

# METANOL ZEHİRLENMESİ NEDENİYLE ACİL SERVİSE BAŞVURAN HASTALARIN RETROSPEKTİF ANALİZİ

## *Retrospective Analysis of Patients Admitted to the Emergency Department Due to Methanol Poisoning*

Ertan CÖMERTPAY<sup>1</sup> , Oğuz EROĞLU<sup>1</sup> , Turgut DENİZ<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp A.D., KIRIKKALE, TÜRKİYE

### ÖZ

**Amaç:** Metanol zehirlenmesi ülkemizde son zamanlarda sıkça karşılaşılan bir zehirlenme türüdür. Zehirlenme durumunda vakaların hızla tanınıp tedavi altına alınması sayesinde mortalite ve morbidite oranları azaltılabilir. Bu çalışmanın amacı, acil servise başvuran metanol zehirlenmesi hastalarının demografik özellikleri, fizik muayene bulguları ve laboratuvar sonuçları ile sağ kalım arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Hastalar metanol zehirlenmesi sonrası eksitus olanlar ve hayatta kalanlar olmak üzere 2 farklı gruba ayrıldı. Tüm hastaların demografik özellikleri, başvuru şikâyetleri, fizik muayene bulguları ve laboratuvar sonuçları ve klinik sonuçları kaydedildi. Grupların karşılaştırılmasında Chi-square, Student t-test ve Mann-Whitney U testi kullanıldı.  $p<0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya metanol zehirlenmesi sonrası eksitus olan (n=5) ve hayatta kalanlar (n=12) olmak üzere toplam 17 hasta dahil edildi. Metanol zehirlenmesi sonrası en sık başvuru şikâyeti görme bozukluğu (%70.6) iken, bunu nefes darlığı (%35.3) ve bulantı-kusma (%35.3) takip ediyordu. Gruplar arasında başvuru şikâyeti bakımından farklılık saptanmadı. Her iki grupta da başta solunum sayısı (hiperventilasyon) olmak üzere vital bulguların ortalama değeri, normal değerinin üstündeydi. Ancak, vital bulgular bakımından gruplar arasında farklılık saptanmadı. Eksitus olan hasta grubundaki kreatinin düzeyi ve baz açığı seviyesi hayatta kalan gruptakilere göre anlamlı olarak artmışken, bikarbonat ve pH düzeyi ise anlamlı oranda azalmış olarak tespit edildi (sırasıyla  $p=0.015$ ;  $0.002$ ,  $0.020$ ;  $0.002$ ).

**Sonuç:** Metanol zehirlenmesi sonrası ölen hastalarda, kreatinin değerindeki ve baz defisitindeki artış, derinleşen asidoz ve azalmış bikarbonat düzeyi kötü klinik sonlanımla uyumludur. Görme bozukluğuna eşlik eden hiperventilasyon ve bilinç kaybı durumlarında metanol zehirlenmesi akla gelmeli ve bir an önce uygun tedavi prosedürlerine başlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Metanol, formik asit, asit-baz dengesi, sağkalım, asidoz

### ABSTRACT

**Objective:** Methanol poisoning has become a frequently encountered type of poisoning in our country recently. In case of poisoning, mortality and morbidity rates can be reduced by rapidly recognizing and treating the cases. The aim of this study is to investigate the relationship between survival and the demographic characteristics, physical examination findings and laboratory results of methanol poisoning patients admitted to the emergency department.

**Material and Methods:** Patients were divided into 2 different groups as exitus after methanol poisoning and survivors after methanol poisoning. Demographic characteristics, presentation complaints, physical examination findings and laboratory results and clinical outcomes of all patients were recorded. Chi-square, Student t-test and Mann-Whitney U tests were used to compare the groups. A value of  $p<0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** A total of 17 patients, including exitus after methanol poisoning (n=5) and survivors (n=12), were included in the study. The most common complaint after methanol poisoning was visual impairment (70.6%), followed by shortness of breath (35.3%) and nausea-vomiting (35.3%). There was no difference between the groups in terms of admission complaints. The mean value of vital signs, especially respiratory rate (hyperventilation), was above the normal value in both groups. However, there was no difference between the groups in terms of vital signs. While creatinine level and base deficit level in the deceased patient group were significantly increased compared to those in the survivor group, bicarbonate and pH levels were found to be significantly decreased ( $p=0.015$ ;  $0.002$ ,  $0.020$ ;  $0.002$ , respectively).

