

Kapadokya Bölgesinde Karbonmonoksit Zehirlenmelerinin Analizi ve Meteorolojik Verilerle Karşılaştırılması

Analysis of Carbon Monoxide Poisoning in Cappadocia Region and Comparison with Meteorological Data

 Mustafa Alpaslan

Nevşehir Devlet Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, Nevşehir, Türkiye.

ABSTRACT

Objective: Analyzing patients diagnosed with CO poisoning in the emergency department, the aim is to evaluate the weather conditions seen on the admission dates of the patients and to provide up to date information to the literature.

Material and Methods: It was conducted retrospectively in a secondary care hospital, by screening the patients diagnosed with CO poisoning with the T-58 ICD code between 01.01.2021 and 31.12.2021. Comparisons were made with the weather data of 2021 from the meteorology institution.

Results: Within the scope of the study, 169 patients were evaluated with the diagnosis of CO poisoning. The mean age was 35.20±22.58 years. It was seen that the most applications were in the winter months and in the morning hours during the day. The mean carboxyhemoglobin (COHb) values of the patients were 24.29±8.81 and the mean blood lactate level was 2.82±1.98 mmol/L. It was concluded that there was a significant relationship between COHb level and lactate level. The average wind direction on the days when the cases were seen was 209.84°±94.3°, the average wind speed was 2.53±1.33 m/sec, and the average daily precipitation was 4.69±6.89 kg/m².

Conclusion: Carbon monoxide poisoning is most common during the winter months. According to the results of the study, there was a significant increase in the number of cases on the days of southwestern winds. In order to prevent poisoning, weather conditions should be monitored and necessary precautions should be taken.

ÖZET

Amaç: Acil serviste karbon monoksit (CO) zehirlenmesi teşhisi konulan hastaları analiz etmek, hastaların başvuru tarihlerinde görülen hava koşullarını değerlendirmek ve literatüre güncel bilgiler sunmaktır.

Gereç ve Yöntem: İkinci basamak bir hastanede retrospektif olarak 01.01.2021-31.12.2021 tarihleri arasında T-58 ICD kodu ile CO zehirlenmesi teşhisi konulan hastaların taraması ile yapılmıştır. Meteoroloji kurumundan alınan 2021 yılına ait hava durumu verileri ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

Bulgular: Çalışma kapsamında 169 hasta CO zehirlenmesi teşhisi ile değerlendirildi. Yaş ortalaması 35,20±22,58'dir. En çok başvurunun kış aylarında ve gün içerisinde sabah saatlerinde olduğu görüldü. Hastaların karboksihemoglobin (COHb) değerleri ortalama 24,29±8,81 ve kan laktat düzeyi ortalama 2,82±1,98 mmol/L olarak ölçüldü. Karboksihemoglobin düzeyi ile laktat düzeyi arasında anlamlı ilişki olduğu sonucuna varıldı. Vakaların görüldüğü günlerdeki rüzgâr yönü ortalama 209,84°±94,3°, ortalama rüzgâr hızı 2,53±1,33 m/sn ve ortalama günlük yağış miktarı 4,69±6,89 kg/m² olmuştur.

Sonuç: Karbon monoksit zehirlenmesi en sık kış aylarında görülmektedir. Çalışma sonuçlarına göre lodos rüzgârları olduğu günlerde anlamlı derecede vaka sayısında artış olmuştur. Zehirlenmelerin önüne geçilmesi için hava koşullarının takibi yapılmalı ve gerekli uyarılar yapılarak tedbirler alınmalıdır.

Keywords:

Carbon monoxide poisoning
Carboxyhemoglobin and
lactate relationship
Windy weather

Anahtar Kelimeler:

Karbon monoksit zehirlenmesi
Karboksihemoglobin ve laktat
ilişkisi
Rüzgârlı Hava

GİRİŞ

Karbon monoksit gazı, kokusu ve rengi olmayan zehirli bir gaz olup karbon içeren materyallerin yeterli derece yanmaması ile ortaya çıkar (1). Son derece zehirli olan bu gaz kişide uyarı ya da semptom vermeden dahi hızla ölüme yol açabilir. Karbon monoksit gazı en sık; soba bacasından sızma, şofbende oluşan gaz sızıntısı, otomobil egzozları ve yangınlarda görülür (1,2). Karbon monoksit gazı hemoglobine normal oksijenden 250 kat daha fazla bağlanarak çok daha hızlı şekilde dokulara ulaşarak kısa sürede ölümcül sonuçlar doğurabilir (1). Karbon

monoksit gazı, kapalı ortamlarda daha çok görülür ve iyi bir havalandırma ile dahi ortamda birikmiş vaziyette bulunabilir (2). Semptom vermeden zehirlenmelere neden olabilir. Teşhis ve tedavi süreci ne kadar hızlı olursa aynı oranda morbidite ve mortalite azalmaktadır (2). Semptom görülen ve zehirlenme şüphesi olan hastalar en sık acil servise başvurmaktadır. Başvuruların büyük çoğunluğu soğuk ve/veya rüzgârlı havalarda olmaktadır (3). Karbon monoksit zehirlenmeleri, yaşanan bölgenin hava şartları ve toplumun sosyoekonomik şartlarına göre bazı bölgelerde daha sık görülmektedir (4). Hastalar

Correspondence: Mustafa Alpaslan, Nevşehir Devlet Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, Nevşehir, Türkiye.
E-mail: mustafalpaslan@gmail.com

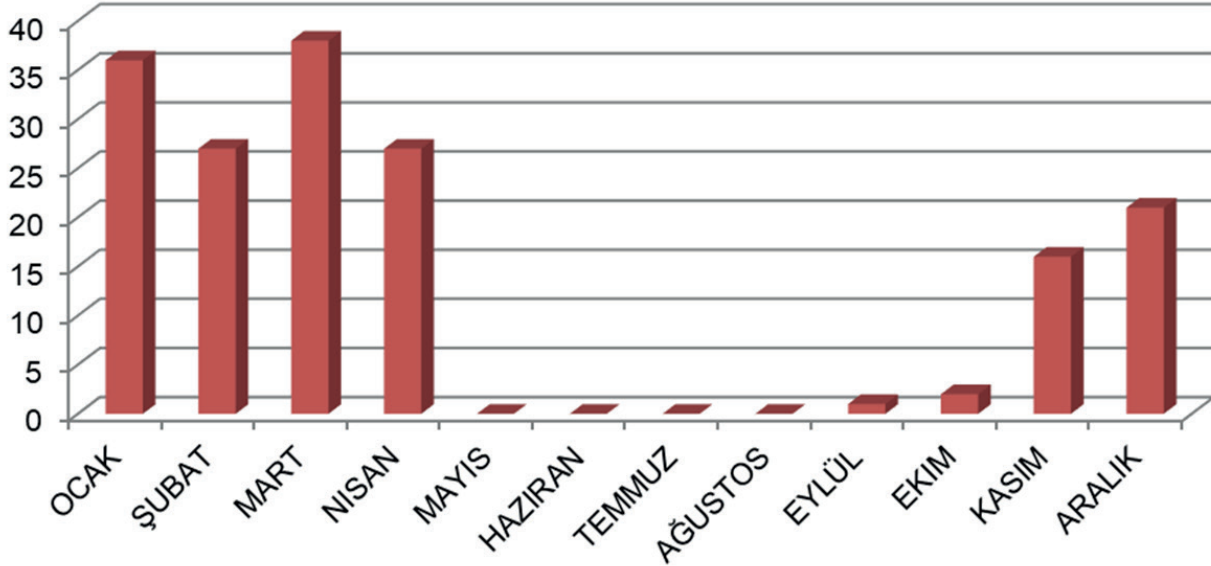
Cite as: Alpaslan M. Kapadokya Bölgesinde Karbonmonoksit Zehirlenmelerinin Analizi ve Meteorolojik Verilerle Karşılaştırılması. Phnx Med J. 2023;5(2):78-82.

