

Elektrolize Suyun Çeşitli Mikroorganizmalara Karşı *In-vitro* Etkinliğinin Araştırılması



Keremettin Yanık¹, Adil Karadağ¹, Nevzat Ünal¹, Hakan Odabası¹, Şaban Esen², Murat Günaydın¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, Samsun



Amaç

Doğru, ucuz, kolay uygulanabilen ve güvenilir bakterisitlerin kullanımı hastanede enfeksiyon etkeni mikroorganizmaların yayılımını önlemede önemli unsurlardır (1). Bu kimyasalların etkinliği bağımsız laboratuvarlarda ölçülebildiği gibi her merkez kendi laboratuvarlarında standartlara uygun testlerle de yapabilir. Çalışmamızın amacı elektrolize suyun çeşitli mikroorganizmalara karşı, farklı konsantrasyonlarda *in-vitro* etkinliğini araştırmaktır.

Yöntemler

Çalışmamızda Ondokuz Mayıs Üniversitesi hastanesinde kullanılmakta olan Envirolyte (Envirolyte Industries International Ltd., Estonia) cihazından üretilen elektrolize su, altı adet ATCC suş (*Acinetobacter baumannii* 19606, *Escherichia coli* 25922, *Enterococcus faecalis* 29212, *Klebsiella pneumoniae* 254988, *Pseudomonas aeruginosa* 27853, *Staphylococcus aureus* 29213) ve klinik örneklerden izole edilen sekiz farklı, çoklu ilaç dirençli, bakteri (*Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, vankomisin dirençli *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Myroides* spp.) üzerine farklı konsantrasyonlarda (1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100) ve temas sürelerinde (1, 2, 5, 10, 30 dk) kalitatif süspansiyon test yöntemi ile etkileri araştırıldı. Nötralizan madde olarak Dey-Engley Neutralizing Broth (Sigma-Aldrich, USA) kullanıldı. Test için kullanılacak bakteriler Triptin Soya Agar (TSA) (Oxoid, UK) besiyerine pasajlandı etüvde 37° C'de 24 saat inkübasyon ile üretildi. Mikroorganizmaların 24 saatlik kültürlerinden Triptin Soy Broth (TSB) ile 0.5 McFarland bulanıklığında (10⁸ CFU/ml) bakteri süspansiyonu hazırlandı, farklı konsantrasyonlarda 1000 µl dezenfektan içeren tüplere hazırlanan bakteri süspansiyonundan 10 µl ilave edildi ve ilave edildikten sonra 1-2-5-10-30 dk bekletildi. Süre sonunda bakteri ve dezenfektan karışımından 100 µl alınarak 900 µl nötralizan madde içeren tüplere ilave edildi ve bu karışımın 10 µl alınıp TSA'ya ekildi. Petriyer 37° C'de 48 saat inkübe edildi. Süre sonunda üreme olmaması dezenfektanın bakterisidal etkili olduğu şeklinde yorumlandı. Üreme kontrol amacıyla dezenfektan eklenmemiş süspansiyonlar hazırlandı ve nötralizan madde kullanılarak kontrol ekimler yapıldı.

Bulgular

Envirolyte elektrolize su, çalışmaya alınan tüm izolatlarda (*Acinetobacter baumannii* 19606, *Escherichia coli* 25922, *Enterococcus faecalis* 29212, *Klebsiella pneumoniae* 254988, *Pseudomonas aeruginosa* 27853, *Staphylococcus aureus* 29213 ve klinik suşlar *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, vankomisin dirençli *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Myroides* spp.) 1/1, 1/2, 1/5, 1/10 dilüsyonlarda 1 dakika ve diğer tüm test sürelerinde etkin bulundu. ATCC suşlarda etkinlik sonuçları tablo 1, klinik suşlardaki etkinlik sonuçları tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1: Elektrolize suyun ATCC suşlardaki etkinliği

Dezenfektan	Sulandırım/ Mikroorganizma	<i>Acinetobacter baumannii</i> 19606						<i>E. coli</i> 25922						<i>Enterococcus faecalis</i> 29212						<i>Klebsiella pneumoniae</i> 254988						<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 27853						<i>Staphylococcus aureus</i> 29213					
		1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk						
Envirolyte	1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	1/10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	1/20	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-						
	1/50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
	1/100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					

