

## LPG MARUZİYETİ SONUCU ÖLÜM: OLGU SUNUMU

### Lethal LPG exposure: A case report

Ayşe KURTULUŞ<sup>1</sup>, Kemalettin ACAR<sup>1</sup>, Bora BOZ<sup>1</sup>, Canan KELTEN<sup>2</sup>

*Kurtuluş A, Acar K, Boz B, Kelten C. LPG maruziyeti sonucu ölüm: Olgu sunumu. Adli Tıp Bülteni 2009;14(3): 132-136*

#### ÖZET

LPG (liquefied petrol gases- sıvılaştırılmış petrol gazları), basınç altında sıvı hale getirilmiş hafif alifatik hidrokarbon olan bütan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) ve propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) karışımından oluşan renksiz ve hafif bir kokuya sahip bir gazdır. LPG kaynaklı ölümler genellikle kazaya bağlı olarak karşımıza çıkmakta ve intihar daha seyrek görülmektedir. Bütan ve propana bağlı ölümün asfiksi, vagal inhibisyon, respiratuar depresyon ve aritmiler olmak üzere dört mekanizma ile meydana gelebileceği belirtilmektedir.

Bu çalışmada, vücudunun tamamını battaniye ile örtüp, açık mutfak tüpünden uzanan hortumun ucunu battaniyenin altına sokarak özel düzenek hazırlayan ve bu düzenekle yatağında intihar eden 64 yaşında bir erkek olgu sunulmuştur. Seyrek görülen bu olguya ait bulgular, literatür eşliğinde tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** LPG, bütan, propan, intihar

#### SUMMARY

LPG (liquefied petroleum gases) is a mixture of petroleum and natural gases that exist in a liquid state at ambient temperatures when under moderate pressures. It includes light aliphatic hydrocarbons n-butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) and propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>). While deaths depending on inhaling LPG are usually accidental, suicidal deaths may be seen rarely. Deaths occur in four mechanisms as asphyxia, vagal inhibition, respiratory depression and arrhythmia.

In this study, a 64-year-old male case is presented who committed suicide by using a specific contrivance. The body was found in bed under entirely covered by two layers of blanket

and there was a hose from an LPG cylinder to bottom of blankets. We discussed postmortem macroscopically and microscopically findings in view of the literature.

**Key words:** LPG, n-butane, propane, suicide, forensic pathology

#### GİRİŞ

LPG (liquefied petrol gases-sıvılaştırılmış petrol gazları) basınç altında sıvı hale getirilmiş hafif alifatik hidrokarbon olan n-bütan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) ve propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) gazlarından oluşur. Karbonun hidrojenle verdiği bileşiklere "hidrokarbonlar" denir. Hidrokarbonları eski zamanlardan günümüze kadar gelen sınıflandırmaya göre alifatik ve aromatik olmak üzere iki büyük gruba ayırmak mümkündür. Alifatik hidrokarbonlar, açık zincirli veya halka yapısında olabilirler. Ayrıca karbonlar arasındaki bağların yapısına göre de "doymuş" ve "doymamış hidrokarbonlar" olarak sınıflanırlar. Doymuş alifatik hidrokarbonların açık zincirli olanlarına "parafin" veya "alkanlar", halka yapısında olanlarına ise "sikloalkanlar" adı verilir. Propan ve bütan alifatik hidrokarbonların alkanlar grubunda yer almaktadır.

Alkanlar, C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> genel formülü ile ifade edilirler, sadece karbon ve hidrojenden oluşmuş, polar olmayan kimyasal değişmelere karşı dayanıklı olan hidrokarbonlardır.

<sup>1</sup> Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı

Resim 1. Açık mutfak tüpünün hortumu battaniye ve yorgan altında göğüs bölgesine yerleştirilmiş şekilde ölü bulunan 64 yaşında erkek olgu



Bu durum alkanlardaki karbon-karbon ve karbon-hidrojen bağlarının "sp<sup>3</sup> hibritleşmiş" kuvvetli bağlar olmalarından kaynaklanır. Alkanlar polar olmayan özelliklerinden dolayı suda çözünmezler ve sıvı alkanlar suya kıyasla daha az yoğunlardır. Bu nedenle sıvı alkanlar suyla karıştırıldıklarında su yüzeyinde bir tabaka oluştururlar. Alkanların kimyasal etkinlikleri çok azdır. Bu yüzden alkanlara "parafin hidrokarbonları" adı verilir. Laboratuvar koşullarında alkanların yükseltgenlere, indirgenlere, asitlere, bazlara, elektrofillere ve nükleofillere tamamen duyarsız oldukları saptanmıştır. Alkanların kimyasal değişimlere karşı duyarsızlığı, polar olmayan ve kuvvetli sigma (σ) bağları (C — C ve C — H) içermesinden kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan alkanların endüstriyel açıdan önemli bir yakıt olmaları söz konusudur. Yandıklarında ısı enerjisi açığa çıkmaktadır.

