

Analysis of Alcohol Intoxication Cases: Retrospective Demographic Analysis

Alkol Zehirlenmeleri Olgularının İncelenmesi: Retrospektif Demografik Analiz

Sinan Karacabey¹, Mehmet Birkan Korgan¹, Melis Efeoğlu Saçak¹, Erkman Sanrı¹, Arzu Denizbaşı Altınok¹

ABSTRACT

Aim: Underground alcoholic beverage production and consumption is an important problem in Türkiye and rest of the world. All alcohols, including ethanol, are known to have toxic effects. Patients may admit to emergency services with different clinical manifestations and laboratory findings after exposure to different doses. In this study, it was aimed to evaluate the patients with alcohol intoxication who admitted to the Emergency Medicine Department of Marmara University Pendik Training and Research Hospital.

Material and Methods: This study was carried out retrospectively on patients who admitted to the Emergency Department of Marmara University Pendik Training and Research Hospital between January 2016 and January 2021 due to alcohol poisoning. Demographic data of patients with alcohol intoxication, duration of admission to the hospital, time of admission, way of admission, state of consciousness, whether there was a concurrent different substance intake, whether there was concomitant trauma, blood gas results, whether they received renal replacement therapy and their outcomes were recorded.

Results: During the study period, 149 patients presented to the emergency department with the diagnosis of alcohol poisoning, and 0.5% (n=8) were considered exitus during their follow-up. 88.4% of the patients were male and the mean age was 35.5±12.0 (minimum-maximum, 18-70)/year. A significant age difference was found between the patients who died after alcohol poisoning 49.5 (34.8-63.0) and the patients who survived 33.0 (26-41) in terms of age (p<0.05).

Conclusion: As a result, it was determined that alcohol intoxication is more common in middle-aged men, and it may be mortal in patients with low pH, HCO₃, and increased base deficit and lactate values.

Keywords: Ethanol, methanol, renal replacement therapy, alcoholic intoxication

ÖZ

Amaç: Türkiye’de ve dünyada kayıt dışı alkollü içecek üretimi ve tüketimi önemli bir sorundur. Etanol de dâhil olmak üzere bütün alkollerin toksik etkileri olduğu bilinmektedir. Farklı dozlarda alım sonrası farklı klinik ve laboratuvar bulgularıyla hastalar acil servislere başvurabilmektedir. Bu çalışmada, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği’ne başvuran alkol zehirlenmesi olan hastaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisi’ne Ocak 2016-Ocak 2021 tarihleri arasında alkol zehirlenmesi nedeniyle başvuran hastalar üzerinde retrospektif olarak yapılmıştır. Alkol zehirlenmesi olan hastaların demografik verileri, hastaneye başvuru süresi, başvuru zamanı, başvuru şekli, şuur durumu, farklı madde alımı olup olmadığı, travma olup olmadığı, kan gazı sonuçları, renal deplasman tedavisi alıp almadıkları ve sonlanımları kaydedildi.

Bulgular: Çalışma dönemi içinde 149 hasta acil servise alkol zehirlenmesi tanısı ile başvurmuş olup, bunların %0,5 (n=8) i takipleri sırasında eksitus kabul edildi. Hastaların % 88,4’ü erkek cinsiyette ve yaş ortalaması 35,5±12,0 (minimum-maksimum, 18-70)/yıl idi. Alkol zehirlenmesi sonrası eksitus olan hastalarla 49,5 (34,8-63,0), hayatta kalan hastalar arasında 33,0 (26-41) yaş bakımından anlamlı fark saptandı (p<0,05).

Sonuç: Sonuç olarak alkol zehirlenmelerinin erkeklerde orta yaş grubunda daha sık görüldüğü, düşük pH, HCO₃ ve artmış baz defisiti ve laktat değerlerine sahip hastalarda ölümcül olabileceği belirlendi.

