

# 비뇨내시경 소독제의 종류와 사용방법

---

충남대학교병원

최은숙

# 목차

- ♣ 소독 대상
- ♣ 소독 수준
- ♣ 소독 종류
- ♣ 소독제의 종류와 사용방법

# 의료기구종류

분류	대상	소독 및 멸균
고위험기구 (Critical instrument)	수술기구, 혈관카테터, 이식물, 무균조직에 사용되는 초음파 프로브 등	고온멸균법, 가스멸균법, 액체 화학멸균법
준위험기구 (Semicritical instrument)	호흡치료기구, 마취기구, 내시경 등	'높은 수준'의 소독
비위험기구 (Noncritical instrument)	혈압측정기, 청진기, 심전도 기구, 방사선 촬영용 카세트 등	'낮은 수준'의 소독 다만, 피가 묻은 비위험기구는 '중간 수준'의 소독 적용

의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침 [보건복지부고시 제2020-295호, 2020.12.18., 개정]

♣ 고위험기구(Critical instrument)

- 멸균된 제품을 구매하거나 의료기관 내에서 적절한 방법으로 멸균하여 사용해야 하며, 사용 전에 멸균 상태 확인
- 멸균과정이 요구되며 고온멸균법, 가스멸균법, 액체 화학멸균법 등 이용

♣ 준위험기구(Semicritical instrument)

- '높은 수준'의 소독이 요구되며 화학소독제를 사용한 경우 잔류 소독제가 없도록 멸균증류수로 깨끗이 헹굼
- 열에 안전한 의료기구인 경우는 고온 멸균 이용
- 수돗물을 사용해야만 하는 경우 사용 후 알코올로 헹구고 압력이 있는 공기로 건조

♣ 비위험기구(Noncritical instrument)

- '낮은 수준'의 소독을 적용하며, 사용한 장소에서 소독하여 재사용 가능

# 멸균 및 소독의 수준

## ♣ 멸균(sterilization)

- 물리적, 화학적 과정을 통하여 모든 미생물을 완전하게 제거하고 파괴시키는 것
- 증기멸균법, E.O. (Ethylene Oxide) 가스멸균법, 건열멸균법, 과산화수소, 가스플라즈마멸균법, 과초산멸균법

## ♣ 높은 수준의 소독(high-level disinfection)

- 모든 미생물과 일부 세균의 아포를 사멸할 수 있는 것
- 화학소독제의 경우 노출시간이 충분하면 세균의 아포까지 파괴

## ♣ 중간 수준 소독(intermediate-level disinfection)

- 결핵균과 영양성 세균, 대부분의 바이러스와 진균을 사멸시키거나 아포는 사멸시키지 못하는 것

## ♣ 낮은 수준 소독(low-level disinfection):

- 10분 이내에 대부분의 영양성 세균과 일부 진균, 바이러스를 사멸시키거나, 결핵균과 아포를 사멸시키지 못하는 것

# 소독의 종류와 특성

## ♣ 물리적 소독

- 자외선 소독(Ultraviolet irradiation): 자외선 파장이 240~280nm일 때 세균 사멸 효과가 크며 공기 매개 미생물 파괴, 표면의 불활성화 음용수, 공기, 콘택트렌즈 소독 사용
- 마이크로파(Microwave): 2,450MHz의 주사수 사용, 적용가능 물질 제한, 수분 및 물품의 마이크로파흡수에 따라 사멸력 다름, 소프트 콘택스렌즈, 치과기구, 틀니 소독 사용
- 파스퇴르살균(Pasteurization): 병원성 미생물파괴하지만 아포 사멸 못함, 우유나 식품의 소독 사용
- 끓이기(boiling): 높은 수준의 소독은 가능하나 멸균 여부 부정확, 소독 효과도 해발 높이에 따라 달라질 수 있어 가정에서 주로 사용

## ♣ 화학적 소독

- 화학적 소독제를 이용하는 것
- 과산화수소, 과초산-과산화수소 화합물, 4급 암모늄염, 알코올, 글루탈알데히드, 올소프탈알데히드, 요오드 및 아이오도퍼, 염소/염소 화합물, 클로르헥시딘 글루코네이트, 클로록시레놀, 트리클로산(Triclosan) 등