Sıvılaştırılmış petrol gazları metal tüpler içine 10-15 atm basınç altında sıvı olarak depolanır ve evlerde yakıt olarak kullanılır. Kaza ve sızıntı durumlarında gazın hissedilebilmesi için, tüketiciye ulaştırılmadan önce, yasal bir zorunluluk olarak LPG'yi kokulandırmak amacıyla eser miktarlarda organik kükürt bileşikleri eklenir. Kokulandırmadaki standard koşul, havadaki gaz konsantrasyonu %1'e ulaştığında, normal bir insanın kokuyu hissedeceği düzeydir. LPG'nin özgül ağırlığı havadan fazla olduğundan, kaçak olan kapalı ortamlarda dibe çöker ve alifatik hidrokarbonlar oksijenin yerini alır. Ülkemizde satılan LPG %70-80 bütan ve %20-30 propan içerir (1). Bütan yanıcı, renksiz, kolay sıvılaşan ve doğal

gaz gibi kokusu olan bir gazdır. Propan ise, yanıcı, koksuz ve renksiz bir gazdır. Bütanın LD50 değeri havada %50'nin üzerinde, propanın ise %80'nin üzerindedir (2,3).

İnhalan maddelerle intihar çok yaygın değildir. Medikal literatürde bütan- propan ile birkaç intihar vakası bildirilmiştir (4-6). Bu çalışmada, LPG olarak bilinen bütan ve propan inhalasyonu ile gerçekleşen bir intihar olgusu nadir görülen olgular arasında oluşu ve kişinin intihar amacıyla özel bir düzenek hazırlamış olmasının ilginçliği nedeniyle sunulmuş ve bulgular literatür eşliğinde tartışılmıştır.

## OLGU

Olgumuz, eşinin 3 yıl önce ası yöntemi ile intihar ettiği ve bu nedenle şiddetli suçluluk duygusu yaşadığını öğrendiğimiz 64 yaşında bir erkektir. Öyküsünde 1,5 yıl önce ilaç içmek suretiyle intihar girişimi mevcuttur. Adli tahkikat bilgilerinden olaydan önce ziyaretine gittiği kızı ile tartıştığı ve evine döndüğü, daha sonra tüm aramalara rağmen kendisine ulaşılamadığı anlaşılmıştır. Olay yeri incelemesinde şahsın evde tek başına olduğu, yatak odasında komodinin yanında vanası açık, 12 kg mutfak tüpü bulunduğu görülmüştür. Tüpe bağlı 1,5 metre uzunluğundaki plastik hortumun ucunun yatak içerisinde, şahsın üzerinde bulunan bir adet battaniye ve nevesimli yorgandan oluşan iki katlı kalın örtünün altında olduğu saptanmıştır (Resim 1). Evde herhangi bir dağınıklığa rastlanmamış olup, kapı ve pencereler sıkıca kapalıdır. Odada yoğun gaz kokusu alınması üzerine

Resim 2. (Üst sıra) Saçlı deri altında ve beyin dokusunda peteşiyal kanamalar (Alt solda) Solunum yollarında konjesyon (Alt sağda) Akciğer ödemi



olay yerine gelen ilk yardım ekipleri tarafından pencereler açılarak ortam havalandırılmıştır.

