

Toplu zayıatlı kimyasal tesis kazası sonrası kompleks kimyasal yanıklar: Optimal planlama ve organizasyon nasıl fark yaratabilir.

Tomás B. O'Neill *, Jeremy Rawlins, Suzanne Rea, Fiona Wood

Batı Avustralya Yanık Tedavi Merkezi, Royal Perth Hastanesi, Perth, Batı Avustralya, Avustralya

MAKALE BİLGİSİ

Makale geçmişi:

10 Aralık 2011 tarihinde kabul edildi.

Anahtar kelimeler:

Toplu zayıat

Kimyasal yanıklar

Afet Yönetimi

İletişim planlama

ÖZET

Giriş: Kimya tesisinde çalışan dört personel %100 sülfürik asit taşıyan boru hattının patlaması sonucu ileri derecede kimyasal yanmalara maruz kaldı. Bu hastaların geçirdiği, hayatlarını ve organlarını tehdit eden kimyasal yanıkların, acil servis triyajından taburcu olana kadar nasıl idare edildiğini anlattık.

Yöntemler: Gövdesinde ve ekstremitelerinde kimyasal yanığa maruz kalan dört hasta incelendi. Hasta vaka notları ve ameliyathane kayıt defterlerinden veriler alınmıştır.

Sonuçlar: Dört hasta patlama sırasında kimyasal yanmaya maruz kaldı ve acil olarak yanık ünitesine acil durum bilgisinin verildiği acil servise aktarıldılar. Hastaların tümü 25-59 yaşları arasında erkek(ortalama 46,5).Yanık alanları %2-50 BSA (ortalama 22,5). Kraliyet Uçan Doktor Servisi (FRDS) ile yanık ünitesine transferin ardından hastalardan ikisine acil eksizyona ihtiyaç duyuldu. Bu hastalarda kimyasal yanık sonucu tamamen deri kaybı ve ileri kas ve nörovasküler hasar gözlemlendi.

Hastalardan birine bir bacağına acil diz üstü ampütasyon yapıldı diğer bacağına fasiyal eksizyon yapıldı. Diğer hastanın her iki bacağına da fasiyal eksizyon ardından 24 saat sonra Integra yerleşimi yapıldı. Her iki hasta da yaralarından dolayı birkaç defa ameliyathaneye alındı ve uzun rehabilitasyon süresi ile birlikte hastanede yatma süreleri uzadı. Daha küçük yaraları olan iki hasta ameliyat olarak normal bir iyileşme gösterdiler.

Sonuç: Toplu zayıatlı vakanın ardından erken iletişim kurmak üçüncü basamak tedavi hizmetlerini ve erken radikal ameliyatların organize edilmesi ile hayat kurtarıcı olmuştur. Bu kimyasal yanık vakasının ardından yönetim ile ilgili öğrenilen dersler vardır.

2011 Elsevier Ltd ve ISBI. Tüm hakları saklıdır.

1. Giriş

Toplu yanma vakaları yönetimi, 1964'den bu yana uluslararası kaynaklarda kapsamlı olarak ele alınmıştır[1]. 2011 yılında New York'da 11 Eylül saldırısının ardından birçok ders öğrenildi [2,3], 2002 yılında Bali Kuta'da bombalı saldırıda [4-6], ve 2004 yılında Madrid'de tren bombalamasında [7], terörist saldırıları tarafından çok sayıda yanma vakası ortaya çıkmıştır. Yalnızca Bali bombalaması, Avustralya'ya giriş yapan 62 yanık vakası ile sonuçlanmıştır. Kitadaki bombalama sonucu yanan yetişkinler hastanedeki yanık ünitelerini doldurmuştur[4]. Hasta sayılarındaki beklenmedik artış, normal rutin günlük işlemleri ve standart yanıkların kabulü bağlamında oluşan birimleri zayıflatabilir. Aslında, yanık birimlerinin sınırlarının zorlanması için gerekli vaka sayısı, terörist saldırıları veya doğal afetler tarafından zarar gören yaralı sayılarından çok daha azdır.

