

AKTİF KÖMÜR : ZEHİRLENMELERDE KULLANILAN ETKİLİ BİR ANTİDÖT

ACTIVATED CHARCOAL : AN EFFECTIVE ANTIDOTE USED IN INTOXICATIONS

Ömer ERSOY*

SUMMARY

Activated charcoal is an effective antidote with its great adsorptive capacity and it is widely used in oral intoxications in order to reduce or to prevent the absorption of toxic substances in the gastrointestinal tract.

In this research article the properties and the antidotal use of activated charcoal, which its presence is recommended in the first aid kits in our country, are explained.

ÖZET

Ağız yoluyla zehirlenmelerin tedavisinde yine ağız yoluyla kullanılan etkili bir antidot olan aktif kömür birçok toksik maddeyi adsorbe ederek bu maddelerin gastrointestinal kanalda emilmesini önler.

Aktif kömür toksik bir madde olmadığından gerek sağlık personeli, gerekse diğer bireyler tarafından emniyetle uygulanabilir. Bu inceleme yazısında memleketimizde de ilk yardım dolaplarında bulundurulması yararlı olacak bu antidotun özellikleri ve zehirlenmelerde kullanımını açıklanmaktadır.

* M.Ü. Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı, Nişantaşı - İSTANBUL.

GİRİŞ

Zehirlenme olaylarında ağız yoluyla zehir alınmasına sık rastlanmaktadır. 1975 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde bir zehir merkezine ulaşan 12663 zehirlenme olayından % 85 inde zehir ağız yoluyla alınmıştı (1). Bu olgunun nedenleri olarak başta birçok toksik maddenin kazaen veya kasten yiyecek ve içeceklerle karışması önem taşır. Diğer taraftan zehirlerle intihar girişimlerinde ilaç veya başka toksik maddelerin daha çok ağız yoluyla alındığı dikkati çeker. Elleri aldıkları şeyleri önce ağızlarına götürdüklerini bildiğimiz çocukların bu davranışları toksik maddeleri de ağız yoluyla almalarıyla sonuçlanır (2).

Ağız yoluyla zehirlenmelerde zehirin emilmeden vücuttan uzaklaştırılması hayati önem taşır. Sindirim kanalının içi her ne kadar vücut içi gibi görülse de ağız yoluyla alınan maddeler emilmedikçe yani kan dolaşımına geçmedikleri müddetçe vücudun dışında sayılabilirler. Kuvvetli asid ve alkaliler gibi etkilerini lokal tahriş yoluyla gösteren maddeler bu söylediklerimizin dışındadır. Ağız yoluyla alınan toksik maddelerin mideden uzaklaştırılmaları için başvurulan yollar arasında kusturma ve mide yıkama önlemleri hemen akla gelenlerdir. Hastanın kendinde olduğu hallerde, en basit olarak boğaza parmak sokmak ile oluşturulabilen kusturma işlemi ile toksik maddeler vücuttan tam olarak uzaklaştırılmamaktadır. Organik çözücüler veya deterjanların içilmesinde kusturma işlemi aspirasyon pnömonisine yol açabileceğinden tavsiye edilmez. Diğer taraftan kusturmayı sağlamak için başvurulan yolların bazı sakıncaları olduğu bilinir. Sıcak tuzlu su içirilmesi, eğer kusma sağlanamazsa sodyum klorür zehirlenmesi ile sonuçlanabilir. İpeka şurubu ile kusturma işleminde kusturma sağlanamazsa etkin alkaloidlerin emilmesi sonucu kalp ve santral sinir sistemi üzerine toksik etkiler oluşabilir (3). Kaldı ki Türk Kodeksi'nde kayıtlı ipeka şurubu kusturmayı sağlayacak dozda alkaloid içermemektedir (3). İnjesiyon yoluyla apomorfin uygulanması narkotik depresan etkileri dolayısıyla çocuklarda tehlikelidir.

