis*, 46(2), 274-281. doi:10.1086/524736
14. Mischke, C., Verbeek, J. H., Saarto, A., Lavoie, M. C., Pahwa, M., & Ijaz, S. (2014). Gloves, extra gloves or special types of gloves for preventing percutaneous exposure injuries in healthcare personnel. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, CD009573. doi:10.1002/14651858.CD009573.pub2
15. Moore, G., Dunnill, C. W., & Wilson, A. P. (2013). The effect of glove material upon the transfer of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to and from a gloved hand. *Am J Infect Control*, 41(1), 19-23. doi:10.1016/j.ajic.2012.03.017
16. Murphy, C. L., Macbeth, D. A., Derrington, P., Gerrard, J., Faloona, J., Kenway, K., Carling, P. (2011). An assessment of high touch object cleaning thoroughness using a fluorescent marker in two Australian hospitals. *Healthcare Infection*, 16(4), 156-163. doi:10.1071/hi11024
17. Mylon, P., Lewis, R., Carre, M. J., & Martin, N. (2014). A critical review of glove and hand research with regard to medical glove design. *Ergonomics*, 57(1), 116-129. doi:10.1080/00140139.2013.853104
18. Mylon, P., Lewis, R., Carre, M. J., Martin, N., & Brown, S. (2014). A study of clinicians' views on medical gloves and their effect on manual performance. *American Journal of Infection Control*, 42(1), 48-54. doi:10.1016/j.ajic.2013.07.009
19. Napp, M., Daeschlein, G., von Podewils, S., Spitzmueller, R., Guembel, D., Juenger, M., & Hinz, P. (2015). Antimicrobial sterile gloves reduce pathogen transmission in an in vitro glove perforation model. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 36(10), 1249-1250. doi:10.1017/ice.2015.164
20. Otis, L. L., & Cottone, J. A. (1989). Prevalence of perforations in disposable latex gloves during routine dental treatment. *J Am Dent Assoc*, 118(3), 321-324. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2921431>
21. Pitten, F. A., Herdemann, G., & Kramer, A. (2000). The integrity of latex gloves in clinical dental practice. *Infection*, 28(6), 388-392. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11139160>
22. Reitzel, R. A., Dvorak, T. L., Hachem, R. Y., Fang, X., Jiang, Y., & Raad, I. (2009). Efficacy of novel antimicrobial gloves impregnated with antiseptic dyes in preventing the adherence of multidrug-resistant nosocomial pathogens. *Am J Infect Control*, 37(4), 294-300. doi:S0196-6553(08)00742-6 [pii]
23. Sohn, R. L., Murray, M. T., Franko, A., Hwang, P. K., Dulchavsky,

11. Leitgeb, J., Schuster, R., Yee, B. N., Chee, P. F., Harnoss, J. C., Starzengruber, P., Assadian, O. (2015). Antibacterial activity of a sterile antimicrobial polyisoprene surgical glove against transient flora following a 2-hours simulated use. *BMC Surg*, 15, 81. doi:10.1186/s12893-015-0058-5
12. Loveday, H. P., Lynam, S., Singleton, J., & Wilson, J. (2014). Clinical glove use: healthcare workers' actions and perceptions. *The Journal of hospital infection*, 86(2), 110-116. doi:10.1016/j.jhin.2013.11.003
- S. A., & Grimm, M. J. (2000). Detection of surgical glove integrity. *Am Surg*, 66(3), 302-306. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10759204>
24. Stock, C., Veyrier, M., Raberin, H., Fascia, P., Rayet, I., Lavocat, M. P., Berthelot, P. (2012). Severe cutaneous aspergillosis in a premature neonate linked to nonsterile disposable glove contamination? *Am J Infect Control*, 40(5), 465-467. doi:10.1016/j.ajic.2011.05.013
25. World Health Organization. (2009). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*. Geneva: World Health Organization.



Ansel®과 Ansell™은 Ansell Limited 혹은 자회사 중 하다가 소유하고 있는 상표입니다. © 2016 Ansell Limited. All Rights Reserved.

North America
Ansell Healthcare Products LLC
111 Wood Avenue South
Suite 210
Iselin, NJ 08830, USA

Europe, Middle East & Africa
Ansell Healthcare Europe NV
Riverside Business Park
Blvd International 55
1070 Brussels, Belgium

Asia Pacific
Ansell Services Asia Sdn. Bhd. Prima
6, Prima Avenue
Block 3512, Jalan Teknokrat 6
63000 Cyberjaya, Malaysia

Australia & New Zealand
Ansell Limited
Level 3, 678 Victoria Street
Richmond, Vic, 3121
Australia