

KLOR GAZI İNHALASYONLU OLGULARIMIZ

OUR CASES WITH CHLORINE GAS INHALATION

Ardanur KARADAL¹

Levent ÖZDEMİR²

Burcu ÖZDEMİR³

Feride KARACAER⁴

¹Dörtyol Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Hatay

²Dörtyol Devlet Hastanesi, Göğüs Hastalıkları, Hatay

³İskenderun Devlet Hastanesi, Göğüs Hastalıkları, Hatay

⁴Hassa Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Hatay

Anahtar sözcükler: Klor gazı inhalasyonu, RADS

Key words: chlorine gas inhalation, RADS

Geliş tarihi: 27 / 05 / 2011

Kabul tarihi: 26 / 06 / 2011

ÖZET

Acil servise klor gazı inhalasyonu na maruziyet sonrası gelen hastaların şikayetleri, klinik-laboratuvar bulguları ve tedavileri değerlendirildi.

Ekim 2010'da Dörtyol Devlet Hastanesi acil servisine fabrikada klor tankı bakımı sırasında ortama yayılan klor gazına maruz kalan 8 hastanın şikayetleri, fizik muayene bulguları, arter kan gazları, akciğer grafileri ve uygulanan tedaviler prospektif olarak değerlendirildi.

Yaş ortalaması 26.5±4.9 olan 6'sı erkek 8 hastanın 5'i gözlem sonrası taburcu edilirken, 3 hasta yoğun bakımda gözleme alınarak takip ve tedavi edildi. Başvuru sırasında tüm olgularda öksürük, 4 olguda nefes darlığı, hırıltı ve göğüs ağrısı, 2 olguda gözde ve boğazda yanma hissi, 1 olguda da başağrısı mevcuttu. Olguların ortalama sistolik arter basıncı değeri 108.3±16.3 mm-Hg, diastolik arter basıncı değeri ise 64.6±8.9 mm-Hg idi. Ortalama nabız 76.5±18.5/dk olarak bulundu. Dakika solunum sayısı:19±4.2 idi. Arteriyel kan gazı değerleri PH: 7.40, PO₂: 85.1±22.4, PCO₂: 33.1±3.3, HCO₃: 20.8±2.9, Sat%O₂: 95.3±3.7, A-a gradient: 25.7±14.3 idi. Solunum sistemi

SUMMARY

We determined the complaints, clinical and laboratory results and therapy of cases of chlorine gas inhalation in emergency department

8 Chlorine gas inhalation cases who exposed to chlorine gas in factory tank care, admitted to Dörtyol Government Hospital emergency department october 2010 were evaluated prospectively, complaints, physical examination signs, arterial blood gases, lung-X ray results and treatment modalities were evaluated

Mean age of the cases was 26.5±4.9, 6 of cases were men. 5 cases were discharged after observation. 3 cases were observed and treated in intensity care service. There was coughing in all cases, dyspnea wheezing and chest pain in 4 cases, burning sensation in the throat and eye in 2 cases, headache in 1 case. Mean systolic arterial pressure of case was 108.3±16.3 mm-Hg, mean diastolic arterial pressure was 64.6±8.9 mm-Hg, mean pulse rate was 76.5±18.5/minutes, minute respiratory rate was 19±4.2, Arterial blood gases results were PH:7.40, PO₂: 85.1±

oskültasyonunda, 4 olguda ronküs-ekspiryumda uzama mevcuttu. Hastaların akciğer grafilerinde patoloji saptanmadı. Hastaların 4'üne oksijen ve steroid, 4'üne oksijen, steroid, bronkodilatator tedavisi verildi. Klinik takibinde 1 hastada reaktif havayolu disfonksiyonu (RADS) geliştiği saptandı.

Klor gazı inhalasyonu sık gözlenmekle birlikte solunum yollarında hafif düzeyde etkilenme yaratacağı gibi, daha şiddetli maruziyetlerde RADS gelişimine de neden olabilir.

