

위해미생물의 저감화를 위한 효율적인 손세척 방법

이 글은 최근 미국의 FDA 「Center for Food Safety and Applied Nutrition」에서 발간한 「Evaluation of Risks Related to Microbiological Contamination of Ready-to-eat Food by Food Preparation Workers and the Effectiveness of Interventions to Minimize Those Risks」의 내용을 식품의약품안전청에서 요약·정리한 것으로 식품의 제조·가공업 종사자들의 손에 의한 위해미생물의 저감화를 위한 보다 효율적인 손세척 방법을 제시하고 있다.

(<http://vm.cfsan.fda.gov/~ear/rterisk/html>)

□ 개 요

- 식품의 제조, 가공 및 소매점에서 식품의 취급에 종사하는 종사자의 부적절한 손세척에 따른 식인성 질병의 발생에 대한 잠재적 가능성이 지속적으로 문제가 됨.
- 식품의 미생물오염 원인은 환경요인, 식품종사자에 의한 오염, 원재료(the source of the food) 및 식품자체에 의한 오염 등임.
- 부적절한 식품종사자의 손세척은 가열조리된 식품을 오염시키거나 기타 원료 및 기구 등을 오염시킬 수 있음.
- 특히 화장실을 이용한 식품종사자의 경우에는 위해미생물에 의한 오염 가능성이 크고(*Salmonella*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *shigellae*, *Hepatitis A virus* 등) 동물로부터도 위해미생물이 오염될 수 있음(*Yersinia*, *Proteus*, *Campylobacter*, *Klebsiella*).

⇒ 따라서 청결하지 못한 손으로 식품을 취급하는 것은 위해 미생물오염 및 식인성 질병의 주요 요인이 됨.

□ 피부에 존재하는 미생물의 유형

- 피부에 존재하는 세균의 유형은 상재성세균(resident bacteria)과 비상재성세균(transient bacteria)으로 구분됨.
- 일반적으로 피부에 상주하는 상재성 미생물의 90% 정도가 그람 음성 *Staphylococci*로서 이 중 *Staphylococcus aureus*는 유일한 식중독 원인균임.
- 상재성세균은 피지샘의 분비물에 의해 땀구멍에 깊이 묻히기 때문에 일반적인 손세척으로 쉽게 제거되지 않음.
- 비상재성미생물은 식품에서 가장 문제가 되는 미생물로서 비누와 물을 사용한 손세척이나 살균제 등에 의해 제거되기 쉬움.

□ 미생물의 오염

○ 바이러스의 오염

- 로터바이러스(Rotaviruses)는 대변/구강의 경로로 감염되어 식품에 오염됨. 일반적으로 유아나 어린이에게서 위장염을 일으키기도 하며 노인 및 면역성이 결핍된 성인에게도 문제가 됨. 로터바이러스는 구조물이나 손에 남아있는 오염된 물에서 오랜 시간 동안 살아남으며, 손에서는 최대 4시간까지도 생존하므로 접촉등에 의하여 오염이 용이함.
- A형 간염바이러스(Hepatitis A virus)는 시설·장비의 표면이나 사람의 손에서 7시간까지 생존 가능하기 때문에 식품오염이 용이하고 살균제에 대한 내성이 강함.
- 장갑을 낀 손에 헤르페스바이러스(Herpes Simplex Virus-1 (HSV-1))가 오염되었을 경우 표면이 습한 식품에 높은 오염률을 나타냄.

○ 세균의 오염

- 손가락에 낮은 농도의 세균(*E. coli*, *Salmonella*, *S. aureus* 등)이 잔류할 경우에도 식품에 잠재적 위험을 일으킬 수 있음. 세균의 오염이 심각하지 않다면 비누와 물로 세척한 후 종이타월로 건조할 경우 손의 비상재성 *Salmonella* spp.의 오염을 감소시킬 수 있음.
- 리스테리아(*Listeria* spp.)의 경우는 손에서 11시간 동안 생존할 수 있으며, *L. monocytogenes*는 생존시간이 길기 때문에 식품가공설비의 위생관리에 중요한 의미를 가짐.
- 캄필로박터(*Campylobacter*)의 식품오염은 캄필로박터에 오염된 손이 주원인임. 식품종사자가 익히지 않은 식품을 취급할 경우 손을 통하여 식품이나 기구를 교차오염시킬 수 있음. 캄필로박터는 비누를 사용하여 세척하거나 물만으로 세척한 후 종이타월을 사용하여 건조시키면 효과적으로 제거되며, 70% isopropyl alcohol에 의해 쉽게 제거됨.

○ 기생충의 오염

- 기생충 및 알은 세정제 또는 비누로 손세척할 경우 쉽게 제거될 수 있음.