Anahtar kelimeler: Etanol, metanol, renal replasman tedavisi, alkol intoksikasyonu

Gönderim: 26 Şubat 2023

Kabul: 3 Mayıs 2023

¹ Acil Tıp Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul Türkiye

Sorumlu Yazar: Melis Efeoğlu Saçak, Dr Öğrt Üyesi **Adres:** Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp AD, İstanbul, Türkiye **Tel:** +905352551400 **e-mail:** melisefeoglu@gmail.com

Atıf için/Cited as: Karacabey S, Korgan MB, Saccak ME, Sanrı E, Denizbaşı AD. Alkol Zehirlenmeleri Olgularının İncelenmesi: Retrospektif Demografik Analiz Anatolian J Emerg Med 2023;6(3):117-120. <https://doi.org/10.54996/anatolianem.1256632>

Giriş

Alkoller hafif, uçucu, renksiz, yanıcı sıvılardır. Etanol genel tüketim amacıyla kullanılmakla birlikte, yüksek doz alımlarında toksik etkileri ortaya çıktığı bilinmektedir. Diğer alkol türlerinden metil alkol ise etanole çok benzeyen ancak biraz daha tatlı ve odunun damıtılmasının bir yan ürünü olarak üretilen kendine özgü bir kokuya sahip bir alifatik alkoldür (1). Endüstride solvent olarak kullanılmasının yanında ayrıca antifriz solüsyonlarında, fren sıvılarında, karbüratör sıvısında, fotokopi makinelerinde, teksir makinası sıvılarında, boya incelticilerinde, model uçak yakıtı gibi sentetik organik bileşiklerin yapısında bulunmaktadır (2). Etilen glikol, tatlı bir tada sahip, renksiz, kokusuz bir sıvıdır. Zehirlenmelerin çoğu, etilen glikol içeren sıvıların, en yaygın olarak antifrizlerin ağız yoluyla alınmasıyla gerçekleşir. Etanol yerine kullanımı, intihar girişimleri ve kazara yutulmasına bağlı olarak etanol glikol zehirlenmesi ortaya çıkar (3). İzopropanol, temizlik maddelerinde yaygın olarak bulunan bir maddedir ve aynı zamanda ev tipi bir antiseptik olarak da tanımlanmıştır. Modern tıpta kullanılan "alkollü bezlerin" etken maddesidir. İzopropanol maruziyetlerinin çoğu kasıtsızdır ve en yaygın olarak 6 yaşından küçük çocuklarda görülür (4). İntihar girişimlerinde ve etanol yerine kullanımına bağlı olarak başka maruziyetler de bildirilmiştir (5).

Metanol, tek başına sitotoksik olmayıp metabolitleri toksiktir (6,7). Vücut kompartmanlarına dağılımdan sonra ilk olarak alkol dehidrogenaz enzimi (ADH) ile formaldehite dönüştürülür. Formaldehit, metanolden otuz üç kat daha toksik olup aldehit dehidrogenaz enzimi tarafından formik aside hızla dönüştürülür. Daha sonra, formik asit karbondioksite metabolize edilir, ardından vücuttan uzaklaştırılır. Formik asit, ölüme yol açan ciddi metabolik asidozu indükler ve oküler toksisiteden sorumlu primer ajandır. Formik asit vücutta birikmekte olup artan mortalite ve morbiditeyle arasında direkt bir korelasyon bulunmaktadır. Toksikiteye metil alkolün metabolitleri sebep olduğu için, genellikle sindirim ile klinik toksisitenin başlangıcı arasında önemli bir gecikme olmaktadır (8).

Etilen glikol ile gerçekleşen zehirlenmelerin ölüm oranı, alınan miktar ve tedavi süresindeki farklılıklar nedeniyle büyük ölçüde değişir. En yüksek mortalite, en yüksek metabolik asidoz derecesine (pH < 7.1) ve maruz kalma ile tedavinin başlamasına kadar geçen en uzun süreye (> 10 saat) sahip hastalarda bulunur. Etilen glikolün öldürücü dozunun 1,4 – 1,5 mg/kg vücut ağırlığı (70 kg'lık bir yetişkinde yaklaşık 100 mL) olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, ölümün daha düşük miktarlarda ve hayatta kalmanın daha yüksek konsantrasyonlarda olduğu gösterilmiştir. Metanol gibi, etilen glikol de gastrointestinal kanaldan hızla emilir ve alındıktan sonra 1-2 saat içinde pik serum konsantrasyonlarına ulaşır (3).