# 화학적 소독

## 화학소독제에 의한 소독

- 과초산 (Peracetic acid)
- 과산화수소(Hydrogen peroxide)
- 과초산-과산화수소 화합물(Peracetic acid & hydrogen peroxide)
- 글루타르알데히드(Glutaraldehyde)
- 올소프탈알데히드(Ortho-phthaldehyde; OPA)
- 염소/염소 화합물(Chloride & Chlorine compounds)
- 4급 암모늄염6. 알코올(Alcohol)
- 알코올(Alcohol)
- 요오드, 아이오도퍼(Iodine and iodophor)
- 클로르헥시딘 글루코네이트(Chlorhexidine gluconate)
- 클로록시레놀(Chlorxylenol)
- 트리클로산(Triclosan)

## 높은 수준의 소독제

- 7.5% 과산화수소
- 과산화수소/과초산 혼합제품 (7.35% 과산화수소 + 0.23% 과초산, 1% 과산화수소 + 0.08% 과초산)
- 글루타르알데히드 혼합제품 (1.12% 글루타르알데히드 + 1.93% 페놀, 3.4% 글루타르알데히드 +26% 이소프로판올 등)
- 0.55% 이상의 올소프탈알데히드
- 차아염소산염:사용장소에서 전기분해로 제조된 것으로 활성 유리 염소가 650-675ppm 이상 함유

보건복지부고시는 2020년 12월 21일 제2020-295호 '의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침'으로 개정 발표하였으며, 고시에 포함된 별표 1에 높은 수준 소독제 제품의 성분과 농도를 명시하고 있다.

# 과산화수소

## (Hydrogen peroxide, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)



출처: PubChem  
URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>  
설명: PubChem 에 기탁 되거나 계산 된 데이터

♣ 특징: 상온에서 쓴맛이 나는 약간 날카로운 냄새의 무색 액체이며 물보다 점성이 큰 액체

♣ 제조법: 과산화 바륨과 황산 반응(실험실)  $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$

♣ 성질

- 소량의 기체 과산화수소는 공기 중에 자연적으로 발생
- 과산화수소는 불안정하여 열을 방출하기 쉽게 산소와 물로 분해됨
- 불연성이지만 유기물과 접촉하면 자연 발화를 일으킬 수 있는 강력한 산화제
- 과산화수소는 생물체 안에서 퍼록시레독신이란 효소에 의해 양이 조절되는데 적은 양이 있는 경우 생명 활동을 둔화 시키고 과다한 양이 있는 경우 생물체 괴사 시킴

♣ 작용기전

- 살균, 항바이러스 및 항균 활성을 갖는 과산화물 및 산화제로 산화 활성을 발휘하고, Hydroxyl-free radicals (자유 수산기 라디 칼)을 생성하여 단백질과 막 지질에 산화 손상을 일으킬 수 있으며 병원체를 비활성화하고 파괴할 수 있음



♣ 살균범위

- 세균, 진균, 바이러스, 아포, 결핵균 모두 유효
- 6~25% 농도에서는 화학 멸균제로 사용 가능
- 7.5% 과산화수소에 0.85% 과초산을 혼합하여 멸균제 사용
- 과산화수소 용액은 강한 산화성으로 불안정하여 안식향산(benzoic acid)이나 다른 안정제(stabilizer)를 첨가 사용 (6% stabilized hydrogen peroxide).

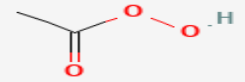
♣ 사용범위

- 3~6%의 농도로 콘택트렌즈(예, 3%, 2~3시간), 인공호흡기, 내시경 소독

♣ 주의사항

- 차광 용기에 보관되어 있으면 일반 환경에서 안정적
- 3% 농도 제품은 환경 표면 소독제로 사용 시 안정적이고 효과적임
- 3% 과산화수소로 인한 위막성결장염 발생 가능
- 충분한 헹굼이 안 된 경우 각막 손상, 위막성결장염이 등이 보고됨에 따라 최소 15분 동안 많은 양의 물로 세척
- 다른 화학 소독제와 마찬가지로 과산화수소도 최소 유효 농도 확인 필요
- 과산화수소는 자극성이 강하여 눈, 피부, 위장관의 심한 자극 및 조직 손상이 있을 수 있어 마스크 포함한 적절한 개인 보호 장비를 착용해야 하며, 소독하는 공간은 적절한 환기 시설을 갖추어야 함

# 과초산(peracetic acid, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>, PAA)



출처: PubChem

URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

설명: PubChem 에 기탁 되거나 계산 된 데이터

♣ 특징: 강하고 매운 냄새가 나는 무색 액체

♣ 제조방법

• 아세트산(acetic acid)과 과산화수소(hydrogen peroxide) 반응 생성  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