**Conclusion:** In patients who died after methanol poisoning, increase in creatinine value and base deficiency, deepening acidosis and decreased bicarbonate level are consistent with poor clinical outcome. In cases of hyperventilation and loss of consciousness accompanying visual impairment, methanol poisoning should be considered and appropriate treatment procedures should be initiated as soon as possible.

**Keywords:** Methanol, formic acid, acid-base balance, survival, acidosis



Yazışma Adresi / Correspondence:  
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Yahşihan, KIRIKKALE, TÜRKİYE  
Tel / Phone: +90 505 5405920  
Geliş Tarihi / Received: 24.06.2021

Dr. Ertan CÖMERTPAY  
E-posta / E-mail: ertancomertpay@gmail.com  
Kabul Tarihi / Accepted: 28.10.2021

## GİRİŞ

Metanol, odun alkolü olarak da bilinen, sıklıkla ev işlerinde veya sanayi sektöründe kullanılan çeşitli maddelerinin (temizlik maddeleri, cam yıkama sıvılarında, antifriz, uçak yakıtları, katı yakıtlar, fotokopi makinesi sıvıları ve parfüm gibi) içeriğinde bulunan, küçük miktarlarda dahi ölümcül olabileceği gösterilmiş bir alkol türevidir (1-4). Metanol zehirlenmesi (MZ) sıklıkla oral yolla olup, kaza sonucu gerçekleşir. Ancak, sahte içki tüketimi, suisit, inhalasyon veya cilt temasının da zehirlenmeye yol açtığı bildirilmiştir (1,4-7). Metanol ve diğer alkollerin metabolizmasından alkol ve aldehit dehidrogenaz enzimleri sorumludur (1,8). Zehirlenme durumunda oluşacak ağır hasar ve ölümcül etkilerden, metanolün metabolizması sonucu ortaya çıkan formaldehit ve formik asit sorumludur (1,8). Bu iki toksik metabolit arasında özellikle formik asit, optik diskte neden olduğu hasar nedeniyle hastaneye ilk başvuru şikâyeti olan görme bozukluğu semptomlarının (görme bulanıklığı, görme kaybı, kalıcı körlük gibi) ve diğer ölümcül komplikasyonların ana nedenidir (1,8). MZ olan hastalarda bulantı-kusma, karın ağrısı, göğüs ağrısı, dispne, bilinç değişikliği gibi non-spesifik semptomların yanı sıra solunum depresyonu, santral sinir sistemi depresyonu, nöbet, koma, bazal gangliyonlarda iskemi veya hemoraji, akut böbrek yetmezliği ve asit-baz metabolizma bozukluğu (asidoz, artmış osmolalite, baz ve anyon açığı) gibi ölümcül komplikasyonlar da gelişebilir. Bu nedenle hastaların hızlıca tanınarak tedavi edilmesi gerekir. (1,2,8-12). Başvuru anında hastanın bilincinin kapalı olması, suçluluk ve utanç duygusu veya ortaya çıkabilecek adli problemlerden dolayı hastaların birçoğu metanol alımını gizlemektedir. Bu durum, hastayı değerlendiren klinisyenin işini zorlaştırmakta, tanı ve tedavinin gecikmesine neden olmaktadır (1,2,12). Bununla birlikte, MZ şüphesinin varlığı, zehirlenmeye dair ipuçlarının

saptanması (yüksek anyon açıklığı metabolik asidoz, konfüzyon ve görme bozukluğu triadının varlığı), ayrıntılı anamnez gibi verilerin hızlıca değerlendirilerek MZ tanısı konulmaya çalışılmalıdır (1,2,13). Son yıllarda ülkemizde MZ olgularının sayısının arttığı ve aralarında Kırıkkale'nin de bulunduğu birçok şehirde çok sayıda hastanın acil servise başvurduğu görülmektedir (14,15).

Bu çalışmanın amacı, MZ nedeniyle acil servise başvuran hastaların demografik özellikleri, fizik muayene (FM) bulguları, laboratuvar sonuçları ile sağkalım arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu vakalardan edindiğimiz tecrübelerimizi paylaşmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine MZ nedeniyle başvuran hastalar üzerinde retrospektif olarak yapılmıştır. Çalışma için yerel etik kurul onayı alınmış (Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu, tarih: 11.03.2021, sayı no: 2021.02.17) ve çalışma boyunca Helsinki bildirisine sıkıca bağlı kalınmıştır.

