

**Bebek Biberonları ve emziklerinin sterilizasyonu için kullanılan Sodyum dikloroizosayanurat formülasyonlarının Bakterisidal kapasitesi**

**Sally F. Bloomfield**

**Eczacılık Departmanı, Nottingham Üniversitesi**

**Laboratuar Çalışmaları, Kasım 1973, sayfa: 672, 673 ve 678**

Sodyum dikloroizosayanurat ihtiva eden efervesan tabletlerle hazırlanmış solüsyonlar (NaDCC) Escherichia coli'ye karşı sodyum hipoklorit (NaOCl) stabilize solüsyonlarından önemli derecede yüksek bakterisidal kapasiteye sahiptir. Süt tarafından etkilense bile, NaOCl formülasyonları hemen hemen inaktif olurlarken, NaDCC formülasyonu % 2 hacim/hacim süt karşısında tatmin edici bir şekilde mevcut aktivasyona sahiptir. Sonuçlar, bebek beslenme malzemelerinin sterilizasyonu için NaDCC formülasyonunun daha etkili bir formülasyon sağladığını göstermektedir.

**Tanıtım**

Laboratuar araştırmaları (Mon. Bull. Min. Hlth. P.H.L.s. 1953), bebek biberonları ve emziklerinin sterilizasyonunun, sterilizasyon için tavsiye edilen prosedürlere uyulması koşuluyla sürekli olarak ya kaynatma veya sodyum hipoklorite (NaOCl) daldırma ile elde edilerek kullanıldığını göstermektedir. Evlerde kullanılmak için sterilize edilmiş ve hazırlanmış bebek biberonları ve emzikleri ile ilgili bir etkinlik alanı incelemesi (Anderson ve Gatherer, 1970) , hipoklorit metodu ile steril edilen biberonların % 78'i ve emziklerin % 70'i ile kaynatma metodu kullanılan biberonların % 46'sı ve emziklerin % 34'ünde, rasgele seçilen bir 'tatminkar seviye' altında bakteriyel olarak kirlenme seviyeleri olduğunu göstermektedir.

Bazı çalışanlar, her iki metot da etkiliyken kaynatma metodunun hem kimyasal amilleri içermemesi ve hem de bakteriyel kirlenme dâhil canlıları da yok etmesi nedeniyle tercih edilmesi gerektiğini önermiştir. Diğer taraftan, etkinlik alanı incelemesi, hipoklorite daldırmanın geniş kapsamlı daha iyi sonuçlar ortaya çıkardığını göstermektedir. Bununla birlikte, bu metotlardan hiç birisinin "in use – kullanımda" kapsamlı tatminkâr standartları başaramadığı aşikârdır.

Son olarak, sodyum dikloroizosayanurat ihtiva eden solüsyon tabletleri, hipoklorit sterilizasyonu için yeni bir yaklaşım olarak tanıtılmıştır. Biberonlar ve emziklerin sterilizasyonu için diğer hipoklorit preparasyonları ile aynı şekilde kullanılan tabletler su içinde eriyerek 125ppm elde edilebilir klor seviyesinden daha az olmayan bir solüsyon meydana getirirler. NaDCC su içinde aktif molekül olan HOCl ve non-toksik birleşim olan ve HOCl'nin bakterisidal aktivitesini etkilemeyen siyanurik asit olarak ayrışmaktadır. NaDCC solüsyonunun pH'ı 6.2 iken, stabilize NaOCl formülasyonları 'kullanım' çözeltileriyle mukayese edildiğinde (125ppm aktif klor ihtiva eden iki solüsyon) bunlardaki pH seviyesinin 9.5 seviyesinde olduğu görülmektedir. Hipoklorit solüsyonları, çözünmemiş HOCl moleküllerinin konsantrasyonu ile ilişkili asit pH değerlerinde maksimum bakterisidal aktivite gösterirken (Trueman 1971, Ortenzio ve Stuart 1959), NaDCC formülasyonunun çok daha aktif bir preparasyon olduğu belirtilmiştir.

Bu rapor, bebeklerde gastroenterite (mide ve barsakların iltihabı) sebep olan bir Escherichia coli türüne karşı eşit miktarda elde edilebilir klor ihtiva eden NaDCC ve NaOCl solüsyonlarının aktivitesinin laboratuar değerlendirmesini tanımlamaktadır.

## **Malzemeler ve metotlar**

### **Ortam**

Pepton 10 (g/l) ihtiva eden Nutrient broth, lab lemco 10; NaCl 5 (pH 7.2). Nutrient agarın hazırlanması için 12g/l oxoid agar ilave edilmiştir.

