

Hipokloröz Çözelti ile Sislemenin Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyon Hızı Üzerine Etkisi

The Effect of Fogging with Hypochlorous Solution on The Rate of Healthcare-Associated Infections

Semiha ÇELİK EKİNCİ¹ 

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE

Öz

Amaç: Sağlık Hizmeti ilişkili Enfeksiyonları önlemek için, hasta bakım alanlarının temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi standart önlemlerin en önemli parçasıdır. Kullanılan tüm dezenfektanların aksine, hipokloröz çözelti, sodium hipoklorür ile saf suyun elektrolizi ile oluşturulduğu için güvenilir, etkin ve sterilizandır. Bu çalışmamızda hastanemizde devam eden *Acinetobacter* salgınının engellenmesinde hipokloröz çözeltinin sisleme ile uygulanmasının etkinliğini ölçmeyi amaçladık.

Materyal ve metod: Hipokloröz çözelti ile sisleme 10 yataklı bir yoğun bakım ünitesinde uygulanırken, 9 yataklı diğer yoğun bakım ünitesinde uygulanmadı. Sisleme bir ay boyunca, günde 5 kez, hastalar yataklarında tedavi almakta iken, tüm yüzeylere uygulandı. Sislemeye ek olarak rutin temizlik-dezenfeksiyon ve el hijyeni uygulamalarına devam edildi. Her iki yoğun bakım ünitesinin sisleme öncesi bir aylık dönemde ve sisleme süresince bir aylık dönemde olan kültür sonuçları ve SHİE hızları kaydedildi.

Bulgular: Sisleme uygulanmayan YBÜ'de üreme saptanan hasta sayısı %36,4'ten, %29'a düşerken, sisleme uygulanan YBÜ'de %54,5'ten %28,1'e gerilemiştir. Sisleme yapılmayan YBÜ'de 15 kültür pozitifliği, ikinci dönemde 19'a yükselirken; sisleme uygulanan YBÜ'de bu sayı 17'den 13'e gerilemiştir. Sisleme uygulanmayan YBÜ'de SHİE hızı 4,5'tan 12,9'a çıkarken, sisleme uygulanan YBÜ'de SHİE hızı 18,2'den 3,1'e gerilemiştir.

Sonuç: Hipokloröz çözelti ile sislemenin, kültür pozitifliğinde ve SHİE hızında azalma ile ilişkili olabileceği, hastalar, sağlık personeli ve tıbbi aletler açısından herhangi bir olumsuz duruma yol açmadığı sonucuna varılmıştır. Lakin konu hakkında kesin kanaate varmak için öncesi ve sonrası dönemin standardize edilmiş olduğu prospektif dizayn edilmiş çalışmalarla sonuçlarımızın desteklenmesine ihtiyaç olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hipokloröz Asit, Sisleme, Dezenfektan, Çapraz Kontaminasyon, Sağlık Hizmeti ilişkili Enfeksiyon Hızı

Abstract

Background: The prevention of healthcare-associated infections hinges on the meticulous cleaning and disinfection of patient care areas, forming the cornerstone of standard precautions. Hypochlorous solution, in contrast to other disinfectants, is a unique and effective agent due to its sterile, safe, and highly efficacious nature. This is attributed to its synthesis through the electrolysis of pure water and sodium hypochloride. In this study, we sought to assess the effectiveness of fogging hypochlorous solution in curbing the ongoing *Acinetobacter* outbreak in our hospital.

Materials and Methods: The application of a hypochlorous solution by fogging was conducted in one intensive care unit with 10 beds, while this method was not employed in the other intensive care unit with 9 beds. Fogging was conducted on all surfaces five times a day for one month while patients were undergoing treatment in their beds. In addition to fogging, routine cleaning, disinfection and hand hygiene practices were maintained. Culture results and HAI rates for both intensive care units were recorded for the one-month period preceding fogging and the one-month period during which fogging was performed.

Results: The prevalence of growths among patients decreased from 36.4% to 29% in the non-fogging ICU, while a similar decline was observed in the fogging ICU, from 54.5% to 28.1%. While the culture positivity rate in the ICU without fogging increased from 15 to 19 in the second period, this number decreased from 17 to 13 in the ICU with fogging. While the rate of healthcare-associated infection (HAI) increased from 4.5 to 12.9 in the non-fogging ICU, the rate of HAI decreased from 18.2 to 3.1 in the fogging ICU.

Conclusions: It was therefore concluded that fogging with hypochlorous solution may be associated with a decrease in culture positivity and SHIE rate, and that it does not cause any adverse effects on patients, healthcare personnel or medical instruments. However, in order to reach a definitive conclusion on the subject, it was evaluated that our results need to be supported by prospectively designed studies in which the before and after periods are standardised.