Ağız yoluyla zehirlenmelerde zehirin vücuttan uzaklaştırılması amacıyla başvurulan bir diğer önlem de hastaya aktif kömür süspansiyonu içirilmesidir. Tarihsel gelişmeye bakılacak olursa başlangıçta ingilizce literatürde 1904 yılından itibaren aktif kömür: tanen: magnezyum oksidin 2:1:1 oranında karışımı olan

«Üniversal antidot» önem kazanmışkan, almanca literatürde başlangıçtan itibaren aktif kömüre ağırlık verilmiştir. Henschler ve Kreutzer'e göre (4) aktif kömürün tedavide kullanılması hususunda değerli çalışmaları olan Wiechowski, 1909'dan başlayarak çabalarını sürdürmüş ve çalışmalarını ancak 1922'de yayınlatabilmiştir (5). Almanca literatürde yaygın olan ve aktif kömüre başka bir madde katılmaması gerektiği fikri son olarak Henschler ve Kreutzer'in anlamlı çalışması ile deneysel olarak kanıtlanmıştır (4). Üniversal antidotta da adsorbe edici faktör aktif kömürdür. Yukarıdaki çalışmada tek başına aktif kömürün üniversal antidottan daha etkili olduğu deneysel olarak gösterilmiştir. Bu antidotta alkaloidlerin çöktürülmesi için kullanılan tanenin kendisi de aktif kömüre bağlanarak aktif kömürün adsorpsiyon kabiliyetini düşürmektedir. Bilhassa 70'li yıllarda, ihmal edilmiş bir antidot olduğu iyice anlaşılan aktif kömürün (6 - 8), ipeka şurubu ile kusturma işlemine üstünlüğü de deneysel olarak kanıtlanmıştır (9). Bu gelişmeler ile birlikte yapılan birçok bilimsel araştırmalar sonucu günümüzde aktif kömür akut zehirlenmelerin tedavisinde ilk yardım safhasında geniş ölçüde kullanılmaktadır. Aktif kömürün kusturmaya karşı yeterli bir alternatif olduğu da belirtilmiştir (10). Bir çok zehirlenme el kitabında da aktif kömür antidotlar arasındaki sağlam yerini almıştır (11 - 15).

AKTİF KÖMÜRÜN ELDE EDİLiŞİ VE ÖZELLİKLERİ

Aktif kömür özellikle ihlamur odunu olmak üzere, hindistan cevizi kabukları, yosunlar gibi bitkisel materyelin havasız ortamda kömürleştirilmesi sonucu oluşan kömürün daha sonra yüksek ısıda su buharı veya karbondioksit karşısında aktive edilmesiyle elde edilir. Bu esnada oluşan porlar ve kanalcıklar yüzey alanını son derece genişletmektedir. 1 g aktif kömürün yüzey alanı 1500 - 2000 m² olarak hesaplanmıştır. Geniş yüzey alanı aktif kömürün adsorpsiyon kapasitesini arttırır. Bu bakımdan çeşitli firmaların ürünü olan aktif kömürler arasında adsorpsiyon kabiliyeti farkları olabilir (16). Türk Kodeksi'nde de «Carbo medicinalis» adı ile kayıtlı olan (17) aktif kömür siyah renkli, lezzetsiz ve kokusuz bir tozdur. Suda ve alkolde çözünmez, reaksiyonu nötraldir.

ZEHİRLENMELERDE KULLANIMI

Aktif kömür, sıvıları, gazları ve bunlarda çözünmüş olan maddeleri adsorbe ederek bu maddeleri buldukları ortamdan uzak-

laştırır. Ağız yoluyla zehirlenmelerde bu olay sindirim kanalında çabuk cereyan etmekte ve aktif kömür tarafından adsorbe edilen madde miktarı birkaç dakika içinde toplam miktarın % 90'ına ulaşabilmektedir. Kömür - zehir kompleksi oldukça sağlamdır. Ancak mide - barsak sıvısında bulunabilen diğer maddeler kömür tarafından adsorbe edilme bakımından zehir ile yarışmaya girerek bu kompleksi kısmen bozabilirler. Barsaklarda yükselen pH etkisiyle de bir miktar zehir kömürden ayrılabilir. Bu olay kömürün fazla miktarda verilmesiyle önlenir. Aktif kömürün ağızdan verilmesiyle kömürün dışkıda görülmesi arasında geçen zaman zehirin mide - barsak kanalından geçişinin gözlenmesi açısından önemlidir. Tuzlu laksatiflerin (magnezyum sülfat, sodyum sülfat) verilmesi ile bu süre kısaltılabilmektedir. Bu önlem de kömür - zehir kompleksinin bozulmadan vücuttan atılmasına yardımcı olur. Tuzlu laksatif verilmesi aktif kömürün adsorpsiyon kabiliyetini değiştirmemektedir (4).