□ 손세척시 유의점

- 위생적인 손세척을 위하여는 합리적인 손세척방법의 설정, 적절한 세제 또는 살균·소독제의 선택·사용 및 설정된 방법에 따른 충실한 손세척이 필수적임.
- 고품비누 보다는 액상비누가 더욱 효과적이며 액상비누의 경우 3~5ml 정도로 충분함. 손세척 시간은 비누 또는 세정제, 항균제 등과 충분한 시간 동안 접촉할 수 있어야 하고(30초 이상), 양손을 비벼서 마찰을 증가시키거나 솔을 사용할 경우 비상재성세균의 감소율이 큼.
- 손세척에는 더운물(37~43℃)의 사용이 효과적이며 높은 온도에서 세척·살균제의 활성도가 높음. 물이 차가울 경우에는 비누를 사용하더라도 피부 표면의 비상재성미생물만 제거될 뿐 피부속의 상재성미생물은 전혀 제거되지 않음.
- 오랜시간 동안의 손세척은 상재성미생물의 유출에 따라 피부표면의 미생물수 증가를 초래한다는 연구결과도 있음.
- 또한 너무 잦은 손세척(하루 25회 이상)은 피부가 갈라지거나 염증을 일으키며 피부의 일반적인 보호기능에 장애를 줄 수 있음(피부 pH변화, 피부지방제거, 수분감소 등).

□ 효율적인 손세척 방법

- (1) 손을 따뜻한 물(37-43℃ 정도)에 담근다.
- (2) 손톱솔을 이용하여 손끝과 손톱 밑 부분 및 손톱주변을 세심히 손질한다(10초 이상).
- (3) 3ml 정도의 비누를 손에 묻혀 골고루 도포하여 격렬하게 문질러 거품을 낸다(30초 이상).
- (4) 손가락 사이와 손톱사이도 신경써서

문지른다.

- (5) 비누거품을 따뜻한 흐르는 물로 잘 헹구어낸다(30초 이상).
 - (6) 소독액을 몇방울 손에 묻혀 문지른다(30초 이상).
 - (7) 소독액을 흐르는 물로 잘 헹구어낸다.
 - (8) 온풍건조기나 깨끗한 종이타월 등을 이용하여 충분히 건조시킨다.
- 종사자는 다음에 정하는 경우에 반드시 손과 손가락의 세척 및 소독을 실시하여야 함.
- 작업 전 화장실 사용 후
 - 식품과 직접 접촉하는 작업 직전
 - 생식육류·어류·난각 등 미생물의 오염원으로 우려되는 식품 등과 접촉한 후
 - 미생물 등에 오염되었다고 판단되는 기구 등에 접촉한 경우
 - 오염작업구역에서 비오염작업구역으로 이동하는 경우
 - 이상의 경우 이외에도 작업중 2시간마다 1회 이상 실시

□ 손세척용 세제·소독제 등

○ 비 누

- 비누는 항균효과가 있는 항균비누(antimicrobial soap)와 항균효과 및 살균효과가 전혀 없는 일반비누가 있음. 일반비누는 살균력은 없지만 먼지 및 미생물을 물리적으로 제거함.
- 반면 항균비누는 비상재성 및 상재성 미생물 제거에 더욱 효과적임. 항균비누를 사용할 경우에도 손을 자주 세척하여야 함.

○ 클로르헥시딘(Chlorhexidine)

- 글루콘산클로르헥시딘(Chlorhexidine gluconate : CHG)은 비상재성세균은 물론 상재성세균, 병원성 미생물, 곰팡이에 효과가 있으나 바이러스에 대해서는 효과가 없음. 지속적인 항균효과가 뛰어나.

○ 알 콜

- 알콜은 세균에 대해 신속하게 효과를 나타냄. 그러나 바이러스에 대해서는 효과가 적으며 지속성이 떨어

짐. 지나치게 잦은 알콜소독(하루 25회 이상)은 피부지방 제거 및 염증을 유발할 수 있으므로 사용상 주의 를 요함.

- 알콜은 세척효과가 없기 때문에 소독 이전에 반드시 비누로 충분히 손을 세척하여야 함.

○ 요오드살균제(Iodophor)

- 요오드살균제는 비상재성세균의 감소(99.2~99.5%)에 효과를 나타내지만 글루콘산클로르헥시딘과는 달리 지속효과는 없음. Iodophor는 손세척시 살균제로 사용하나 고농도의 제품(0.75% 이상)은 잔류에 따른 이취발생 및 피부착색을 유발하기 때문에 사용의 제한을 받음.
- 최근 5%의 Providine-Iodine 용액(PVP)을 함유한 타월이 개발되어 식품제조·가공 종사자 손 및 제조시설의 살균·소독에 이용됨.