* Yazışmadan sorumlu yazar. Tel.:+61 404103366.
E-posta adresi: tomasoneill@gmail.com (T.B. O'Neill).
0305-4179/\$36.00 # 2011 Elsevier Ltd ve ISBI. Tüm hakları saklıdır.
doi:10.1016/j.burns.2011.12.010

Dört hastanın dahil olduğu yanma vakaları için, hastanemizde harici toplu vaka olaylarını tanımladığımız “kahverengi” kodunu veririz. Burada anlattığımız olaylar ve iletişimsel dizinin, kimyasal yanığa maruz kalan zayıflar için optimal resüsitasyon, triaj, ulaşım ve müdahale ile sonuçlanması ve nerdeyse şüphesiz hayati tehlikesi olan iki zayıfların hayatta kalmasında büyük rol oynadığını tanımladık. Ayrıca, bu vakanın dünya genelinde kimyasal madde imal eden endüstrilerdeki sağlık ve güvenlik sonuçlarını ele alıyoruz.

2. Yöntemler

Kimyasal yanığa maruz kalan dört hastaya ilişkin veriler alınmıştır ve incelenmiştir. Hastanın bireysel tıbbi belgelerinden ve ameliyathane kayıt defterlerinden alınan bilgiler çapraz referanslandırılmıştır. Birinci derece yanıkları olan hastaların belgeler ve yaşadıkları olayların hatırlanması istendi. Son olarak, sağlık ve güvenlik uzmanları ile birlikte kimyasal tesislerin sahipleri/işletmecileri ile görüşüldü.

3. Vaka

25 Şubat 2010 saat 11:00'de Perth şehrinin Batı Avustralya Yanık Ünitesi (BSWA) başkanı, 180 km uzaklıktaki Bunbury Hastanesinin Acil Servis danışmanından, dört yanık vakası ile sonuçlanan endüstriyel kimya tesisinde toplu zayıflı bir vaka meydana geldiğinin bilgisini veren bir telefon aldı. Bunbury acil servisinden BSWA başkanına yaraların durumunu netleştirmek için dijital fotoğraflar-görselleri eposta ile gönderildi. %100 sülfürik asit taşıyan bir boru hattı, tesiste patlayarak dört çalışanın üzerine konsantre asit dökülmesine yol açtı. Dört işçi acilen güvenlik duşlarına götürüldü, fakat kıyafetlerinin alt kısımları çıkarılmadı. En yakın güvenlik duşu püsküren asit bölgesinde olduğundan işçiler tesisin diğer kısmına geçmek zorunda kaldılar. Yardım çağrısının yapılmadığını düşünen kazazedelerden biri alarm vermek için duşları terk etti.

Hastalar Bunbury acil servisinde stabilize edilmeye devam dildiği sırada, Royal Perth Hastanesinde (RPH) saat 11:25'de “kahverengi” kodu verildi. Kahverengi kod harici bir vakanın karşılığıdır ve RPH acil servisi, Eyalet Travma Ünitesi ve Yoğun Bakım ünitesinde (ICU) alarm verildi.

Yanık ünitesi, ICU, Eyalet Travma Ünitesi ve Ameliyathanesi personeli kahverengi kodun farkında ve gelecek hastalar için hazır konumda bulundular. BSWA başkanı ile birlikte medikal, anestezi personellerinden oluşan kıdemli ve tecrübeli üyeler bir araya gelerek yaraları değerlendirerek aynı anda birden çok ameliyathanede acil ve radikal debridman için hazırlandılar. Acil serviste bulunan resüsitasyon alanı ve iki ameliyathane hazırlandı. Eşzamanlı debridman için tüm ekipmanlar ve personel hazırlandı. Kendi yanık boğun bakım birimimize iki yatak ihtiyacı olduğunun bilgisi verildi ve fazladan personel görevlendirildi. Plan, yanık ve anestezi ekiplerinin acil serviste yaralıları değerlendirmeleri ve yeterli seviyede stabilize edildikten sonra ameliyathaneye sevk edilmeleri olarak kararlaştırıldı.