Received: 11.01.2023

Accepted: 23.01.2023

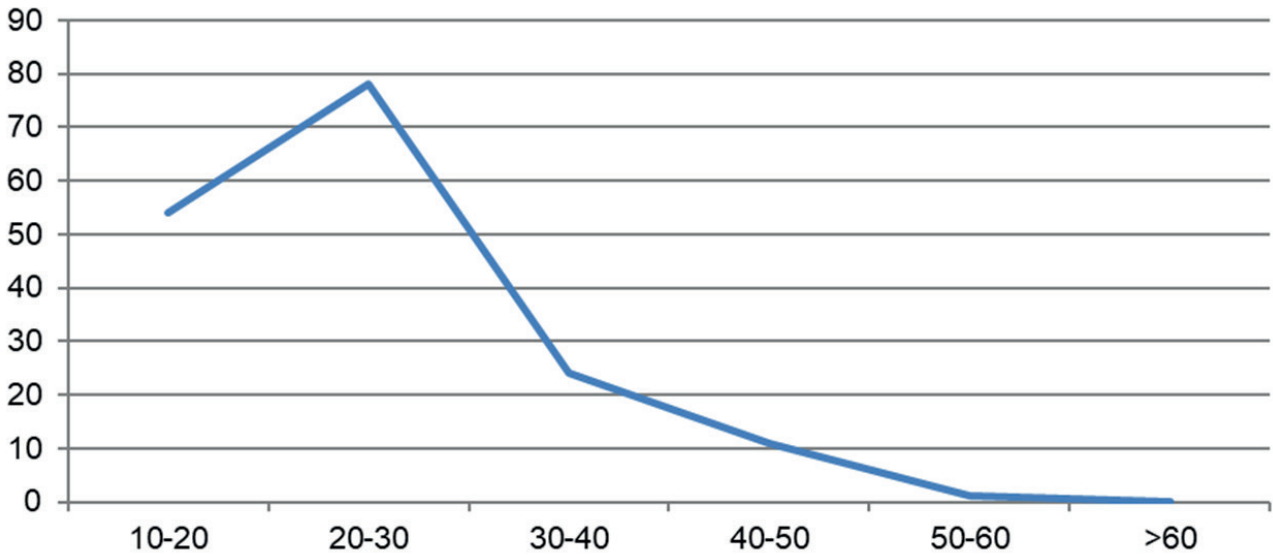


Alpaslan



Grafik 1: Karbon Monoksit Zehirlenmesi İle Başvuran Hastaların Aylara Göre Dağılımı

COHb Düzeyi



Grafik 2: Karboksihemogloblin Düzeylerine Göre Hasta Sayılarının Dağılımı

genelde zehirlenme olduğunun farkında değildir ve spesifik olmayan semptomlarla başvurumaktadırlar. Hafif zehirlenmelerde bulantı, baş ağrısı, baş dönmesi kırılgılık gibi semptomlar daha çok görülmektedir (5). Ancak ileri düzey zehirlenmelerde bilinç kaybı, koma gibi durumlar görülür (5,6). Bu şekilde gerçekleşen başvurularda en önemli tanı yöntemi CO zehirlenmesinden şüphe duyulmasıdır. Tanı koymada kullanılan en önemli tetkik kan gazıdır. Karboksihemogloblin değerinin yüksek bulunması tanı için yeterli bir kriterdir (7). Tedavide ise normobarik veya hiperbarik oksijen tedavisi kullanılmaktadır (7,8).

Meteoroloji biliminde ise rüzgâr yönleri derece olarak şu şekilde sınıflandırılmaktadır: Yıldız rüzgârları 000°, poyraz rüzgârları 045°, gün doğusu rüzgârları 090°, keşişleme rüzgârları 135°, kible rüzgârları 180°, lodos rüzgârları 225°, gün batısı rüzgârları 270°, karayel rüzgârları 315°

dir. Bu verilere göre 000°-090° arası poyraz, 090°-180° arası keşişleme, 180°-270° arası lodos, 270°-360° arası karayel rüzgârları olarak değerlendirilir (9). Ayrıca rüzgâr hızlarını da şu şekilde sınıflandırmıştır; sakin (C): 0.0-0.2 m/sn, esinti: 0.3-1.5 m/sn, hafif rüzgâr 1.6-3.3 m/sn, tatlı rüzgâr: 3.4-5.4 m/sn, orta rüzgâr: 5.5-7.9 m/sn, sert rüzgâr: 8.0-10.7 m/sn, kuvvetli rüzgâr: 10.8-13.8 m/sn, fırtınamsı rüzgâr: 13.9-17.1 m/sn, fırtına: 17.2-20.7 m/sn, kuvvetli fırtına: 20.8-24.4 m/sn, tam fırtına: 24.5 - 28.4 m/sn, çok şiddetli fırtına: 28.5-32.6 m/sn, Harikeyn (Orkan): 32.7 m/sn ve fazlasını ifade eder (9).