○ 트리클로산(Triclosan)

- 트리클로산은 그람양성 및 대부분의 그람음성 세균에 대하여 광범위하며 신속한 살균효과가 있을 뿐만 아니라 유기물에 의한 영향이 거의 없으며 1.5%의 트리클로산은 비상재성 세균에 대하여 지속적인 살균효과를 나타냄.

○ PCMX(Para-chloro-meta-xyleneol)

- PCMX는 그람양성 미생물에 대해서는 효과가 있지만 그람음성 미생물에는 효과가 떨어짐. 또한 바이러스, 일부 곰팡이 및 결핵균에 대하여 좋은 효과를 나타냄. 유기물에 의한 영향을 받지 않으며 수시간 동안 지속성이 있음.

○ 손톱술

- 손끝과 손톱 밑부분 및 손톱주위의 청결을 위해 손톱술의 사용이 필수적이며 비누와 동시에 사용하여야 효과적임. 손톱술을 사용한 후 비누 세척을 한 경우 처음 세척시는 잔류 미생물수가 1/1,000 정도 감소하며, 다음 세척시는 잔류미생물의 1/100이 추가적으로감소됨.
- 식품관련 종업원이 작업을 변경하거나 화장실을 사용한 후에 반드시 손

톱솔을 이용한 손세척을 하여야 함.

□ 손의 건조

- 접촉에 의한 미생물의 오염은 건조한 손보다는 젖은 손에 의해 더욱 쉽게 이루어짐. 따라서 손세척 후 손에 남아있는 수분은 세균 및 바이러스를 오염시키는 주된 역할을 하므로 세척한 손을 건조시킬 수 있는 시설을 구비하여야 함.

○ 온풍건조기

- 건조효과는 건조속도, 손세척정도, 건조정도 등에 의하여 영향을 받음. 충분히 건조하지 않았을 경우 종사자는 손을 옷 등에 닦는 경우도 있기 때문에 성능이 우수한 온풍건조기의 설치가 필요함. 온풍건조기는 천타월을 사용할 경우보다 *E. coli* 및 로터바이러스 등의 감소에 효과적임.

○ 종이타월/천타월

- 손을 건조시킬 때 종이타월이나 천타월을 사용할 경우 물리적 마찰로 인해 박테리아가 제거되기 때문에 상당한 미생물 감소효과가 있음.
- 종이타월 및 천타월을 사용하여 건조할 경우 각각 29%, 26%의 미생물 감소효과가 있음.
- 천타월의 경우 지속적으로 사용되기 때문에 이전 사용자의 사용에 따른 잔류 미생물로 인한 교차오염의 우려가 있음. 이는 이전사용자가 손으로 수건을 돌리거나 끌어당기는 과정에서 오염이 발생되거나 부적절한 세탁으로 미생물이 잔류하기 때문임.
- 따라서 종이타월의 사용이 보다 바람직함. 수돗물로 세척한 후 종이타월로 잘 닦을 경우 황색포도상구균의 95% 정도가 감소됨.

□ 장갑의 착용

- 장갑을 착용하는 주된 목적은 위해미생물이 식품취급자의 손을 통해 식품으로 오염되는 것을 방지하는 것임.
- 장갑을 착용하기 전과 벗은 후에는 반드시 철저한 손세척을 하여야 함. 손세척을 하지 않은 상태로 장갑을 착용하는 경우 장갑의 미세한 구멍을 통해 손에 잔류하는 위해미생물이 식품으로 오염될 수 있기 때문에 반드시 손세척 후 장갑을 착용하여야 함. 장갑을 통한 미생물 오염률은 비닐장갑이 고무장갑보다 더욱 높음.
- 너무 헐렁한 장갑을 착용한 경우에는 작업에 방해가 될 뿐 아니라 미생물 오염의 개연성이 크며, 너무 끼는 장갑을 착용한 경우에는 땀의 발생과 온도 상승으로 인해 미생물의 증식이 활발해질 수 있음. 따라서 장갑의 착용전에는 반드시 손세척을 하고 충분히 건조시키며, 적어도 2~3시간 마다 새것으로 교환하여야 함. 또한 강도 높은 작업을 할 경우에는 장갑에 구멍이 생기기 쉽기 때문에 더욱 자주 교환하여야 함.
- 점성이 높은 식품의 표면 및 포장하지 않은 식품과 직접 접촉하는 작업에 종사하는 자는 면장갑을 착용하지 않는 것이 바람직하며 사용한 장갑을 다시 사용할 경우 반드시 적절한 방법으로 세척·살균한 후 사용하여야 함.
- 장갑을 착용함으로써 미생물오염이 낮아진다고 생각할 수 있기 때문에 손세척을 소홀히 하거나 식품종사자들이 장갑을 착용한 채 오염된 접촉면, 입 또는 코를 만지는 경우가 빈번하므로 오히려 장갑의 착용에 따른 미생물의 오염 및 교차오염이 발생할 경우도 있음.