Keywords: Hypochlorous Acid, Fogging, Disinfectant, Cross Contamination, Healthcare Associated Infection Rate

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. Semiha ÇELİK EKİNCİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

E-mail: dr_semiha@hotmail.com

Geliş tarihi / Received: 26.01.2025

Kabul tarihi / Accepted: 27.02.2025

DOI: 10.35440/hutfd.1627450

Giriş

Sağlık Hizmeti ilişkili Enfeksiyonlar (SHİE), hem mortalite ve morbiditede artış ve hem de hastanede kalış süresinde uzama sebebi ile büyük bir ekonomik yüküdür (1). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, hastanede yatan hastalarda SHİE gelişme riski yüksek gelirli ülkelerde %7, düşük ve orta gelirli ülkelerde ise %15 iken sadece iyi bir enfeksiyon kontrol ve önleme programları ile bu oranlar %70 oranında azaltılabilmektedir (2).

Temas ile bulaşma, SHİE'ların yayılmasında önemli rol oynamakta olup doğrudan (kişiden kişiye ek nesne ya da kişi olmaksızın aktarım) ve dolaylı temasla bulaşma olarak ikiye ayrılmaktadır. Dolaylı temas ile bulaşmada asıl kaynak, kontamine olan bir nesne ya da kişidir (3). Sağlık personelinin kontamine yüzeylere, tıbbi ekipmanlara veya hastalara el teması, çapraz kontaminasyona potansiyel olarak katkıda bulunabilir (4). Hasta bakım alanlarındaki kritik yüzeylerin temizlenmesi ve dezenfekte edilmesiyle oluşan dolaylı temas ile bulaşı azaltmak, standart önlemlerin vazgeçilmez bir parçasıdır. Özellikle hastaya en yakın ve kontamine olma olasılığı en yüksek olan alanlar ile sık dokunulan yüzeylerin temizlik ve dezenfeksiyonu çok önemlidir (5).

Dezenfektan olarak sık kullanılan sodyum hipoklorit (NaClO) yüksek oranda sterilizan olmasının yanı sıra, güvenli ve ekonomik olması nedeniyle de çok kullanışlıdır. Ancak, metaller için oldukça aşındırıcı olması, trihalometan oluşturmaları ve pratik kullanım için seyreltilmesinin zor olması gibi dezavantajları vardır (6). Hipokloröz çözelti, sodyum hipoklorür ile saf suyun elektroliz yöntemi ile ayrışması ile elde edilen bir maddedir. Sodyum hipoklorit gibi hem sterilizan ve hem de güvenlidir. Ancak sodyum hipokloritten farklı olarak, hipokloröz çözelti kullanım sonrası suya dönüştüğü için insan sağlığı için en az zararlı olan dezenfektanlardan biridir. Bu çözeltiler hipoklorit eklenerek oluşturulmadığı için sodyum hipokloritten farklı olarak metalik korozyona da neden olmaz ve metalik maddelerin olduğu ortamlarda güvenle kullanılır (7). Hipokloröz suyun hafif asidik hali aerosol hale getirilerek sisleme şeklinde de uygulanabilir.

Bu çalışmada temizlik ve dezenfeksiyona ek olarak yoğun bakımda hasta çevresine sisleme metodu ile (aerosol) hipokloröz çözelti uygulanmasının hastanemizdeki devam eden *Acinetobacter* salgınının engellenmesindeki rolünü ortaya koymayı hedefledik.

Materyal ve Metod

Sisleme için kullanılan hipokloröz çözeltinin %0,02'lik kısmı elektroliz yöntemi ile sodyum klorürden elde edilmiş aktif klor, %99,98'i ise saf sudan oluşmaktaydı. Hipokloröz çözelti ile sisleme 10 yataklı bir yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) uygulanırken, 9 yataklı diğer yoğun bakım ünitesinde gerekli izinler alınamadığı için uygulanamadı. Sisleme bir ay boyunca, günde 5 kez (08.00-12.00-16.00-20.00-24.00 olarak) uygulandı (Şekil 1). Sisleme işlemi için "ultra low volume fogging device" kullanıldı. Bu cihaz 5 litre hipokloröz çözeltiyi 27 litre/saat hızında sisleme özelliğine sahipti ve hipokloröz çözelti 03-49 mikron damla çapı ile uygulandı.