İzopropanol, etanolden çok daha hızlı emilir, bu da onu kabaca iki kat sarhoş edici yapar. 100 mg/dL'lik bir izopropanol seviyesi, 200 mg/dL'lik bir etanol seviyesine eşdeğer kabul edilebilir. Metabolik ürünü aseton gibi güçlü bir santral sinir sistemi depresanıdır. ADH yoluyla hızlı dönüşümü nedeniyle, alımdan semptom başlangıcına kadar geçen süre yaklaşık 30 dakikadır. İzopropanol zehirlenmesi olan hastalar baş ağrısı, baş dönmesi, miyotik pupiller, stupor

veya koma ile başvururlar. İzopropanol bir gastrointestinal irritandır ve karın ağrısı, kusma, ishal ve hematemeze neden olabilir (8).

Türkiye'de de rakı tüketimine bağlı gelişen metanol zehirlenmesi sonucu birçok ölüm olgusu bildirilmiştir. İçkilerin içerik analizi Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne göre hazırlanmış çeşitli tebliğlerde yer alan ölçütler doğrultusunda yapılmaktadır. Ancak, tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de kayıt dışı alkollü içecek üretimi ve tüketimi önemli bir sorundur. Bu çalışmada, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne başvuran alkol zehirlenmesi olan hastaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisine alkol alımı veya maruziyeti nedeniyle başvuran ve etanol, metanol ve diğer toksik alkoller ile meydana gelen zehirlenmeler nedeniyle merkezimizde takip edilen hastalar üzerinde retrospektif olarak yapılmıştır. Çalışma için yerel etik kurul onayı alınmış (Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu, tarih: 11.03.2021, sayı no: 2021.02.17) ve çalışma boyunca Helsinki Bildirisi'ne bağlı kalmıştır.

Hasta kayıtlarına arşiv verilerinden ve bilgi işlem otomasyon sisteminden ulaşıldı. Ocak 2016-Ocak 2022 tarihleri arasında alkol zehirlenmesi olan hastaların demografik verileri, hastaneye başvuru süresi, başvuru zamanı, başvuru şekli, şuur durumu, farklı madde alımı olup olmadığı, travma olup olmadığı, kan gazı sonuçları, hemodiyaliz alıp almadıkları ve sonlanımları kaydedildi. Hastalar alkol zehirlenmesi sonrası klinik sonlanımlarına göre eksitus olanlar ve hayatta kalanlar (taburcu olanlar) olmak üzere 2 farklı gruba ayrıldı. Dosya verileri eksik olanlar ve 18 yaş altı hastalar çalışma dışı bırakıldı.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı ile analiz edildi. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler ortalama±standart sapma, normal dağılmayan sürekli değişkenler ortanca (minimum-maksimum), nitel değişkenler ise sayı (n), frekans (%) şeklinde ifade edildi. Değişkenlerin normallik analizi Shapiro-Wilk testi kullanılarak yapıldı. Gruplar arasında başvuru şikayetlerinin karşılaştırılmasında Ki-kare testi, FM bulguları ve laboratuvar sonuçlarının normal dağılıma uyan sürekli değişkenlerinin karşılaştırılmasında Student t-testi, uymayan sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışma dönemi içinde 149 hasta acil servise alkol zehirlenmesi tanısı ile başvurmuş olup, bunların %0,5 (n=8)'i takipleri sırasında eksitus kabul edildi. Hastaların % 88,4'ü erkek cinsiyette ve yaş ortalaması 35,5±12,0 (minimum-maksimum, 18-70)/yıl idi. Alkol zehirlenmesi sonrası eksitus olan hastalarla 49,5(34,8-63,0), hayatta kalan hastalar arasında 33,0(26-41) yaş bakımından anlamlı fark saptandı (p<0,05). Hastaların %59,2'si acil servise ambulansla başvurmuş olup, %63,3'ünün gece başvurduğu; %56,5'inin

hafta sonu başvuruda bulunduğu; %41,5'inin başvuru süresi alkol alımından sonraki ilk 6 saatlik sürede hastaneye geldiği tespit edildi. Alkol ile birlikte ek madde alımı veya maruziyeti hastaların %11,4'ünde tespit edilirken; %12,1'inde travmanın eşlik ettiği tespit edildi. Hastaların %25,9'u hemodiyalize alındı (Tablo 1). Alkol zehirlenmesi olan hastaların başvuru anındaki kan gazı değerlendirmesinde bakılan parametreler ve mortaliteyle ilişkisi Tablo 2'de, son bakılan kan gazı değerleri ve mortalite ilişkisi ise Tablo 3'te verilmiştir.