Bu çalışmanın amacı acil serviste CO zehirlenmesi teşhisi konulan hastaların analizini yapmak ve zehirlenmelerin hangi vakitlerde ve hava koşullarında sık meydana geldiğini analiz ederek vakaların önüne geçilmesini artırmak adına veriler elde etmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, 01.01.2021 ile 31.12.2021 tarihleri arasında 1 yıllık veriler analiz edilerek ikinci basamak acil serviste CO zehirlenmesi tanısı konulan hastalarda retrospektif arşiv taraması ile yapılmıştır. Çalışmaya Nevşehir Hacıbektaş Veli Üniversitesi 12.12.2022 tarih ve 2022/112 sayılı etik kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır. Karbon monoksit teşhisi kesinleştirilen ve kan gazında COHb değeri 10'un üzerinde olan hastalar CO zehirlenmesi kabul edilmiştir. Hastalarda demografik veriler, klinik veriler ve meteoroloji genel müdürlüğünden alınan rüzgâr yönü, hızı ve günlük yağış miktarı verileri karşılaştırılmıştır. Verileri analiz etmekte Statistical Package for Social Sciences for Windows 21,0 (SPSS 21,0) programı kullanılmıştır. İstatistiksel analiz olarak tanımlayıcı istatistikler (frekans, yüzde dağılımı) ve iki grup arasında kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama \pm SS, veya frekans (yüzde) şeklinde verilmiştir. Yüzde 95 güven aralığında $p < 0.05$ istatistikî olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmada çocuk acil ve erişkin acil kliniği değerlendirilmiş olup 169 hastaya CO zehirlenmesi teşhisi konulmuştur. Hastaların %61,9 u kadındı. Yaş aralığı değerlendirdiğinde ise en düşük 2 ve en yüksek 89 yaşında hasta olduğu görüldü. Yaş ortalaması ise $35,20 \pm 22,58$ di. Hasta başvurularının daha çok kış aylarında olduğu görülmekle beraber en çok başvuru %22,6 oranı ile Mart ayındadır. Yaz aylarında ise hiç başvuru olmamıştır (Grafik 1). Hastaların başvuru saatleri incelendiğinde 00:00-06:00 saatleri arasında 24, 06:00-12:00 saatleri arasında 75, 12:00-18:00 saatleri arasında 47, 18:00-24:00 saatleri arasında 23 hasta başvurmuştur. En çok başvuru %44,3 oranla 06:00-12:00 saatleri arasındadır. Hastaların COHb değerleri incelendiğinde en düşük 10,20 ve en yüksek 55,90 değerlerine ulaşılmıştır. Ortalama değer ise $24,29 \pm 8,81$ dir. Değerler aralıklı olarak detaylı incelendiğinde ise COHb değeri; 10-20 arası 54 hasta (%32,1), 20-30 arası 78 hasta (%46,4), 30-40 arası 24 hasta (%14,3), 40-50 arası 11 hasta (%6,5), 50-60 arası 1 hasta (%0,6) olduğu görüldü (Grafik 2). Kanda laktat düzeyleri incelendiğinde en düşük değer 0,75mmol/L, en yüksek değer ise 18,10mmol/L dir. Ortalama kan laktat