Şekil 1. Sisleme işlemi

Sisleme işlemi hastalar yataklarında tedavi almakta iken, yatak başlarına, yatak korkuluklarına, monitörlere, etajere, hasta başı dolaplarının üstüne ve içine ayrıca tedavi hazırlama alanları dahil olmak üzere tüm yüzeylere uygulandı. Sislemeye ek olarak rutin temizlik-dezenfeksiyon ve el hijyeni uygulamalarına devam edildi. Uygulama öncesinde ve süresince kültür alma sayısına ve süresine herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Her iki yoğun bakım ünitesinin sisleme öncesi bir aylık dönemde ve sisleme süresince bir aylık dönemde olan kültür sonuçları ve SHİE hızları kaydedildi. Alınan kültürlerdeki ilk üremeler pozitif kültür olarak kaydedildi. Aynı materyalden tekrarlayan üremeler kaydedilmedi. Kan kültürü üremeleri, iki ayrı ekstremiteden de aynı patojen üremesi durumunda pozitif olarak kaydedildi. SHİE hızlarını hesaplamak için "Enfeksiyon hızı= (enfeksiyon sayısı/yatan hasta sayısı) x 100" formülü kullanıldı (1).

Bulgular

Sisleme öncesi dönemde ve sisleme süresince, her iki yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların yatış tarihleri, kültür alınma tarihleri, kültürlerin alındığı materyaller, üreme sonucunda elde edilen patojenler tablo halinde sunulmuştur (Tablo 1 ve Tablo 2).

Sislemeye uygulanmayan YBÜ'de, sisleme öncesi dönemde toplamda 22 hasta yatışı olmuştur. Bu süreçte 14 (%63,6) hastanın alınan kültürlerde herhangi bir üreme saptanmaz iken, 8 (%36,4) hastada toplamda 15 kültür üremesi saptanmıştır. Kültürler alınan yerlere göre sıralandığında: yedisi trakeal aspirat kültürü (TAK), beşi idrar kültürü ve üçü kan kültürü olarak kaydedildi. Etkenlere göre sıralandığında ise en sık *Acinetobacter baumannii* üremesi saptandı. İkinci dönemde (diğer YBÜ'de sisleme yapıldığı dönemde), toplamda 31 hasta yatışı olmuştur. Bu süreçte 22 (%71) hastanın alınan kültürlerinde herhangi bir üreme saptanmaz

iken, 9 (%29) hastada toplamda 19 kültür üremesi saptanmıştır. Kültürler alınan yerlere göre sıralandığında: yedisi TAK'ta, yedisi kan kültürü ve beşi idrar kültürü olarak kaydedildi. Etkenlere göre sıralandığında yine en sık *Acinetobacter baumannii* üremesi saptandı. Diğer üremeler Tablo-1'de gösterilmiştir.

Sisleme uygulanan YBÜ'de, sisleme öncesi dönemde toplamda 22 hasta yatışı olmuştur. Bu süreçte 10 (%45,5) hastanın alınan kültürlerde herhangi bir üreme saptanmaz iken, 12 (%54,5) hastada toplamda 17 kültür üremesi saptanmıştır. Kültürler alınan yerlere göre sıralandığında: sekizi TAK, altısı idrar kültürü ve üçü kan kültürü olarak kaydedildi. Etkenlere göre sıralandığında ise en sık *Acinetobacter baumannii* üremesi saptandı. Sisleme yapılan dönemde toplamda 32 hasta yatışı olmuştur. Bu süreçte 23 (%71,9) hastanın alınan kültürlerde herhangi bir üreme saptanmaz

iken, 9 (%28,1) hastada toplamda 13 kültür üremesi saptanmıştır. Kültürler alınan yerlere göre sıralandığında, yedisi TAK'ta, dördü idrar kültürü ve ikisi kan kültürü olarak kaydedildi. Etkenlere göre sıralandığında yine en sık *Acinetobacter baumannii* üremesi saptandı. Diğer üremeler Tablo-2'de gösterilmiştir.

Sisleme uygulanmayan YBÜ'de üreme saptanan hasta sayısı %36,4'ten, %29'a düşerken, sisleme uygulanan YBÜ'de %54,5'ten %28,1'e gerilemiştir. Sisleme yapılmayan YBÜ'de 15 kültür pozitifliği, ikinci dönemde 19'a yükselirken; sisleme uygulanan YBÜ'de bu sayı 17'den 13'e gerilemiştir. Sisleme uygulanmayan YBÜ'de SHİE hızı 4,5'tan 12,9'a çıkarken, sisleme uygulanan YBÜ'de SHİE hızı 18,2'den 3,1'e gerilemiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Sisleme ile Hipokloröz Çözelti Uygulanmayan Yoğun Bakım Ünitesindeki Sisleme Öncesi ve Sisleme Uygulama Süresince Alınan Kültürler ve Sonuçları