Kraliyet Uçan Doktor Servisi (FRDS) dört hastayı da Perth şehrine sabit kanatlı uçak ile taşıdı. Royal Perth hastanesine ilk iki kazazede saat 14.00'da, ilk intikalden sadece iki buçuk saat sonra, ulaştı.

Kazazedelerin dördü de 59, 54, 48 ve 225 yaşlarında erkekti (Tablo 1). İlk hasta 59 yaşında erkek. Hastanın her iki bacağında, ellerinde ve sırtında %45 TBSA yanık gözlemlendi. Bacaklarındaki yanıklar geniş çaplı ve derindeydi, yaralar sol bacak kaslarına ve fasyaya penetre etmişti (Res. 1). Sağ bacağındaki yanıklar da geniş çaplı ve çoğu bölümde aynı derinlikte olarak kaydedildi (Res. 2). Hasta saat 14.30'da acil servisten ameliyathaneye alındı. Sol bacağına diz üstü ampütasyon sağ bacağına da fasiyal eksizyon yapıldı (Res. 3). Her iki bacak da Jelonet (Smith and

Nephew, Hull, UK) ve betadin ile ıslatılmış gazlı bezler ile sarıldı ardından yoğun bakım ünitesinde gece boyunca entübe ve ventile edilerek bakıldı. Ertesi sabah diz üstü amputasyon (AKA) yapılan güdüğe V.A.C.1 pansumanı yapıldı. Kısmi kalınlıkta deri greftleri (KKDG) 1:3 örülüp sağ bacağına uygulandı. Ayrıca yara iyileşmesini arttırmak için sağ bacağına ReCell, kültürü yapılmamış otolog hücreler püskürtüldü. ReCell ayrıca üst ekstremiteler ve deri greft donör bölgelerine de uygulandı. Hasta 8 gün boyunca yoğun bakım ünitesinde kaldı, ardından VAC pansumanları değişimi ve yarayı kapatabilmek amacıyla deri grefti için birden çok defa ameliyathaneye sevk edildi. Kalan sürede yatılı tedavi gören hastada intermitan atrial fibrilasyon ve sepsis görülmesi komplikasyon yarattı. Hasta 114. gün taburcu edildi ve rehabilitasyonu devam etmekte (Res. 4).

Tablo 1 – Hasta ve yaralarının özeti									
Hasta No.	Yaş	TBSA %	Vücut bölgesi	Ameliyat zamanı	İlk prosedür	Yatış Süresi	Toplam Ameliyat	Sonraki prosedürler	Yatış süresi/ TBSA%
1	59	45	Her iki bacak ve eller. Sırt	Hemen	Sol bacağı AKA, sağ bacağındaki yanıklara fasiyal eksizyon	114	2	Sağ bacağına KKDG ve ReCell AKA güdüğüne VAC	2,5
2	54	1	Bilateral bacaklar	Gecikmeli	Yok	4	1	KKDG ve ReCell	4
3	48	2,5	Sağ flank	Gecikmeli (6 gün)	Yok	11	1	KKDG ve ReCell	4,4
4	25	38	Bilateral bacaklar ve eller	Hemen	Her iki bacağına fasiyal eksizyon	79	2	Bacaklara Integra ve kollara ReCell	2



Resim1-Ampütasyon gereken sol bacadaki kimyasal yanık.



**Resim2- Yaraların derecesinin gözüktüğü bacaklar.
Geniş alandaki miyonekroz sonucu kateter çanta içinde miyoglobininü gözlemleniyor**



Resim3- Sol bacağına AKA, sağ bacadaki yanıklara fasiyal eksizyon.