düzeyi $2,82 \pm 1,98$ mmol/L dir. Değerler aralıklı olarak incelendiğinde ise 0-2 aralığında 60 (%35,7) hasta, 2-4 aralığında 84 hasta (%50), 4-6 aralığında 14 hasta (%8,3), 6-8 aralığında 6 hasta (%3,6), 8-10 aralığında 2 hasta (%1,2), 10 ve üzerinde ise 2 hasta (%1,2) sonucuna varılmıştır (Grafik 3). Karboksihemoglobin değerleri ve laktat düzeyleri arasındaki ilişki analiz edildiğinde iki grup arasında anlamlı ilişki olduğu görüldü (Ki Kare 165,829, $p < 0.001$). Çalışmada zehirlenme vakalarının görüldüğü günlerde, rüzgâr yönleri derece olarak analiz edilmiştir. Çalışmaya göre vakaların görüldüğü günlerdeki rüzgâr yönü ortalaması $209,84 \pm 94,3^\circ$ dir. Zehirlenme vakalarının görüldüğü günler ve rüzgâr yönleri karşılaştırması yapıldığında anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır (Ki Kare 840.000, $p < 0,001$). Bu sonuca göre ortalama en fazla vaka 99 hasta ile %58,9 oranıyla 180° - 270° arasında olduğu günlerdedir. İstatistiksel olarak rüzgâr yönleri ve vaka sayıları tablo 1 de verilmiştir. Vakaların görüldüğü günlerde görülen rüzgâr hızı karşılaştırması yapılmıştır. En düşük hız 0,7 m/sn, en yüksek hız ise 5,5 m/sn dir. Ortalama rüzgâr hızı ise $2,53 \pm 1,33$ m/sn dir. Rüzgâr hızlarına göre sınıflandırma yapıldığında ise en fazla %41,7 oranıyla 3,4-5,4 m/sn aralığında görülmüştür. Genel olarak değerlendirme yapılırsa %97 oranında 1,6-7,9 m/sn aralığında vaka sayısı daha fazladır. Vakaların görüldüğü günler ile rüzgâr hızı karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark görülmedi (Ki Kare 4368, $p > 0,05$). Zehirlenme vakalarının görüldüğü günlerdeki yağış miktarı analiz edilmiştir. Buna göre vakaların görüldüğü günlerde en düşük 0 kg/m², en yüksek ise 29 kg/m² yağış görülmüştür. Ortalama yağış miktarı ise $4,69 \pm 6,89$ kg/m² dir. Vakaların görüldüğü günler ile yağış miktarı karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark görülmedi (Ki Kare 2434,95, $p > 0,05$). Rüzgâr yönü ile kanda COHb düzeyleri arasında ilişki karşılaştırılmış olup anlamlı sonuçlar elde edilmedi (Ki Kare 32,743, $p > 0,05$). Rüzgâr hızı ile kanda COHb düzeyi arasında anlamlı ilişki yoktur (Ki Kare 94,165, $p > 0,05$). Yağış miktarı ile COHb düzeyi arasında anlamlı ilişki yoktur (Ki Kare 60,790, $p > 0,05$). Çalışmada değerlendirilen hasta grubunda 4 hasta takip amaçlı servise yatırılmış, 5 hastaya ise hiperbarik oksijen tedavisi için sevk talebinde bulunulmuştur. Çalışma kapsamına alınan hasta grubunda ölümlerle sonlanan vaka yoktur.

Tablo 1: Rüzgâr Yönü ve Vaka Sayıları

Rüzgâr Yönü	Hasta Sayısı (N)	Yüzde (%)
000°	0	0
000°- 045°	22	13,1
045°- 090°	0	0
090°- 135°	0	0
135°- 180°	9	5,4
180°- 225°	66	39,3
225°- 270°	33	19,6
270°- 315°	14	8,3
315°- 360°	24	14,3
Toplam	169	100

TARTIŞMA

Karbon monoksit zehirlenmeleri özellikle soğuk havalarda ve kış aylarında acil servislerde sık görülen vakalar arasındadır(2). Kokusuz ve renksiz olan CO gazı farkındalık yaratmadan zehirlenmelere neden olabilmekte ve erken fark edilmediği takdirde ölümlerle sonuçlanabilmektedir (1,2,13). Karasal iklimin olduğu ve özellikle kış aylarının daha sert hava koşulları ile geçtiği bölgelerde ısınma kaynaklı olarak kullanılan yakıtların yeterli derecede yanmaması ve/veya hava koşullarının olumsuz olması nedeniyle zehirlenme oranları artmaktadır (13,15).

