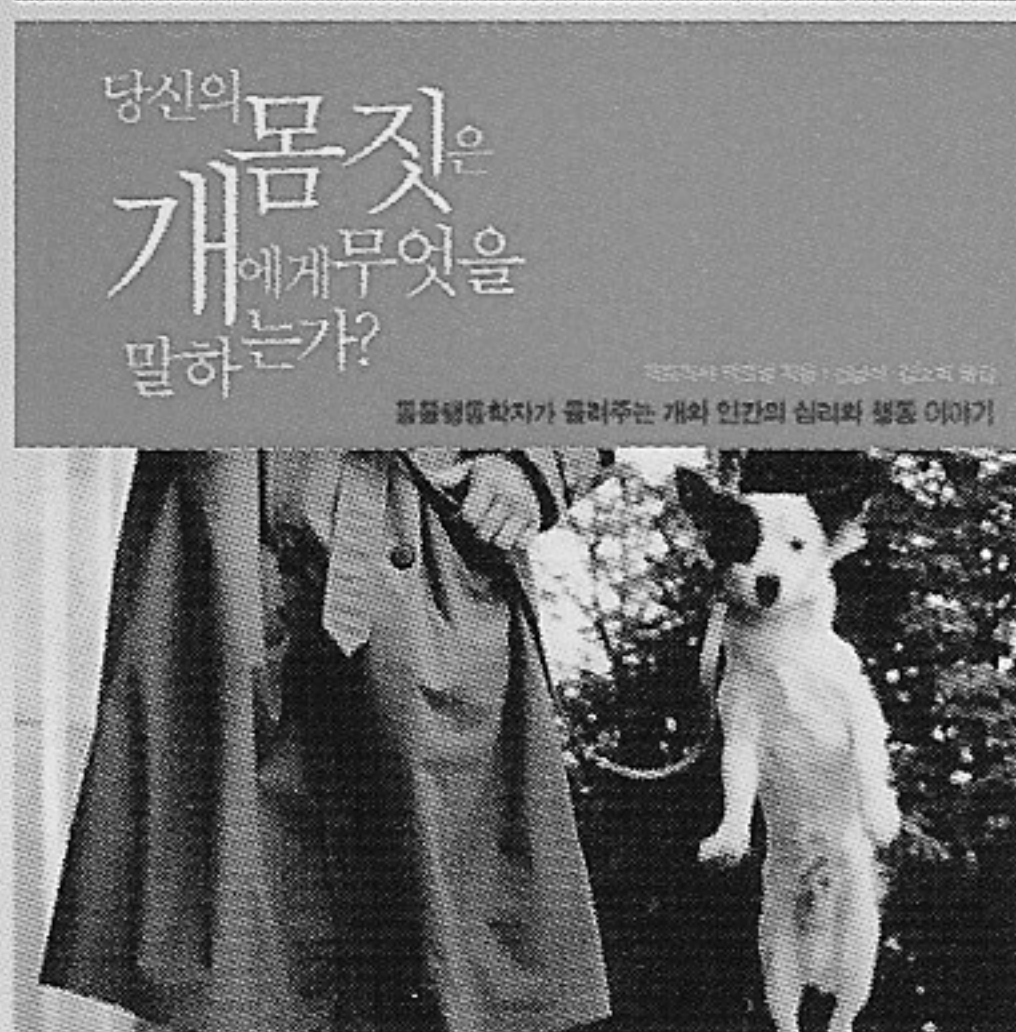