Midenin dolu oluşu aktif kömürün etkinliğini azaltan bir faktördür.

Aktif kömür ile yapılacak ilk yardımın etkili olabilmesi için zehirin alınması ile aktif kömür uygulanması arasında geçen zaman önem taşır. Zehir mide - barsak kanalında emildiyse artık bu tedavinin tıpkı kusturma ve mide yıkama önlemleri için olduğu gibi değeri kalmaz. Genel olarak alınan toksik maddenin emilmesinin önlenmesi amacıyla aktif kömürün, toksik maddenin ağız yoluyla alınmasından sonra 30 dakika içinde tatbik edilmesi tavsiye edilir (16). Emin olarak zehirin alınmasından hemen sonra uygulanması gerekir. Bu süre şüphesiz alınan toksik maddenin mide barsak kanalında emilme sürati ile ilgilidir. Mide barsak kanalında diğer birçok maddeye oranla daha uzun süre kalan veya fazla miktarda alınmış olan maddeler için aktif kömürden yararlanma süresi uzayabilir.

Hastaya aktif kömür verilmiş olması midesinin yıkanmasına bir engel oluşturmaz. Diğer taraftan mide yıkanmasından sonra da hastaya aktif kömür süspansiyonu verilmesiyle mide ve barsakta kalabilecek olan zehir artıklarının adsorbe edilerek vücuttan uzaklaştırılmaları sağlanabilir.

Aktif kömür ile birlikte kusturucu olarak ipeka şurubu verilmaz. Çünkü aktif kömür ipeka şurubunun etkin alkaloidlerini

adsorbe ederek etkisiz hale getirir. İpeka alkaloidleri de aktif kömüre bağlanarak aktif kömürün adsorpsiyon kabiliyetini azaltırlar.

ANTİDOT OLARAK ETKİ ALANI

Aktif kömür pratik olarak asid ve alkaliler dışında tüm maddeleri adsorbe eder. Alkolleri de adsorbe etmektedir, ancak bu maddelerin desorpsiyonu hemen gerçekleştiğinden adsorbe edildiklerini düşünmek daha doğru olur. Aktif kömürün iyi adsorbe ettiği zehirlerin listesi Tablo 1 de verilmektedir.

Aktif kömür tarafından adsorbe edilen maddelerin tümünü kapsamamakla birlikte, 1 g aktif kömürün adsorpsiyon kapasitesi Tablo 2 de verilmektedir.

Aktif kömürün sadece zararlı maddeleri değil, vücut için yararlı ve gerekli olan besin maddelerini, proteinleri ve vitaminleri de adsorbe edeceği düşünülerek uzun süreli tedaviden kaçınmak gerekir.

Bazı toksik maddelerin de enterohepatik dolaşım sonucu mide barsak kanalında bulunmaları söz konusudur. Bu dolaşım uygun bir periyod ile tekrarlanan dozlarda ağızdan aktif kömür verilerek önlenabilir (16, 19, 20). Ağız yoluyla aktif kömür verilmesinin fenobarbitalin nonrenal eliminasyonunu da bilinmeyen bir mekanizma sonucu hızlandırdığı bildirilmiştir (21). Levy ise (20) ilaçların genel dolaşımdan da gastrointestinal boşluğa geçebileceklerini ve bu esnada aktif kömür tarafından adsorbe edilerek vücuttan uzaklaştırılabileceklerini, dolayısıyla ilaçların itirahını arttıran işlemler arasına ağız yoluyla aktif kömür uygulanmasının da ilave edilebileceğini bildirmiş ve bu işlemi gastrointestinal dializ olarak adlandırmıştır. Bu da aktif kömürün zehirlenmelerde geç de olsa uygulanmasının henüz emilmemiş olan zehirin yanında emilmiş olan zehirin de eliminasyonuna yardımcı olabileceğini bize anlatmaktadır.