Hasta kayıtlarına arşiv verilerinden ve Bilgi İşlem Otomasyon sisteminden ulaşıldı. MZ olan hastaların demografik verileri, hastaneye başvuru süresi, başvuru şikâyeti, vital bulguları, laboratuvar sonuçları (biyokimya, hemogram ve kan gazı sonuçları) ve uygulanan tedaviler kaydedildi. Hastalar MZ'si sonrası klinik sonuçlarına göre eksitus olanlar ve hayatta kalanlar olmak üzere 2 farklı gruba ayrıldı. Metanol dışı zehirlenme nedeni olanlar, 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.

Değişkenler normal dağılmadığında Mann-Whitney U testi kullanılır. 17 hasta sayıca az olduğu için bu çalışmada normal dağılımın görülmesi pek beklenmez. Böyle durumda değişkenlerin analizinde ortanca (çeyrekler arası aralık) ya da ortanca (minimum maksimum) değerleri verilir. Eğer gerçekten normal dağılım varsa o zaman bağımsız gruplarda t-testi kullanılır ve değişkenler ortalama±standart sapma ile ifade edilir. Çalışma istatistiklerinin buna göre yeniden yapılması gerekiyor.

## BULGULAR

Çalışma dönemi içinde (metot kısmında hangi tarihler arasında başvuran hastaların dahil edildiği belirtilmemiş) 17 hasta acil serviste MZ tanısı almış olup, bunların %29.4 (n=5)'ü takipleri sırasında eksitus kabul edildi. Hastaların hepsi erkek cinsiyette ve yaş ortalaması 46.29±14.30 (minimum-maksimum, 24-76) /yıl idi. MZ sonrası eksitus olan hastalarla, hayatta kalan hastalar arasında yaş bakımından farklılık saptanmadı (sırasıyla 25.60±14.48; 4.67±13.98;  $p=0.342$ ). Hastaların %64.7'si acil servise ayaktan başvurmuş olup, %58.8'inde başvuru süresi metanol alımından sonraki ilk 24 saatlik süre idi. Metanol ile birlikte etanol alımı hastaların %58.8'inde tespit edilirken,

acil servise en sık başvurma şikayeti %70.6 oranı ile görme bulanıklığıydı (Tablo 1). MZ olan hastaların başvuru anındaki vital bulguları Tablo 2'de, laboratuvar sonuçları ise Tablo 3'te verildi.

**Tablo 1:** Metanol zehirlenmesi olan hastaların demografik ve klinik özellikleri

Başvuru şekli (n=17)	n (%)
Ayaktan başvuran hasta	11 (64.7)
Ambulansla getirilen hasta	6 (35.3)
Metanol alımı sonrası başvuru süresi	
<24 saat	10 (58.8)
>24 saat	7 (41.1)
Beraberinde etanol alımı*	
Evet	10 (58.8)
Hayır	7 (41.2)
Başvuru şikâyeti	
Bilinç bozukluğu	1 (5.9)
Bulantı-kusma	6 (35.3)
Karın ağrısı	1 (5.9)
Göğüs ağrısı	5 (29.4)
Nefes darlığı	6 (35.3)
Görme bulanıklığı	12 (70.6)
Kaşıntı	1 (5.9)
Klinik sonuç (Sağkalım)	
Taburcu olanlar	12 (70.6)
Eksitus olanlar	5 (29.4)

\*Etanol alımı laboratuvar sonuçları ile doğrulanmıştır.

**Tablo 2:** Metanol zehirlenmesi olan hastaların başvuru anındaki vital bulguları

Parametreler	Ort±SS (min-maks)
Vücut sıcaklığı (°C)	36.81±0.45 (36-37.7)
Nabız (vuru/dk)	109.10±12.88 (86-126)
Solunum sayısı (/dk)	21.30±1.77 (18-28)
SKB (mmHg)	154.08±40.38 (110-261)
DKB (mmHg)	103.83±36.20 (54-200)
SatO <sub>2</sub> (oda havası, %)	93.56±5.92 (80-99)

SS, standart sapma; SKB, Sistolik Kan Basıncı; DKB, Diyastolik Kan Basıncı; SatO<sub>2</sub>, Oksijen saturasyonu