Çalışmada vaka yaşı ortalama 35,20±22,58 olarak görülmüş ve çoğunluk %61,9 oranla kadınlardan oluşmuştur. Yaş ortalamasını; Arıcı ve ark. 30,2±15,4 (1), Yılmaz ve ark. 39,5±16,3 (3) ve Topçu ve ark 37,5±17,8 (10) olarak analiz etmiş olup bu çalışmadakine benzer yaş ortalaması değerleri görülmüştür. Amerika'da yapılan bir çalışmada ise yaş ortalaması 30±20 çıkmıştır (14). Karbon monoksit zehirlenmeleri genelde ev ortamında olmakla beraber acil servislere başvurular aile şeklinde olmaktadır. Çocuk ve yaşlıların da olduğu göz önüne alınırsa genel olarak çalışmalarda benzer yaş ortalaması değeri ortaya çıkmaktadır. Cinsiyet dağılımı da bazı çalışmalarda bu çalışmada olduğu gibi zehirlenmenin daha çok kadınlarda görüldüğünü gösterirken (1,3), Eskişehir'de yapılan bir çalışma erkeklerde daha çok zehirlenme görüldüğünü belirtmiştir (13). Topçu ve ark. yaptığı çalışmada olguların %50 sinin erkek olduğunu belirtmişlerdir (10). Yunanistan'da yapılan bir çalışmada erkek oranı çok daha yüksek çıkmıştır (4). Yapılan çalışmalara göre cinsiyet dağılımında anlamlı bir fark yoktur. Çalışmadan elde edilen verilere göre vakaların tamamına yakını kış aylarında görülmüştür. Benzer çalışmalarda da kış aylarında CO zehirlenmesi vakalarının arttığı görülmektedir (1,3,10,13-15). Bu çalışmada en çok Mart ayında vaka görülmüştür. Amerika'da yapılan bir çalışma en çok Aralık ayında vakaların görüldüğünü belirtmiştir (14). Ülkemizde yapılan farklı iki çalışmada ise en çok Ocak ayında vaka görüldüğü belirtilmiştir (3,11,12). Çalışmaların büyük bir kısmı CO zehirlenmelerinin kış aylarında daha çok olduğunu vurgulamaktadır. Aylar arasındaki vaka sayısındaki fark bölgesel olarak hava şartlarının değişmesine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Hastaların başvuru saatlerine bakıldığında en çok sabah saatlerinde (06:00-12:00) başvuru yapılmıştır. Topçu ve ark. nın yaptığı bir çalışmada en çok başvuru 20:00-08:00 saatleri arasında olarak %97,3 oranında verilmiş olup (10), Tursun ve ark. yaptıkları yaptığı çalışmada ise saatler arasında anlamlı fark görülmemiştir (11). Bu çalışmadaki verilere göre hastaların büyük çoğunluğunun uyku anında semptomların farkına varmadığını ve özellikle sabah saatlerinde başvuru yaptığı düşünülmektedir. Uykuda geçirilen sürede CO zehirlenmelerinin farkında olma durumu düşebilir ve geç kalınmış durumlarda ölüm ihtimali artabilir.

Başvuru anında kanda COHb değeri bu çalışmada ortalama 24,29±8,81 di. Karboksihemoglobin seviyesini ortalama Topçu ve ark. 23,7±9,2 (10), Usul ve ark. 20,9±10,9 (16), Özdemir ve ark. 25,35±8,31(17), Emektar ve ark. 27,2±8,9 (18) olarak ölçmüşlerdir. Ancak bir çalışmada

ise 53,5±17,3 olarak daha yüksek seviyelerde olduğu görülmüştür (13). Kanda COHg düzeyi, hastaların CO gazına maruziyetine, acil servise zehirlenme sonrası geçen başvuru sürelerine, kan gazı cihazlarının kalibrasyonuna göre farklılıklar gösterebilir. Bu çalışmadaki ortalama değer literatür verilerine yakın değerlerde olmuştur. Hastaların laktat düzeyleri incelendiğinde ortalama değer 2,82±1,98mmol/L olarak elde edilmiştir. Karbon monoksit zehirlenmesi görülen vakalarda kan laktat düzeyi araştırılan benzer çalışmalarda ortalama değerlerin bu çalışmadakine yakın seviyelerde olduğu görülmüş olup ortalama laktat düzeyini Tursun ve ark. yaptıkları çalışmada 1,94 mmol/l (11), Usul ve ark. 2,4±1,8 (16), Özdemir ve ark. 2,3 mmol/L (17) olarak ölçmüşlerdir. Zehirlenme görülen vakalarda kanda COHb düzeyi ve laktat düzeyleri arasında bu çalışmada olduğu gibi yapılan benzer çalışmalarda iki değer arasında korelasyon olduğu görülmüştür (16-19).