GİRİŞ

Toksik gaz inhalasyonları klinikte basit asfiktanlar (karbondioksit), akciğeri tahriş edici (amonyak), kimyasal asfiktanlar (karbonmonoksit) olmak üzere üç ana grupta incelenir (1). Klor gazı, akciğerleri tahriş edici sınıfta yer alan ve suda orta seviyede çözünen sarı-yeşil renkli bir gazdır (2). Orta derecede suda çözünür olması nedeniyle akciğerde iritan etkileri bütün hava yolu boyunca ortaya çıksa da özellikle bronşiyol ve alveollerde belirgindir. Sanayide alkali ve çamaşır suyu yapımında, dezenfektan, kağıt ve tekstil endüstrisinde beyazlatıcı madde olarak kullanılmaktadır (1,3,4). Klor zehirlenmesinin en sık nedenlerinden biri hipoklorit içeren ev temizlik maddeleri ile asit içeren (hidroklorik ve sülfirik asit) temizlik maddelerinin karıştırılmasıyla ortaya çıkan toksik buharın solunmasıdır (5). Bu çalışmada klor gazı tankı yapımı ve bakımının yapıldığı bir fabrikada, klor gazı tankının bakımı sırasında tank içinden ortama yayılan klor gazına maruz kalan olguların özellikleri belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ekim 2010'da Dört Yol Devlet Hastanesi acil servisine fabrikada klor gazı tankı bakımı sırasında tank içinden ortama yayılan klor gazına maruz kalan 8 hasta ardışık olarak getirildi. Hastalar acil serviste acil pratisyen hekimi, anestezi ve göğüs hastalıkları uzmanları tarafından değerlendirildi. Hastaların demografik özellikleri, şikayetleri, fizik muayene bulguları, arter kan gazları (AKG), akciğer grafileri ve uygulanan tedaviler prospektif olarak değerlendirildi. AKG analizinden alveoloarteryel gradyent $P(A-a)O_2 = (713 \times FiO_2 / 100) - (PCO_2 / 0.8) - PO_2$ formülü ile hesaplandı. Elde edilen veriler SPSS 15.0 programına girilerek istatistiksel analizleri yapıldı. Kategorik değişkenler sayı olarak, sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi.

22.4, PCO_2 : 33.1 ± 3.3 , HCO_3 : 20.8 ± 2.9 , $Sat\%O_2$: 95.3 ± 3.7 , A-a gradient: 25.7 ± 14.3 . Ronchus and long expiration time was determined in 4 cases, lung-X ray of case were normal, 4 case were treated by oxygen and steroid, 4 cases were treated by oxygen, steroid and bronchodilator. RADS was established in 1 case.

Chlorine gas inhalation can seen common and may affect the airways mildly or way case more severe clinical outcomes as RADS.

ninca değerlendirildi. Hastaların demografik özellikleri, şikayetleri, fizik muayene bulguları, arter kan gazları (AKG), akciğer grafileri ve uygulanan tedaviler prospektif olarak değerlendirildi. AKG analizinden alveoloarteryel gradyent $P(A-a)O_2 = (713 \times FiO_2 / 100) - (PCO_2 / 0.8) - PO_2$ formülü ile hesaplandı. Elde edilen veriler SPSS 15.0 programına girilerek istatistiksel analizleri yapıldı. Kategorik değişkenler sayı olarak, sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi.