**Tablo 3:** Metanol zehirlenmesi olan hastaların başvuru anındaki laboratuvar sonuçları

Parametreler	Ort±SS (min–maks)
Glukoz (mg/dL)	143.45±62.60 (94–351)
Üre (mg/dL)	23.88±10.73(12–56)
Kreatinin (mg/dL)	0.87±0.23 (0.49–1.44)
BK (10 <sup>3</sup> /uL)	9.82±1.91 (7.01–14.30)
pH	7.27±0.20 (6.83–7.50)
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/L)	17.89±6.45 (5.2–26.8)
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	90.19±57.48 (22.5–254.0)
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	34.21±11.92 (19–47.60)
Baz defisiti (mmol/L)	-10.24±10.04 (-27.80)-(3.80)
Anyon açığı(mEq/L)	20.56±13.09 (0.0–44.50)
Osmolarite (mOsm/L)	293.34±8.50 (278.20–311.92)
Ortanca (min–maks)	
AST (U/L)	31 (17–460)
ALT (U/L)	28 (10–253)
CRP (mg/L)	2.20 (1.0–19.5)

SS: standart sapma; AST: Aspartat transaminaz; ALT: Alanin transaminaz; CRP: C-reaktif protein; BK: Beyaz küre; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: Bikarbonat; PaO<sub>2</sub>: Parsiyel oksijen basıncı; PaCO<sub>2</sub>: Parsiyel karbondioksit basıncı

MZ sonrası eksitus olan gruptaki hastalarla hayatta kalan gruptaki hastaların başvuru anındaki şikâyet, FM bulguları ve laboratuvar sonuçları karşılaştırıldığında: başvuru şikâyetleri ve FM bulguları bakımından her iki grup arasında istatistiksel bir farklılık saptanmazken, MZ sonrası eksitus olan hastalarda kreatinin düzeyi ve baz açığı anlamlı olarak artmış, bikarbonat ve pH düzeyi ise anlamlı oranda azalmış olarak tespit edildi (Sırasıyla p=0.015; 0.002, 0.020; 0.002) (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Kaza sonucu gerçekleşen MZ bir kenara konulduğunda, ülkemizde ve dünya genelinde izlenen vakalarının sıklıkla sahte içki tüketimi sonucu gerçekleşen bireysel olgular olduğu, bununla birlikte bir araya getirildiklerinde çok sayıda olgunun belli dönemlerde MZ'den etkilendiği görülmektedir (12,16,17). Son yıllarda alkol ürünlerinin fiyatlarındaki artış ve pandemi nedeniyle alkol ürünleri satışına getirilen kısıtlamalar, insanları evde kendi alkollerini yapmaya veya merdiven altı olarak tabir edilen ve fiyatı daha uygun olan “sahte içki” tüketimine yönlendirmektedir (1,2,18-20). Bu da MZ olan vakalarla önümüzdeki dönemlerde de karşılaşma olasılığının olacağını düşündürmektedir. Alkol ürünlerinin tüketimi birçok toplumda dini, kültürel ya da yasal olarak önlenmeye çalışılsa da halen çok sayıda MZ vakasıyla karşılaşmaktadır (2,3,12,17,20-24). Bu vakaların birçoğunu orta yaş grubundaki erkekler oluşturmakta ve bunun nedeni erkeklerde alkol tüketiminin kadınlara göre daha sık olması ile açıklanmaktadır (2,5). Çok merkezli bir çalışmada, MZ'de erkek cinsiyetin dominant olduğunu ve yaş grubunun sıklıkla 42-44/yıl arasında kümelenildiğini rapor edilmiştir (17). Ülkemizde yapılan çalışmalara baktığımızda ise Yayıcı ve ark., MZ'nin 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 (2,5). Bir başka çalışmada, alkol ürünlerine bağlı zehirlenmeler sonucu hayatını kaybeden on binden fazla vakanın otopsi sonuçlarını değerlendirmiş ve kurbanların %90.5'nin erkek olduğunu ve zehirlenmelerin en sık 35-49 yaş grubunda görüldüğünü rapor edilmiştir (26). Çalışmamızdaki tüm vakalar erkek cinsiyette olup, yaş ortalamaları 49.75±18.20/yıldı. Cinsiyet ve yaş bakımından elde ettiğimiz sonuçlar daha önceki çalışmalarla benzerdir.

