

**Karboksihemoglobin Düzeyinin Noninvaziv Teknik ile Değerlendirilmesi ve
Karboksihemoglobin Düzeyini Etkileyen Durumların Analizi**
**Noninvasive Assessment of the level of carboxyhemoglobin and carboxyhemoglobin with
Technical Analysis of Affecting Availability**

**¹Serhat Karaman, ¹Öner Odabaş, ¹Emine Kadioğlu, ²Murat Uysal, ¹Kürşat
Erkuran, ¹Ömer Faruk Demir**

Özet

¹Ankara Dışkapı
Yıldırım Beyazıt
Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Acil Tıp
Kliniği, Ankara

²Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp
Fakültesi Anatomi
Anabilimdalı, Tokat

Yazışma Adresi:

Dr. Serhat Karaman

Adres:

Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Acil Tıp
Anabilimdalı, Tokat

Tel:03562129500-
3219

GSM:05054001506

e-

mail:drserhatkaraman
@hotmail.com

Amaç: CO zehirlenmesi, benzer septomları olan hastalıklar ile karışabilir ve benzer septomlar nedeniyle tanısı zordur. Bu çalışmada vakaların hangi şikâyetlerle, daha çok hangi saatlerde acil servise başvurdıklarını, ısınma tiplerini, sigara içip içmemeleri, zehirlenme nedenleri ve hastaların zehirlenmeden haberdar olup olmadıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kangazı tetkiki ve non-invazif yöntem ile COHb seviyelerinin karşılaştırılması istenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışma olası CO intoksikasyon bulgularından; baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop şikâyeti ile gelen hastalar üzerinde prospektif klinik bir araştırma olarak yapılmıştır.

Bulgular: CO zehirlenmesi 193 olgunun 30'un da tespit edilmiştir. Acil servisimize kabul edilen vakaların %66'sı kadın, %61,7'si 15-45 yaş aralığının da, %52'si gündüz saatlerinde başvuran hastalardan oluşmaktadır. Vakaların %69,4'ü doğalgaz, %25,9'u soba, %4,7'si ise klima, elektrikli ısıtıcı ve katalitik ile ısınmaktadır. Vakaların %28,5'i sigara içmekteydiler. Non-invaziv tekniği ile teşhis edilen vaka sayısı %30 artmıştır. Non-invaziv pulseoksimetre ve laboratuvar sonuçları arasında önemli düzeyde korelasyon bulunmaktadır. Gece ve sabaha karşı olan zaman diliminde olası CO zehirlenmesi bulgularından baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop ile gelen vakalarda diğer zaman dilimlerinde gelenlere göre daha büyük oranda intoksikasyon görülmüştür.

Sonuç: Nonspesifik semptomlarla gelen ve CO zehirlenmesinden şüphelenilen hastaların değerlendirilmesinde, noninvaziv bir yöntem olan pulseoksimetre ile COHb seviyesi ölçebilencihazların kullanımı bu hastaların tanısının konmasında ve triajında büyük fayda sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbonmonoksit (CO), noninvaziv yöntem, zehirlenme

Abstract

CO intoxication can be confused with a similar disease and its symptoms are difficult to evaluate because they are similar to symptoms of other diseases. In this study, it was aimed to determine the cases with which complaints and at what times they are often admitted to the emergency, house warming types, smoking habit, intoxication causes and whether they were aware of intoxication. In addition, comparison of COHb levels measured by noninvasive method and blood gas test. **Material and Methods:** This study was conducted out as a prospective clinical research for suffering from possible CO intoxication symptoms, such as headache, vomiting, nausea, dizziness, confusion and syncope.

Results: CO intoxication was detected 30 out of 193 cases. Cases, admitted to emergency department, were consisted of 66% women, 61.7% 15-45 age range, 52% during daylight hours. Cases were used for heating sources natural gas (69.4%), stove (25.9%), air conditioner, electrical heater and catalytic (4.7%). Cases had been smoking around 28.5%. The number of cases diagnosed with non-invasive technique was increased around 30%. There were correlation significantly between non-invasive pulseoximeter and

laboratory results. Intoxication cases, admitted to emergency service during night and early morning, suffered from CO poisoning, headache, nausea, vomiting, dizziness, confusion, and syncope, had higher rate than other time applications. **Conclusion:** In the evaluation of patients with suspected CO intoxication and presenting non-specific symptoms, the use of noninvasive pulseoximeter devices that capable of measuring the change of level of COHb has been great benefit for diagnosis and triage of patients.

Keywords: carbon monoxide (CO), noninvasive technique, intoxication

Giriş

CO (karbon monoksit); kokusuz, renksiz, tatsız ve akciğerlerden kolaylıkla absorbe olabilen bir gazdır. CO'nun Hb (hemoglobin)'e afinitesi O₂ (oksijen)'den 200-250 kat kadar fazladır. Bunun neticesinde dokularda hipoksi, iskemi ve ölüm gerçekleşebilir (1). CO zehirlenmesi ciddi mortalite ve morbidite sebebidir (2).

CO zehirlenmesi en sık karşılaşılan zehirlenmelerden biri olup, ölümlerle sonuçlanan intihar amaçlı ve kazayla zehirlenmeler içerisinde ilk sıralardadır. CO zehirlenmesini tespit etmek ve benzer şikayetlere sahip hastalıklardan ayırt etmek zordur (3). CO, karbon kaynaklı yakıtların tam yanmaması sonucunda ortaya çıkar,

akut veya kronik mağruziyete bağlı zehirlenmelere neden olabilir (4).