Otopsi bulgularında; dış muayenede ölü lekelerinin yüzüstü yatar pozisyona göre vücut ön yüzünde kırmızı renkte olduğu görüldü. Vücudunda travmatik bulguya rastlanmadı. Makroskobik olarak; seröz zarlarda peteşiler, beyin beyincik dokusunda peteşiler, larinks, trakea, ana bronşlarda konjesyon, akciğerlerde konjesyon ve ödem (sağ akciğer 1050 gr ve sol akciğer 885 gr), miyokard ve karaciğerde konjesyon olduğu saptandı (Resim 2). Mikroskobik olarak; akciğerlerde alveolar ödem, yaygın atelektazik değişiklikler, böbrekte yaygın akut tübüler nekroz ile uyumlu histopatolojik bulgular, dalakta kırmızı pulpada artmış konjesyon, karaciğerde steatoz, portal alanlarda minimal lenfositik infiltrasyon, hepatositlerde intrastoplazmik safra pigmenti birikimi, beyin dokusunda hafif reaktif gliozis tespit edildi (Resim 3).

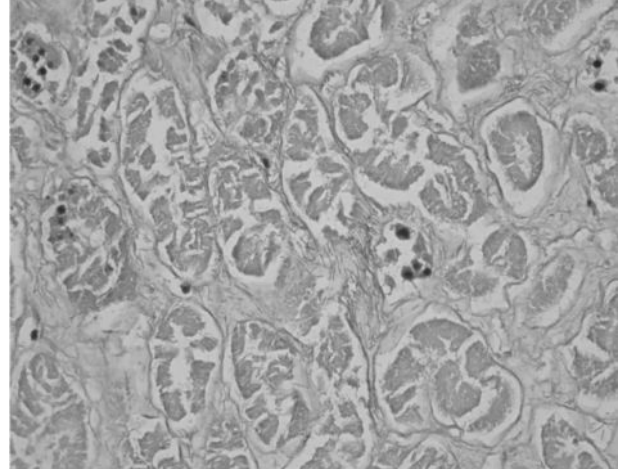
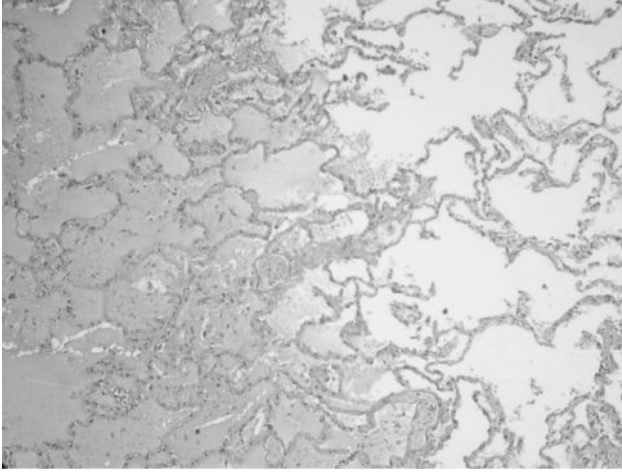
Bütan ve propan analizi için kan örneklerinin gönderildiği Adli Tıp laboratuvarından, bu gazların bakılmadığı, aranan diğer toksik maddeler ile uyutucu- uyuşturucu madde saptanmadığı şeklinde sonuç geldi. Olay yeri incelemesi ile postmortem makroskobik ve mikroskobik inceleme sonuçları birlikte değerlendirilerek ölüm nedeninin, LPG inhalasyonuna bağlı asfiksi olduğu kararlaştırıldı.

Bu olgunun Cumhuriyet Savcılığındaki soruşturma sürecinde, intihar sonucu ile kovuşturmaya gerek görülmemeyerek takipsizlik kararı verildi.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, evinin yatak odasında LPG ile özel bir düzenek kurarak intihar eden 64 yaşındaki bir erkek olgu sunulmuştur. İnhalan maddelerle intihar çok yaygın değildir. İstanbul Adli Tıp Kurumu 1. Adli Tıp İhtisas

Resim 3. (Solda) Akciğerlerde yaygın atelektazik değişiklikler ve alveolar ödem (Sağda) Böbrekte yaygın akut tübüler nekroz