### **Test süspansiyonlarının hazırlanması**

Escherichia coli, 0111, bu değerlendirmede kullanılmıştır. Organizmalar 37°C'de nutrient agarda bir gece kültürlenmiştir. Hücreler toplanmış, ¼ gücündeki Ringer solüsyonunda yıkanmış ve su içinde belli bir süre bekletilmiştir.

### **Dezenfektan ve solüsyonlar**

**Tavsiye edilen 'kullanım' çözeltisini hazırlamak için, tesirsiz efervesan bazlı 500mg NaDCC ihtiva eden 1 tablet 2,25 litre steril distile su içinde eritilmiş ve % 1 elde edilebilir klor içeren 1ml.lik NaOCl solüsyonu (% 16.5 NaCl ile stabilize edilmiştir) 80ml steril distile su içinde sulandırılmıştır. Her iki solüsyondaki elde edilebilir klor miktarı 125ppm'den az değildir (Trueman 1971).**

### **Genel Kapasite Test Metodu**

Kullanılan test metodu elde edilebilir Klor Germisidal Eşit Konsantrasyon testinin bir uyarlaması ( Bass & Stuart 1968) ve Kelsey ve Sykes (1968) tarafından tanımlanmış kapasite test metodudur. Değiştirilmiş metot mümkün olduğu kadar çabuk bir şekilde uyarlamak için dizayn edilmiş, sterilizasyon gerektiren bir seri kontamine biberonun pratikte oluşan şartları düzenli zaman aralıklarında dezenfektan solüsyonu içine konulmuştur. Metodun üretken sonuçlar verdiği bulunmuştur.

0.2ml.lik bakteriyal süspansiyon 10ml.lik dezenfeksiyon solüsyonuna ilave edilmiştir. Bir dakikalık bir zaman aralığından sonra 0.2ml.lik kısmı 10ml. nutrient broth içine transfer edilmiştir. Bu işlem; 1.5, 3.0 ..... 12.0, 13.5 dakikada süspansiyonun 0.2ml.lik miktarının ilave edilmesiyle dokuz kere tekrarlanmıştır. Numuneler 37°C'de 48 saat süreyle inkübe edilmiş, büyüme olup olmadığı kayıt edilmiş ve test solüsyonunun bakterisidal kapasitesi hesaplanmıştır. Dezenfektanlar ve süspansiyonlar deneyler süresince 23°C'de korunmuştur.

Deneylere, alt kültür süresinde transfer edilen dezenfektanı nötralize etmeye yeterli 10ml.lik nutrient broth miktarının onaylanması için de devam edilmiştir.

### **Süt**

Bir süt tozu amili (Ostermilk No. 1 Glaxo Laboratories Ltd., Greenford, Middlesex) tarif edildiği gibi yenilenmiştir ve her ml.de 143mg kuru wt. Toz içermektedir. Belirtildiği şekilde, bir miktar süt dezenfektan solüsyonuna eklenmiş ve kapasite testi işleminden önce 30 dakikalık bir temas süresine tabi tutulmuştur.

## **Sonuçlar ve Tartışma**

Daha önceden de özetlendiği gibi, bebek biberonları ve emziklerinin sterilizasyonu için hipoklorit solüsyonlarının başarılı bir şekilde kullanılması kullanılan metottaki geniş bir alana bağlıdır. Biberon ve emziklerin sterilizasyondan önce süt ve diğer kirlerden temizlenmiş olması gereklidir; hipoklorit solüsyonlarında bulunan organik maddeler organik dağılma fazındaki emilme vasıtasıyla elde edilebilir klor seviyesini azaltmakta, böylece bakterisidal kapasitenin de düşmesine sebep olmaktadır. Metodun başarısı ayrıca ürünün doğru bir şekilde sulandırılması, daima yeni solüsyonlar hazırlanması ve sterilizasyondan sonra ortaya çıkacak kirlenmelerden korunması gibi faktörlere de bağlıdır.

Başlangıçtaki araştırmalar (Tablo I), her iki formülasyonda E. Coli'ye karşı yüksek derecede etkiliyken, NaDCC formülasyonu NaOCL formülasyonuna karşı bir çok organizma üzerinde en azından iki kere daha fazla öldürme etkisine sahip olduğunu göstermiştir. Böylece, NaDCC formülasyonu orijinal konsantrasyonunun yarısına sulandırılmış veya indirgenmiş elde edilebilir koşullar altında bile, tam kuvvetteki NaOCl formülasyonunun bakterisidal kapasitesine eşit bir kuvvet vermektedir.