Ayrıca hava kirliliği ve sigara nedeniyle uzun süre az miktarda CO maruziyetine bağlı kronik CO zehirlenmesi tarif edilmiştir. Karbon monoksit normalde atmosferde %0.001 oranında bulunmaktadır. CO, insan metabolizmasında sadece Hb katabolizması esnasında ortaya çıktığından çok düşük düzeylerde (%0-5) her bireyde tespit edilmektedir. Yenidoğanlarda (%3-7), hemolitik anemilerde ve sigara içenlerde düzeyi (%5-10) artmaktadır (5).

Özellikle soğuk kış aylarında görülme sıklığı artan CO zehirlenmeleri, ülkemizde ve dünyada önemli bir halk sağlığı sorunudur. Amerika Birleşik Devletleri'nde zehirlenmeye bağlı ölüm nedenleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde de ölümlerle sonuçlanan zehirlenmelerin yaklaşık %31'lik bir oranla en sık nedeni olarak bildirilmiştir (6).

Vakaların hangi şikayet ile, daha çok hangi saatlerde acil servise başvurduklarını, zehirlenme vakalarının ısınma tiplerini, sigara içip içmemelerinin COHb (karboksihemoglobin) seviyelerini etkileyip etkilemediğini ve hastaların zehirlenmeden haberdar olup olmadıklarını incelemeyi amaçladık.

Ayrıca COHb'in noninvaziv, pratik ve ekonomik yöntemle belirlenmesinin etkinliğini ve güvenliğini araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu araştırma; Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik kurul onayı (Tarih: 30.06.2009 karar no:34/70) alındıktan sonra Acil Tıp Kliniği asistan doktorlarının birlikte çalışması ile yapılmıştır. Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ne uygun yürütülmüştür.

Olası karbonmonoksit intoksikasyon bulgularından baş ağrısı, bulantı-kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop şikayeti tarifleyen hastalar üzerinde prospektif klinik bir çalışma olarak planlanmış ve yapılmıştır. Çalışma için herhangi bir kuruluştan destek alınmamıştır.

Vakalar 01.02.2010 – 31.03.2010 tarihleri arasında toplanmıştır. Çalışmada pulse oksimetre yöntemi ile parmak ucundan COHb değer ölçümünü sağlayan Masimo Radical -7™ adlı FDA (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi) onaylı cihaz kullanılmıştır. Vakaların yaşı, cinsiyeti, geliş şikayeti, geliş saati, nabızı, tansiyonu, evde ne ile ısındıkları, sigara içip içmedikleri, zehirlenme öyküsü verip vermedikleri, non-invaziv COHb ölçüm

sonuçları veri formuna işlendi. Normal klinik yaklaşımı etkilememek için pulse değerlerine bağımlı kalmaksızın gerekli görülen vakalardan kan COHb seviyesi istendi.

Vakaların parmak uçlarından pulse ile ölçülen değerler veri formuna eklenmiştir. Kan örnekleri antekubital bölgeden heparinli enjektöre alındı, acil biyokimya ünitesinde Radiometer ABL 555 OSM3 cihazı ile kan COHb düzeyi bakıldı. Vakaların kan tetkiki ile ölçülen COHb değerleri de veri formlarına sonradan işlenmiştir.

Tüm istatistiksel analizler için SPSS 17.0 for Windows programı kullanıldı. Devam eden değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kesin veriler yüzde olarak gösterildi. Değişkenlerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları Kolmogorov-Simirnov testi ile

değerlendirildi. Değişkenlerin karşılaştırılmasında student t-testi ve kesin verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki karşılaştırma Pearson korelasyon testi kullanılarak yapıldı. $P < 0.05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Vakaların tespit edilen COHb pulse ile COHb kan geğerleri arasındaki korelasyon pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır.

Bulgular

Bu çalışma 2010 yılında Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniğine olası CO zehirlenme bulgularından; baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop şikayeti tarifleyen hastalar üzerinde prospektif klinik bir çalışma olarak planlanmış ve yapılmıştır. Çalışmaya 193 vaka alınmıştır.

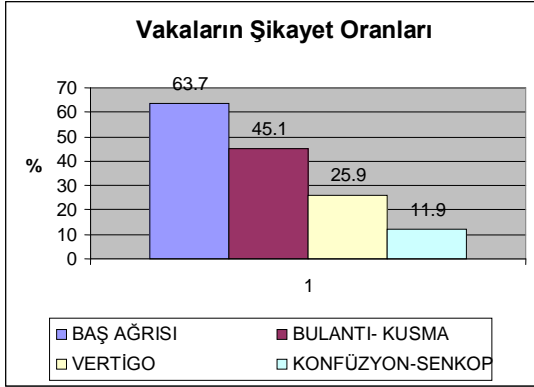
Tablo 1. Vakaların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı.

Değişken		Frekans	%
Cinsiyet	Kadın	129	66.8
	Erkek	64	33.2
Yaş	0-15 yaş	2	1.0
	15-45 yaş	119	61.7
	45 ve üzeri	72	37.3
Geliş Saati	00:00-08:00	31	16.1
	08:00-16:00	101	52.3
	16:00-24:00	61	31.6
Isınma Şekli	Soba	50	25.9
	Doğalgaz	134	69.4
	Diğer	9	4.7
Sigara	İçiyor	55	28.5
	İçmiyor	138	71.5

Araştırmaya katılan toplam 193 vakanın cinsiyet, yaş, geliş saati, ısınma şekli ve sigara alışkanlıklarına göre dağılımı Tablo 1 de verilmiştir. Buna göre çalışmaya alınan vakaların %66'sı kadın, %61.7'si 15-45 yaş aralığında, %52'si gündüz saatlerinde acilimize başvurmuştur.

Çalışmaya alınan vakaların ısınma şekillerine bakıldığında %69.4'ü doğalgaz, %25.9'u soba, %4.7'si ise klima, elektrikli ısıtıcı ve katalitik ile ısınmaktaydı. Vakaların %28.5'i sigara içiyordu.