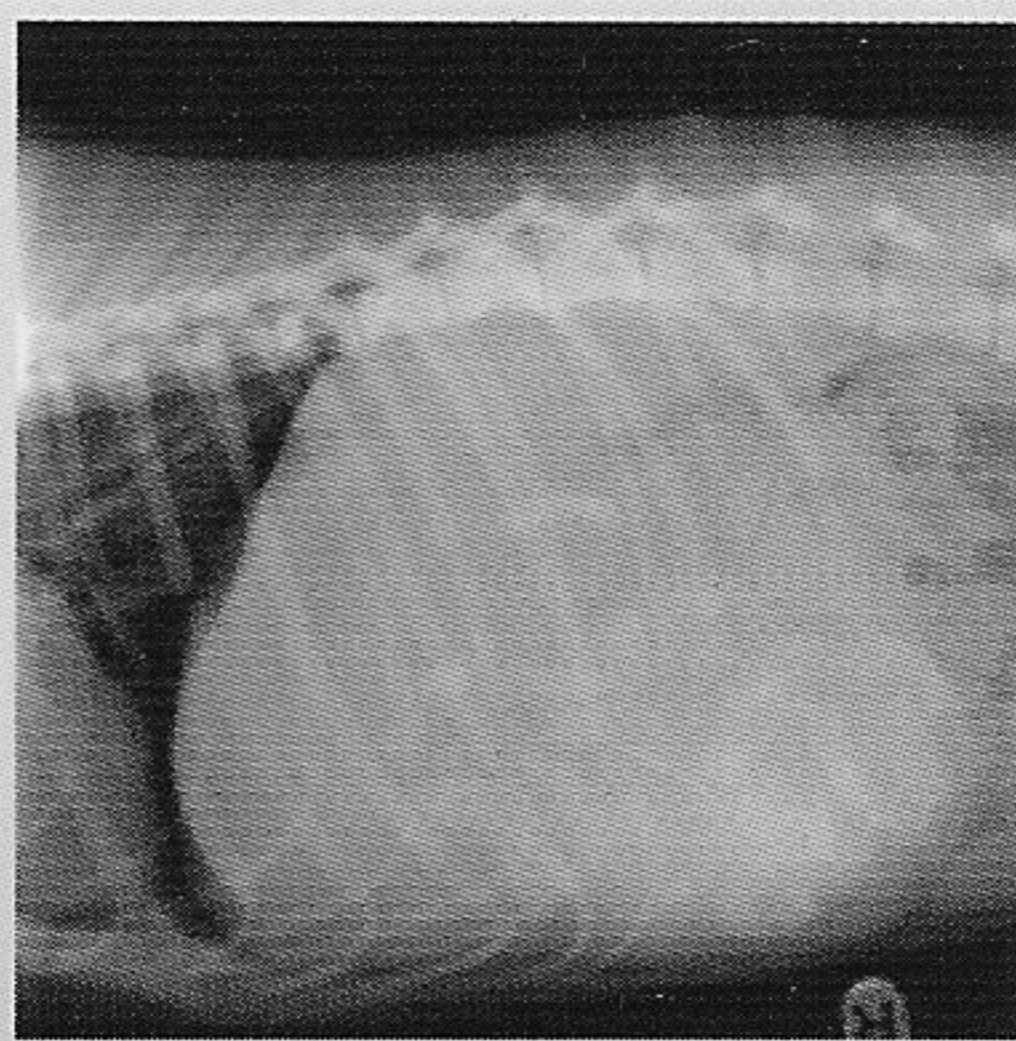