♣ 성질

• 알루미늄을 포함한 대부분의 금속에 부식성

• 열적으로 불안정한 강력한 산화성 물질

• 과초산은 식초의 주성분인 초산에 산소 원자가 하나가 추가된 물질로 분해 과정에서 아세트산, 물, 산소로 변해 잔유물을 생성하지 않아 인체에 안전하며 환경 친화적

♣ 작용기전

• 과초산은 명확하지 않은 부분이 있으나 일반적인 산화제 기전과 비슷하다고 알려져 있음

• 과초산의 활성 라디칼이 세포 단백질 및 핵산의 변성을 일으키고 세포 수송과 대사 효소의 불활성화, 세포막 파괴하여 살균 작용

### ♣ 살균범위

- 그람 양성 및 그람 음성균주, 곰팡이, 효모 등은 100ppm 미만의 농도에서 5분 이내에 불활성화 시킬 수 있으나 유기물이 있으면 200~500ppm 정도가 되어야 함
- 바이러스에 대하여는 12~2,250ppm으로 사멸력이 넓으나, 효모추출물 내에서 폴리오바이러스의 사멸은 1,500~2,250ppm에 15분 정도 요구
- 0.26% 과초산은 결핵균(*M. tuberculosis*), *M. avium-intracellulare*, *M. chelonae*, *M. fortuitum*을 20~30분 내 사멸
- 세균의 아포를 불활성화시키기 위해서는 500~10,000ppm에서 15~30분간 적용

### ♣ 사용범위

- 구리, 황동, 철 및 아연을 부식시킬 수 있으나 내시경 내 단백질 파괴 및 변성 작용을 통해 오염 물질을 제거하기 때문에 유기물 응고로 인한 소독력 저하가 없어 수술기구, 치과기구, 내시경 기구에 화학 멸균제 사용

♣ 주의사항

- 수용액 또는 분말의 형태로 판매되어 제조사의 권고에 따라 수용액을 희석하거나 분말을 물에 완전히 녹여 사용
- GA에 비해 안정성이 낮아 소독제 제조 후 24시간 이내 사용
- 반복 사용에 따라 농도가 감소하므로 전용 테스트 스트립(test strip)으로 농도 측정과 감시가 필요
- 산성 용액이기 때문에 내시경 기기의 금속 부분이 부식될 우려가 있어 완충 용액과 금속을 보호하는 억제제 첨가하여 소독제로 활용하고 있으며 원액에 직접 노출되거나 침적 시간이 긴 경우 내시경의 손상 가능
- 자동세척 소독기 사용 권고
- GA 나 OPA와 비교하여 피부 자극이 작지만, 눈과 호흡기, 피부 자극, 천식 등 호흡기 질환 악화를 유발할 수 있음
- 분말 형태의 제품은 개봉 시 흡인의 위험이 있어 각별한 주의가 필요하며 강한 자극성의 산성 냄새로 마스크를 포함한 적절한 개인 보호 장비를 착용해야 하며, 소독하는 공간은 적절한 환기 시설을 갖추어야 함

# 과초산/과산화수소 혼합물 (peracetic acid/hydrogen peroxide blend)

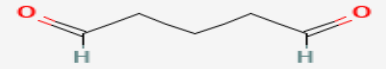
## ♣ 특징

- 과초산과 과산화수소는 단독 사용이 가능하지만 두 가지를 혼합하여 사용하였을 때 상승효과가 있음
- 두 가지 소독액의 다양한 조성으로 혼합되어 내시경 소독제로 사용
- 우리나라 보건복지부 고시에서는 7.35%과산화수소 + 0.23% 과초산 혼합물, 1% 과산화수소+0.08% 과초산 혼합제품 인정
- 과초산과 과산화수소 혼합물은 고비용, 금속 부식이 가장 두드러진 단점이며 내시경 손상 가능성이 있어 사용 시 제조사의 권장 사항 반드시 준수
- 강한 자극이 있어 조직손상이 있을 수 있으므로 적절한 개인 보호 장비를 착용해야 하며, 소독하는 공간은 적절한 환기 시설 갖추어야 함