Grafik 1. Vakaların Şikayet Oranları



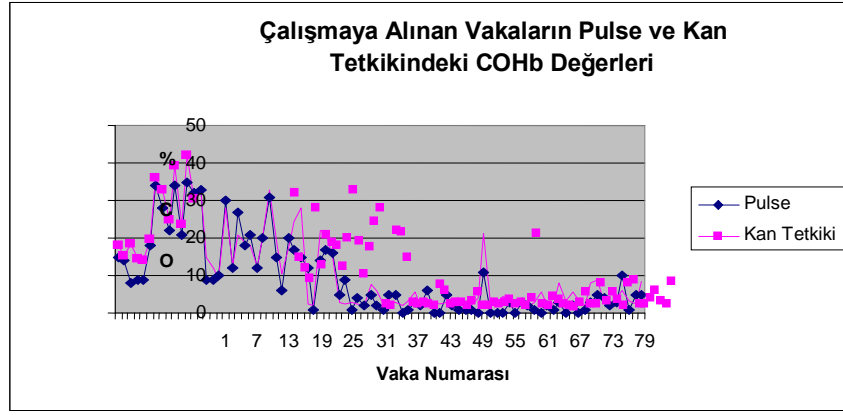
Tablo 2. Vakaların Pulse İle Ölçülen Karboksihemoglobin Oranına Göre Dağılımı

Değişken	Frekans	%	
%COHb	%0-10	163	84.5
	%10 ve Üzeri	30	15.5

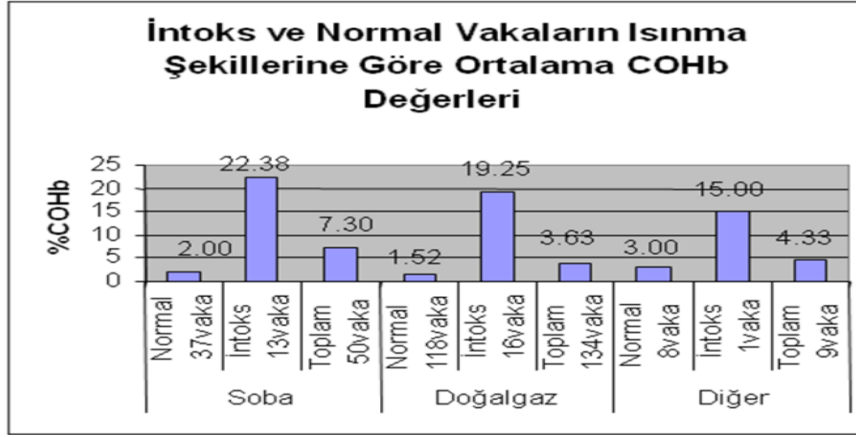
Araştırmaya katılan toplam 193 vakanın pulse ile ölçülen karboksihemoglobin oranına göre dağılımı

Grafik 1’de görüldüğü gibi %63.7’si baş ağrısı, %45.1’i bulantı-kusma, % 25.9’u vertigo, %11.9’u konfüzyon-senkop şikayeti tarifliyordu. Çalışmaya alınan vakaların en çok şikayeti baş ağrısıydı. Bazı vakaların başvuru anında birden çok şikayeti mevcuttu.

Tablo 2 de verilmiştir. Bu dağılıma göre vakaların yaklaşık %16’sı intoksikasyondur. Vakaların COHb pulse ile COHb kan tetkiki arasındaki ilişkisi pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Bu hesaplama hem kan değeri hemde pulse COHb değeri ölçülen 84 vakanın değerleri kullanılarak ortaya konmuştur. Elde edilen r değeri 0.939, $p < 0.001$ olarak bulunmuştur. Bu değer COHb pulse ile COHb kan tetkiki arasında pozitif yönde yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir.



Grafik 2. Vakaların Pulse ve Kan Tetkikindeki COHb Değerleri



Grafik 3. İntoks ve Normal Vakaların Isınma Şekillerine Göre Ortalama COHb Değerleri

Toplam 84 vakadan kan tetkiki sonucuna göre normal olan 3 vaka, pulse ile ölçülen COHb değerine göre intoksikasyon olarak değerlendirilmiştir. Pulse COHb değerine göre normal kabul edilen 6 vaka ise kan tetkikindeki ölçülen COHb değerine göre intoksikasyon kabul edilmiştir. Grafik 3'te görüldüğü gibi intoksikasyon kabul edilen vakaların ısınma şekillerine göre ortalama COHb değerleri de farklılık göstermekte. Soba ile

ısınan zehirlenme vakaların ortalama COHb değeri %22.38, doğalgaz ile ısınan intoksikasyon vakaların ortalama COHb değeri %19.25'idi. Isınma şekillerine göre vakaların COHb değerleri ortalaması hem normal vakalarda hem de intoksikasyon kabul edilen vakalarda değişiklik göstermektedir. Soba ile ısınan vakaların ortalama COHb değerleri doğalgaz ve diğer ısınma şekillerine göre daha yüksek çıkmıştır. COHb değerlerine ilişkin yapılan

ANOVA sonucunda ısınma şekline göre gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (F=4.189, p<0.05). Farkın kaynağını belirlemek amacıyla yapılan post hoc testlerinden scheffe testi sonucunda ölçülen COHb değeri açısından soba ile ısınan vakalar ile doğalgaz ile ısınan vakalar arasındaki fark sobayla ısınanlar lehine p<0.05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Çalışmaya göre soba COHb yönünden daha güvensiz bir ısınma şeklidir.