BULGULAR

Acil servise, yaş ortalaması 26.5 ± 4.9 olan 6'sı erkek 8 hasta getirildi. Olguların 5'i gözlem sonrası taburcu edilirken, 3 hasta yoğun bakımda gözleme alınarak takip ve tedavi edildi. Başvuru sırasında tüm olgularda öksürük, 4 olguda nefes darlığı, hırıltı ve göğüs ağrısı, 2 olguda gözde ve boğazda yanma hissi, 1 olguda da başağrısı mevcuttu. Olguların ortalama sistolik arter basıncı değeri 108.3 ± 16.3 mm-Hg, diastolik arter basıncı değeri ise 64.6 ± 8.9 mm-Hg idi. Ortalama nabız 76.5 ± 18.5 /dk olarak bulundu. Dakika solunum sayısı: 19 ± 4.2 idi. Arteriyel kan gazı değerleri PH : 7.40, PO_2 : 85.1 ± 22.4 , PCO_2 : 33.1 ± 3.3 , HCO_3 : 20.8 ± 2.9 , $Sat\%O_2$: 95.3 ± 3.7 , A-a gradient: 25.7 ± 14.3 idi. Solunum sistemi oskültasyonunda, 4 olguda ronküs-ekspiryumda uzama mevcuttu. Hastaların akciğer grafilerinde patoloji saptanmadı. A-a gradienti

Tablo 1. Klor gazı inhalasyonuna maruz kalan hastaların klinik özellikleri.

| Şikayetleri | n |
|--------------------------------|---------------------|
| Öksürük | 8 |
| Nefes darlığı | 4 |
| Hırıltı | 4 |
| Göğüs ağrısı | 4 |
| Gözde yanma | 2 |
| Boğazda yanma | 2 |
| Baş ağrısı | 1 |
| Fizik Muayene Bulguları | |
| Tansiyon (mm-Hg) | 108.3±16.3/64.6±8.9 |
| Nabız (dk) | 76.5±18.5 |
| Dakika solunum sayısı (dk) | 19±4.2 |
| Dinleme Bulgusu | |
| Normal | 4 |
| Ekspiryumda uzama-ronküs | 4 |
| Arter Kan Gazı | |
| PH | 7,40 |
| PO ₂ | 85,1±22,4 |
| PCO ₂ | 33,1±3,3 |
| HCO ₃ | 20,8±2,9 |
| A-a gradyent | 25,7±14,3 |
| Tedavi | |
| Oksijen+steroid | 4 |
| Oksijen+steroid+bronkodilatör | 4 |
| Sonuç | |
| Acil serviste gözlem | 5 |
| Yoğun bakımda gözlem | 3 |

yüksek olan ve yoğun bakımda takip edilen 3 olguya yüksek rezolüsyonlu akciğer tomografisi (HRCT) çekildi ve normal olarak değerlendirildi. Hastaların 4'üne oksijen (4-6lt/dk) ve steroid (1 mgr/kg), 4'üne oksijen, steroid, bronkodilatör (salbutamol+ipratropium bromid) tedavisi verildi (Tablo 1). Klinik takiplerinde bir hastada reaktif havayolu disfonksiyonu (RADS) geliştiği saptandı.

TARTIŞMA

Klor gazına maruziyet sıklıkla ya ev ortamında ev temizleme maddelerini karıştırmaktan

ya da havuz veya kaplıca bakımı sırasında gerçekleşmektedir. Bir zehirlenme merkezinde klor zehirlenmeleriyle ilgili geriye dönük yapılan bir çalışmada başvuruların %73'ünün asit ve hipoklorid çamaşır suyu içeren temizlik ürünlerinin karıştırılmasından, %14'ünün yüzme havuzu ile ilişkili ve %7'sinin endüstriyel maruziyet ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bizimde olgularımızın klor gazına maruziyeti, klor gazı tankının yapım ve bakımının yapıldığı fabrikada gerçekleşmiştir (6,7).

Klor gazına hafif maruziyetlerde semptomlar burunda iritasyon, konjunktivit, boğaz yanma ve öksürük iken, daha ağır maruziyetlerde belirgin nefes darlığı, başağrısı, beyaz-pembe renkli balgam çıkarma, göğüs ağrısı, kusma gibi semptomlar eklenir (8). Bizimde olgularımızda benzer şekilde öksürük, nefes darlığı ve hırıltı, göğüs ağrısı, gözde ve boğazda yanma hissi ve başağrısı gibi semptomlar izlendi.