Kurulu'na 2003–2006 yıllarında gelen dosyalardan yapılan çalışmada; CO dışında diğer boğucu gazlara bağlı ölen 26 olgunun 25'inin kaza ve bir olgunun intihar orijinli olduğu ve 24'ünün erkek olduğu tespit edilmiştir (7). Güney Avustralya'da yapılan bir çalışmada Ocak 1983-Aralık 2002 tarihleri arasındaki 20 yıllık periyotta 11 vakanın inhalan madde kullanarak intihar ettiği ve bu vakaların 3'ünde LPG (bütan/propan) kullanıldığı, erkek/kadın oranınının 10:1 olduğu bildirilmiştir (8). ABD Virginia'da 1987-1996 yılları arasında 39 inhalan madde ölümünde 37 vakanın erkek olduğu, ölümlerin çoğunlukla evde ve genellikle yatak odasında (%54) gerçekleştiği tespit edilmiştir. İngiltere'de 1971-1983 yılları arasında ölümlerle sonuçlanan 282 uçucu madde kötüye kullanım olgusunun %5'inin intihar olduğu ve yine ölümlerin çoğunlukla evde tek başına gerçekleştiği bildirilmiştir (9). 2005 yılında Büyük ve ark. tarafından, olgumuzda olduğu gibi açık LPG tüpünden gelen hortumu ağız çevresine yerleştirerek yatağında intihar eden bir olgu sunulmuştur (4).

Alifatik hidrokarbonlar (bütan ve propan) lipofilik olduklarından akciğerin geniş yüzey alanından hızla emilip birkaç dakika içinde kan düzeyleri artar. Beyin, yağ dokusu, karaciğer, kalp ve böbrek gibi lipitten zengin dokularda yüksek konsantrasyonlarda dağılırlar (2,3). Bu maddelere bağlı akut ölümün anoksi, vagal inhibisyon, respiratuar depresyon ve aritmiler olmak üzere 4 mekanizma ile meydana gelebileceği belirtilmektedir. En sık olarak kalpte adrenalin duyarlılığının artmasına bağlı gelişen kardiyak aritmilerin söz konusu olabileceği bildirilmiştir (10-12). Bütanın havadaki %0,5-1,5

düzeyinin bile fatal aritmilere neden olabileceği belirtilmiştir (3). Santral sinir sistemi üzerine analjezik ve narkotik etkiye sahip olduklarından, beyin dokusuna direkt toksik etki ile respiratuar depresyona neden olabilirler (13). Asfiksi ise, bu gazların oksijenin yerini alması ile meydana gelir (10-12,14,15). Hipoksi ve anoksiye bağlı yaygın doku hasarı, kapiller dilatasyon ve duvar hasarı oluşur. Buna bağlı olarak kan stazı ve peteşial kanamalar görülür (16-19). Propan n-bütan yada izobütandan daha az toksiktir ve hafif bir anesteziik etki ile kalp üzerinde önemsenebilir etkisi mevcuttur. Hayvan deneylerine göre n-bütan veya izobütanın LD50 değeri havada %50 konsantrasyon iken, propanın LD50 değeri %80 oluşu da propanın daha az öldürücü olduğunu göstermektedir. Propan inhalasyonuna bağlı ölüm nedeninin genel olarak hipoksi olduğu bildirilmiştir (3). Sunulan vakada görülen seröz zarlar ve dokulardaki peteşial kanamalar, akciğer ödemi ve diğer iç organlardaki konjesyon ölümün asfiksi sonucu gerçekleştiğini düşündürmüştür. Literatürdeki diğer alifatik hidrokarbon intoksikasyonu vakalarında da asfiksiye bağlı akciğer ödemi, iç organlarda konjesyon gibi nonspesifik bulgular bildirilmiştir. (11,14) Histopatolojik incelemede ise beyin ve karaciğerdeki bazı kronik değişimler dışında asfiksidede görülebilen nonspesifik bulgular elde edilmiştir.

Olay yeri incelemesi ve otopsideki nonspesifik bulgular ile her ne kadar LPG'ye bağlı ölüm kararı verilmişse de kan ve doku örneklerinde gaz bileşimlerinin analizinin yapılabilmesi tanı için objektif bulgulara ulaşılmasını sağlayacaktır (20). Ancak bu konuda ülkemizde büyük imkansızlık yaşandığı bilinmekte olup, bu olguda

da bütan, propan, izobütan gibi inhalan gazların saptanmasına yönelik toksikolojik inceleme yapılamamıştır (4,7). Terada ve ark. ile Ago ve ark tarafından modifiye edilerek kullanılan headspace GC/MS yöntemi ile kan ve doku örneklerinde bu maddelerin analizinin rutinde çalışılmasının gerekli olduğu görülmüştür (2,21,22).