2011.Jul Vol.22

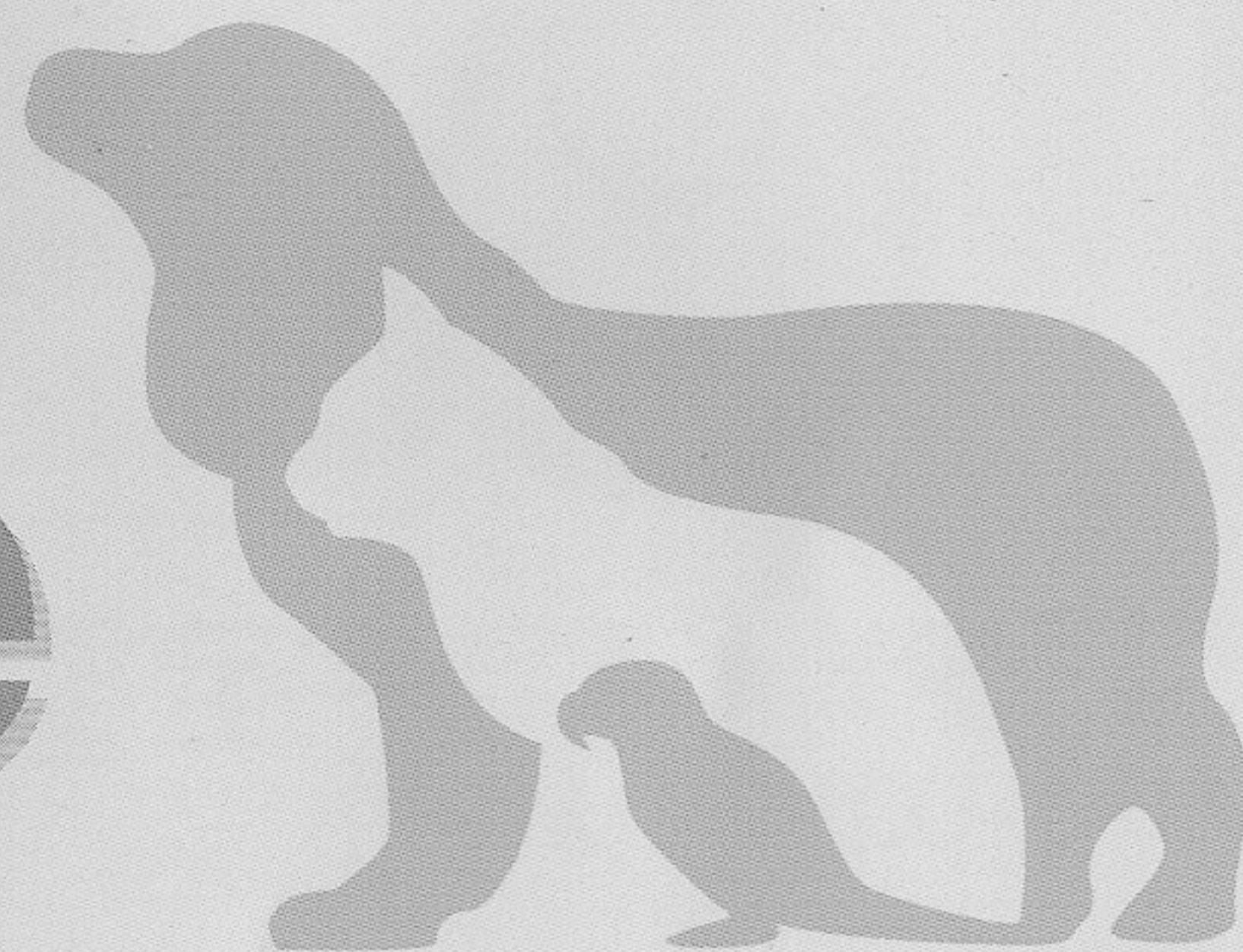
07



[www.kaha.or.kr](http://www.kaha.or.kr)

# Small Animal Practice

Journal of Korean Animal Hospital Association



행동학연재-2 / 개에게 있어 좋은 리더가 됩시다.

Hill's Nutrition Series / 식이알러지 Q/A

IDEXX Case Study / 급성복증, 2살 수컷 라브라도 리트리버

이달의 추천 도서 / 당신의 몸짓은 개에게 무엇을 말하는가?