Klor gazı solunmuş olguların kardiyovasküler ve solunum sistemi muayenelerinde, taşikardi, taşipne, solunum seslerinde azalma, ronküs ve ekspiryumda uzama, raller ve stridora rastlanabilir(9). Olgularımızda ise 4 olguda ekspiryumda uzama ve ronküs, 3 olguda da taşikardi saptanan muayene bulgularıydı.

Klor gazı inhalasyonu sonrasında hastaların arteriyel kan gazı analizinde, metabolik asidoz ve hipoksi izlenebilir. Hipoksemi ile birlikte karbondioksit düzeyleri artmış, azalmış veya normal olabilir(1). Bizim olgularımızın alınan AKG'lerinde 3 hastada hipoksi mevcuttu. A-a gradyentleri hesaplandığında 5 hastada gradyent normal iken (A-a: 16.2±4.6) (A-a<20), 3 hastada gradyentin (A-a: 41.6±8) artmış olduğu saptandı. 3 hastadaki gradyent artışı, bu hastaların daha fazla klor gazına maruz kalmasından ve maruziyet sonrasında da inhalasyona bağlı akciğer hasarından kaynaklanmış olabileceğini düşündürdü.

Klor gazı soluyan olguların akciğer grafileri çoğunlukla normaldir. Ancak akciğer ödemi, pnömonit, ve ARDS'ye ait bulgular gözlenebilir (10). Bizim olgularımızın hepsinde akciğer grafisi normal olarak saptandı. 3 hastada hipoksi olması ve A-a gradyantlerinin yüksek olması nedeni ile hastalara HRCT çekildi ve normal olarak değerlendirildi.

Bu olguların tedavisinde göz irrigasyonu, oksijen, öksürük baskılayan ilaçlar, bronkodilatörler ve hava yolu obstrüksiyonunun düzelmediği olgularda steroid uygulaması yapılabilir (11). Tedavide nebulizasyonla sodyum bikarbonat uygulamasının yararlı olabileceğini bildiren çalışmalar da vardır. Sodyum bikarbonat klorun su ile teması sonucu oluşan asidi nötralize eder (7,12). Bizde hastalarımızın 4'üne oksijen ve steroid, 4'üne oksijen, steroid, bronkodilatör tedavisi verdik.

Tedavi ve gözlem altında bulunan hastaların, altı saat sonra semptomları devam ediyorsa, şiddetli maruziyet varsa, hikayede kardiyovasküler veya solunum hastalığı öyküsü varsa hastaneye yatırılarak tedavi edilmesi gerekmektedir (13). Olgularımızın 3 tanesi maruziyetin fazla olması ve alınan arteriyel kan gazında belirgin hipoksi (PO₂: 54, 62, 69) bulunması nedeni ile yoğun bakımda takip ve tedavi edilirken, 5 olgu gözlem ve tedavi sonrasında taburcu edilmiştir.

RADS daha önceden solunumsal bir yakınması olmayan bir kişinin solunumsal iritan ile yoğun olarak karşılaşmasından sonra saatler içinde ortaya çıkan bir bronkospazm tablosudur (14). Tek seferde yüksek oranda klor gazına maruziyet sonrasında kalıcı bronş hiperreaktivitesi ve RADS geliştiği bildirilmiştir. RADS tanısı, daha önce solunumsal bir yakınmasının olmaması, semptomların kaza veya raslantı ile tek bir maruziyet sonrasında başlaması, karşılaşılan gaz, duman veya buhar gibi solunumsal iritanın yüksek konsantrasyonda olması, semptomların karşılaşmadan sonra 24 saat içinde başlaması ve en az 3 ay sürmesi, astımla uyumlu öksürük, nefes darlığı, hışıltılı solunum gibi semptomlarının olması, nonspesifik bronş aşırı duyarlılığının varlığı, solunum fonksiyon testlerinin normal veya hava yolu obstrüksiyonu içermesi ve diğer solunumsal hastalıkların ekerte edilmesi ile konmaktadır (3,15,16). Bizimde olgumuzun 1 tanesinde daha öncesinde solunumsal şikayetinin olmaması, sigara içim öyküsünün bulunmaması ve klor gazına maruziyet sonrasında şikayetlerinin başlaması ve 6 ay kadar sürmesi nedeni RADS geliştiği düşünülmüştür.