## 국내 시판 중인 제품(예시)

제품명	업체명	제조/수입	전문/일반	허가/신고
아세사이드액(저농도과초산평형혼합물)	(주)사라야코리아	수입	일반의약품	허가
페라세이프(과붕산나트륨)	(주)나노팜	수입	일반의약품	신고
페라스텔액(과초산4%)	(주)에이치피앤씨	수입	전문약품	허가
스코테린액(과아세트산액 0.13%)	(주)휴온스메디케어	제조	일반의약품	신고
페라플루디액(과아세트산액 0.2%)	주식회사 밸리	제조	일반의약품	신고
엔도파액(과아세트산액 0.2%)	(주)퍼슨	제조	일반의약품	허가
스코테린플러스액(과아세트산액 0.21%)	(주)휴온스메디케어	제조	일반의약품	허가

# 글루타르알데히드 (glutaraldehyde, C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>, GA)



출처: PubChem  
URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>  
설명: PubChem 에 기탁 되거나 계산 된 데이터

- ♣ 특징: 날카롭고 매운 냄새가 나는 무색의 유성 액체
- ♣ 제조방법: 시클로펜텐의 기상 산화 또는 아크롤레인과 메틸 비닐 에테르의 딜스-알더 반응에 의해 생성되며, 후자는 3,4-디히드로-2-메톡시-2H피란을 생성하고, 산성 가수분해는 글루타르디알데히드를 생성
- ♣ 성질:
  - 권장 보관 조건에서 안정적
  - 산성 글루타르알데히드는 알칼리성 글루타르알데히드보다 더 안정적
  - 빛에 안정되고, 공기 중에서는 산화, 열중합이 있음
- ♣ 작용기전
  - 원액 상태에서는 불안정한 산성 용액으로 소독 효과가 매우 적지만 완충제(탄산수소나트륨이나 인산나트륨 등)인 염기를 첨가하여 2%(2.4~3.5%)의 농도 및 pH 7.5~8.5로 높이면 활성화되고, 미생물의 설파드릴, 하이드록실, 카복실과 아미노그룹을 알킬화하여 RNA, DNA와 단백질 합성을 변형시켜 미생물 무력화



### ♣ 살균범위

- 결핵균을 포함한 모든 그람양성균과 그람음성균, 진균, 바이러스(HBV, HIV포함) 살균 가능
- 실험실 환경에서 영양형 박테리아는 2분 이내, 결핵균과 진균, 바이러스는 10분 이내에 멸균되고, 막대균속 (Bacillus spp.)와 클로스트리듐균주(Clostridium spp.)는 3시간에 멸균되며, 클로스트리듐디피실레(C. difficile) 아포는 20분 이내 사멸

### ♣ 사용범위

- 금속 표면을 부식 시키지 않고, 렌즈 장착 기구, 고무, 플라스틱을 손상시키지 않아 내시경류, 폐기능측정기구, 투석기, 트랜스듀서, 마취 및 호흡 치료기구 등에 주로 높은 수준의 소독제로 사용
- 일반적으로 환경 소독에는 사용하지 않음

### ♣ 주의사항

- 알데히드는 유기물과 접촉하였을 때 단백질 응고 작용이 생기므로 이물질이 축적되거나 바이오 필름이 형성될 수 있어 전세척과 세척 과정이 중요
- 일반적으로 기관지 내시경을 제외한 내시경의 경우 철저한 세척 후 침적 시 기구의 내강에 공기 방울 형성되지 않도록 모든 면이 소독제에 닿도록 하여 10분 이상 침적하고, 결핵균을 사멸하려면 최소한 20분 이상 침적
- 활성화된 GA는 실온에서 시간이 지날수록 농도가 저하되기 때문에 제조사의 사용 설명서에 따라 교환주기를 따르고 사용 전 농도 모니터링 필수(통상적으로 2% 이상의 농도를 유지할 경우 높은 수준의 소독제)
- 소독 후 헹굼과 건조 과정이 철저히 이루어지지 않은 경우 수검자에게 복통, 위장관염 또는 혈성 설사를 일으킬 수 있음
- GA는 휘발성이 있어 눈과 코 점막에 대한 자극 및 천식같은 알러지 반응이 있을 수 있고, 단백질 변성 작용이 있어 피부에 접촉하면 피부염, 발진, 착색 등의 과민 증상이 생길 수 있어 개인 보호구 착용을 하고, 소독하는 공간은 적절한 환기 시설을 갖추어야 함