Çalışmada hava koşulları ile zehirlenme vakalarının sıklığı incelendi. Vakaların olduğu günlerdeki rüzgâr yönü ortalaması 209,84°±94,3° olmakla beraber en fazla vaka %58,9 oranıyla 180°-270° arasında olduğu günlerde görüldü. Çalışmadaki vakaların büyük çoğunluğu (%58,9) lodos rüzgârları olan günlerde, ikinci sıklıkta ise karayel rüzgârları (%22,6) olduğu günlerdeydi. Yılmaz ve ark. Ankara ilinde CO zehirlenmelerinde meteorolojik verilerle ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmadan farklı olarak vakalar en sık kuzey ve kuzeydoğu yönündeki rüzgârlarda görülmüştür (3). İki çalışma arasındaki farkın bölgesel farklılıktan kaynaklandığı öngörülmektedir. Vakaların olduğu günlerde rüzgâr analizi yapılmış olup ortalama rüzgâr hızı ise 2,53±1,33 m/sn olup, rüzgâr hızlarına göre sınıflandırma yapıldığında ise en fazla vaka %41,7 oranıyla 3,4-5,4 m/sn aralığındaydı. Bu çalışmada en çok vaka tatlı rüzgâr aralığında görülmüş olup rüzgâr hızları ile zehirlenme vakaları arasında anlamlı ilişki bulunamadı (Ki Kare 4368, p>0,05). Vakaların görüldüğü günler ile yağış miktarı karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark görülmedi (Ki Kare 2434,95, p>0,05). Analiz sonuçlarına göre rüzgâr yönü ile zehirlenme vakaları arasında ilişki olduğu görülmekle beraber rüzgâr hızı ve yağış miktarının anlamlı derecede etkili olmadığı kanaatine varıldı. Ayrıca meteorolojik faktörler ve hastaların kanda COHb ve laktat düzeyleri arasında ilişki olup olmadığı analiz edilmiş ve veriler arasında anlamlı farklar görülmemiştir. Literatürde CO zehirlenmeleri ile ilgili çok sayıda çalışma olmakla beraber meteorolojik verilerin karşılaştırıldığı çalışma sayısı nadirdir. Bu nedenle verileri karşılaştırma konusunda yeterli kaynak bulunamamıştır. Önümüzdeki zamanlarda farklı bölge ve iklimlerde bu tarz çalışmaların yapılması literatüre yeni veriler katma adına faydalı olacaktır.

Kısıtlılıklar

Hiperbarik oksijen tedavisi amacıyla sevk edilen hastaların mortalitesi değerlendirilemedi.

SONUÇ

Karbon monoksit zehirlenmesi en sık kış aylarında görülmektedir. Çalışma sonuçlarına göre lodos rüzgârları olduğu günlerde anlamlı derecede vaka sayısında artış olmuştur. Zehirlenmelerin önüne geçilmesi için hava koşullarının takibi yapılmalı ve gerekli uyarılar yapılarak

tedbirler alınmalıdır. Ayrıca acil servislerde çalışan ayırıcı tanıda mutlaka düşünmesi gerekir. Erken teşhis hekimlerin özellikle kış aylarında CO zehirlenmesini mortaliteyi azaltmaktadır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar aralarında çıkar çatışması olmadığını beyan ettiler.

Etik: Çalışma için Nevşehir Hacıbektaş Veli Üniversitesi 12.12.2022 tarih ve 2022/112 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

Fon: Bu çalışma için hiçbir kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

Son okuma ve Kabul: Tüm yazarlar.