한국동물병원협회



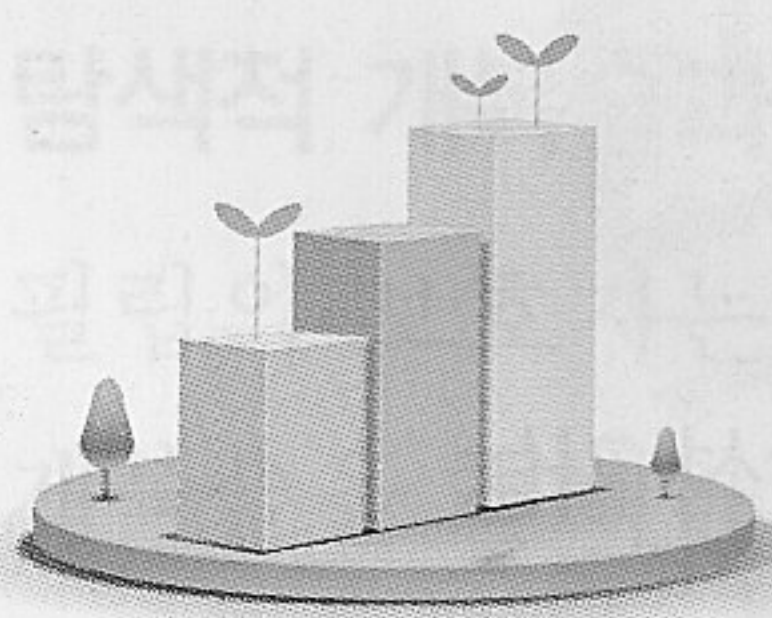


【 기술정보 】

## 친환경 강력 살균제 차아염소산수

지난 겨울과 봄에 걸친 구제역과 조류인플루엔자의 방역을 위해 사용된 소독약이 4개월간 3515톤으로 집계되었다. 이는 20만리터 대형유조차 175대가 넘는 분량으로 유사 이래 가장 짧은 기간 동안 가장 많은 양의 화학물질이 전국에 살포된 셈이다. 이 가운데 발암물질로 포함된 포름알데히드가 4.8톤 사용되었고, 역시 환경부가 유독물로 지정한 글루타알데하이드도 63톤이나 뿌려졌다. 중앙재난안전대책본부의 자료에 따르면 구제역 방역 활동을 하다가 숨지거나 다친 민·관·군 방역요원은 모두 193명인 것으로 밝혀졌다. 이 중 10명은 사망했고 중상자도 43명에 이른다. 이들은 대부분 급성중독의 증상을 보인 것으로 확인되었다.

(국민일보 2011년 5월 5일)



위 기사에서 접하듯 무분별한 화학약품의 사용은 동물, 토양 및 환경뿐만 아니라 사람의 목숨까지도 위태롭게 위협하고 있다. 이에 세균, 바이러스 및 곰팡이류에는 효과적이고 우수한 살균력을 유지하되 사용자의 건강을 위협하지 않고 환경문제를 야기하지 않는 친환경 살균소독수를 소개하고자 한다.

### 1. 차아염소산수란?

차아염소산수 ( $\text{HOCl-}$ ) 란 0.2%이하의 염화나트륨 수용액을 격막으로 분리된 양극 및 음극에 의해 구성된 유격막 전해조내에서 전기 분해하여 양극측에서 얻어지는 수용액으로, 강력한 살균력(락스( $\text{NaOCl}$ )의 80배)를 가진 새로운 살균제로 광범위한 항균스펙트럼을 갖고 있으면서도 사람과 동물에는 매우 안전하다(그림-1 참조).

이미 미국 환경보호국(EPA), FDA, USDA(미농무성)에서는 1999년부터 차아염소산수 생성장치를 “살균제 제조장치”로 인가하였으며,

대장균, O-157, 살모넬라 등의 세균을 목적으로 사용을 인가하였으며 한국식품의약품 안정청과 일본 후생성에서는 식품첨가물로도 지정하여 살균을 목적으로 사용을 인가한 안전한 물질이다.