DOZAJI

Aktif kömür için in vitro çalışmalarda elde edilen adsorpsiyon kapasitesinin kandırıcı olduğu ve zehirlenme olaylarında uygulanması gereken aktif kömür miktarının alınan zehirin en az

8 katı kadar olması gerektiği bildirilmiştir (22). Aktif kömür toksik bir madde elmadığından doz zehirin 100 katına kadar çıkarılabilir. Bir defalık doz olarak büyüklerde 10 g, çocuklarda 5 g ve bebeklerde ise 2.5 g verilir. Kullanım miktarını sınırlayan tek faktör aktif kömür süspansiyonunu içecek olan kimsenin antidotun fazla miktarını kabul edip etmemesidir. 50 g aktif kömür alınmasına iyi tahammül edilir. Zehirlenmelerde antidot olarak kullanıldığında hiçbir kontraindikasyonuna rastlanmamıştır (16, 20).

Laksatif maddeler aktif kömür ile karıştırılarak veya tek başına aktif kömürün ardından verilebilir. Yaklaşık 10 g sodyum veya magnezyum sülfat 100 ml ılık suda çözülüp içirilir. Etkisi 3-5 saat içinde görülür. Aktif kömür ve laksatifler ile birlikte verilecek su miktarı için hastanın yaşı dikkate alınmalıdır. 5 yaşına kadar çocuklar için 100 - 300 ml, 5 yaşından büyük çocuklar için 300 - 600 ml ve yetişkinler için ise 1 litreye kadar su verilebilir.

Aktif kömürün tercihan bir defalık dozlarının üzerine su ilave edilebilecek büyüklükte, içini göstermeyen ve geniş ağızlı kapalı bir kaptaki takdim edilmesi uygun olur (20). Bu durumda, kullanılacağı zaman üzerine su ilave edilip kapağı kapatılarak iyice çalkalandıktan sonra hasta bu süspansiyonu doğrudan bu kaptan içebilir. Aktif kömür çeşitli ülkelerde tabletleri halinde de temin edilebilmektedir. Ancak bu tabletlerin de kullanılmadan önce su içinde ezilerek süspansiyonu haline getirilmesi gerektiğinden bu şekli kullanma açısından zorluklar çıkardığı belirtilmiştir. Tadlandırılması veya koku verici maddeler ilave edilmesi adsorpsiyon kapasitesini etkileyeceğinden uygun değildir.

SONUÇ

Birçok ilaç ve kimyevi maddelerle ağız yoluyla zehirlenmelerin antidot olarak oral yoldan verilen aktif kömür ile tedavisi hem etkili oluşu, hem de ilk yardımı yapacak olan kişiler tarafından kolaylıkla uygulanabilmesi açısından değerli bir önlemdir.

Memleketimizde de bu amaçla yaygın kullanımı sağlamak için gerekli girişim yapılmamıştır ve ticari aktif kömür preparatı da bulunmamaktadır. Bu inceleme yazısı bu girişimi başlatma amacındadır. Etkinliği açısından derhal başvurulması gereken aktif kömürün el altında bulundurulabilmesine imkan sağlan-

ması ile, bu önlemin kazazedeye acil tıbbi yardım kuruluşlarına ulaşmadan önce uygulanabilmesi mümkün olacaktır.

Tablo 1

Aktif kömür tarafından iyi adsorbe edilen zehirler	
Alkaloidler	İyod
Alkil fosfatlar	İzoniyaşid
Amfetaminler	Kamfor
Antikolinerjik ilaçlar	Kantaridin
Antikolinesterazlar	Karbamatlar
Antimon	Mantar zehirleri
Antipirin	Metilen mavisi
Arsenik	Narkotikler
Asetaminofen	Okzalatlarda
Bakteriler ve bakteri toksinleri	Organik çözücüler
Barbitüratlar	Penisilin
Digitalis glikozidleri	Potasyum permanganat
Fenol	Salisilatlar
Fenolftalein	Selenyum
Fenotiyazinler	Süblime
Fosfor	Sülfonamidler
Gümüş	Yüzey aktif maddeler ve deterjanlar

Tablo 2

1 g aktif kömürün adsorpsiyon kapasitesi (18)