TARİH: 05.12.2021-04.01.2022 (sisleme öncesi)				
Hasta No	Yatış Tarihi	Örnek Tarihi	Kültür Adı	Patojen
1	27.10.2021	10.12.2021	TAK	AB
		10.12.2021	İK	CA
2	14.11.2021	03.12.2021	TAK	AB
		05.12.2021	KK	BCe
3	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
4	05.12.2021	15.12.2021	TAK	AB
		14.12.2021	İK	KP
5	08.12.2021	23.12.2021	İK	EFs
		25.12.2021	TAK	SM
6	10.12.2021	13.12.2021	TAK	AB
		13.12.2021	İK	KP
7	12.12.2021	26.12.2021	KK	EFs
		29.12.2021	İK	CA
8	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
9	18.12.2021	27.12.2021	TAK	AB
10	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
11	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
12	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
13	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
14	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
15	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
16	29.12.2021	05.01.2022	TAK	KP
		05.01.2022	KK	SE
17	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
18	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
19	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
20	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
21	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
22	Yeni bir kültür üremesi olmadı			

TAK: trakeal aspirat kültürü, İK: idrar kültürü, KK: kan kültürü AB: *Acinetobacter baumannii*, CA: *Candida albicans*, BCe: *Burkholderia cepacia*, KP: *Klebsiella pneumoniae*, EFs: *Enterococcus faecalis*, SM: *Stenotrophomonas maltophilia*, SE: *Staphylococcus epidermidis*, SA: *Staphylococcus aureus*, EFm: *Enterococcus faecium*

TARİH: 05.01.2021-04.02.2022 (sisleme dönemi)				
Hasta No	Yatış Tarihi	Örnek Tarihi	Kültür Adı	Patojen
1	05.12.2021	10.01.2022	KK	SM
2	17.01.2022	25.01.2022	KK	SA
3	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
4	29.12.2021	13.01.2022	TAK	AB
		13.01.2022	İK	EFm
		01.02.2022	TAK	KP
		01.02.2022	İK	CA
5	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
6	07.01.2022	19.01.2022	TAK	AB
		19.01.2022	İK	EFm
		19.01.2022	KK	SM
7	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
8	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
9	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
10	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
11	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
12	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
13	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
14	28.12.2021	13.01.2022	TAK	SM
		13.01.2022	KK	SM
15	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
16	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
17	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
18	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
19	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
20	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
21	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
22	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
23	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
24	14.01.2022	19.01.2022	TAK	AB
		27.01.2022	KK	AB
25	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
26	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
27	18.01.2022	20.01.2022	TAK	AB
28	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
29	28.01.2022	03.02.2022	TAK	KP
		03.02.2022	İK	KP
		03.02.2022	KK	KP
30	Yeni bir kültür üremesi olmadı			
31	11.01.2022	27.01.2022	İK	EFm
		29.01.2022	KK	AB

Tablo 2. Sisleme ile Hipokloröz Çözelti Uygulanan Yoğun Bakım Ünitesindeki Sisleme Öncesi ve Sisleme Uygulama Süresince Alınan Kültürler ve Sonuçları

TARİH: 05.12.2021-04.01.2022 (sisleme öncesi)				
Hasta No	Yatış Tarihi	Örnek Tarihi	Kültür Adı	Patojen
1				Yeni bir kültür üremesi olmadı
2				Yeni bir kültür üremesi olmadı
3				Yeni bir kültür üremesi olmadı
4	04.11.2021	16.11.2021	TAK	RP
		29.11.2021	İK	CA
5				Yeni bir kültür üremesi olmadı
6	19.10.2021	23.12.2021	KK	AB
7	15.12.2021	18.12.2021	TAK	CT
8	14.12.2021	24.12.2021	İK	CP
9	05.12.2021	16.12.2021	İK	CA
10				Yeni bir kültür üremesi olmadı
11	22.11.2021	12.12.2021	KK	AB
12				Yeni bir kültür üremesi olmadı
13	16.11.2021	28.12.2021	TAK	KP
		28.12.2021	İK	AB
14				Yeni bir kültür üremesi olmadı
15	03.12.2021	22.12.2021	TAK	AB
16				Yeni bir kültür üremesi olmadı
17	17.12.2021	30.12.2021	TAK	KP
18				Yeni bir kültür üremesi olmadı
19				Yeni bir kültür üremesi olmadı
20	28.11.2021	27.12.2021	TAK	AB
		29.12.2021	İK	CA
21	20.11.2021	21.12.2021	İK	Ci
		22.12.2021	TAK	AB
		24.12.2021	KK	AB
22	07.12.2021	28.12.2021	TAK	AB

TAK: trakeal aspirat kültürü, İK: idrar kültürü, KK: kan kültürü.