**Tablo 4:** Metanol zehirlenmesi sonrası ölen ve hayatta kalan hastaların sonuçlarının karşılaştırılması

Laboratuvar parametreleri	Eksitus Grubu (n=5)	Yaşayan Grubu (n=12)	p*
	Ort±SS (min–maks)	Ort±SS (min–maks)	
Glukoz (mg/dL)	134.64±19.8 (111-160)	147.5±75.3 (94-351)	0.427
Üre (mg/dL)	20.5±3.6 (17.2-26.1)	25.4±12.6 (12.8-56.3)	0.533
Kreatinin (mg/dL)	1.05±0.22 (0.91-1.44)	0.78±0.18 (0.49-1.13)	0.015
BK (/mm <sup>3</sup> )	10.75±2.26 (8.5-14.3)	9.4±1.68 (7.01-12.35)	0.395
pH	7.03±0.10 (6.83-7.07)	7.37±0.06 (7.26-7.49)	0.002
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/L)	11.8±6.57 (5.2-18.9)	20.43±4.59 (11.7-26.8)	0.020
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	129.5±75.9 (65.2-254.0)	73.8±41.5 822.5-144.0)	0.073
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	33.4±10.5 (18.6-45.8)	34.5±12.9 (12.6-47.6)	0.673
Baz eksiği (mmol/L)	-20.8±8.93 (-27.8)–(-5.40)	-5.8±6.69 (-21.0–3.8)	0.002
Anyon açığı (mEq/L)	30.4±7.6 (21.3-39.6)	17.3±13.1 (0.0-44.5)	0.069
Osmolarite (mOsm/L)	292.7±11.9 (279.6-311.9)	293.6±7.29 (278.2-302.3)	0.598
	Ortanca (min–maks)	Ortanca (min–maks)	p†
AST (U/L)	50 (17-460)	30 (19-144)	0.739
ALT (U/L)	27 (10-253)	13-113 (13-113)	0.229
CRP (mg/L)	1.0 (1.0-29.1)	2.20 (1.0-19.5)	0.491
<b>Fizik Muayene bulguları</b>			<b>p*</b>
Vücut sıcaklığı (°C)	36.7±0.57 (36.0-37.3)	36.8±0.41 (36.6-37.7)	0.537
Nabız (vuru/dk)	104.0±13.95 (86-120)	112.5±12.13 (96-126)	0.454
Solunum sayısı (/dk)	22.5±0.5 (22-24)	20.7±2.1 (18-24)	0.147
SKB (mmHg)	159.5±23.01(140-191)	151.4±48.1 (110-261)	0.307
DKB (mmHg)	106.0±10.95 (92-118)	102.8±44.8 (54-200)	0.496
SatO <sub>2</sub> (oda havasında, %)	90.25±8.2 (80-99)	96.2±0.5 (96-97)	0.201
<b>Klinik semptomlar</b>			<b>p‡</b>
Konfüzyon, n (%)	1 (20.0)	0 (0.0)	0.110
Bulantı/kusma, n (%)	2 (40.0)	4 (%33.3)	0.793
Dispne, n (%)	2 (40.0)	4 (%33.3)	0.793
Görme bozukluğu, n (%)	5 (100.0)	7 (%58.3)	0.086
Görme kaybı, n (%)	4 (80.0)	4 (%33.3)	0.079
Göğüs ağrısı, n (%)	1 (20.0)	4 (%33.3)	0.582
Karın ağrısı, n (%)	1 (20.0)	0 (0.0)	0.110
Kaşıntı, n (%)	1 (20.0)	0 (0.0)	0.110

SS, standart sapma; AST, Aspartat transaminaz; ALT, Alanin transaminaz; CRP, C-reaktif protein; BK, Beyaz küre, PaO<sub>2</sub>, Parsiyel oksijen basıncı; PaCO<sub>2</sub>, Parsiyel karbondioksit basıncı; SKB, Sistolik Kan Basıncı; DKB, Diyastolik Kan Basıncı; SatO<sub>2</sub>, Oksijen saturasyonu; \*Student t test; †Mann-Whitney U testi; ‡Ki-Kare testi