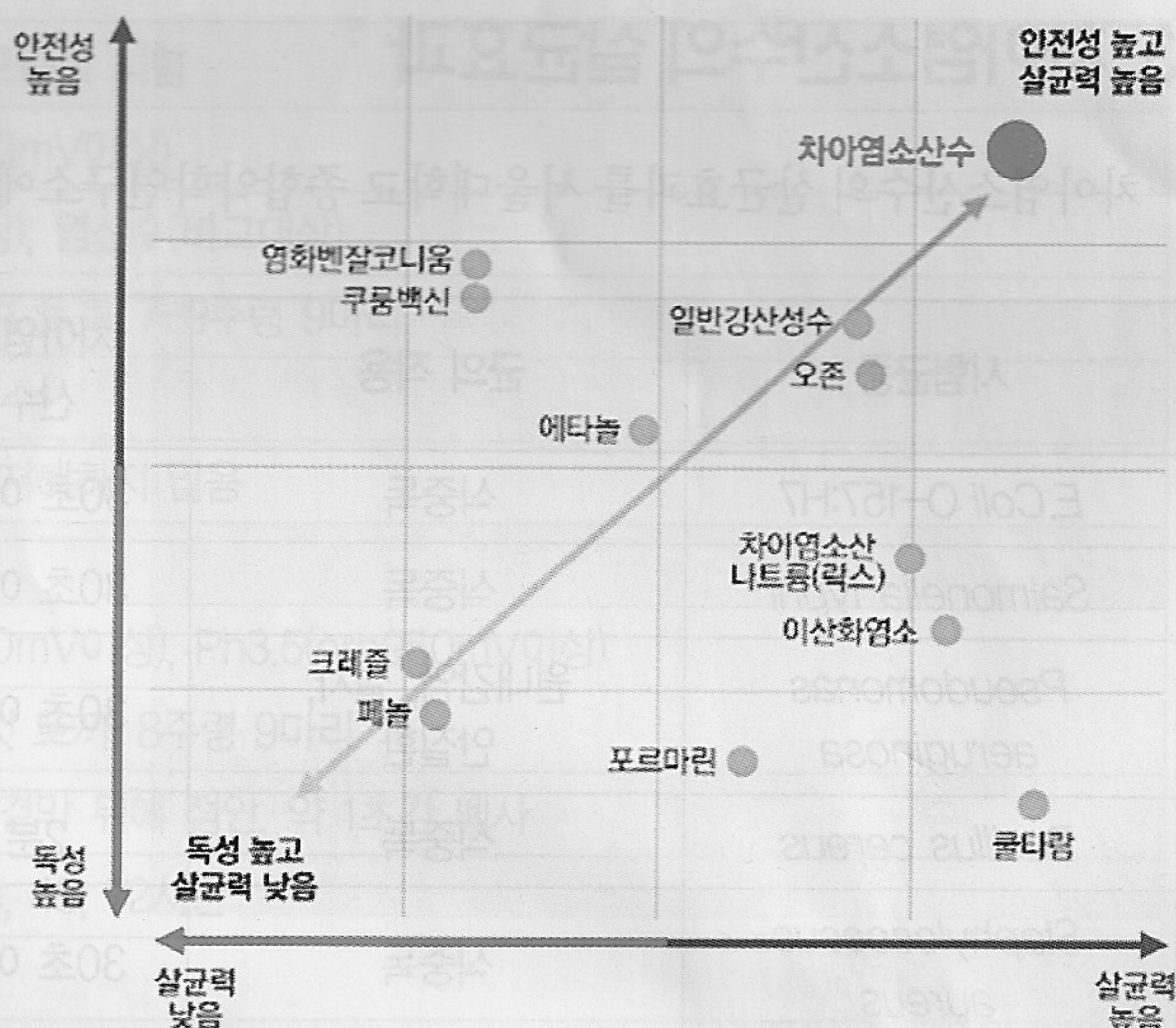
최근 연구개발의 결실 및 해당시장의 확대로 인해 차아염소산 생성장치의 소형화 및 경제적인 가격대로의 보급이 가능해져 병원 및 수의 축산분야에서도 다양하게 사용이 되고 있다.

의료용 물질 생성기로 허가된 강산성 차아염소산수 생성장치는 생성과정에서 물과 전해물질로 의료용 염화나트륨만을 사용하므로



매우 경제적으로 생산이 가능하며, 생산 및 소비과정(살균 소독과정)에서 사용자의 건강을 위협하거나 환경문제를 야기하는 유해물질이 전혀 발생하지 않는 친환경 살균소독수이다. 또한 강산성 차아염소산수는 일반소독약품과 다르게 내성, 잔류성이 없으며 인체 및 동물실험에서 안정성이 확인되었다.