RP: *Raoultella planticola*, CA: *Candida albicans*, AB: *Acinetobacter baumannii*, CT: *Candida tropicalis*, CP: *Candida parapsilosis*, KP: *Klebsiella pneumoniae*, Ci: *Candida inconspicua*, SM: *Stenotrophomonas maltophilia*, AP: *Acinetobacter piti*, SH: *Staphylococcus haemolyticus*

TARİH: 05.01.2021-04.02.2022 (sisleme dönemi)				
Hasta No	Yatış Tarihi	Örnek Tarihi	Kültür Adı	Patojen
1				Yeni bir kültür üremesi olmadı
2				Yeni bir kültür üremesi olmadı
3				Yeni bir kültür üremesi olmadı
4				Yeni bir kültür üremesi olmadı
5				Yeni bir kültür üremesi olmadı
6	30.01.2022	02.02.2022	TAK	AB
7				Yeni bir kültür üremesi olmadı
8				Yeni bir kültür üremesi olmadı
9				Yeni bir kültür üremesi olmadı
10				Yeni bir kültür üremesi olmadı
11				Yeni bir kültür üremesi olmadı
12				Yeni bir kültür üremesi olmadı
13				Yeni bir kültür üremesi olmadı
14				Yeni bir kültür üremesi olmadı
15				Yeni bir kültür üremesi olmadı
16				Yeni bir kültür üremesi olmadı
17	05.01.2022	12.01.2022	TAK	AB
18	28.11.2021	17.01.2022	KK	CP
19	17.12.2021	12.01.2022	KK	SM
		14.01.2022	TAK	AB
20				Yeni bir kültür üremesi olmadı
21				Yeni bir kültür üremesi olmadı
22	16.01.2022	29.01.2022	TAK	AB
		29.01.2022	İK	AB
23				Yeni bir kültür üremesi olmadı
24	05.01.2022	06.01.2022	İK	CA
		11.01.2022	TAK	KP
25				Yeni bir kültür üremesi olmadı
26				Yeni bir kültür üremesi olmadı
27	20.11.2021	14.01.2022	İK	CA
28				Yeni bir kültür üremesi olmadı
29	09.01.2022	11.01.2022	TAK	AP
		12.01.2022	İK	CA
30				Yeni bir kültür üremesi olmadı
31				Yeni bir kültür üremesi olmadı
32	14.01.2022	18.01.2022	TAK	SH

Tablo 3. Kültür Üremelerinin ve Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyon Hızının Sisleme Uygulanan ve Uygulanmayan Yoğun Bakımlarda Karşılaştırılması

Yoğun bakım adı	Tarih aralığı	Üreme olan hastalar	Pozitif kültür sayısı	SHİE	SHİE hızı	SHİE hızı
Sisleme uygulanan YBÜ	Sisleme dönemi öncesi	12 (%54,5)	17	4	4/22x100	18,2
	Sisleme dönem sonrası	9 (%28,1)	13	1	1/32x100	3,1
Sisleme uygulanmayan YBÜ	Sisleme dönemi öncesi	8 (%36,4)	15	1	1/22x100	4,5
	Sisleme dönem sonrası	9 (%29)	19	4	4/31x100	12,9

SHİE: Sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyon, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

SHİE hızı =(enfeksiyon sayısı/yatan hasta sayısı) x 100 (1)

Tartışma

Hastanemizde 2021 yılının Kasım ayında YBÜ'lerde yatan hastaların alınan kültürlerinde *Acinetobacter* başta olmak üzere birçok patojenin normalden daha fazla ürediği fark edildi. Özellikle *Acinetobacter* üreyen vaka sayısının beklenen vaka sayısından yüksek olması sebebi ile "*Acinetobacter* salgını" düşünülerek acil eylem planı yapıldı (8). Üremeler incelendiğinde, üremelerin komşu yataklar arasında olması sebebiyle bulaş kaynağının öncelikli olarak dolaylı temas ve eller olduğu düşünüldü. Ayrıntılı çevre kültürleri alındı. Hasta yatakla-

rında, hasta başlarındaki distile suda, hasta bakıcı eldiveninden alınan örnekte ve hasta etejerinde *Acinetobacter* üremeleri tespit edildi. Acil eylem planı doğrultusunda 6 kişilik özel bir temizlik ekibi oluşturuldu. Bu ekibe yeniden temizlik, izolasyon ve el hijyeni eğitimi verildi. Eğitimlerin ardından bu ekip hafta sonları YBÜ'lerine genel mekanik ve terminal temizlik işlemleri uyguladı. Hastane geneline SHİE, el hijyeni ve hastane temizliği eğitimleri tekrar verildi. Tüm bu çabalara rağmen YBÜ'lerindeki üreme sayımızda bir azalma gözlenmedi. *Acinetobacter* salgını ve SARS-Cov-2 salgını birlikteliği

ve YBÜ ihtiyacının fazla olması sebebi ile, YBÜ kapatma ve terminal dezenfeksiyon yapma şansımız yoktu, mevcut temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin hasta bakımı olduğu anda yapılması gerekmekte idi. Bu sebeple hastaların ve sağlık çalışanlarının YBÜ’de olduğu saatlerde uygulandığında, insan sağlığı için risk oluşturmeyen bir dezenfektan kullanmamız gerekiyordu. Biz de enfeksiyon kontrol komitesi olarak ilave bir önlem amacıyla etkili bir dezenfektan olduğu bilinen hipokloröz asitin kullanılmasına karar verdik.