## KAYNAKLAR

1. Kadirgan N. Sıvılaştırılmış Petrol Gazları Üzerine Temel Bilgiler. LPG Uygulamaları Konferansı, 24 Eylül 1999 İstanbul, Bildiriler Kitabı; 9-12.
2. Ago M, Ago K, Ogata M. A fatal case of n- butane poisoning after inhaling anti- perspiration aerosol deodorant. *Legal Med* 2002;4:113-138.
3. Sugie H, Saasi C, Hashimoto C, Takeshita H, Nagai T, Nakamura S, Furukawa M, Nishikawa T, Kurihara K. Three cases of sudden death due to butane or propane gas inhalation: analysis of tissues for gas components. *Forensic Sci Int* 2004;143:211-214.
4. Büyük Y, Aslıyüksek H, Eke M, Bulut E.R, Gürpınar S. Boğucu gaz soluma yoluyla intihar: Olgu sunumu. *Adli Tıp Bülteni* 2005;10(3):100-104.
5. Graefe A, Müller RK, Vock R, Trauer H, Wehran HJ. Fatal propane-butane poisoning. *Arch Kriminol.*1999;203(1-2):27-31.
6. Gross A, Kılıys M. Suicide by propane-butane inhalation:a case report and literature review. *Arch Med Sadowej Kryminol* 2002;52(1):37-42.
7. Bulut ER, Açıkgöz D, Ömeroğlu E, Baysal E, Yüksekbaş Ö, Büyük Y. Boğucu gaz ile meydana gelen ölümlerin adli tıp yönünden değerlendirilmesi. *C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi* 2007;29(3):97-103.
8. Wick R, Gilbert JD, Felgate P, Byard RW. Inhalant deaths in South Australia: a 20-year retrospective autopsy study. *Am J Forensic Med Pathol* 2007;28(4):319-22.
9. Anderson HR, Macnair RS, Ramsey JD. Deaths from abuse of volatile substances: a national epidemiological study. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985;290(6464):304-7.
10. Fukunaga T, Yamamoto H, Tanegashima A, Yamamoto Y, Nishi K. Liquefied petroleum gas (LPG) poisoning: report of two cases and review of the literature. *Forensic Sci Int* 1996;82:193-200.
11. Shepherd RT. Mechanism of sudden death associated with volatile substance abuse. *Hum Toxicol* 1989;8:287-91.
12. Sarah M. R. Wille and Willy E. E. Lambert. Volatile substance abuse-post-mortem diagnosis. *Forensic Sci Int* 2004;142(2-3):135-156.
13. Klitte A, Gilbert JD, Lokan R, Byard RW. Adolescent suicide due to inhalation of insect spray. *Journal of Clinical Forensic Medicine* 2002;9:22-24.
14. Jackowski C, Römhild W, Aebi B, Bernhard W, Krause D, Dirnhofer R. Autoerotic Accident by Inhalation of Propane- Butane Gas Mixture. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 2005;26(4):355-359.
15. Marelich G.P. Volatile substance abuse. *Clin. Rev. Allergy Immunol* 1997;15:271-289.
16. Beyaztas FY, Boz B. Experimental Investigation into Death Resulting From Liquefied Petroleum Gases (LPG). *Turkish Journal of Forensic Sciences* 2005;4(2):19-24.
17. Knight B. *Forensic Pathology*. 1st ed. London: Edward Arnold-A Division of Hodder and Stoughton, 1991;319- 370.
18. Dolinak D, Matshes EW, Lew EO. *Forensic Pathology Principles and Practice*. Dolinak D, Matshes EW. Asphyxia. Elsevier Academic Press, 2005;201-24.
19. Shkrum MJ, Ramsay DA. *Forensic Pathology of Trauma*. Chapter 3: Asphyxia. Humana Press, Totowa, New Jersey, 2007;65-180.
20. Wehner F, Benz D, Wehner HD. Fatal inhalation of butane- propane gas. *Arch Kriminol* 2002;209(5-6):164-8.
21. Terada M, Watanabe T, Kashiwade H, Yoshimura S. An Autopsy case of a sudden death due to inhalation of butane gas. *Jpn J Legal Med* 1983;37:696.
22. Bouche MP, Lambert WE, Van Bocxlaer JF, Piette MH, De Leenheer AP. Quantitative determination of n-propane, iso-butane and n-butane by headspace GC-MS in toxications by inhalation of lighter fluid. *J Anal Toxicol* 2002;26(1):35-42.

## İletişim:

Yrd. Doç. Dr. Ayşe KURTULUŞ  
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adli Tıp Anabilim Dalı  
E-posta: akurtulus76@yahoo.com