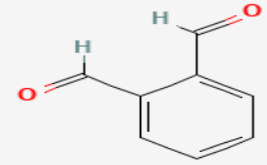
- 작업장 내 안전 문제에 주의하며 안전 관리 권장

- 1) 취급자는 긴 소매의 방수가운, 보안경이나 고글 또는 안면 보호구, 마스크, 화학물질에 투과되거나 부식되지 않는 장갑, 방수되는 신발 등 착용
- 2) 작업장 환경에서 글루타르알데히드의 노출 모니터링하며 모니터링 방법에 따라 다루기는 하지만 천정에서 체크한 글루타르알데히드가 0.05ppm보다 높으면 환경에 대한 재평가가 필요
- 3) 작업장 내에 배기 후드가 필요하며 시간당 7~15회의 공기 교환이 이루어져 소독제 증기 배출이 이루어져야 함
- 4) 완전히 밀폐되는 용기에 넣어 보관

## 국내 시판 중인 제품(예시)

제품명	업체명	제조/수입	전문/일반	허가/신고
큐앤큐이지덱시액2%(글루타랄콘센트레이트)GA 2%	큐앤큐팜(주)	제조	일반의약품	신고
베타덱스액(글루타랄콘센트레이트)GA 2%	구미제약(주)	제조	일반의약품	신고
와이덱스액2%(글루타랄콘센트레이트)GA 2%	동인당제약(주)	제조	일반의약품	신고
와이덱스액20%(소독용글루타랄액)GA 2%	동인당제약(주)	제조	일반의약품	신고
테라크린액(글루타랄농축액)GA 2%	(주)휴온스메디텍	제조	일반의약품	신고
그린와이나액2%(글루타랄콘센트레이트)GA 2%	(주)그린제약	제조	일반의약품	신고
바이덱스플러스액(글루타랄콘센트레이트)GA 2.1%	(주)퍼슨	제조	일반의약품	신고
아이달플러스(글루타랄농축액)GA 2.1%	(주)엠에이치헬스케어	수입	일반의약품	신고

# 올소프탈알데히드 (ortho-phthalaldehyde, $C_6H_4(CHO)_2$ , OPA)



출처: PubChem  
URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>  
설명: PubChem 에 기탁 되거나 계산 된 데이터

♣ 특징 : 독특한 냄새가 나는 다양한 형상의 황색 고체

♣ 제법: *o*-크실렌에 빛을 쬐이면서 브롬을 작용시켜  $\omega, \omega, \omega', \omega'$ -테트라브로모-*o*-크실렌  $C_6H_4(CHBr_2)_2$ (녹는점  $115\sim 117^\circ C$ )를 합성하고 이것을 묶은 에탄올에 녹여 옥살산칼륨 더해 가열 (TSCA(Toxic Substances Control Act)에 따른 EPA 화학물질)

♣ 성질

- pH < 11.5의 수용액에 용해
- UV 조명 및 공기 노출 시 저하

♣ 작용기전

- GA와 같은 알데히드계열로 0.55% 1, 2-benzenedicarboxaldehyde(OPA)로 구성되었으며 중성(pH 7.5)을 띄어 완충 용액으로 활성화하는 단계가 필요 없음
- 아미노산, 단백질, 미생물과 상호작용함으로써 살균 작용

### ♣ 살균범위

- Mycobacteria를 5log<sub>10</sub> 만큼 감소시키는데 1.5% GA가 32분간 소요되던 것에 비해 OPA는 Mycobacteria를 5분, M. bovis는 0.21%에서 6분이면 충분하다고 보고되며, 아포의 경우는 실온에서 270분 노출해도 살균이 안됨
- 용액을 pH 6.5~8로 올리면 아포 살균력이 올라가며, 온도가 증가할수록 살균력도 증가
- B. subtilis를 5log 만큼 감소시키는 데 20℃에서는 24시간 필요하며 35℃로 온도를 높이면 3시간으로 감소
- 실온에서 5~10분간 접촉 필요

### ♣ 사용범위

- GA에 비해 안정적(pH 3~9까지)이며 활성화 단계가 필요 없고 거품이 적어 내시경류에 주로 높은 수준의 소독제로 사용
- 실리콘, 고무, 니켈 도금된 금속, 스테인리스와 접촉 시 변색 가능
- 피부나 의류에 묻었을 경우 검은색 얼룩이 생기며 잘 지워지지 않을 수 있음
- 연성 내시경에 거의 영향을 주지 않고 자동세척소독기도 적용 가능
- 일반적으로 환경 소독에는 사용하지 않음