Not: (-) üreme yok, (+) üreme var

Tablo 2: Elektrolize suyun klinik suşlardaki etkinliği

Dezenfektan	Sulandırım/ Mikroorganizma	<i>Acinetobacter baumannii</i>					<i>E. coli</i>					Vankomisin dirençli <i>Enterococcus faecium</i>					<i>Klebsiella pneumoniae</i>					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>					Metisilin dirençli <i>Staphylococcus aureus</i>					<i>Bacillus subtilis</i>					<i>Myroides</i> spp.				
		1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk	1 dk	2 dk	5 dk	10 dk	30 dk					
Envirolyte	1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1/10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1/20	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+				
	1/50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	1/100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

Not: (-) üreme yok, (+) üreme var

Sonuç

Hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde dezenfeksiyon işlemleri çok önemli bir faktördür. Doğru dezenfektanın seçilmesi ise dezenfektanın hastane ortamında bulunabilen mikroorganizmalara etkili olduğunun güvenilir testlerle gösterilmesi, uygulama yöntemi ve uygulama konsantrasyonlarının doğru olarak belirlenebilmesiyle mümkün olabilmektedir (2). Nishimura M ve ark. çalışmalarında, el dezenfeksiyonunda, süper okside suyun, %7.5'lik povidon iyodinden daha etkin olduğunu bildirmektedir (3). Sakurai Y ve ark. çeşitli mikroorganizmalar ile kontamine endoskoplarla yaptıkları çalışmalarında süper okside suyun endoskop dezenfeksiyonunda kullanılabilir, değerli bir madde olduğunu bildirmektedir (4). Nakae H ve ark. yanık yarası olan hastalarda yaptıkları çalışmalarında, yanık yarasına bağlı sepsisin önlenmesinde, süper okside su ile irrigasyon ve dezenfeksiyonun faydalı olabileceğini bildirmektedir (5). Vorobjeva NV ve ark. çalışmalarında hastane enfeksiyonu etkeni mikroorganizmalar üzerine süper okside suyun, Gram pozitif ve negatif bakterilerin yanı sıra, sporlu basillerin vejetatif hücreleri ve sporlarına etkili olduğunu bildirmektedir (6). Çalışmamızda elde ettiğimiz etkinlik sonuçları doğrultusunda elektrolize suyun, değişik direnç paternlerine sahip bakteriler üzerine etkin ve hastane enfeksiyonlarının kontrolünde maliyeti düşük, yerinde üretilen bir dezenfektan madde olarak değerlendirilebileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: Elektrolize su, Dezenfektan

Kaynaklar:

- Özbek ÖA. Dezenfeksiyon Rehber ve Standartlarının Uygulamadaki Önemi. Günaydın M (Editör). 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı. 2005; 397-405
- Sultan N. Dezenfektanların Mikroorganizma Üzerine Etkinliğinin Ölçümü ve Pratikteki Önemi. Leblebicioğlu H, Saniç A, Günaydın M, Esen S (Editörler). 2. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Hastane Enfeksiyonları Kongre Kitabı. 2002
- Nishimura M, Kariya N, Hulan U, Duan CY, Shimono T. Comparison of the hand disinfectant effects between super hypochlorous water and %7.5 povidone-iodine. *Pediatric Dental Journal*. 2004;14: 1;1-3
- Sakurai Y, Ogoshi K, Okubo T, Kaku M, Kobayashi I. Strongly Acidic Electrolyzed Water: Valuable Disinfectant Of Endoscopes. *Digestive Endoscopy*. 2002;14: 61-66
- Nakae H, Inaba H. Effectiveness of Electrolyzed Oxidized Water Irrigation in a Burn-Wound Infection Model. *The Journal Of Trauma Injury, Infection, And Critical Care*. 2000;49:511-51
- Vorobjeva NV, Vorobjeva LI, Khodjaev EY. The bactericidal effects of electrolyzed oxidizing water on bacterial strains involved in hospital infections. *Artificial Organs*. 2004;28(6):590-2.