

병원감염 예방을 위한 소독약에 대한 고찰

노 환 성

울산대학교 의과대학, 아산재단서울중앙병원약제과

Consideration of Disinfectants used for Prevention of Hospital Infection.

Hwan Seong Ro

College of Medicine, University of Ulsan

Dept. of Pharmacy, Asan Medical Center

For prevention of hospital infection, selection of adequate disinfectants by clinical pharmacist is very important role in hospital pharmacy and for performing this role, pharmaceutical, chemical and microbial knowledge of disinfectants and nosocomial microorganism are required to hospital pharmacists.

Therefore, to make sure of guideline for choice of disinfectants, author clarifies the distinctive character of disinfectants which are supplied to clinical departments and wards from hospital pharmacy in Korea and arrange the specific attention for use of each disinfectants

서 론

한국에서 생산되어 병원등 각 분야에서 사용되고 있는 소독제는 10여종류로서 종류는 그리 많지 않지만 각각 사용하는 방법이나 사용되는 대상, 그리고 소독력을 발휘할 수 있는 spectrum에는 각각의 특징이 있어서 병원의 감염방지를 위해서는 가장 적당한 소독약을 선택, 사용하는 것이 무엇보다도 중요한 일이다.

적당하지 않는 소독약을 선택하여 사용하는 경우 충분한 소독효과를 볼수 없음은 물론

사용하는 병원직원이나 환자에게까지 위해를 끼칠수 있어서 주의를 해야 한다. 우리나라에서는 아직 조사된 자료가 없지만 외국에서 발표된 자료를 보면 안과에서 사용하고있는 안압계를 소독하는데 isopropyl alcohol을 사용하였기 때문에 epidemic kerato-conjungtivitis (유행성각결막염)가 한꺼번에 발생한 일이라면 지 내시경의 소독에 glutalaldehyde 이외의 다른 소독약을 사용했기 때문에 B-type hepatitis 등의 감염증이 여러명의 환자에게 발생되었던 사건등을 들 수가 있다.

따라서 현재 병원에서 사용되고 있는 소독약의 선택 기준을 마련하는데 참고가 되는 자료를 제공하고 사용상의 주의사항을 고찰함으로써 병원감염의 예방에 도움이 되는 지표를 삼게하고자 한다.

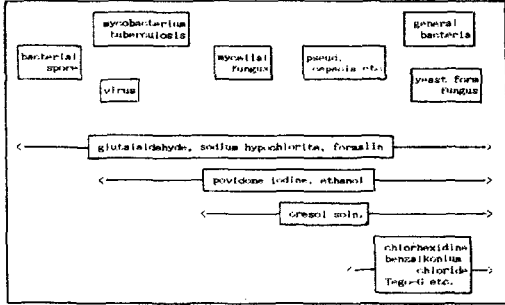


Figure 1. Antimicrobial spectrum of disinfectants which shows resistant activity of disinfectant to microorganism.

고 찰

1. 소독약의 미생물에 대한 항균력

병원감염의 원인으로 생각되는 각종 세균, virus 그리고 세균아포에 대한 시판되는 소독약의 항균범위를 지표로 나타내면 Fig. 1과 같다.

항균력이 가장 광범위한 소독약품으로는 glutaraldehyde와 sodium hypochlorite이며 povidone iodine과 ethyl alcohol 등도 세균의 아포외에는 대부분의 병원균에게 소독작용을 나타낸다. 특히 virus 중의 일부는 일반 세균정도로 소독약에 대한 저항력이 약한 것도 있으며 cresol과 amphoteric surface active agent로 분류되는 소독약등도 결핵균에는 유효한 것으로 되어있다.

2. 소독약의 특성

① Glutaraldehyde

WHO가 권장한 B형 간염 virus의 소독약인 glutaraldehyde는 항균력도 강하고 소독하려는 물건에 대해 비교적 영향이 적다는 장점이 있기 때문에 내시경이나 virus에 오염된 stainless steel로 된 수술 기구등의 소독에는 제1차로 선택되는 소독약이다. 그러나 이 약물은 독성이 강하므로 환기가 잘되는 곳에서 취급을 해야 하며 취급자는 앞치마와 고무장갑을 사용하는 것이 바람직하다. 한편으로 수술기구등의 의료용구의 침적소독에 사용하고자 할 때에는 반드시 뚜껑이 부착된 용기내에서 실시해야하며 이 소독약을 분무하거나 청소에 사용하는 것은 바람직하지 않다.