Hipokloröz çözeltinin güvenliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, dış tedavisinde güvenle gargara olarak kullanılabileceği, yutulsa bile zararlı olmadığı saptanmıştır, ayrıca blefarit tedavisinde de göze zararlı etkisi olmadan güvenli kullanılabileceği, perioküler cilt florasındaki bakteri yükünü azalttığı belirlenmiştir (9, 10). Hipokloröz çözeltinin peroperatif kullanımlarında biyofilm etkisi için implantlara uygulanabileceği ve hatta yara yıkaması amaçlı intraperitoneal lavaj yapılabileceği belirtilmiştir (11, 12). Özellikle yara bakımında sık kullanılan hipokloröz çözeltinin *Acinetobacter* başta olmak üzere yara yüzeyindeki bakteri yükünü azaltmakta başarılı olduğu saptanmıştır (13). Yine hipokloröz çözeltinin insan ve hayvanların olduğu ortamlarda püskürtülerek kullanımının etkinlik ve güvenilirliğinin test edildiği çalışmalarda havadaki virüsleri birkaç saniye içinde inaktive ederken, ortamdaki canlı hayvanlarda enfeksiyon belirtisi ya da dezenfektana karşı herhangi bir reaksiyon geliştirmede gösterilmiştir (14, 15). Ayrıca hipokloröz çözeltinin diğer dezenfektanlarla karşılaştırıldığı çalışmalarda hipokloröz asitin, yüzey temizliğinde virüslere sadece 1 dakikalık temas süresinde bile dekontaminasyon sağlayabildiği, hatta tıbbi cihazlardaki dirençli ve biyofilm üreten bakterilere karşı bile etkili olduğu gösterilmiştir (16, 17). Overholt ve ark. hipokloröz çözeltiyi standart dezenfektanlarla karşılaştırdıkları çalışmalarında bakteri yükünü diğer dezenfektanlardan daha çok azalttığı ortaya koymuşlardır (18).

Hastane temizliği ve dezenfeksiyonu sonrasında hızla yeniden dekontamine olma ihtimali sebebi ile yeni teknolojilerin geliştirilmesi gerekmektedir (19). Bu yeni teknolojiler içinde dezenfektan maddelerin sisleme ile uygulanması da sayılmaktadır. Amerika Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) rehberleri dezenfeksiyon için sisleme tekniklerini enfeksiyon kontrolünde yetersiz olması sebebi ve hem hasta hem de sağlık çalışanlarının üzerine olumsuz etkileri olduğu için önermemekte idi. Ancak bu öneriler formaldehit, fenol bazlı ajanlar veya kuaterner amonyum bileşikler için geçerli önerilerdi. 2009 yılında yapılan son güncellemede, ozon sisleri, buharlaştırılmış hidrojen peroksit gibi yeni teknolojilerin bu önerilerden sonra geliştiğinden bahsedilmekte ancak hidrojen peroksitin monitörlerdeki metal ve plastiklere zarar verme riski, klor dioksitin güneş ışığında kararsız olması ve patlayıcı olması gibi sıkıntılar sebebi ile bu konuda ek çalışma gerektiğinden bahsedilmektedir (4). Ancak 2009 güncellemesinden daha sonra gündeme gelen hipokloröz asit, ökaryotik hücreler için minimal toksisiteye sahip etkili bir anti-bakteriyel ajan olan iyi bilinen bir bi-

leştiktir ve hipokloröz asitin ultrasonik sisleme aparatı kullanılarak sentezlenmesi ve uygulanması kolaydır (20). Henüz CDC rehberlerinde hipokloröz asit ile sisleme ile ilgili bir güncelleme yapılmamıştır.