(그림-1) 차아염소산수의 안전성과 살균력비교



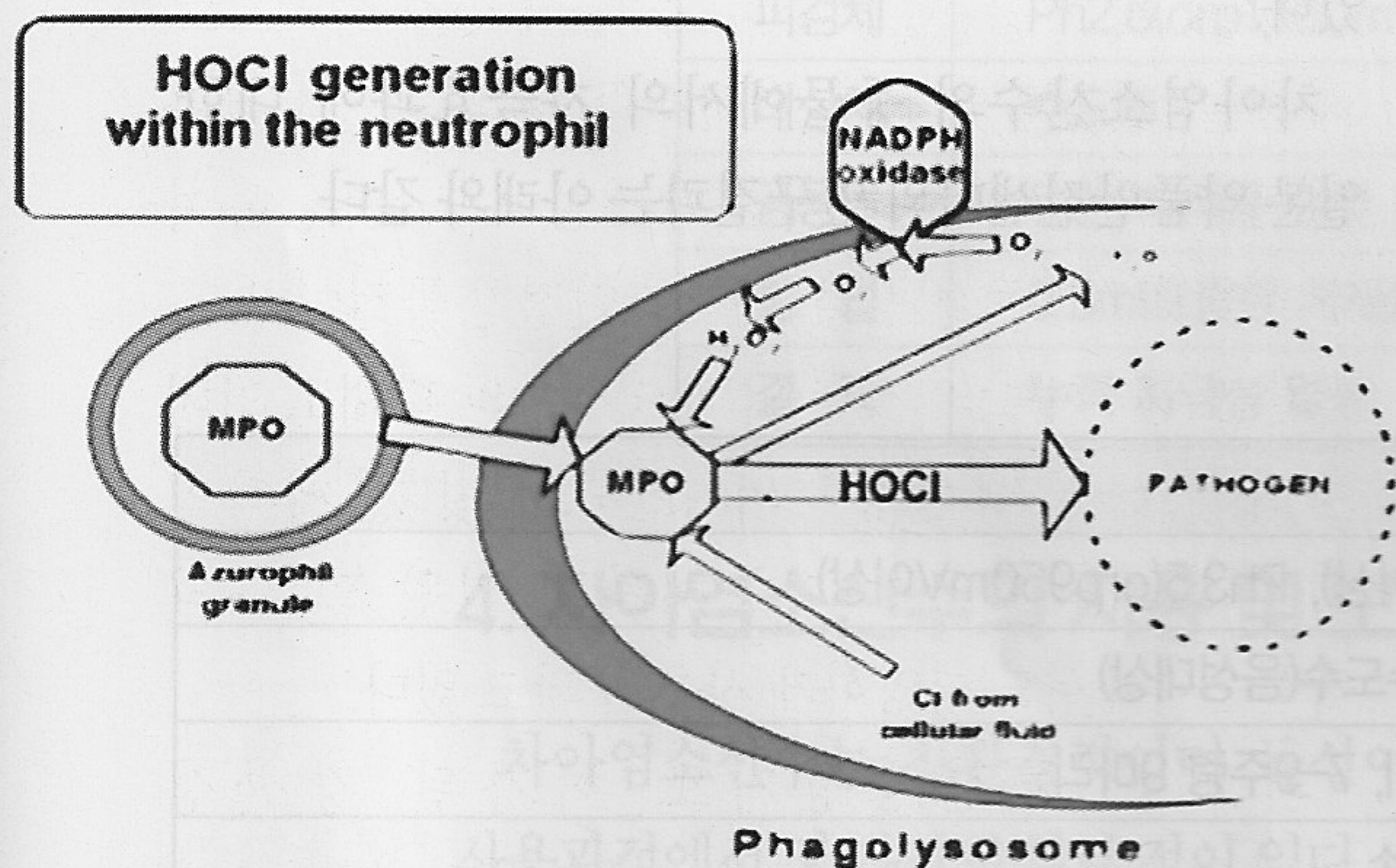
## 2. 차아염소산수의 살균 메카니즘

강산성 차아염소산수의 살균작용은 크게 3가지 기전에 의해 살균력을 완수한다. 전기분해과정에 양극에서 발생하는 산화전위를 +1,100mV 이상 획득한 차아염소산수는 미생물과 접촉과정에서 강력한 방전현상으로 미생물세포벽을 뚫거나 이온채널을 파괴한다. 이때 작아진 물분자속의 차아염소산기( $\text{HOCl}$ )와 과산화수소( $\text{H}_2\text{O}_2$ )에 의해 생성되는 하이드록실 라디칼(Hydroxyl radi-

cal:  $\cdot\text{OH}$ )이 미생물의 조직내로 용이하게 침투하여 DNA 및 효소 등에 대한 산화적 손상에 가한다. 이는 생체 내의 가장 강력한 면역체인 호중구(neutrophil)와 대식세포가 산소( $\text{O}_2$ ),  $\text{H}_2\text{O}_2$ )를 이용하여 MPO 효소에 의해 차아염소산( $\text{HOCl}$ )을 생성하여 살균작용을 완성하는 것과 동일한 기전이다.

또한 소독제로 사용되는 염소는 물에 용존한 염소화합물을 말하며 이러한 염소화합물에는  $\text{Cl}_2$ (원소상태의 염소),  $\text{OCl}^-$ (아염소산 이온),  $\text{HOCl}$ (차아염소산)이 포함된다. 염소화합물의 항균활성은 이들의 조합에 의해 나타나는 반응이지만 그 중 차아염소산이 대부분의 역할을 하는 것으로 확인되었고 강산성 차아염소산수에는 20~60ppm의 차아염소산수가 함유되어 있다.

전기분해과정에서 획득한 강산성(pH 2.7 이하)의 조건도 대부분의 유해 미생물들의 생존에 부적합한 환경을 제공하고 단백변성을 일으켜 사멸시킨다.





### 3. 차아염소산수의 살균효과

차아염소산수의 살균효과를 서울대학교 종합약학연구소에서 다른 살균제와 비교한 실험 결과는 아래와 같다.