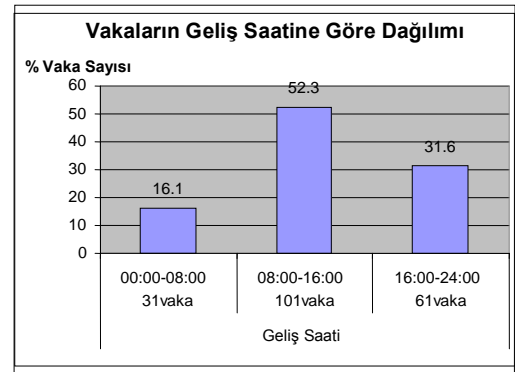
Normal vakaların sigara içme durumuna göre COHb değerlerine ilişkin yapılan t testi sonuçlarına göre elde edilen değer anlamlı bulunmuştur (t=3.241, p<0.005). Çalışmaya alınan 193 vakanın 173 tanesinin COHb değerleri normal sınırlarda idi. COHb değerleri normal referans aralığında olan 173 vakanın sigara içip içmemesi ortalama COHb değerini etkileyip etkilemediğine baktık. Sigara içen normal vakaların ortalama COHb değeri %2.54, sigara içmeyenlerin %1.38' idi.

COHb seviyesi normal 173 vakanın ısınma şekline göre COHb değerlerine ilişkin yapılan ANOVA testi sonucunda, ısınma şeklinin gruplar arasındaki COHb farkı anlamlı bulunmamıştır (F=2.333, p>0.05).

Vakaların intoksikasyon olup olmama durumuna göre SPO₂ değerlerine

ilişkin yapılan t testi sonuçlarına göre elde edilen değer anlamlı bulunmamıştır (t=1.046, p>0.05). SPO₂ değeri vakaların CO intoksikasyonu olup olmadığını ayırt etmede anlamlı bir parametre değildir.

Vakaların intoksikasyon olup olmama durumuna göre nabız değerlerine ilişkin yapılan t testi sonuçlarına göre elde edilen değer anlamlı bulunmuştur (t=-3.380, p<0.005). Çalışmaya alınan intoksikasyon vakalarının hastaneye başvuru esnasındaki ortalama nabız değerleri, normal vakaların ortalama nabız değerlerinden daha yüksektir. Bu fark istatistiki açıdan da anlamlı bulunmuştur.



Grafik 4: Vakaların Geliş Saatine Göre Dağılımı

Ki-kare testi sonucunda vakaların normal ve intoks olmaları ile geliş saatleri arasında gözlenen farklılık anlamlı bulunmuştur ($X^2= 12.807$, p<.005). Grafik 4 de görüldüğü gibi çalışmaya alınan vakaların büyük çoğunluğu %52.3 oranı ile

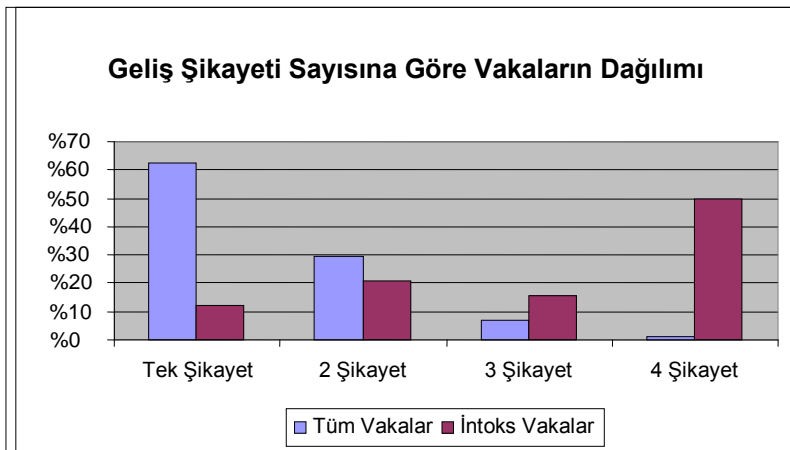
gündüz saatinde acil kliniğimize başvurmuştur. Buna rağmen gece ve sabaha karşı olan periyotta (00:00-08:00) daha fazla zehirlenme vakası geldiği görülmektedir. Gece saat 00:00 ile 08:00 arasında gelen vakaların %35'i intoksikasyon çıkmıştır. Hem zehirlenme tespit edilen vaka sayısı bakımından, hem de gelen vakaların zehirlenme olma oranı açısından bakıldığında gece ve sabaha karşı olan zaman diliminde olası CO zehirlenmesi bulgularından baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop ile gelen vakalar diğer zaman dilimlerine göre daha büyük oranda intoksikasyon çıkmıştır.

Kan tetkiki sonucuna göre intoksikasyon tespit edilen 33 vakanın acil kliniğimize başvuru esnasında CO zehirlenmesinden şüphelenilecek herhangi bir öykü belirtme durumu hesaplanmıştır.

Buna göre vakalardan 10 tanesi (%30.3) acil kliniğimize başvuru esnasında CO zehirlenmesinden şüphelenilecek herhangi bir durum belirtmemiştir.

Vakaların COHb değerleri cinsiyet bakımından kıyaslanmış, istatistikî açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmaya alınan vakaların %66.8'i kadın, %33.2'si erkektir. Kadınların %14'ü, erkeklerin %18.8'i intoksikasyondur. Belirlediğimiz CO zehirlenmesi semptomlarıyla başvuran hastaların 1/3'ü erkek olmasına karşın zehirlenme tanısı alanların yarıdan fazlasını erkekler oluşturmaktadır.

Vakaların %65'i tek şikayetle, %35'inin ise birden fazla şikayeti mevcuttu. Vakalarının çoğunluğunun tek şikayeti olmasına rağmen şikayet sayısı arttıkça zehirlenme vakaların normal vakalara oranı artış göstermektedir.