MZ’de ortaya çıkan klinik bulgular birçok hastalık veya zehirlenme tablosunda izlenebilir (1-3). Bununla birlikte, özellikle görme ile ilgili semptomlar, MZ’de hem tanı koydurucu (kar körlüğü, parlak beyaz görme, görme bulanıklığı ve görmenin tam kaybı gibi) hem de hemodiyaliz gibi hayat kurtarıcı tedavi protokollerinin başlatılması için yol göstericidir (1-3,8). Görme bozukluğuna eşlik eden yüksek anyon açıklı metabolik asidoz, bu asidozu dengelemek için karbondioksit atımını arttırmaya yönelik hiperventilasyon ve metanol metabolitlerinin etkisiyle oluşan bilinç değişikliğinin birlikteliği MZ için karakteristik klinik özellikler olarak göze çarpmaktadır (1-3,8,13). Çalışmamızda görme ile ilgili semptomlar acil servise başvuru şikayetleri arasında ilk sırayı almaktaydı ve bunu nefes darlığı ile bulantı-kusma takip ediyordu. Hastaların mevcut klinik durumda hiperventilasyon durumunu nefes darlığı veya hava açlığı şeklinde tarif ettiği düşünüldüğünde ve MZ olan hastaların solunum sayısının dakikada ortalama  $21.30 \pm 1.77$  olduğu göz önünde bulundurulduğunda; başvuru semptomları ile ilgili verilerimiz daha önce yapılan çalışmalarla uyumludur. Bununla birlikte, bilinç değişikliği çalışmamızda sadece bir hastada izlenmiş olup, bu durumun çalışmamızdaki hasta sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çalışmalar, MZ olan 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 azalması), asidozu dengelemek için azaltılmaya çalışılan parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO<sub>2</sub>) (hiperventilasyon yeteneği göstergesi), hızla tükenen bikarbonat, artan osmolalite, anyon açığı ve baz eksisi, hiperglisemi ve kreatinin artışı gibi laboratuvar değişkenleri bu belirteçlere örnek olarak gösterilebilir (1,2,8,12,17,19,27). Liu ve ark., MZ olan hastalarda pH’nın 7’nin altına inmesini ölümcül sınır değer olarak kabul ederken, Roberts ve ark.’nın ise ölümcül pH aralığını 6.64-7.29 olarak tanımlamıştır (8,28). Bir başka çalışmada MZ 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 eksisi, PaCO<sub>2</sub> ve kreatinin değerlerinin ise çok daha yüksek olduğu bildirmiştir (17). Ülkemizde yapılan bir çalışmada Gülen ve ark., MZ sonrası yüksek anyon açıklı metabolik asidoz ve artmış laktat düzeylerinin kötü klinik sonlanımla ilişkisi olduğunu göstermiştir (2). Çalışmamızda MZ’den ölen hastaların kreatinin ve baz eksisi düzeyi hayatta kalan hastalara göre anlamlı düzeyde arttığı; pH ve bikarbonat düzeylerinin ise anlamlı düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, anyon açığı düzeyi de eksitus olan hastalarda hayatta kalanlara göre çok daha yüksek olmasına rağmen, istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar, MZ’de sağkalımla ilişkilendirilen laboratuvar sonuçları konusunda daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen verileri desteklemektedir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Bunların ilki ve en önemlisi çalışmamızın retrospektif olmasıdır. Hastalar hakkındaki bilgilerimiz arşiv ve otomasyon kayıtlarından elde ettiğimiz verilerle sınırlı olup; alkol (metanol veya etanol) alım miktarı, semptomlarının tam olarak ne zaman başladığı, ek hastalık durumları gibi klinik ve sağkalım durumlarını etkileyebilecek önemli bazı verilere ulaşamamıştır. İkinci limitasyonumuz hasta sayısının azlığıdır. Daha önce vurguladığımız gibi sosyal, ahlaki veya yasal nedenlerden ötürü MZ durumu hasta/hasta yakınlarına gizlenmektedir. Bu nedenle MZ nedeniyle hastaneye başvuran, iyileşen ya da eksitus olan hastaların sayısı net olarak bilinmemektedir. Ayrıca, MZ olan hastaların sayısı belli dönemlerde artmakta ve bu zehirlenmeler için referans bir takip ya da tedavi merkez olmadığından hastalar birçok acil servise dağılmaktadır. Bu durum da hasta sayısını etkileyen bir başka faktördür. Son olarak, hastanemiz laboratuvarlarında etanol düzeyi ölçümü yapılabilmesine rağmen, metanol düzeyi ölçülememektedir. Bu nedenle klinik, laboratuvar

sonuçları veya sağkalımla metanol düzeyi arasındaki ilişkisi tam olarak belirlenememiştir.