Resim4-1. hastanın taburcu edilmeden hemen önce ayakta tedavi odasında.



Resim5-2. hasta ameliyat öncesi ve ameliyattan 6 ay sonrası



Resim6- 3. hastanın ameliyat öncesi ve ameliyattan 6 ay sonrası.

İkinci hasta 54 yaşında erkek. Hastanın her iki bacağında toplam %1 TBSA yanma mevcut. Hastaya cerrahi müdahale gerekli görülmedi fakat analjezi, pansuman ve psikolojik bakım için yanık ünitesine yatırıldı. Hastaneye kabulünden 4 gün sonra taburcu edildi. 12 günlük konservatif tedavi ardından hastanın yaraları yeterli iyileşme göstermedi ve tekrar KKGD ve Recell uygulaması yapıldı. Hasta taburcu edilmesinin ardından normal bir iyileşme süreci gözlemlendi (Res. 5).

Üçüncü hasta 48 yaşında erkek, vücudunun sağ yanında olmak üzere %2,5 TBSA yanma mevcut. Hastaneye yatışının 6. gününde ameliyata (KKGD ve ReCell) alındı, hastada ameliyat sonrası tatmin edici iyileşme gözlemlenmesinin ardından 11. günde taburcu edildi (Res. 6).

Son hasta 25 yaşında erkek. Hastanın her iki bacağında da tam kalınlıkta yanma ve ellerinde derin dermal yaralar ile %38 TBSA yanık mevcut (Res. 7). Acil servisteki stabilizasyonunun ardından ameliyathaneye alındı (birinci hastadan yaklaşık 30 dakika sonra). Her iki bacağına fasiyal eksizyon ve ellerine dermabrazyon ile Recell tedavisi uygulandı. Ameliyat sırasında sol bacağın peroneal sinirin kısmen yanmış olduğu gözlemlendi fakat sinir gelişimini sağlamak amaçlı kalan sinirler korundu (Res. 8). Hastanın bacakları Jelonet ve betadin ile ıslatılmış gazlı bezler ile sarıldı. Ertesi gün hasta tekrar ameliyathaneye alındı. Her iki bacağına da Integra uygulandı ve minimum debridman yapıldı (Res. 9). Hastanın ameliyat sonrası iyileşme süreci, bir sepsis vakası ile Integranın kısmi kaybı (%30 kayıp) ve şiddetli depresif rahatsızlıktan dolayı nedeniyle gecikti. Hasta daha sonra KKGD yapıldı ve ameliyathaneye üç kez alınışında da vazkülerize Integraya ReCell uygulandı. Hasta hala rehabilitasyon ve yara tedavisine devam etmekte (Res. 9).



Resim7- Dördüncü hastanın bacaklarındaki el yanıkları, 25 yaşında erkek.



Resim8-- Fasiyal eksizyon sonrası peroneal sinir yanmasının ortaya çıkması (korundu).



Resim9-4. hastanın bacak yanıklarının fasiyal eksizyonundan 24 saat sonrası ve ameliyattan 6 ay sonrası. Her iki bacağı da Integra uygulandı.