Grafik 5. Vakaların geliş şikayeti sayısına göre intokasyon oranları

Grafik 5'e bakıldığında olası CO zehirlenme bulgularından baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop şikayeti tarifleyen hastaların şikayet sayıları arttıkça CO zehirlenme oranı arttığı görülmektedir.

Tartışma

Dünya genelinde zehirlenmeler arasında CO zehirlenmeleri ilk sıralarda gelmektedir. Dünyanın farklı yerlerinde, toplumların sosyoekonomik durumlarının ve mevsimsel özelliklerinin de etkilediği, birbirinden farklı birçok nedenlerle her sene binlerce CO zehirlenmesi olgusu görülmekte ve bu olguların bir kısmı da ölümlerle sonuçlanmaktadır (7). CO zehirlenmesi kış aylarında artış gösterir ve bazen toplu zehirlenmelere de sebep olabilir (8).

Ülkemizde Sever ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada CO zehirlenmesine en çok ocak ayında rastlanılmış (9). Bu çalışmada yeterli vaka sayısı oluşturabilmek amacıyla kış mevsiminde yapılmıştır.

CO zehirlenmesi kolaylıkla diğer hastalıklarla ve özellikle viral üst solunum yolu enfeksiyonları ile karışabilmektedir. Çünkü en sık maruziyet kış aylarında meydana gelir ve tipik olarak baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı semptomları görülür (8). CO zehirlenmesi

değişik semptomlar ile acil polikliniğe başvurabilir. Halsizlik, baş ağrısı, baş dönmesi ve bilinç değişikliği en önemli semptomlardır (10). Çalışmamızı kış aylarında yaptığımızdan ve en çok grip benzeri semptom ve bulgularla CO zehirlenmeleri ile karşılaştığımızdan; baş ağrısı, bulantı-kusma, baş dönmesi ve konfüzyon-senkop tarifleyen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Yeni teknolojik gelişmeler kan gereksinimi olmadan hızlı ve güvenilir bir şekilde pulse oksimetre ile oksihemoglobin ölçümü yapılabilmektedir. Bu yenilik CO intoksikasyonu olan hastaların tespitinde çok önemli bir gelişmedir.

CO intoksikasyonu nonspesifik bulgular ve birçok diğer hastalık belirtilerine benzerliği nedeniyle tanı ve tespitinde kan örneğine ihtiyaç duyulmakta iken, bu cihazların kullanımı ile CO seviyeleri pulse oksimetre ile kan örneğine gerek kalmadan ölçülebilmektedir (11). Çalışmamızda pulse ile ölçülen COHb değerleri ile kan tetkiki ile elde edilen COHb değerleri arasında pozitif yönde yüksek bir korelasyon olduğu gözlemlendi ($r=0.939$, $p<0.001$). Yeni teknolojik gelişmelerin sunduğu bu ve benzeri cihazların kullanımı nonspesifik semptomlarla acil servislere ve kliniklere başvuran hastaların değerlendirilmesinde ve tanı konmasında kolaylıklar gösterip,

tedaviye erken başlama imkanı sağladığı görülmüştür.

Kerlen J Chee ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarında nonspesifik semptomları olan ve karbonmonoksit zehirlenmesi umulmayan hastalarda acil departmanında karbonmonoksit zehirlenmesi belirlenmesi için non-invaziv nabız CO-oksometre ile ölçüm yapan aletlerin önemli bir tiryaj aracı olabileceği bildirilmiştir (12).

Touger ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada RAD-57 ile pulse CO-oksometre yöntemiyle ve standart laboratuvar değerlendirmesinden elde edilen COHb değerleri arasındaki farklılıklar nedeniyle bu yöntemin standart laboratuvar testleri yerine bire bir kullanımını önermemektedirler. M Touger ve arkadaşları çalışmalarında bizim kullandığımız cihazın farklı bir modelini kullanmışlardır (13).

Çalışmamızda toplam 84 vakadan kan tetkiki sonucuna göre normal olan 3 vaka pulse oksimetre ile ölçülen COHb değerine göre zehirlenme, pulse COHb değerine göre normal kabul edilen 6 vaka ise kan tetkikiindeki ölçülen COHb değerine göre zehirlenme tespit edilmiştir.

Çalışmamızda atlanabilecek vakaların oranını tespit etmek bizim için önemliydi. Sever ve arkadaşlarının yaptığı

bizim çalışmamıza benzer bir çalışmada atlanılan vaka oranı %5,6 olarak tespit edilmiştir (9). Çalışmamızda pulse oksimetre sonucuna göre intoksikasyon kabul edilen vakaların %40'ı hastaneye başvuru sırasında karbonmonoksit zehirlenmesi ile ilgili herhangi bir öykü vermiyordu. Kan tetkikine göre CO zehirlenmesi kabul edilen (COHb%10 ve üzeri) vakaların yaklaşık %30'u karbonmonoksit zehirlenmesi ile ilgili herhangi bir öykü vermiyordu. Sever ve arkadaşlarının yaptığı benzer çalışmada vakalar kan tetkiki ile değerlendirilmiş ve çalışmaya alınma şikayeti ve semptomları çalışmamızdan daha geniş tutulmuştur. Çalışmamızda CO zehirlenmesi açısından atlanabilecek vakaların oranının %30 ila %40 arasında olmasını hastaların sosyal statüleri, çalışmaya en sık görülen semptom ve bulgularla gelen hastaları almamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca Server ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada diğer hastanelerden nakil edilen hastalar öyküde CO zehirlenme ön tanısı olmaması ve öyküde belirtilmemesine rağmen atlanan vakalar oranı hesaplanırken, nakil hastaları hesaplama dahil edilmemiştir. Bu vakalar da hesaplandığında Server ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada atlanabilecek vakaların oranı bizim çalışmamızdaki oranla benzer olduğu görülmektedir (9).