② Sodium hypochlorite

Sodium hypochlorite는 virus에 오염된 혈액이 묻어있는 수술대나 실험대, 식기 그리고 linen류 등의 소독에 제1차적으로 선택 할 수 있는 소독약이다.

일반적으로 virus에 오염된 혈액이 묻어있는 수술대등에는 1%의 용액(10,000 ppm)을, 식기나 linen류에는 0.01%용액(100ppm)이 권장되고 있다. 이 소독약의 고농도 용액은 강력한 항 virus 작용과 함께 유기물질의 분해작용도 나타내기 때문에 virus에 오염된 혈액이 묻어있는 수술대 등의 소독에는 가장 적합하며 이 소독약은 단백질등과 반응하여 sodium chloride와 chlorine이 되어 chlorine은 기체로서 공기중으로 휘발되어 버리기 때문에 잔류물이 가장 적게 남는 소독약중의 하나이다. 따라서 이 소독약은 식기나 투약 용기 등의 소독에도 선택적으로 쓰이고 있다.

③ Alcohol

Alcohol은 주사부위의 소독이나 ampule 또는 vial을 주사직전에 소독한다든지 체온계, 흡입문의 손잡이, 면기 그리고 약품운반용 카트의

금속표면등의 소독에 선택적으로 사용되는데 그 이유는 강력한 항균력과 빨리 휘발하는 특성이 있기 때문이다.

소독용으로 사용되는 alcohol에는 ethanol for disinfection(KP 수제약품, 76.9-81.4v/v %)과 isopropyl alcohol(70-90 v/v %)가 있는데 가장 큰 차이점으로는 adenoviruse등의 친수성 virus에는 소독용 ethanol이 유효하지만 isopropyl alcohol은 항균력을 나타내지 않는다는 점이다.

Alcohol을 소독용으로 사용할 때에는 인화성 물질이므로 화기에 주의해야하며 점막이나 상처부위에는 사용하는 일이 없도록 주의해야 한다.

④ Povidine iodine

Povidone iodine은 인체에 폭넓게 사용되는 소독약으로서 정상적인 피부에는 원액(povidone iodine 10%)을, 손상된 피부에는 원액에서 20배의 희석액까지를 사용하는데 특히 깊숙한 상처에는 희석액 쪽이 더 유효하다고 알려져 있다. 한편으로 질이나 결막 그리고 귀 등의 소독에는 20배에서 100배까지의 희석액이 사용된다.

그러나 이 소독약은 질이나 화상부위 그리고 신생아등의 연약한 정상피에는 더 잘 흡수되는 특성이 있으므로 임신부의 질의 소독에는 1주일 1-2회 소독만으로 끝내야 하며 자궁의 표면적대비 20% 이상의 화상환자나 미숙아, 신생아 등에게는 광범위하게 그리고 자주 povidone iodine으로 소독하여서는 안된다.

⑤ Formalin

Aldehyde계에 속하는 이 소독약은 일반적으

로 10%용액으로 희석하여 의료기구, 물품, 의류, 가옥, 침구 그리고 실내 소독에 사용된다. 지용성이며 단백질고착용이 있으므로 희석액도 강한 살균작용이 있다. 피부조직에 접촉되면 강한 자극으로 인해서 경화현상이 나타남으로 피부의 소독에 사용하는것은 적당하지 않으며 주로 가구나 실내 소독에 선택적으로 사용된다.

Gram positive나 gram negative균에 다 유효하며 결핵균, 세균아포에도 유효하지만 virus에는 일정시간이상으로 접촉시켰을 때에만 유효하다.

Fomalin의 증합을 방지하기 위하여 methanol을 5내지 13%를 첨가 할 수도 있다. 이 소독약은 세포질의 amino radical 부분을 alkylation하여 침투성과 살균력이 없어지기 때문에 배설물의 소독에는 적합하지 않다.