Sonuçlar göstermektedir ki her iki formülasyonda süt karşısında zıt olarak etkilenmektedir (c.f. tabloları I ve II) fakat tekrar kapsam olarak her iki formülasyonunda etkilenmesi ile ilgili işaretlenmiş bir farklılık kanıtı vardır (Tablo II). Deney şartları altında % 2.lik ürün görsel olarak inaktif hale gelirken, % 1.lik süt NaOCL'nin bakterisidal kapasitesini  $10^6$  organizma/ml.ye indirgemeye yeterlidir. % 1.lik bir süt miktarı 1.43mg/ml kuru ağırlık veya organik maddenin katılmasını gösterir ve kullanımda tavsiye edilmiş rutin temizleme için gözlemlenmemiş bu tip bir durumun meydana geldiği her olasılık vardır. NaDCC formülasyonu, diğer taraftan, mililitrede  $10^6$  organizmadan fazla bir bakterisidal kapasiteye sahiptir hatta % 2 süt karşısında bile 'kullanım' şartları altında gereğinden fazla bir kapasitesi bulunmaktadır.

Tablo I

## E. coliye karşı NaDCC ve NaOCl formülasyonlarının Bakterisidal Kapasitesi

Dezenfektan formülasyonu ppm elde edilebilir klor	Test süspansiyonu Yoğunluk Organizma / mililitre	Alt kültür serileri - = büyüme yok + = büyüme var 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Bakterisidal kapasite Organizma / mililitre Dezenfektan solüsyonu
NaOCl solüsyonu 125ppm	$1.5 \times 10^{10}$	----- + - + + - + + + + + - - - - + + + + + + - - - - + + + + + - - - - + + + + + - - - - + + + + + % 48	$1.4 \times 10^9$
NaDCC Solüsyonu 125ppm	$1.5 \times 10^{10}$	----- ----- ----- ----- ----- % 100	$3.0 \times 10^9$
NaDCC Solüsyonu 62.5ppm	$1.5 \times 10^{10}$	----- + + + + ----- + - + + + ----- + - + + + + ----- + + + + +	$1.6 \times 10^9$

Tablo II

Süt karşısında E. Coliye karşı NaDCC ve NaOCl formülasyonlarının bakterisidal kapasitesi

Dezenfektan formülasyonu Ppm elde edilebilir klor	Test Süspansiyonu Yoğunluk Organizma / mililitre	Alt kültür serileri - = büyüme yok + = büyüme var 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Bakterisidal kapasite Organizma / mililitre Dezenfektan solüsyonu
NaOCl solüsyonu 125ppm % 1 v/v süt içerir	$1 \times 10^7$	- - - + - + + + + + - - - + + + + + + + - - - - - + + + + + - - - - - + + + + + % 50	$0.95 \times 10^6$
NaDCC Solüsyonu 125ppm % 1 v/v süt içerir	$1,5 \times 10^{10}$	- - - - - + + + + + - - - - - + + + + + - - - - - + + + + + - - - - - + + + + + % 60	$1,8 \times 10^9$
NaOCl Solüsyonu 125ppm % 2 v/v süt içerir	$1 \times 10^3$	+ - + + + + + + + + + + + + + + % 3	20
NaDCC Solüsyonu 125ppm % 2 v/v süt içerir	$3 \times 10^9$	- - - - - + + + + + - - - - + + + + + + - - + + - + + + + + + + % 43	$2,4 \times 10^8$

Besleme malzemelerinin ev sterilizasyonu ile ilişkili kapsamlı standartlardaki gelişmeler; ya mevcut kullanımın doğru kullanılmasındaki iyi bir eğitime veya alternatif olarak metotların doğru bir şekilde kullanılmasını bilmeyen belli bir kısım kullanıcıların daima mevcut olması olasılığı varken, dezenfektanların gelişimi onların doğru veya yanlış kullanımında büyük bir 'emniyet toleransı' sağlamasına bağlı olması önerilmiştir. NaDCC formülasyonlarının 'kullanım' etkililiği ile ilişkili pozitif kararlar Anderson & Gatherer (1970) tarafından yapılan araştırmalara benzer bir şekilde daha fazla araştırma gerektirir ki bu ilk araştırmalarda da evlerde besleme biberonları ve emziklerinin sterilizasyonu için emniyetli ve daha etkili bir metot sağlayan indirgenmiş veya sulandırılmış elde edilebilir klorun gerçek koşullar altında yüksek bir bakterisidal kapasiteye sahip olduğunu göstermektedir.