	n (%)		n (%)
Cinsiyet		Alımın Kaçınıcı Saati	
Erkek	130 (88,4)	0-6	61 (41,5)
Kadın	17 (11,6)	6-12	26 (17,7)
Başvuru Şekli		12-24	18 (12,2)
Ayaktan	40 (27,2)	>24	42 (28,6)
Ambulans	87 (59,2)	Ek Madde Alımı/Maruziyeti	
Sevk	20 (13,6)	Yok	130 (88,4)
Başvuruda Bilinç		İnhaler Madde (Esrar, Bonzai vs.)	10 (5,8)
Açık	72 (49,0)	Mantar	4 (2,7)
Uykuya Meyilli	46 (31,3)	Parasetamol	1 (0,7)
Koma	29 (19,7)	Çoklu ilaç	2 (1,4)
Başvuru Saati		Travma Öyküsü	
Gündüz	54 (36,7)	Var	18 (12,2)
Gece	93 (63,3)	Yok	129 (87,8)
Başvuru Günü		Hemodiyaliz	
Haftaiçi	64 (43,5)	Uygulandı	38 (25,9)
Haftasonu	83 (56,5)	Uygulanmadı	109 (74,1)

Tablo 1. Alkol Zehirlenmesi ile Başvuran Hastaların Demografik Özellikleri

Tartışma

Son yıllarda alkol ürünlerinin fiyatlarındaki artış ve pandemi nedeniyle alkol ürünleri satışına getirilen kısıtlamalar, insanları evde kendi alkollerini üretmeye veya merdiven altı olarak tabir edilen ve fiyatı daha uygun olan "sahte içki" tüketimine yönlendirmektedir (1,2,9-11). Bu da alkol zehirlenmelerinde özellikle metil alkole bağlı olan vakalarla önümüzdeki dönemlerde de karşılaşma olasılığının artacağını düşündürmektedir. Alkol ürünlerinin tüketimi birçok toplumda dini, kültürel ya da yasal olarak önlenmeye çalışılsa da halen çok sayıda alkol ile zehirlenme vakasıyla karşılaşmaktadır (2,7,12,13,14-18). Bu vakaları çoğunlukla orta yaş grubundaki erkekler oluşturmakta ve bunun nedeni erkeklerde alkol tüketiminin kadınlara göre daha sık olması ile açıklanmaktadır (2,19). Çok merkezli bir çalışmada, metanol zehirlenmesinde erkek cinsiyetin dominant

	Taburcu	Eksitus	p
pH	7,36 (7,32-7,40)	7,09 (6,86-7,18)	<0,001
pCO₂ (mmHg)	42,0 (38,0-48,0)	38,5 (26,3-59,8)	0,73
HCO₃ (mmHg)	23,1 (19,2-25,1)	5,55 (5,38-6,92)	<0,001
Laktat (mmol/L)	2,70 (2,10-3,70)	7,05 (4,58-10,10)	<0,001
Baz Açığı	-2,0 (-7,1- -0,4)	-24,2 (-25,1- -23,9)	<0,001

pCO₂: Parsiyel karbondioksit basıncı, HCO₃: Bikarbonat

* İstatistiksel olarak anlamlı değerler kalın font ile gösterilmiştir.

Tablo 2. Başvuru esnasında kan gazı değerlerinin mortaliteyle ilişkisi

olduğunu ve yaş grubunun sıklıkla 42-44/yıl arasında kümelendiğini rapor edilmiştir (13).

Ülkemizde yapılan çalışmalara baktığımızda ise Yayı ve ark., metanol zehirlenmesinin sıklıkla erkeklerde ve en sık 36-40 yaş grubunda gerçekleştiğini ve bunu 41-45 yaş grubunun izlediği; Gülen ve ark. ise vakalarının %95,5'inin erkek ve yaş ortalamasının 48.41±13.1/yıl olduğunu bildirmiştir (2,19). Bir başka çalışmada, alkol ürünlerine bağlı zehirlenmeler sonucu hayatını kaybeden on binden fazla vakanın otopsi sonuçlarını değerlendirilmiş ve kurbanların %90,5'nin erkek olduğu ve zehirlenmelerin en sık 35-49 yaş grubunda görüldüğü rapor edilmiştir (20).