Hipokloröz asit ile sisleme üzerine birçok güncel çalışma bulunmak mümkündür. Bu çalışmalarda hipokloröz çözelti ile sisleme öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerde, yüksek temaslı yüzeylerde ATP (adenozin trifosfat) puanlarında önemli bir azalma sağlandığı, sisleme ile hem dikey yüzeylerde ve hem de yatay yüzeylerde virüslerin sayısını ve patojenitesini azalttığı tespit edilmiştir (16, 18). Hipokloröz çözelti ile sisleme virüs, bakteri, spor ve mantar sayısında azalmaya neden olurken, tıbbi cihaz ve elektronik sistemlerin içine nüfus etmemekte ve onlara zarar vermemektedir (21). Hipokloröz çözelti ile sisleme işlemi, sisleme makinesinin elle taşınabilir bir alet olması sebebi ile kullanımı kolay, su ve sodyum klorür hidrolizi ile üretildiği için ucuz, hasta ve sağlık çalışanı için güvenli, bakteriosidal, virüsidal ve sisleme ile aerosol olarak yayılabildiği için geniş alanlarda hızlı-etkili bir uygulamadır (16). Çalışmamızda hem sisleme uygulanan ve hem de sisleme uygulanmayan YBÜ’lerin sisleme öncesi dönemde ve sisleme süresince alınan kültür sonuçları ve enfeksiyon hızları karşılaştırılmıştır. Sisleme uygulanmayan YBÜ’de üreme olan hasta oranı %7,4 azalırken, sisleme uygulanan YBÜ’de bu oran %26,4 azalmıştır. Pozitif kültür sayısı sisleme uygulanmayan YBÜ’de 15’ten 19’a çıkarken, aksine sisleme uygulanan YBÜ’de pozitif kültür sayısı azalmıştır (17’den 13’e). Çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğu için kültürlerin koloni sayılarına ulaşamamış ve ortam kültürü alınamamıştır. Yine de sisleme yapılan YBÜ’de sisleme süresince alınan kültürlerde üreme olan pozitif kültür sayılarının hem sisleme öncesi dönemden daha az olması ve hem de sisleme yapılmayan YBÜ ile karşılaştırıldığında daha az pozitiflik olduğu saptanmıştır. Çalışmalarda hipokloröz çözeltinin virüslerin ve bakterilerin sayısını ve patojenitesini azalttığı dikkate alındığında, çalışmamızın sonucunda da bakteri kolonizasyonda ve bakteri yükünde azalma olduğunu düşündürebilir. Bunun yanı sıra SHİE sayılarındaki azalma, bakterilerin hastalık yapma yeteneğinde azalma olduğunu düşündürebilir (16, 18). SHİE hızlarına bakıldığında, sisleme uygulanmayan YBÜ’de SHİE hızının 4,5’tan 12,9’a çıkarken, sisleme uygulanan YBÜ’de 18,2’den 3,1’e gerilemiş olması bu hipotezimizi güçlendirmektedir. Ayrıca uygulama sonrası hastalar ve sağlık personelinin hipokloröz asit uygulamasına bağlı olarak herhangi bir yan etki bildirilmemiş, ayrıca tıbbi aletlerde herhangi bir istenmeyen etkiye yol açmamıştır.

Sonuç olarak el hijyeni ve rutin ortam dezenfeksiyon önlemlerine ek olarak hipokloröz çözelti ile sislemenin, kültür pozitifliğinde ve SHİE hızında azalma ile ilişkili olabileceği ve hastalar, sağlık personeli ve tıbbi aletler açısından herhangi bir olumsuz duruma yol açmadığı sonucuna varılmıştır. Lakin konu hakkında kesin kanaate varmak için ortam kültürlerinin de ele alındığı, ortamdaki koloni sayılarının kantitatif olarak ortaya konduğu, kültür alma kriterlerinin uygulama öncesi ve sonrası dönemde standardize edilmiş olduğu prospektif di-

zayn edilmiş çalışmalarla sonuçlarımızın desteklenmesine ihtiyaç olduğu değerlendirilmektedir.

Teşekkür

Yoğun bakım salgınları sırasında hipokloröz çözeltiyi uygulama kısmında yardımlarını esirgemeyen Dr. İnşa Gül EKİZ İŞ-CANLI ve Hemşire Elvan KUTKAN'a teşekkürü borç bilirim.

Etik onam: Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 14.12.2022 tarih ve 2022/160 sayı numarası ile onaylanmıştır

Yazar Katkıları:

Konsept: S.Ç.E.

Literatür Tarama: S.Ç.E.

Tasarım: S.Ç.E.

Veri toplama: S.Ç.E.

Analiz ve yorum: S.Ç.E.

Makale yazımı: S.Ç.E.