시험균종	균의 작용	차아염소산수	산성수 (pH2.6 염산수)	차아염소산 나트륨 (락스)	염화벤잘 코니움
<i>E.Coli</i> O-157:H7	식중독	30초 이내	24시간	30초 이내	30초 이내
<i>Salmonella typhi</i>	식중독	30초 이내	24시간	30초 이내	30초 이내
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	원내감염, 설사, 안질환	30초 이내	24시간	30초 이내	살균안됨
<i>Basillus cereus</i>	식중독	2분	살균안됨	살균안됨	30초 이내
<i>Staphylococcus aureus</i>	식중독	30초 이내	24시간	30초 이내	30초 이내
MRSA	원내감염	30초 이내	24시간	30초 이내	30초 이내
<i>Vibrio paraheamolitcus</i>	식중독	30초 이내	30초 이내	30초 이내	30초 이내
황색효모균	물 주위의 적색착색균	30초 이내	살균안됨	2분	-
<i>Candia albicans</i>	칸디다증 점막염증	30초 이내	살균안됨	5분	10분
흑녹균	목욕탕의 흑녹	30초 이내	살균안됨	5분	-
무좀의 균	무좀	30초 이내	살균안됨	5분	-

대부분의 곰팡이와 세균에 대하여 30초 이내에 99.9%에 가까운 살균력을 보였으며 차아염소산수의 이러한 살균력은 일반적으로 병원 내에서 사용되는 살균제인 알코올, 클로르헥스딘, 과산화수소, 포비돈 보다도 높은 살균력을 가지는 차아염소산나트륨(락스)의 80배에 달한다고 알려져 있다. 또한 바이러스에서의 바이러스 사멸효능은 B형 간염 바이러스를 비롯한 피막(enveloped)이 있는 바이러스와 피막을 보유하지 않은 바이러스에서도 확인되었다.

차아염소산수가 친환경살균소독제로 각광을 받는 이유에는 작용 후 바로 물로 환원이 되어 자연 상태에서 잔류성이 없는 것과 위에서 본 바와 같이 강력한 살균력을 가지고 있음에도 불구하고 인체에 대한 자극성이 알코올이나 과산화 수소보다도 낮은 수준으로 각 점막과 생체에 자극이 없는 이유도 있다.

차아염소산수의 동물에서의 자극효과에 대한 일본 약품안전센터의 연구결과는 아래와 같다.

1.구강 점막 자극성 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상), Ph3.5(orp950mV이상)
대상체	5%초산(양성대상), 수도수(음성대상)
공동물	일본백색종 수컷 토끼, 7-9주령 9마리
방 법	1일 1회 15분 3일 연속
결 과	자극성 없음



2. 코로니 형성법의 의한 세포증식 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상)
대상체	증류수(음성대상), 염산수(비교대상)
공동물	일본백색종 수컷 토끼, 7-9주령 9마리
방 법	V79세포
결 과	코로피 형성을 저해하지 않음
3. 눈 자극성 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상), Ph3.5(orp950mV이상)
공동물	일본백색종 수컷 토끼, 8주령 9마리
방 법	오른 쪽눈 1ml 결막 뒤에 점안, 약 1초간 폐사
기 간	적용 후1, 4, 24, 48, 72시간
결 과	자극성 없음
4. 세포를 사용한 복귀 변이 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상)
공시균	살모넬프, 대장균
결 과	변이원성을 가지고 있지 않음(음성)
5. 급성 경구 투여 독성 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상), Ph3.5(orp950mV이상)
대상수	수도수
공동물	CD자웅 쥐
결 과	거의 독성이 없음
6. 급성 위 점막 자극성 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상), Ph3.5(orp950mV이상)
대상수	수도수
공동물	CD자웅 쥐
결 과	약함
7. 피부 누적 자극성 시험	
피검체	Ph2.6(orp1,100mV이상), Ph3.5(orp950mV이상)
대상체	수도수
공동물	일본 백색종 수컷 토끼, 7-9주령 9마리
방 법	0.5ml포함한 가제를 비찰과상 피부와 찰과상 피부에 1일 4시간씩 28일간 반복
결 과	누적 자극성 없음

## 4. 차아염소산수의 사용 및 보관

차아염소산수는 친환경적이며 독성이 거의 없는 안전하고 강력한 살균제이지만 보관 및 사용과정에서 몇 가지 유의할 점이 있다.