Sonuç olarak, Klor gazı inhalasyonu sık gözlenmekle birlikte solunum yollarında hafif düzeyde etkilenme yaratacağı gibi, daha şiddetli maruziyetlerde RADS gelişimine de neden olabilir.

KAYNAKLAR

1. Schwartz DA , Blaski CA. Toxic inhalations. In: FishmanAP, Elias JA, Fishman JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM,eds. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders, 3rd Ed. New York, Mc Graw-Hill, 1998; 925-940.
2. Lemke T, Wang R. Emergency department observation for toxicologic exposures. Emerg Med Clin Nort Am 2001; 19: 155-67.
3. Graham DR. Noxious gases and fumes. In: Baum GL, Crapo JD, Celli BR, Karlinksky JB, eds. Textbook of Pulmonary Disease. eds. 6th Ed. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia 1998; 741-753.
4. Blanc PD. Acute pulmonary responses to toxic exposures. In Murray JF, Nadel JA, Mason RJ, et al, eds. Textbook of respiratory medicine. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders, 2000; 1903-1914.
5. Nelson LS. Simple asphyxiants and pulmonary irritants. In: Goldfrank LR, Folomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Hawland MA, Hoffman RS, editors. Goldfrank's toxicologic emergencies. 6 th ed. Stamford Connecticut: Appleton- Lange; 1998. p. 1523-34.
6. Polatlı M. Toksik Gaz İnhalasyonu. Solunum 2003; 5(6): 244-56.

7. Bosse GM. Nebulized sodium bicarbonate in the treatment of chlorine gas inhalation. *J Toxicol Clin Toxicol* 1994; 32: 233-41.
8. Ross JAS, Seaton A, Morgan WKL Toxic gases and fumes. In: Morgan WKL, Seaton A. eds. *Occupational Lung Diseases*. 3rd Ed. WB Saunders Company, Philadelphia 1995; 568-596.
9. Segal E. Toxicity, Chlorine Gas. *e-Medicine Journal* (serial online) Web site. Available from: <http://www.emedicine.com/emerg/topic851.htm>. Accessed December 29, 2005.
10. Traub SJ, Hoffman RS, Nelson LS. Case report and literature review of chlorine gas toxicity. *Vet Hum Toxicol* 2002; 44: 235-9.
11. Mrvos R, Dean BS, Krenzelok EP. Home exposures to chlorine/chloramine gas: Review of 216 cases. *South Med J* 1993; 86: 654-7.
12. Vinsel PJ. Treatment of acute chlorine gas inhalation with nebulized sodium bicarbonate. *J Emerg Med* 1990; 8: 327-9.
13. Avşarlıoğulları L, İkizceli İ, Sözüer M, Akdur O, Yücel M, Durukan P ve ark. Akut Klor Gazı İnhalasyonları:Olgu Serisi. *Turk J Emerg Med* 2006; 6(1): 12-5.
14. Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive airways dysfunction syndrome (RADS): persistent asthma syndrome after high level irritant exposure. *Chest* 1985; 88: 376-84.
15. Shusterman D. Sequelae of respiratory track exposures to irritant chemicals. PCCU, Lesson 2, Volume 15.
16. Gautrin D, Boulet LP, Boutet M, et al. Is reactive airways dysfunction syndrome a variant of occupational asthma? *J Allergy Clin Immunol* 1994; 93: 12-22.

Yazışma Adresi:

Dr. Levent ÖZDEMİR
Dörtyol Devlet Hastanesi,
Göğüs Hastalıkları, HATAY
e-posta: levent2408@mynet.com