### ♣ 주의사항

- 세척 시 유기물이 남아 있는 경우 잔유물을 생성할 수 있어 소독 효과를 감소시킬 수 있으므로 세척을 철저히 해야함
- 침적하기 전 세척 및 건조 후 20℃에서 10분간 완벽히 침적시킨 후 제조사의 권고에 따라 행굼
- 최장 14일간 연속 사용할 수 있고, OPA 0.55%~ 0.3%(최소 유효 농도)농도까지 사용이 가능하므로 전용 테스트 스트립(test strip)을 이용하여 농도 측정 후 최소 유효 농도 미만인 경우 폐기
- 개봉 후 사용하지 않은 밀봉 상태의 소독제는 75 일까지 사용 가능
- 자동세척소독기는 장치 구조 상 희석되기 쉬워 시간에 따른 농도 저하가 있을 수 있어 교환주기에 더 신경써야 함
- GA보다 OPA는 증기 발생이 적고 냄새 및 점막 자극도 적지만, 눈과 피부, 코 등에 접촉될 경우 찌르는 듯한 통증, 눈물, 기침, 재채기 등의 증상을 유발할 수 있고, 지속적 반복 노출될 경우 피부염이나 기존에 앓고 있던 기관지염 및 천식을 악화시킬 수 있어 적절한 개인 보호 장비(PPE)를 착용하며, 소독하는 공간은 적절한 환기 시설 필요
- 온도 2~8℃에서 건조하고 통풍이 잘 되는 곳에 용기를 단단히 밀폐하여 보관

## 국내 시판 중인 제품(예시)

제품명	업체명	제조/수입	전문/일반	허가/신고
싸이텍스오피에이액(오토프탈알데하이드)	에이에스피코리아(유)	수입	전문약품	허가
오피텍스액(오토프탈알데하이드)	(주)퍼슨	제조	전문약품	허가
디터점스오피에이액0.55%(오토프탈알데하이드)	주식회사이엠비제약	제조	전문약품	허가
오피크린액(오토프탈알데하이드)	(주)휴온스메디텍	제조	전문약품	허가



# 차아염소산염

(사용장소에서 전기분해로 제조된 것으로 활성 유리 염소가 650-675ppm 이상 함유)

## ♣ 작용기전

- 전해살균수는 염화나트륨(NaCl)용액의 전기분해를 통해 생성
- 전해살균수는 음극에서 생성된 용액이 산성을 띄어 전해산성수 (electrolyzed acid water, EAW) 라고 불리며, 산화제의 성질을 띄어 초산화수 (super-oxidized water) 라고 불리기도 함
- 전기 분해 장치의 음극에 생성된 활성 유리 염소 (free available chlorine, FAC)는 차아염소산(hypochlorous acid, HOCl)과 차아염소산염(hypochlorite, OCl<sup>-</sup>), 염소(elemental chlorine, Cl<sub>2</sub>)와 염소이온(Cl<sup>-</sup>)으로 구성되며, 이 중 차아염소산이 주된 활성 물질이며 강한 소독 효과를 갖는 일종의 염소계 소독제
- 산성일 수록 살균력은 증대되고 알칼리성에서는 살균력이 감소되며 유기물의 존재에 의해 효과가 감소할 수 있음
- 물과 가습 분해되어 물로 환원되므로 환경 친화적

### ♣ 살균범위

- 세균과 마이코박테리아, 바이러스, 진균과 아포 모두 살균
- 임상적으로 노출 시간 2분 동안 미생물의 농도를 10에 5승 수준으로 감소시키며, 5~7분 동안 전해 살균수에 노출된 경우 세균과 바이러스는 존재하지 않음
- 전해살균수 소독 효과에 대하여 미생물의 내성 없음
- 희석하여 사용하는 염소계 소독 제인 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite) 등은 전해 살균수와는 전혀 다른 염소계 소독제로 차아염소산염은 1:10으로 희석하였을 때 약 5,250-6,150 ppm의 농도를 가지며, 마이코박테리아의 살균을 위해서는 1,000 ppm 이상의 농도 필요
- 전해장치의 음극에서 생산되는 전해 산성수는 pH 2.3-4.0, 산화-환원 전위(oxidation-reduction potential, ORP) > 1,000 mV, 활성유리염소 농도  $10 \pm 2$  ppm의 용액으로 생산
- 차아염소산(hypochlorous acid, HOCl)을 주된 성분으로 하는 전해살균수는 pH 5.75-6.75의 약산성 용액으로 활성 유지 염소의 농도는 보통  $\geq 144$ -180 ppm 이상이며 다른 염소계 화학 소독제와 달리 인체의 점막이나 피 부에 손상을 일으키지 않음