4. Tartışma

İyi planlı ve iletişim içinde bir yönetim planı, optimal müdahale ve yeterli ve gerekli bakımın sağlanması ile sonuçlanmaktadır. Batı Avustralya yanık ünitesi geçmişte birçok toplu zayıt yanık vakalarının tedavisinde görev almıştır. Kıdemli personelin bu serviste görevli oldukları 20 senelik deneyimleri boyunca en az 14 toplu vaka meydana gelmiştir. Örneğin 2002 yılındaki Bali saldırılarında, Royal Perth Hastanesi hastaların 28'ini yanık ünitesine kabul etmiştir [4]. Daha yakın zamanda, 2009 yılında, Hint Okyanusunda Ashmore Resifleri açıklarında meydana gelen bir yangının ardından 23 hasta Perth'e aktarılmıştır [8]. Batı Avustralya yanık ünitesi yatak kapasitelerini arttırarak, dışarıdan hemşire ve medikal personeli takviyesi sağlayarak ve ameliyat kadrosu oluşturup simültane ameliyat imkanı yaratarak bu iki olaya da uygun şekilde yanıt verebilmiştir. İyi iletişim ve dikkatli planlama 2002 ve 2009 yılındaki başarılı operasyonların ve bu kimya tesisi vakasının en önemli noktalarıdır. Olay günündeki ilk arama acil servis danışmanından yanık ünitesi direktörüne yapıldı. Olay günü direkt iletişimin sağlanması, bilgi aktarımı sırasında iletişim kopukluğu riski olmadan olaya hızlı yanıt verebilmeyi sağlamıştır. Bali saldırıları ve Ashmore resifleri olaylarında 24-28 saat gibi bir hazırlanma süremiz bulunurken bu olayda 3 saatlik bir süre söz konusuydu.

Bu vakada teknoloji yanıt süremizi kesinlikle hızlandırmıştır. Acil servise getirilen hastaların dijital fotoğrafları hastalar daha acil servisten çıkmadan Perth'deki yanık bölümüne eposta yoluyla iletilmişti. Bu detaylı bilgi yararlı boyutlarını netleştirmiş, radikal ampütasyon ve fasiyal yanık eksizyonu ameliyatları için iki ameliyathaneyi de hazır etmemizi sağlamıştır.

Geniş vücut yanık alanı ve derin kimyasal yaralar hayat kurtarabilmek açısından erken (ve agresif) ameliyat gerektirmektedir [9]. Ampütasyon ve fasiyal eksizyon bu vakadaki hayat kurtarıcı müdahalelerdir. Integranın bir kısmı enfeksiyon dolayısı ile kaybedilirken, büyük bir kısmının değerlendirilmiş olması uygulamaya değer olduğunu ve dermal matriks kullanımı faydasının kanıtlanmış olduğunu göstermektedir. Ampütasyonun gerekli olduğu hastada Integra kullanılmamıştır çünkü ek hastalıkları olan bu yaşlı hastada Integradan kaynaklanabilecek sepsisin tolare edilemeyeceğini düşündük.

Yalnızca yanık ünitesinde kalmaksızın bu kompleks kimyasal yanık hastalarının yönetiminde birçok şey öğrenildi. Vakanın ardından kimya tesisi kapsamlı inceleme yürütülebilmesi için işletmeyi hemen durdurdu (yaklaşık 1 hafta). Bu olay öncesi tesiste 2007 yılından beri hiçbir yaralanma kaydedilmemişti ve 2003 yılından beri hiç iş günü kaybı yaşanmamıştı [10]. Araştırmanın sonucunda işçilerin bacaklarının bu kadar derin yaralanmasının sebeplerinin birçok etmenin bir araya gelmesinden oluştuğu tespit edildi. İşçilerin patlayan borulara ve vanalara çok yakın olmaları ve güvenlik duşlarına girerken asit bulaşan pantolonlarını ve botlarını çıkarmamaları bu etmenlerden birkaçı. Eğer çalışanlar yaralarını hemen nötrleyici ajan Diphoterine ile yıkamış olsalardı yaraları çok daha hafif olabilirdi [12]. Diphoterine amfoter ve kısaçalışıcı bir solüsyon olup, kimyasal yanığa uygulandığında ciltteki tahriş edici ve aşındırıcı etkileri durdurmaya yardımcı olmaktadır. Su ile karşılaştırıldığında durulayıcı etkisinin daha yüksek olduğu düşünülmektedir ve kimyasal maddenin doku penetrasyonunu hipertonic yapısı sayesinde azaltmaktadır [11]. Bu vakanın ardından Cristal Global kimyasal üretim tesisindeki tüm çalışanların (bu vakanın meydana geldiği tesis de dahil olarak) kimyasal yanıklarından kullanabilmeleri için Diphoterine erişimi sağlanmıştır.