Madde	Adsorbe edilen Madde miktar (g)	Adsorbe edilen Madde	Adsorbe edilen miktar (g)
Süblime	1.8	Fenobarbital-Na	0.3-0.35
Sülfanilamid	1.0	Aprobarbital-Na	0.3-0.35
Striknin nitrat	0.95	Allobarbital-Na	0.3-0.35
Morfin hidroklorür	0.6	Heksoarbital-Na	0.3-0.35
Atropin sülfat	0.7	Siklobarbital-Na	0.3-0.35
Nikotin	0.7	Salisilik asid	0.55
Barbital	0.7	Fenol	0.4
Barbital-Na	0.15	Etil alkol	0.3
		Potasyum siyanür	0.035

KAYNAKLAR

1. Temple, A.R. : «Poison Control» in : *Remington's Pharmaceutical Sciences*, 16. Baskı. Mack Publishing Company, Pennsylvania 1980, s. 1827.
2. Casarett, L.J., Doull, J., Klaassen, C.D., Amdur, M.O. : *Toxicology : The Basic Science of Poisons*. 2. Baskı. Macmillan, New York, 1980, s. 31.
3. Kayaalp, O.S. : *Tıbbi Farmakoloji*. 3. Baskı. I. Cilt. Ulucan Matbaası, Ankara, 1984, s. 368.
4. Henschler, D., Kreutzer, P. : *Dtsch. med. Wschr.*, **91**, 2241 (1966).
5. Wiechowski, W. : *Ther. d. Gegenw.*, **63**, 121 (1922) : Ref., Henschler, D., Kreutzer, P. : *Dtsch. med. Wschr.*, **91**, 2241 (1966).
6. Picchioni, A.L. : *Pediatr. Clin. N. Amer.*, **17**, 535-543 (1970).
7. Editorial : *Brit. Med. J.*, **1972/III**, 487.
8. Dipalma, J.R. : *Am. Fam. Physician*, **20**, 155-156 (1979).
9. Curtis, R.A., Barone, J., Giacona, N. : *Arch. Intern. Med.*, **144**, 48-52 (1984).
10. Daunderer, M. : *Dtsch. Apoth. Ztg.*, **123**, 1487-1488 (1983).
11. Benli, K. : *Zehirlenme El Kitabı*. Güven Kitabevi, Ankara, 1976, s. 19 : Dreisbach, R.H. : *Handbook of Poisoning*. 8. Baskı. Lange Medical Publications, California, 1974 çevirisi.
12. Gleason, M.N., Gosselin, R.E., Hodge, H.C., Smith, R. : *Clinical Toxicology of Commercial Products*. 3. Baskı. Williams and Wilkins, Baltimore, Maryland, 1969, s. 3 ve 12.
13. Arena, J.M. : *Poisoning*. 2. Baskı. Thomas Springfield, Illinois, 1970, s. 23.
14. Daunderer, M., Weger, N. : *Erste Hilfe bei Vergiftungen*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1975, s. 54.
15. Braun, W., Dönhardt, A. : *Vergiftungsregister*. 3. Baskı. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1982, s. 16.
16. Corby, D.G., Decker, W.J. : *Pediatrics*, **54**, 324-328 (1974).
17. *Türk Farmakopesi (Türk Kodeksi) 1974*. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1974, s. 129.
18. Andersen, A.H. : *Acta pharmacol. (Kbh.)*, **2**, 69 (1946) : Ref., Ariens, E.J., Mutschler, E., Simonis, A.M. : *Allgemeine Toxikologie*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1978, s. 132.
19. Pond, S., Jacobs, M., Marks, J., Garner, J., Goldschlager, N., Hansen, D. : *Lancet*, **2**, 1177-1178 (1981).
20. Levy, G. : *N. Eng. J. Med.*, **307**, 676-678 (1982).
21. Berg, M.J., Berlinger, W.G., Goldberg, M.J., Spector, R., Johnson, G.F. : *N. Egl. J. Med.*, **307**, 642-644 (1982).
22. Chin, L., Picchioni, A.L., Bourn, W.M., Laird, H.E. : *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **26**, 103-108 (1973).

(Received, December 16, 1986)