♣ 사용범위

- 내시경류

♣ 주의사항

- 전해살균수는 독성과 자극이 적어 안전함
- 유기물이 남아 있으면 소독 효과가 감소하므로 소독 전에 내시경 전세척과 세척 중요
- 강한 산성의 전해 전해살균수는 연성내시경의 외피에 손상을 일으킬 수 있어 제조사의 적합도에 대한 권고 준수
- 전해살균수는 제조 후 안전성이 낮아 전기 분해 기계 장치에서 제조되는 것과 동시에 사용하며 재사용이 불가능
- 실온에서 24시간 내에 사용 가능하지만 적절한 조건에서는 48시간까지 소독 효과 유지

# 방광내시경 소독제의 일반적 사용 지침

- 1)제품의 사용설명서를 확인하여 소독제 농도, 적용 시간, 유효기간 등을 준수한다.
- 2)소독 대상 물품의 내강을 포함한 모든 표면이 소독제와 접촉되게 한다.
- 3)개봉한 소독제는 오염되지 않도록 관리한다.
- 4)사용 중인 소독제를 추가로 보충하지 않으며, 재사용할 때는 용기를 세척한 후 소독 또는 멸균한다.
- 5)과초산 제제 등 희석한 소독제의 보관 및 사용 기준을 마련하여 오염을 예방한다.
- 6)자동세척소독 등의 소독 기계는 정기적으로 관리하고 점검한다.

# CNUH 검사실 및 세척실





## 높은 수준 소독제의 종류별 특성

구분	GA	OPA	과초산/과산화수소
소독시간	약 20분	약 5분	약 5~10분
사용기간	최장 14일	최장 14일	제조 후 24시간 이내
휘발성	높음	낮음	높음
냄새	강함	약함	강함(원액)
독소/자극성	강함	약함	강함(원액)
단백 응고	있음	있음	없음
안정성	높음	높음	보통
내시경 손상	없음	없음	금속 부식

## 내시경에 사용할 수 있는 높은 수준 소독제

	Peracetic acid (0.2%)	Glutaraldehyde (≥2.0%)	Orthophthalaldehyde* (0.55%)	Hydrogen peroxide/ peracetic acid (7.35%/0.23%)
높은 수준의 소독	-	20~90분 (20~25℃)	제조사에 권고에 따 름	15분 (20℃)
멸균 수준	12분 (50~56℃)	10시간 (20~25℃)	None	3시간 (20℃)
살균 효과에 대한 최소농도 기준	없음	있음 (≥1.5%)	있음 (0.3%)	없음
안전성	눈과 피부의 손상 (농도가 높은 경우)	호흡기계	눈의 자극 피부에 착색	눈의 손상
필수착용 보호구	보안경, 장갑	마스크	보안경	보안경
소독과정	자동	수동 / 자동	수동 / 자동	수동
유기물 존재에 대한 저항성	있음	있음	있음	있음

자료원 : Rutala WA., Weber DJ.. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. 2008.