생산 후 실온에서 개봉한 채로 사용하는 경우 최대의 살균력을 유지하기 위하여는 10일 이내



사용할 것이 권장한다. 차광 및 공기접촉의 차단이 이루어질 경우에는 12개월 동안 효능이 유지되지만 통상적 사용환경의 경우처럼 밀폐용기에 넣어 보관하다가 수시로 소분을 위해 밀봉뚜껑을 열고 닫고 하는 상황에서는 약 3~4개월 내 사용이 권장된다. 또한 유기물이 많은 환경조건에서 사용할 경우 살균력을 극대화 하기 위해 충분한 양의 분무사용이 권장된다.

또한 일부 금속성 재질을 살균소독하는 경우 장시간 노출 시 차아염소산수에 의한 부식작용이 일어날 수 있다. 그러나 부식성의 정도는 일반적인 생리식염수의 부식성과 유사한 정도이며 일반적인 소독 및 단기간 세척 등에서는 안전하게 사용이 가능하다. 하지만, 장시간 침지는 권장하지 않으며 고가의 내시경 등의 장비는 내산화보호물질로 표면을 피복할 것을 권장한다.

## 5. 차아염소산수의 동물병원에서의 활용방안

기본적으로 차아염소산수는 락스보다 80배가 강력한 살균력을 가지고 있기 때문에 모든 소독에서 기존의 살균소독제를 대체할 수 있다. 진료실에 비치되는 기본적 살균소독제인 알코올, 과산화수소, 포비돈을 대체하여 차아염소산수 하나만을 사용할 수도 있다. 또한 분무살균도 가능하며 바이러스, 세균, 곰팡이 모두에게 효과적이며 냄새나 독성이 없기 때문에 병원 원내분무 살균, 입원실의 살균관리, 애견호텔이나 미용실의 살균관리에도 유용하게 사용이 가능하다. 바이러스에 대한 살균력은 이미 일본과 우리나라에서 구제역 바이러스의 방역을 위하여 차아염소산수를 사용할 정도로 이미 널리 사용이 되고 있는 부분이다.

수술실에서는 수술실의 살균소독 뿐만이 아니라 수술이 되어지고 있는 환축의 술야, 복강, 흉강의 직접 살균이 가능하다. 기존에 복강세척에 사용하던 생리식염수가 세척의 의미만 있었다면 차아

염소산수는 보다 적극적인 살균에 관여하여 수술 중 감염에 대한 능동적 예방에 활용이된다.

또한 외이염이나 피부염에서 차아염소산수의 보조처방이나 차아염소산수를 이용한 세척, 목욕 등으로 보다 빠른 치료효과를 기대할 수 있으며 보조처방을 통한 병원수입의 증대도 기대할 수 있다. 또한 약욕에서는 기존의 약물목욕과는 달리 차아염소산수에 침지, 건조만의 단계만 거치면 되므로 시간적 인력적 절감효과도 크다고 할 수 있다.

또한 차아염소산수는 조직에 대한 독성이 전무하다시피 하므로 기존에 소독이 불가능하던 안구에 대한 직접소독이나 안구주변과 같이 자극에 민감한 부위에서도 부담없이 사용이 가능하다. 안구에 대한 차아염소산수의 적용은 세균성 감염을 막아주고 치료효과를 빠르게 한다고 이미 연구되어 있다.

## 6. 결론

독성이 없이 안전하며 기존의 살균제보다 강력한 살균효과를 가진 살균제가 있다면 동물병원뿐만 아니라 일반적인 사용에서도 그 활용의 예는 무궁무진 할 것이다. 차아염소산수가 바로 이러한 무한한 가능성의 살균제이다. 아직은 낯선 이름의 살균소독제이지만 이미 많은 인의병원에서 사용이 되고 있으며 넓고 다양한 사용방법과 안전성으로 제품화되어 나온 차아염소산수제제들도 많이 있다.

이처럼 다양한 의료계에서 적극적으로 사용함으로써 보다 저렴하고 콤팩트한 차아염소산수 생성기도 개발이 되어 소규모의 병원에서도 그 효과와 안전성, 경제성을 직접 경험하는 것도 어렵지 않게 되었다.

독성이 없고 친환경적이며 강력한 살균력의 차아염소산수는 향후 살균소독제를 대표하는 이름이 될 것이다. †