Ülkemizde son yıllarda MZ nedeniyle acil servise başvuran hasta sayısı artmaktadır. Özellikle görme bozukluğuna eşlik eden hiperventilasyon ve bilinç değişikliği olan hastalarda MZ'den şüphelenilmelidir. Bu tarz hastalarda özellikle asit-baz dengesine dair laboratuvar sonuçları titizlikle incelenmeli; artmış anyon açığı, baz eksikliği ve kreatinin düzeyi, azalmış bikarbonat ve derin asidoz durumunun saptanması halinde mortaliteyi azaltmak için bir an önce tedavi yöntemlerinin uygulanması gerektiği unutulmamalıdır.

*Çatışma Beyanı:* Yazarların beyan edeceği herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

*Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:* Ana fikir/planlama: EC; analiz-yorum: OE; veri sağlama: EC, OE; yazım:EC; gözden geçirme ve düzeltme: TD; onaylama: EC, OE, TD.

*Destek ve Teşekkür Beyanı:* Çalışma için hiçbir kişi ya da kurumdan finansal destek alınmamıştır.

*Etik Kurul Onamı:* Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu, tarih: 11.03.2021, sayı no: 2021.02.17

## 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.
2. Gulen M, Satar S, Avci A, Acehan S, Orhan U, Nazik H. Methanol poisoning in Turkey: Two outbreaks, a single center experience. Alcohol. 2020;88:83-90.
3. Rostrup 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.
4. Ashurst JV, Nappe TM. Methanol Toxicity. [Internet]. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing, 2021.
5. Vural S. Transdermal methanol intoxication via folk medicine. J Emerg Med Case Rep. 2019;10(2):50-2.
6. Holt NR, Nickson CP. Severe methanol poisoning with neurological sequelae: implications for diagnosis and management. Intern Med J. 2018;48(3):335-9.
7. Beauchamp GA, Valento M, Kim J. Toxic alcohol ingestion: prompt recognition and management in the emergency department [digest]. Emerg Med Pract. 2016;18(9):S1-S2.
8. Roberts DM, Yates C, Megarbane B, Winchester JF, Maclaren R, Gosselin S et al. Recommendations for the role of extracorporeal treatments in the management of acute methanol poisoning: A systematic review and consensus statement. Crit Care Med. 2015;43(2):461-72.
9. Sivilotti M, Sivilotti MLA, Burns MJ, Aaron CK, McMartin KE, Brent J. Reversal of severe methanol-induced visual impairment: No evidence of retinal toxicity due to fomepizole. J Toxicol - Clin Toxicol. 2001;39(6):627-31.
10. McMartin K, Jacobsen D, Hovda KE. Antidotes for poisoning by alcohols that form toxic metabolites. Br J Clin Pharmacol. 2016;81(3):505-15.
11. Barceloux DG, Krenzelok EP, Olson K, Watson W. American Academy of Clinical Toxicology Practice Guidelines on the treatment of ethylene glycol poisoning. Ad Hoc Committee. J Toxicol Clin Toxicol. 1999;37(5):537-60.
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.

13. Schep LJ, Slaughter RJ, Vale JA, Beasley DMG. A seaman with blindness and confusion. *BMJ*. 2009;339:B3929.
14. Sözcü Gazetesi. Erişim tarihi: 20 Nisan 2021: <https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/son-dakika-kirikkaledede-sahte-ickiden-7-kisi-hayatini-kaybetti-6073679/>
15. Evrensel Haber. Erişim tarihi: 20 Nisan 2021: <https://www.evrensel.net/haber/416305/metil-alkol-zehirlenmesi-suphesiyle-15-gunde-73-kisi-yasamini-yitirdi>
16. Anadolu Ajansı. Erişim tarihi: 20 Nisan 2021: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/metil-alkol-zehirlenmesi-nedeniyle-15-gunde-71-kisi-oldu/2016389>
17. 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.
18. Resmî Gazete. Erişim tarihi: 20 Nisan 2021: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190109.pdf>
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. Callaghan M. A drink to die for: Arak and methanol poisoning in Indonesia. *Travel Med Infect Dis*. 2015;13(6):507-8.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Paasma R, Hovda KE, Tikkerberi A, Jacobsen D. Methanol mass poisoning in Estonia: outbreak in 154 patients. *Clin Toxicol (Phila)*. 2007;45(2):152-7.
28. Liu JJ, Daya MR, Carrasquillo O, Kales SN. Prognostic factors in patients with methanol poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1998;36(3):175-8.