Eleştirel incelenmesi: S.Ç.E.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Kaynaklar

- Sönmez A, Öztürk ŞB, Abacıgil F. Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyon Epidemiyolojisi ve Sürveyansı. Hemşirelik Bilimi Dergisi. 2021;4(1):41-45
- Balakrishnan VS. WHO's first global infection prevention and control report. The Lancet. Infectious diseases. 2022;22(8):1122.
- Boyce JM, Pittet D. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, & HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. MMWR. Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report. Recommendations and reports. 2002;51(RR-16):1-CE4.
- cdc.gov [homepage on the Internet]. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. Rutala WA, Weber DJ and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). [Update: June 2024, cited 30 January 2025]. Available from: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/disinfection-and-sterilization/index.html>
- cdc.gov [homepage on the Internet]. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. [Update: September 2024, cited 30 January 2025]. Available from: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/isolation-precautions/index.html>
- Ono T, Yamashita K, Murayama T, Sato T. Microbicidal effect of weak acid hypochlorous solution on various microorganisms. Biocontrol science. 2012;17(3):129-133.
- Miyaoka Y, Yamaguchi M, Kadota C, Hasan MA, Kabir MH, Shoham D, et al. Rapid in vitro virucidal activity of slightly acidic hypochlorous acid water toward aerosolized coronavirus in simulated human-dispersed droplets. Virus research. 2022;311:198701.
- Saglik.gov.tr [internet sayfası]. SALGIN ŞÜPHEŞİ DURUMUNDA SALGIN VARLIĞINA KARAR VERME VE SÜREÇTEKİ ÖNEMLİ İLKE VE ESASLAR. TC. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. [güncelleme: Nisan 2023, alıntılama tarihi: 30 January 2025]. Erişim: <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/Yayinlarimiz/Rehberler/hsgm-salgin-karari-verme-rehberi.pdf>
- Morita C, Nishida T, Ito K. Biological toxicity of acid electrolyzed functional water: effect of oral administration on mouse digestive tract and changes in body weight. Archives of oral biology. 2011;56(4):359-366.
- Stroman DW, Mintun K, Epstein AB, Brimer CM, Patel CR, Branch JD, et al. Reduction in bacterial load using hypochlorous acid hygiene solution on ocular skin. Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.). 2017;11:707-714.
- Chen CJ, Chen CC, Ding SJ. Effectiveness of Hypochlorous Acid to Reduce the Biofilms on Titanium Alloy Surfaces in Vitro. International journal of molecular sciences. 2016;17(7):1161.
- Kubota A, Goda T, Tsuru T, Yonekura T, Yagi M, Kawahara H, et al. Efficacy and safety of strong acid electrolyzed water for peritoneal lavage to prevent surgical site infection in patients with perforated appendicitis. Surgery today. 2015;45(7):876-879.
- Ji C, Guo W, Amir H. Experience of diagnosis and treatment of hard-to-heal wounds infected with *Acinetobacter baumannii*: a case study. Journal of wound care. 2024;33(4):278-285.
- Hao XX, Li BM, Zhang Q, Lin BZh, Ge LP, Wang CY, et al. Disinfection effectiveness of slightly acidic electrolyzed water in swine barns. Journal of applied microbiology. 2013;115(3):703-710.
- Hakim H, Thammakarn C, Suguro A, Ishida Y, Nakajima K, Kitazawa M, et al. Aerosol Disinfection Capacity of Slightly Acidic Hypochlorous Acid Water Towards Newcastle Disease Virus in the Air: An In Vivo Experiment. Avian diseases. 2015;59(4):486-491.
- Block MS, Rowan BG. Hypochlorous Acid: A Review. Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2020;78(9):1461-1466.
- Palau M, Muñoz E, Lujan E, Larrosa N, Gomis X, Márquez E, et al. In Vitro and In Vivo Antimicrobial Activity of Hypochlorous Acid against Drug-Resistant and Biofilm-Producing Strains. Microbiology spectrum. 2022;10(5):e0236522.
- Overholt B, Reynolds K, Wheeler D. 1151. A Safer, More Effective Method for Cleaning and Disinfecting GI Endoscopic Procedure Rooms. Open Forum Infectious Diseases. 2018;5 Suppl 1: S346.
- Sartelli M, Coccolini F, Catena F, Pagani L. Global Infection Prevention and Management in Healthcare. Volume 3: Sepsis and infections in surgery. [first published: 18 November 2024, cited 30 January 2025]. Available from: <https://infectionsinsurgery.org/wp-content/uploads/2024/11/volume-3-published-18-november-1.pdf>.
- Feng KC, Ghai A, Liu H, Salerno A, Miller C, Liu J, et al. Efficacy of hypochlorous acid (HOCl) fog in sanitizing surfaces against *Enterococcus faecalis*. American journal of infection control. 2022;50(12):1311-1315.
- Nasiłowska B, Włodarski M, Kaliszewski M, Bogdanowicz Z, Krzowski Ł, Kopczyński K, et al. Decontamination Effect of Hypochlorous Acid Dry Mist on Selected Bacteria, Viruses, Spores, and Fungi as Well as on Components of Electronic Systems. International journal of molecular sciences. 2024;25(13):7198.