⑥ Hydrogen peroxide

Hydrogen peroxide는 산화제의 일종으로서 상처의 소독이나 피부조직의 세척등에 3%용액으로 사용하며 구강의 세척시에는 멸균중류수나 생리식염수를 사용하여 1.5%용액으로 희석하여 사용한다. 이 소독약은 생체조직이나 세균, 혈액 그리고 pus 등에 의해서 분해되어 발생기 산소를 발생, 이 산소가 살균작용을 나타내며 발포현상에 의해서 상처를 물리적으로 깨끗하게 세척하는 특징을 갖고 있다.

그러나 hydrogen peroxide는 침투성이 부족하고 살균효과의 지속성이 없다는 단점이 있으며 모발의 탈색, 구강의 세척, 기구의 세척 그리고 표백제로 자주 사용된다.

⑦ Saponated cresol solution

Cresol 비누액은 강한 항결핵작용을 나타내기

때문에 개방성 결핵환자의 환경소독이나 객담의 소독에 선택적으로 사용된다. 이 소독약은 강한 부식 작용이 있으므로 손이나 기타 인체의 소독에는 사용하지 말아야 한다. 한편으로 신생아가 이 소독약의 증기를 흡입하는 경우 hyper-bilirubinemia를 일으킬 수가 있기 때문에 신생아나 유아의 병실에서는 cresol을 소독약으로 사용해서는 안된다.

⑧ Chlorhexidine gluconate

Chlorhexidine gluconate는 창상 또는 수술전 후의 감염예방, 의료기구의 살균소독 그리고 세척에 사용되는 광범위한 살균소독제로서 0.02% 수용액은 bladder irrigation에 사용되며 0.5% alcohol 수용액은 수술전의 피부소독과 수술기구의 긴급소독에 사용되며 0.5% 수용액은 일반 상처의 소독, 그리고 0.2% 수용액은 구강내 세척에 사용된다. 이 소독약은 음이온성 세척제와는 배합금지이며 혈액이나 혈청의 존재하에서는 소독효과가 1/10정도로 감소된다. 피부 소독시 발진이나 두드러기 등의 과민증상이 나타날 수 있으며 이런 경우에는 즉시 사용을 중지해야 한다. 특히 가꿈 불편감이나 졸음, 현기, 혈압저하, 그리고 호흡곤란 등의 shock증상이 나타날 수도 있으므로 주의할 요 한다.

⑨ Alkylpolyamino-ethylglycine

Tego G등의 상품명으로 더 잘 알려진 amphoteric surface active agent 중의 하나로서 무취, 무자극성 그리고 저독성의 광범위 살균 소독제이다. 이 소독약 1개의 분자내에 음 및 양 이온의 2종의 원자단을 갖고 있기 때문에 주위환경의 pH에 관계없이 병원균에 대한 살

균력을 나타내며 피부나 소독하려는 물체에 잘 흡착되고 쉽게 표면을 세척 할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 1%에서 0.5% 용액이 사용되며 혈액이나 화농성 물질등과 공존시에도 살균효과에 변화가 없다는 것이 장점이다.

⑩ Benzalkonium chloride

병원감염의 원인균중에서 약 90%를 차지하는 일반세균과 candida에 유효한 amphoteric surface active agent이며 효소를 불활성화하여 살균작용을 나타낸다. 일반적으로 소독대상에 따라서 2%에서 0.05%의 수용액이 5 내지 30 분간의 침적소독용으로 사용된다. 비누나 음이온계의 세척제에 의해서 불활성화 되므로 깨끗하게 세척한 후 사용해야하며 aluminium, zinc 그리고 합성고무로 만들어진 용기에 보관해서는 안된다.