	Taburcu	Eksitus	p
pH	7,36 (7,35-7,38)	7,36 (7,33-7,38)	0,447
pCO₂ (mmHg)	41,0 (38,0-42,0)	38,5 (38,0-42,3)	0,606
HCO₃ (mmHg)	24,4 (21,3-24,9)	21,4 (20,1-22,8)	0,067
Laktat (mmol/L)	2,0 (1,3-2,5)	2,35 (1,57-2,97)	0,355
Baz Açığı	-0,6 (-2,0- 0,4)	-2,45 (-3,25- -0,80)	0,058

pCO₂: Parsiyel karbondioksit basıncı, HCO₃: Bikarbonat

Tablo 3. Hastaların son kan gazı değerleri

Bizim çalışmamızda da benzer şekilde orta yaş grubu erkek cinsiyetin daha ön planda alkol zehirlenmesi sebebiyle acil servise başvurduğu gözlenmiştir.

Çalışmalar, alkol zehirlenmelerinde özellikle metil alkol zehirlenmelerinde, hastalarda özellikle asit-baz dengesi ile ilgili laboratuvar sonuçlarının sağkalım ve prognozu belirlemede kullanılabileceğini göstermektedir. Artan formik asit ve laktatın neden olduğu derin asidoz (pH düşüşü), asidozu dengelemek için azaltılmaya çalışılan parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) (hiperventilasyon yeteneği göstergesi), hızla tükenen bikarbonat, artan osmolalite, anyon açığı ve baz defisiti, hiperglisemi ve kreatinin artışı gibi laboratuvar değişkenleri bu belirteçlere örnek olarak

gösterilebilir (1,2,8,10,12,13,21). Liu ve ark., metil alkol zehirlenmesi olan hastalarda pH'nin 7'nin altına inmesini ölümcül sınır değer olarak kabul ederken, Roberts ve ark.'nin ise ölümcül pH aralığını 6.64 - 7.29 olarak tanımlamıştır (8,28). Bir başka çalışmada metil alkol zehirlenmesi olguları "ölenler, sekelle iyileşenler ve sekelsiz iyileşenler" olarak 3 grupta incelemiş ve ölen gruptaki hastaların pH ve bikarbonat düzeylerinin diğer gruplara göre çok daha düşük; baz defisiti, PaCO₂ ve kreatinin değerlerinin ise çok daha yüksek olduğu bildirmiştir (17).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada Gülen ve ark., metil alkol zehirlenmesi sonrası yüksek anyon açıklı metabolik asidoz ve artmış laktat düzeylerinin kötü klinik sonlanımla ilişkisi olduğunu göstermiştir (2).

Çalışmamızda ölen hastaların baz defisitinin ve laktat düzeylerinin hayatta kalan hastalara göre anlamlı düzeyde arttığı; pH, bikarbonat düzeylerinin ise anlamlı düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Ancak PaCO₂ düzeylerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Elde ettiğimiz bu sonuçlar, alkol zehirlenmelerinde sağkalımla ilişkilendirilen laboratuvar sonuçları konusunda daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen verileri desteklemektedir.

Sonuç

Sonuç olarak alkol zehirlenmesinin erkeklerde orta yaş grubunda daha sık görüldüğü, düşük pH, HCO₃ ve artmış Baz eksisi ve laktat değerlerine sahip hastalarda mortal olabileceği belirlendi. Alkol zehirlenmelerinin genel değerlendirilmesi, takibi ve tedavileri ile alakalı daha geniş kapsamlı çalışmaların daha etkili sonuçlar vereceği düşüncesindeyiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir finansal destek almamıştır.

Yazar Katkısı: Yazarlar yazının hazırlanmasında eşit olarak katkı sunmuşlardır.

Etik Kurul Onayı: Çalışmamız Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 11.03.2021, Sayı no: 2021.02.17). Çalışma Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

1. Satar S, Güneysel Ö, Türedi S, Yürümez Y, Akıcı A. Klinik Toksikoloji Tanı ve Tedavi. Alkoller ve Glikoller. Antalya. Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, 2020. ISBN: 9786052369227
2. Gulen M, Satar S, Avcı A, Acehan S, Orhan U, Nazik H. Methanol poisoning in Turkey: Two outbreaks, a single center experience. Alcohol. 2020;88:83-90. DOI: 10.1016/j.alcohol.2020.07.002
3. Kraut J, Kurtz I. Toxic alcohol ingestions: clinical features, diagnosis, and management. Clin J Am Soc Nephrol. 2008;3(1):208-25. DOI:10.2215/CJN.03220807