5. Sonuç

Yanmaların dahil olduğu toplu zayıt vakalar yanık ünitesini çok zor durumda bırakabilir. Kıdemli tedavi uzmanlarının erken dahil olması, yaraların hızlı değerlendirilmesi ve sağlık çevresinin çabuk iletişim kurması sayesinde en kötü yaralar bile tedavi edilip hayatlar kurtarılabilir. Dijital fotoğraflamanın kullanımı bu vakada kesinlikle avantajlı olup, yaraların derecesini ve durumunun iletişiminde verimli ve doğru bir iletişim metodu olduğunu kanıtlamıştır. Multidisipliner yanık ünitesi ekibinin yardımı ile tüm hastalarımız (radikal eksizyon/ampütasyon ameliyatı geçirmiş iki erkek dahil)

evlerine ve işlerine döndürülmüş şekilde tedavi edilmiştir. Bunun gibi her vakada önemli nokta, ders almaktır. Umuyoruz ki yaşanabilecek tüm kimyasal kazaların daha küçük yaralar ve daha az sakatlayıcı ameliyat ile sonuçlanması için işçilerin çalıştıkları alanlarda ulaşabilecekleri Diphoterine bulunuyordur.

Çıkar çatışması beyanı

Yazarların beyan edecek herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Pessereau G, Monteil R, Morvan R. Treatment of mass burn casualties. *Gaz Med Fr* 1964;71:2237–50.
- [2] Jordan MH, Hollowed KA, Turner DG, Wang DS, Jeng JC. The Pentagon attack of September 11, 2001: a burn center's experience. *J Burn Care Rehabil* 2005;26:109–16.
- [3] Yurt RW, Bessey PQ, Alden NE, Meisels D, Delaney JJ, Rabbitts A, et al. Burn-injured patients in a disaster: September 11th revisited. *J Burn Care Res* 2006;27:635–41.
- [4] Edgar D, Wood F, Goodwin-Walters A. Maintaining physical therapy standards in an emergency situation: solutions after the Bali bombing disaster. *Burns* 2005;31:555–7.
- [5] Fisher D, Burrow J. The Bali bombings of 12 October, 2002: lessons in disaster management for physicians. *Intern Med J* 2003;33:125–6.
- [6] Palmer DJ, Stephens D, Fisher DA, Spain B, Read DJ, Notaras L. The Bali bombing: the Royal Darwin Hospital response. *Med J Aust* 2003;179:358–61.
- [7] Carresi AL. The 2004 Madrid train bombings: an analysis of pre-hospital management. *Disasters* 2008;32:41–65.
- [8] Satterthwaite PS, Atkinson CJ. Using 'reverse triage' to create hospital surge capacity: Royal Darwin Hospital's response to the Ashmore Reef disaster. *Emerg Med J* 2010.
- [9] Sanford A. Chemical burns. In: Herndon D, editor. 2nd ed., *Total burn care*, London: Saunders; 2002.
- [10] Cristalglobal. Bunbury operations [online]; 2009, Available: www.cristalglobal.com/AboutCristalGlobal_Resources/Bunbury_6_15.pdf [accessed 17.04.11].
- [11] Cavallini M, Casati A. A prospective, randomized, blind comparison between saline, calcium gluconate and diphoterine for washing skin acid injuries in rats: effects on substance P and beta-endorphin release. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21:389–92.
- [12] Mathieu L, Burgher F, Blomet J. Comparative evaluation of the active eye and skin chemical splash decontamination solutions diphoterine and hexafluorine with water and other rinsing solutions: effects on burn severity and healing. *J Chem Health Safety* 2007.