Sever ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada vakaların %16'sına CO zehirlenmesi tanısı konulmuştur. Çalışmamızda da vakaların yaklaşık %16'sı CO zehirlenme tanısı almıştır (9). Ülkemizde Kocakaya ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada vakaların geliş şikayeti oranları bulantı (%48.4), halsizlik (%39.1) ve baş dönmesi (%37.5) olarak tespit edildiğini bildirmiştir (14). Benzer bir başka çalışmada Hardy hastaların geliş şikayetleri oranlarını baş ağrısı (%91), baş dönmesi (%77) ve halsizlik (%53) olarak bildirilmektedir (15). Çalışmaya aldığımız vakaların şikayetleri oranına bakacak olursak %63'ünde baş ağrısı, %45.1'inde bulantı-kusma, %25.9'unda baş dönmesi, %11.9'unda konfüzyon-senkop şikayetleri olduğu tespit edildi. Vakaların %62,7'sinde tek şikayet, %29,5'inde iki şikayet, %6.7'sinde üç şikayet ve %1'inde ise dört şikayet birden vardı. Çalışmaya alınan 193 vakanın 30 tanesi CO zehirlenmesiydi. Toplamda dört şikayeti olan 2 vakanın 1'i zehirlenmeydi. Şikayet sayısı arttıkça zehirlenme oranı da artış göstermekteydi. Bu değerlendirmeleri de göz önünde bulundurarak yorumlamak daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Çalışmaya alınan 193 vakanın %65'i tek şikayeti, %35'inin ise birden fazla şikayeti mevcuttu. Olası karbonmonoksit zehirlenmesi

bulgularından baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop şikayeti tarifleyen hastaların şikayet sayıları arttıkça karbonmonoksit intoksikasyon oranı arttığı görülmektedir. Fakat bunun yanında çalışmamıza katılan vakalardan şikayet sayısı birden fazla olan vakaların sayısı da azdı. CO zehirlenme tanısı alan 30 vakanın 1/3'ünün yalnızca baş ağrısı şikayeti mevcuttu. Acil servise başvuru esnasında iki şikayeti olan 12 vakanın şikayetlerine bakacak olursak en çok baş ağrısı ve bulantı-kusma şikayetinin birlikteliği (2/3'ünde) mevcuttu. Kalan 4 olgunun 3'ünde ise baş dönmesi ve bulantı-kusma birlikteliği vardı.

Keleş ve arkadaşlarının çalışmasında, CO zehirlenme vakalarının acile başvuruları 18.00-24.00 saatleri arasında daha sık olduğu belirtilmektedir (16). Belsi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada zehirlenme olguları en sık gece uykusu ve sabah saatlerinde (24.00-06.00 ve 06.00-12.00) acil birimlerine getirildiği bildirilmiştir (17). Çalışmamızda yapılan ki-kare testi sonucunda vakaların normal ve zehirlenme olmaları ile geliş saatleri arasında gözlenen farklılık anlamlı bulunmuştur ($X^2= 12.807$, $p<.005$). Vakaların geliş saatlerine bakıldığında en çok vaka %52.3 oranı ile gündüz periyodunda (08:00-16:00) gelmiştir. Buna rağmen gece ve sabaha karşı olan periyotta

(00:00-08:00) daha fazla zehirlenme vakası geldiği görülmektedir. Gece saat 00:00 ile 08:00 arasında gelen vakaların %35'i intoksikasyon çıkmıştır. Hem zehirlenme sayısı bakımından, hem de gelen vakaların zehirlenme olma oranı açısından bakıldığında gece ve sabaha karşı olan zaman diliminde olası karbonmonoksit bulgularından baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop ile gelen vakalar diğer zaman dilimlerine göre daha büyük oranda intoksikasyon çıkmıştır.

Belsi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tüm vakalar CO zehirlenmesi akut olarak gerçekleşmiş, zehirlenme nedeni en sık kömür sobası olarak bildirilmiştir (17). Kocakaya ve arkadaşları yaptığı benzer çalışmada, zehirlenmeye en fazla soba (%37.5) ve şofbenin (%37.5) neden olduğu bildirilmiştir (14). Çalışmaya aldığımız vakaların tamamı akut ve kaza ile gerçekleşmiş CO zehirlenmesiydi. Çalışmaya alınan vakaların tamamının ısınma şekillerine bakıldığında %69.4'ü doğalgaz, %25.9'u soba, %4.7'si ise klima, elektrikli ısıtıcı ve katalitik ile ısınmaktaydı. Zehirlenme tespit edilen vakaların ise %54'ü doğalgaz, %43'ü soba, %3'ü diğer şekillerde ısınıyordu. Çalışmamızda CO zehirlenmesi tespit edilen vakaların ısınma şekillerine göre ortalama COHb değerleri de farklılık

göstermekte($p < .05$). Soba ile ısınan zehirlenme vakalarının ortalama COHb değeri %22.38, doğalgaz ile ısınan zehirlenme vakaların ortalama COHb değeri %19.25'idi. Çalışmaya alınan 193 vakanın ısınma tiplerine göre ortalama COHb değerlerine bakıldığında soba ile ısınan vakaların doğalgaz ve diğer ısınma tiplerine göre daha yüksek ortalama COHb değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Isınma şekillerine göre vakaların COHb değerleri ortalaması hem normal vakalarda hem de zehirlenme tespit edilen vakalarda değişiklik göstermektedir.