4. Slaughter R, Mason R, Beasley D, et al. Isopropanol poisoning. Clin Toxicol (Phila). 2014;52(5):470-8. DOI: 10.3109/15563650.2014.914527
5. Kraut J, Mullins M. Toxic Alcohols. N Engl J Med. 2018;378(3):270-80. DOI: 10.1056/NEJMra1615295
6. Yayci N, Ağritmiş H, Turla A, Koç S. Fatalities due to methyl alcohol intoxication in Turkey: an 8-year study. Forensic Sci Int. 2003;131(1):36-41. DOI:10.1016/s0379-0738(02)00376-6
7. Rostrop M, Edwards JK, Abukalish M, Ezzabi M, Some D, Ritter H et al. The methanol poisoning outbreaks in Libya 2013 and Kenya 2014. PLoS One. 2016;11(3):e0152676. DOI: 10.1371/journal.pone.0152676
8. Williams R, Erickson T. Evaluating toxic alcohol poisoning in the emergency setting. Lab Med. 1998;29(2):102-8. DOI:10.1093/labmed/29.2.102
9. Resmî Gazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190109.pdf> (Erişim tarihi: 20 Nisan 2021).
10. Hovda KE, Hunderi OH, Tafjord AB, Dunlop O, Rudberg N, Jacobsen D. Methanol outbreak in Norway 2002-2004: Epidemiology, clinical features and prognostic signs. J Internal Med. 2005;258(2):181-90. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2005.01521.x
11. Zakharov S, Pelclova D, Urban P, Navratil T, Diblik P, Kuthan P et al. Czech mass methanol outbreak 2012: Epidemiology, challenges and clinical features Clinical Toxicology. 2014;52(10):1013-24. DOI: 10.3109/15563650.2014.974106
12. Hassanian-Moghaddam H, Nikfarjam A, Mirafzal A, Saberinia A, Nasehi AA, Masoumi Asl H et al. Methanol mass poisoning in Iran: Role of case finding in outbreak management. J Public Heal (U. Kingdom). 2015;37(2):354-9. DOI: 10.1093/pubmed/fdu038
13. Paasma R, Hovda KE, Hassanian-Moghaddam H, Brahmi N, Afshari R, Sandvik L et al. Risk factors related to poor outcome after methanol poisoning and the relation between outcome and antidotes a multicenter study. Clin Toxicol. 2012;50(9):823-31. DOI: 10.3109/15563650.2012.728224
14. Zakharov S, Pelclova D, Urban P, Navratil T, Diblik P, Kuthan P et al. Czech mass methanol outbreak 2012: Epidemiology, challenges and clinical features Clinical Toxicology. 2014;52(10):1013-24. DOI: 10.3109/15563650.2014.974106
15. Massoumi G, Saberi K, Eizadi-Mood N, Shamsi M, Alavi M, Morteza A. Methanol poisoning in Iran, from 2000 to 2009. Drug Chem Toxicol. 2012;35(3):330-3. DOI: 10.3109/01480545.2011.619193
16. Ahmed F, Khan NU, Ali N, Feroze A. Methanol poisoning: 27 years experience at a tertiary care hospital. J Pak Med Assoc. 2017;67(11):1751-2. PMID: 29171574
17. Callaghan M. A drink to die for: Arak and methanol poisoning in Indonesia. Travel Med Infect Dis. 2015;13(6):507-8. DOI: 10.1016/j.tmaid.2015.11.001
18. Zyoud SH, Al-Jabi SW, Sweileh WM, Awang R, Waring WS. Bibliometric profile of the global scientific research on methanol poisoning (1902-2012). J Occup Med Toxicol. 2015;10:17. DOI: 10.1186/s12995-015-0062-9
19. Ashurst JV, Nappe TM. Methanol Toxicity. [Updated 2022 Jun 21]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482121/>
20. Celik S, Karapirli M, Kandemir E, Ucar F, Kantarci MN, Gurler M et al. Fatal ethyl and methyl alcohol-related poisoning in Ankara: A retrospective analysis of 10,720 cases between 2001 and 2011. J Forensic Leg Med. 2013;20(3):151-4. DOI: 10.1016/j.jflm.2012.05.009
21. Paasma R, Hovda KE, Tikkerber A, Jacobsen D. Methanol mass poisoning in Estonia: outbreak in 154 patients. Clin Toxicol (Phila). 2007;45(2):152-7. DOI: 10.1080/15563650600956329