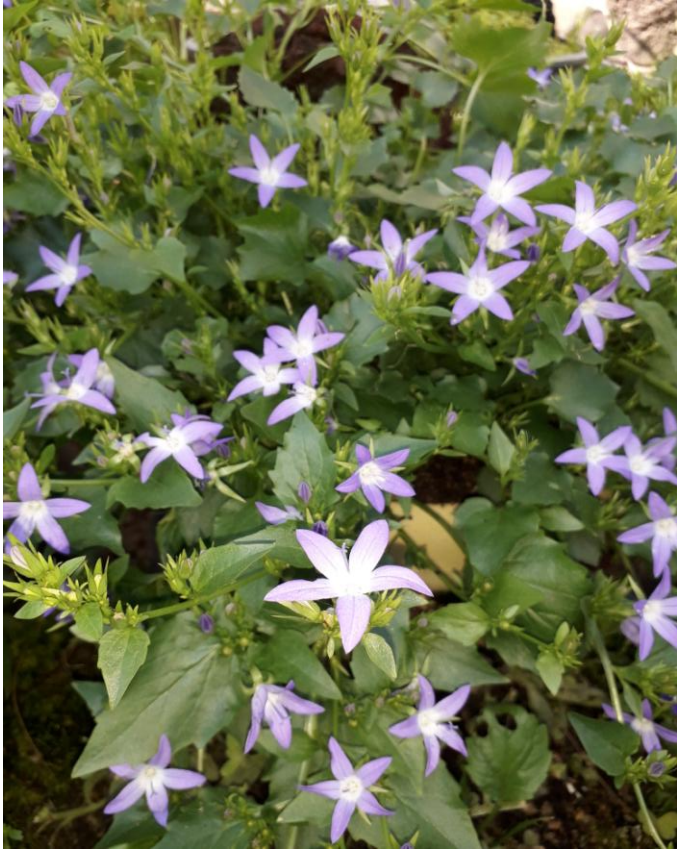
# 높은 수준 소독제의 장/단점

소독제	장점	단점
Peracetic acid/ hydrogen peroxide	<ul style="list-style-type: none"> <li>•활성화제 필요 없음</li> <li>•냄새나 자극성 심하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기구와의 적합성 문제(특히 납, 아연, 동, 구리)로 외관상, 기능상 문제 초래 가능</li> <li>•피부 및 눈의 손상 위험</li> </ul>
Glutaraldehyde	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기구와의 좋은 적합성</li> <li>•비교적 저렴한 가격</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•증기로 인한 호흡기 자극성</li> <li>•자극적인 냄새</li> <li>•결핵균 살균에 장시간 소요</li> <li>•기구 표면에 혈액이나 조직을 고착함</li> <li>•알레르기 피부염</li> <li>•글루타르알데히드 증기 모니터 필요</li> </ul>
Orthophthaldehyde	<ul style="list-style-type: none"> <li>•빠른 작용 시간</li> <li>•활성화제 필요 없음</li> <li>•자극적 냄새 없음</li> <li>•기구와의 좋은 적합성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•피부, 직물, 환경에 착색</li> <li>•글루타르알데히드보다 고가</li> <li>•눈에 접촉 시 심각한 손상</li> <li>•아포 살균력이 느림</li> <li>•임상에서 사용이 제한됨</li> </ul>

소독제	장점	단점
Hydrogen peroxide	<ul style="list-style-type: none"> <li>•활성화제 필요 없음</li> <li>•유기물질이나 미생물의 제거에 효과적이며 폐기 시 환경오염 없음</li> <li>•냄새나 자극이 없음</li> <li>•금속이나 플라스틱, 고무에 문제 없음</li> <li>•기구 표면에 혈액, 조직을 고착화시키지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기구와의 적합성 문제(동, 아연, 니켈이나 은)로 외관상, 기능상 문제 초래</li> <li>•눈에 접촉 시 심각한 손상</li> </ul>
Peracetic acid	<ul style="list-style-type: none"> <li>•빠른 시간(30~45분)</li> <li>•낮은 온도(50~55℃)</li> <li>•자동세척과정</li> <li>•표준화된 사이클 적용</li> <li>•조작하는 사람들에게 무독성</li> <li>•광범위한 기구나 물건에 적합성 좋음</li> <li>•유기물이나 내독소 제거능력 향상</li> <li>•기구 표면에 혈액, 조직을 고착화시키지 않음</li> <li>•소독제가 내시경을 통과하면서 염, 단백질, 미생물들을 제거함</li> <li>•빠른 아포 살균력</li> <li>•표준화된 지침의 제공</li> <li>•1회 사용 시스템(농도 모니터링 필요 없음)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•일부 기구와 비적합성 (알루미늄으로 코팅된 것을 무디게 함)</li> <li>•침적할 수 있는 것만 사용</li> <li>•다른 소독제에 비해 고가의 비용 (소독 기구의 구입비용, 관리비용, 내시경 수리비용)</li> <li>•사용자의 눈과 피부 손상(특히 농축된 경우)</li> <li>•사용 직전 소독, 소독 후 보관기간이 짧음</li> <li>•생화학적 지시기 사용할 수 없음</li> <li>•1회 1개 내시경, 혹은 적은 양만 소독 가능</li> </ul>

♣ 참고 자료

- 의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침 [시행 2020.12.18.][보건복지부고시 제2020-295호, 2020.12.18., 개정]
- '소독제의 종류와 특성' 김 효 정 한림대학교 의과대학 강남성심병원 소화기내과학교실
- 의료관련감염 표준예방지침, 발간등록번호:11-1352159-000840-01
- 방광내시경 관리지침,대한비뇨내시경로봇학회, 출판등록 301-2013-230, 2020년
- 의료기관에서 소독과 멸균지침,대한의료관련감염관리학회, 2014년
- 제3판 소화관내시경 세척 및 소독의 길잡이
- 내시경 세척 및 소독 지침, 대한위대장내시경학회, 2018년
- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>
- <https://ko.m.Wikipedia.org>



감사합니다.