Sigara içenlerin sigara içmeyenlere göre daha yüksek COHb düzeylerine sahip oldukları bilinmektedir (18). Çalışmaya alınan 193 vakanın 30 tanesi CO zehirlenmesi idi. COHb değerleri normal referans aralığında olan 173 vakanın sigara içip içmemesinin ortalama COHb değerini etkileyip etkilemediğine baktık. Sigara içen normal vakaların ortalama COHb değeri %2.54, içmeyenlerin %1.38'idi. COHb değerlerindeki bu farka ilişkin yapılan t testi sonuçlarına göre elde edilen değer anlamlı bulunmuştur ($t=3.241$, $p < 0.005$).

CO zehirlenme vakaları değerlendirildiğinde genellikle taşikardik ve takipneik olarak karşımıza çıkarlar (19). Çalışmamızda da vakaların zehirlenme olup olmama durumuna göre nabız değerlerine ilişkin yapılan t testi

sonuçlarına göre elde edilen değer anlamlı bulunmuştur. Çalışmaya alınan zehirlenme vakalarının hastaneye başvuru esnasındaki ortalama nabız değerleri, normal vakaların ortalama nabız değerlerinden daha yüksektir ($t=-3.38$, $p<0.005$).

Genellikle klinik COHb seviyesi ile uyumludur. Fakat her zaman klinik tablo ile COHb düzeyleri arasında paralellik olmayacağına dikkat edilmelidir (20). Çalışmamızda 193 vakadan senkop ve konfüzyon yakınması olan veya tarifleyen 23(%11.9) hastanın 7(%30.4) tanesi CO zehirlenmesidir. Senkop ve konfüzyon yakınması olan 7 hastanın COHb seviyelerine bakıldığında 4 vakanın COHb değeri %25'in üzerindedir. Toplam 7 vakanın ortalama COHb değeri ise %20 nin üzerindedir.

Sonuç

Ülkemizde zehirlenmeler arasında en sık görülen CO zehirlenmesinin tespiti kolay olmakla birlikte, tanıdan şüphelenilmediğinde de bir o kadar zordur. Özellikle kış aylarında CO'den zehirlenenlerin sayısı artmaktadır. Bu vakaların nonspesifik yakınma ve bulgularla hastaya başvuruları tanı koymayı güçleştirmektedir. Tanı konulmayan vakaların tekrarlayan süreçlerde CO maruziyeti devam edebilmektedir.

Non spesifik semptomlarla hastanelere başvuran hastaların değerlendirilmesinde CO zehirlenmesinden şüphelenilen, zehirlenme ile ilgili öykü alınan yada öyküde zehirlenmeye sebep olabilecek bir durumdan dahi söz etmeyen hastaların ilk değerlendirilmesinde noninvaziv bir yöntem olan pulse oksimetre ile COHb değeri veren cihazların kullanımı bu hastaların tanısının konmasında ve triajında büyük fayda sağlayacağını düşünmekteyiz. Acil servislerde pulse oksimetre ile COHb değeri ölçebilen cihazların kullanımı atlanabilecek vaka sayısını daha aza düşüreceği düşüncesindeyiz. Pulse oksimetre ile COHb değeri normal aralığında olan vakalar da yinede CO zehirlenmesi düşünülüyorsa COHb değeri kan tetkiki ile kontrol edilmelidir. Pulse oksimetre ile COHb ölçümü yapabilen cihazların kullanımı hastalara erken tanı, erken tedavi ve geç gelişebilecek komplikasyonlarda azalma sağlayacağı düşüncesindeyiz. Cihazların mobil ve kolay taşınabilir olması, özellikle CO zehirlenmesinden şüphelenilen vakaların olay yerinde ilk COHb değerlerinin tespiti, hastaların olay yerlerindeki triajını ve tedavi alabileceği hastaneye nakli açısından kolaylıklar sağlayacağını düşünmekteyiz. Cihazların hem acil servislerde hem de 112 acil yardım ekiplerince kullanımı hastaların erken tanı

ve tedavi almasını sağlayabilecektir. Fakat yine de bu cihazlarda ölçülen COHb değerleri ile laboratuarda venöz kanda ölçülen COHb değeri arasında farklılıklar vardır. Bu durumu da göz önünde bulundurarak parmaktan ölçüm yapan non invaziv pulse oksimetre yöntemini, kandan COHb ölçümü yapan laboratuvar yöntemi yerine koymayı önermiyoruz. Ancak birinci seçenek olarak non invaziv olan bu yöntemin kullanılmasını, bu yöntemle normal sınırlarda bulunan COHb düzeylerinde zehirlenme şüphesi varsa kandan COHb ölçülmesini ikinci basamak olarak öneriyoruz.

Çalışmamızda non-spesifik semptom ve bulgular olan; baş ağrısı, bulantı-kusma, baş dönmesi, konfüzyon ve senkop tarifleyen hastaların değerlendirilmesinde öyküsünde CO zehirlenmesi ile ilgili herhangi bir durum belirtmeyen atlanabilecek % 30 ile %40 arasında vakanın tespitinde ve tanı konmasında fayda sağlamıştır. Ayrıca laboratuvar ortamında COHb değeri tespiti yapılamayan hastane ve sağlık birimlerinde kullanımı pratik, noninvaziv ve ekonomik bir yöntem olarak hastaların değerlendirilmesinde fayda sağlayacaktır.

Çalışmaya alınan vakalar ışığında sigara içenler içmeyenlere göre, soba ile ısınanlar diğer ısınma şekillerini kullananlara göre daha yüksek COHb

değerlerine sahipti. Toplumda sigara içenler ve soba ile ısınanlar diğerlerine göre daha fazla CO gazına maruz kalmaktadır.