3. 소독약의 사용시 주의사항

① Glutalaldehyde

이 소독약을 사용하여 실내에서 분무소독을 하거나 작업대 등을 소독하는 경우 glutalaldehyde의 기체를 흡입하거나 피부에 묻어서 눈이나 호흡기등의 점막을 자극하거나 발진이나 발적 등의 과민증상을 일으킬 수 있기 때문에 이러한 방법으로는 사용하지 말아야하며 nebulizer등이 소독약으로 소독하는 경우 사용하는 환자에게 자극적인 냄새를 줄일 수 있기 때문에 피해야 한다. 세균에 오염된 실내의 소독에 이 약물의 분무소독을 꼭 해야만 하는 경우에는 안경이나 장갑등의 보호구와 마스크를 반드시 착용하도록 하여 직접 이 약물의 기체를 흡입하지 않도록 해야하며 30분 이내에 이 소독 작업을 끝내야 한다.

② Sodium hypochlorite

Stainless steel 이외의 모든 금속 기구를 부식시킬 수 있으므로 이러한 금속으로 된 기구의 소독에 사용코자 할 때에는 소독 후 즉시 깨끗이 세척하도록 해야 하며 sodium hypochlorite 1% 용액(10,000 ppm)에 linen류나 plastic으로 된 기구등을 소독하면 linen류가 부식되어 구멍이 생기거나 기구 등이 상할 염려가 있으므로 반드시 0.2% 이하의 농도로 희석된 이 소독약을 사용해야 하며 소독 후 즉시 세척해내야 한다. 한편으로 이 소독약을 침적용으로 사용할 때는 반드시 뚜껑이 있는 용기를 사용해야 한다.

③ Alcohol

Incubator에 부착된 hood cover등을 alcohol로 소독하면 재질이 상할 염려가 있으므로 주의해야 하며 광범위한 작업대 등을 alcohol로 소독하면 인화할 가능성이 있으므로 화기에 주의해야 한다.

④ Saponated cresol solution

환자옷이나 침대 cover 등을 cresol로 소독하는 경우 남아있는 이물질이 피부에 흡착, 피부자극을 일으킬 수 있으므로 주의를 요한다.

⑤ Povidone iodine

Povidone iodine의 희석액을 autoclave에서 고압멸균 하는 경우 불활성화되므로 반드시 무균적으로 제제된 povidone iodine을 원료로 사용해야 하며 멸균된 증류수를 사용하여 희석, 사용해야 한다.

⑥ 기타 소독약들

Chlorhexidine이나 benzalkonium chloride 같은 소독약은 세척제와 함께 사용하면 살균력이

현저하게 저하되므로 같이 사용해서는 안되며 일반 정제수로 희석시에는 세균에 의한 오염이 예상되므로 정제수에 의한 희석 후에는 반드시 고압증기멸균을 한 다음 사용해야 하며 고압 멸균이 불가능 할 때는 꼭 멸균증류수를 사용해야 한다.

결 론

병원에서의 감염예방을 위한 방법의 하나로서 가장 효과적인 소독약의 선택은 대단히 중요한 일이다. 특히 이러한 일에는 약학적인 지식 이외에 화학 그리고 미생물에 대한 지식이 요구되기 때문에 병원에 근무하는 약사들의 참여가 특히 강조되고 있다. 따라서 임상 약사들은 소독약에 대한 약학적, 화학적 그리고 미생물학적인 실험과 연구를 충분히 수행함으로써 가장 적절한 소독약의 선택에 대한 지식을 의료진이나 간호사들에게 제공하고 아울러 병원 감염의 예방에 실질적으로 참여하는 clinical pharmacist로서의 역할을 다해야 할 것이다.

참고문헌

1. 조영환, 노환성, 배직현 : 병원약국에서 사용되는 소독약의 살균효과, 병원약사회지, Vol. 8, No. 2, pp86-92(1991).
2. Alfonso R Gennaro : Antiseptics, disinfectants and spermaticides, Remington's pharmaceutical science 18th ed., pp1163-1169(1990).
3. American medical association : Antiseptics and disinfectants, Drug evaluation 6th ed.,

pp1523-1530(1986).

4. Y shibata, K Fujil, A Imaijsumi, M Daicho and M Suzuki : Bactericidal effect of today's commonly used disinfectants, Japanese journal of hospital pharmacy, Vol. 10, No. 6, pp399-401(1984)

5. 尾家重治, 神谷晃 : 소독제, Journal of Japanese socociety of hospital pharmacists, Vol. 28, No. 6, pp653-655(1992).