REFERENCES

1. Akgün Arıcı A, Demir Ö, Özdemir D, Ünverir P, Tunçok Y. Acil Servise Başvuran Karbon monoksit Maruz Kalımları: On Dört Yıllık Analiz. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2010;24(1):25-32.
2. Kandış H, Kattırcı Y, Karapolat B S. Karbon monoksit Zehirlenmesi. Duzce Medical Journal. 2009;11(3):54-60.
3. Yılmaz D, Çavuş U, Yıldırım S, Çat BG, Besi G, Yılmaz O, et al. The Effect of Carbon monoxide Sources and Meteorologic Changes in Carbon monoxide Intoxication: A Retrospective Study. Acta Med Nicomedia. 2020;3(1):1-4.
4. Stefanidou ME, Maravelias CP, Dona AA, Pistos CM, Spiropoulou CA, Athanasiou SA. Carbon monoxide related deaths in Greece: a 23 year survey. Am J Forensic Med Pathol. 2012;33(2):128.
5. Harper A, Croft-Baker J. Carbon monoxide poisoning: undetected by both patients and their doctors. Age and Ageing. 2004;33:105-109.
6. Kao LW, Nañagas KA. Carbon monoxide poisoning. Emerg Med Clin North Am. 2004;22:985-1018.
7. Roth D, Herkner H, Schreiber W, Hubmann N, Gamper G, Lagner AN, et al. Accuracy of noninvasive multiwave pulse oximetry compared with carboxyhemoglobin from blood gas analysis in unselected emergency department patients. Ann Emerg Med. 2011;58:74-79.
8. Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennet MH, Lavonas EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. Cochrane Database of Syst Rev. 2011;13(4) CD002041.
9. <https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/index.html#/MeteorologyDictionaryPublic>. Erişim tarihi: 03/01/2023
10. Topcu H, Karakus Yılmaz B, Carus M. Karbon monoksit Zehirlenmesi Nedeniyle Acil Tıp Kliniğine Başvuran Hastaların Değerlendirilmesi. Phnx Med J. 2021;3(3):135-138.
11. Tursun S, Alpcan A, Karahan İ. Bir üniversite hastanesi çocuk acil servisine başvuran karbon monoksit zehirlenmelerinin geriye dönük incelenmesi. Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2020;22(2):199-207.
12. Giniş T, Gürsoy C, Mısırlıoğlu ED, Kocabaş CN. Sekiz Yıllık Dönemde Karbon monoksit Zehirlenmelerinin Değerlendirilmesi. Türkiye Çocuk Hast Derg. 2014;8(2):55-58.
13. Yetiş Y, Karbeyaz K, Güneş A. Eskişehir’de Karbonmonoksit Zehirlenmesine Bağlı Ölümün 20 Yıllık Analizi. ADYÜ Sağlık Bilimleri Derg. 2017;3(1):396-406.
14. Partrick M, Fiesseler F, Shih R, Riggs R, Hung O. Monthly variations in the diagnosis of carbon monoxide exposures in the emergency department. Undersea Hyperb Med 2009;36:161-167.
15. Türkoğlu A, Tokdemir M, Şen M, Bök T, Tunçöz FT, Yaprak B. Elazığ’da 2006-2012 yılları arasında otopsi yapılan karbon monoksit zehirlenmesine bağlı ölümlerin değerlendirilmesi. Adli Tıp Bülteni. 2012;17(1):21-26.
16. Usul E, Halıcı A, Hoke M. The Relationship of Lactate Levels with Carboxyhemoglobin Levels and Clinical Findings in Patients Admitted with Acute Carbon Monoxide Poisoning. Duzce Med J. 2021;23(1):41-46.
17. Özdemir S, Altunok İ, Eroğlu SE. Karbon Monoksit Zehirlenmesi Laktat ve Kardiyak Belirteç İlişkisi Van Tıp Derg. 2019;26(3):285-288.
18. Emektar E, Ramadan H, Yüzbaşıoğlu Y, Vural S, Coşkun F. Use of lactate clearance in determining serum lactate levels and effectiveness of treatment in carbon monoxide poisoning. Kırıkkale Üni Tıp Derg. 2017;19(2): 60-65.
19. Doğan NÖ, Savrun A, Levent S, Günaydın GP, Çelik GK, Akkücüç H, et al. Can initial lactate level predict the severity of unintentional carbon monoxide poisoning? Hum Exp Toxicol 2015;34(3):324-329.