Ülkemizde doğal gaz kullanımının yaygınlaşması odun ve kömür gibi karbon yakıtlarının kullanımının giderek azalmasına neden olmakta ve bu durum CO zehirlenmesine maruz kalanların sayısında azalmayla sonuçlanmaktadır. Çalışmaya aldığımız vakaların ısınma şekillerine göre zehirlenme olup olmadığına bakıldığında, soba ile ısınanlar CO zehirlenmesi açısından daha fazla risk altında idi.

Özellikle gece ve sabaha karşı olan zaman diliminde non spesifik bulgularla gelen hastaların özellikle de erkek hastaların ayırıcı tanısında CO zehirlenmesi açısından hekim daha şüpheli olmalı ve COHb seviyesini tespit etmelidir.

Non-spesifik bulgularla gelen hastaların, tarif ettiği yakınma ve bulgu sayısı arttıkça zehirlenme olmayan semptomatik hastalarla kıyaslandığında CO zehirlenme olma ihtimalinin arttığını saptadık. Özellikle iki yakınması olan hastaların 2/3'ünde baş ağrısı ve bulantı-kusma, kalan 4 hastanın da 3'ünde baş dönmesi ve bulantı-kusma olduğu gözlemlendi. Ancak semptomların

kombinasyonlarıyla ilgili görüş oluşturmak için daha geniş serilere ihtiyaç vardır.

Özellikle kış aylarında baş ağrısı, bulantı-kusma, vertigo, konfüzyon ve senkop yakınması olan hastaların değerlendirilmesinde anamnezde zehirlenme şüphesi olmasa da CO zehirlenmesi ayırıcı tanıda düşünülmelidir.

Kaynaklar

1. Ernst AandZibrak J. Carbon monoxide poisoning. New England Journal of Medicine. 1998;339(22):1603.
2. Acilde Klinik Toksikoloji. Editör: Salim Satar.2009. Nobel Kitabevi. Adana. 577-9.
3. Raub JA, Mathieu-Nolf M, Hampson NB, Thom SR. Carbonmonoxidepoisoning-a publichealthperspective. Toxicology, 2000;145(1):1-14.
4. Kandış H, Katırcı Y, Karapolat B, Karbonmonoksit Zehirlenmesi. Düzce Tıp Fakültesi Dergisi.2009;11(3):54-60.
5. Cander B, DüNDAR.ZD., Yaylalı Ç, Bayır A, Girişgin S, Karbonmonoksit Zehirlenmesi ve Mekanik Ventilasyon: Olgu Sunumu Literatür Derlemesi. Akademik Acil Tıp Dergisi. 2010;9-4:179-181.
6. BesliGE, Ergüven M, Karadoğan Met al., Çocuklarda Karbon Monoksit Zehirlenmesi. Akademik Acil Tıp Dergisi.2010;9(1):26-30.
7. Lindell K. Weaver MD, Ramona O, et al. Hyperbaricoxygenforacutecarbonmonoxidepoisoning. 2002;347:1057-1067.
8. Goldfrank'ın Toksikolojik Aciller El Kitabı. Çeviri Editörü: Salim SATAR, İbrahim İKİZCELİ. Nobel Kitabevi. 2008. 954-960 syf.
9. Sever H, Avşaroğulları L, Sözüer ME, Özkan S, Yürümez Y, Yavuz Y. Nonspesifik Semptomlarla Acil Servise Başvuran Hastalarda Karbonmonoksit Zehirlenmesi. Türkiye Acil Tıp Dergisi.2005;5(1):18-21.
10. Hampson N. and Norkool D. Carbonmonoxidepoisoning in children riding in the back of pickup trucks. JAMA. 1992;267(4):538.
11. Suner S. andMcMurdy J. Masimo Rad-57 Pulse CO-Oximeter for noninvasive carboxyhemoglobin measurement. Expert Review of Medical Devices. 2009;6(2):125-130.
12. Chee KJ, Nilson D, Partridge R, Hughes A, Suner S, Sucov A, Jay G. et al. Finding needles in a haystack: a case series of carbon monoxide poisoning detected using new technology in the emergency department. Clinical Toxicology, 2008;46(5):461-469.
13. Touger M, Birnbaum A, Wang J, Chou K, Pearson D, Bijur P. et al.

- Performance of the RAD-57 Pulse Co-Oximeter Compared With Standard Laboratory Carboxyhemoglobin Measurement. *Annals of emergency medicine*, 2010;56(4):382-8
14. Kocakaya M, Aydın B, Turla A, Özkanlı Ç.OMÜ Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezine Gelen Karbonmonoksit Zehirlenmesi Olguları-2004. *Solunum*. 2007;9(1):11-16.
15. Hardy K and S Thorn. Pathophysiology and treatment of carbon monoxide poisoning. *Clinical Toxicology*. 1994;32(6):613-629.
16. Keles A, Demircan A and Kurtoglu G. Carbon monoxide poisoning: how many patients do we miss? *European Journal of Emergency Medicine*. 2008;15(3):154.
17. Besli GE, Karadoğan M, Ergüven M, Yılmaz Ö. Çocuklarda Karbon Monoksit Zehirlenmesi. *Akademik Acil Tıp Dergisi*. 2009;9(1):26-30.
18. Kao LW, Nanagas KA. Carbon monoxide poisoning. *Medical Clinics of North America*. 2005;89:1161-1194.
19. Handa P and Tai D. Carbon Monoxide Poisoning: A Five-year Review at Tan Tock Seng Hospital, Singapore. *Annals Academy Of Medicine Singapore*. 2005;34(10):611.
20. Güven M. Karbonmonoksit Zehirlenmesi: Görünmez Kaza. *Yoğun Bakım Dergisi*. 2005;5(4):221-226.

