



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİ NEDENİYLE
2014-2018 YILLARI ARASINDA SELÇUK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ ACİL SERVİSİNE BAŞVURAN OLGULARIN
ADLİ TIP AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Alper DOĞAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ADLİ TIP ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Kamil Hakan DOĞAN

Konya-2020

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİ NEDENİYLE
2014-2018 YILLARI ARASINDA SELÇUK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ ACİL SERVİSİNE BAŞVURAN OLGULARIN
ADLİ TIP AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Alper DOĞAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ADLİ TIP ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Kamil Hakan DOĞAN

Konya-2020

ONAY SAYFASI



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, tez yazma sürecinde yardım ve katkılarını esirgemeyen, değerli görüşlerinden her zaman faydalandığım kıymetli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Kamil Hakan DOĞAN'a,

Hayatımın her anını güzelleştiren, tüm sıkıntılı süreçlerde yanımda olan, güler yüzü ve pozitif enerjisiyle sürekli beni destekleyen, ayrıca tezimin istatistiksel analizlerinin yapılması sürecinde gösterdiği üstün gayret ve sunduğu katkılardan dolayı sevgili eşim Dr. Merve Ezgi DOĞAN'a,

Birlikte çalışmış olmaktan mutluluk duyduğum arkadaşım Uzm. Dr. Selahattin ARTUÇ'a,

Uzmanlık eğitimimi daha güzel geçirmemi sağlayan ve tez yazma sürecinde bana destek olan Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalındaki asistan arkadaşlarım Dr. Melikşah Raşit DEMİRCAN, Dr. Murat HOŞGÖR, Dr. Halit DENİZ, Dr. Muhammed Furkan DEMİR ve Dr. Abdullah AŞCI'ya,

Rotasyon yaptığım Tıbbi Patoloji, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ile Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları anabilim dallarında bilgi ve becerilerini benden esirgemeyen tüm hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma,

Yaptıkları fedakarlıklar ile bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, evlatları olmaktan gurur duyduğum sevgili annem ve babam ile her ihtiyacım olduğunda yardımına koşan sevgili kardeşime teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	İ
İÇİNDEKİLER	İİ
SİMGELER VE KISALTMALAR	İV
1. GİRİŞ	1
1.1. Karbonmonoksit Zehirlenmesi	2
1.1.1. Tarihçe	2
1.1.2. Epidemiyoloji	3
1.1.3. Fizyopatoloji	6
1.1.4. Klinik Belirti ve Bulgular	10
1.1.5. Tanı	14
1.1.6. Tedavi	17
1.2. Hekimlerin Yasal Sorumlulukları ve Medikolegal Değerlendirme	22
1.2.1. Adli Rapor	23
1.2.2. Adli Rapor Yazımında Dikkat Edilecek Hususlar	24
1.2.3. Adli Muayenede Dikkat Edilecek Hususlar ve Muayene Koşulları	26
1.2.4. Türk Ceza Kanunu Açısından Yaralanmalar	27
1.2.5. Adli Raporlarda Hataya Yol Açan Faktörler	35
1.2.6. Hatalı veya Eksik Raporun Sonuçları	35
2. GEREÇ VE YÖNTEM	39
2.1. Araştırmanın Örneklemi	39
2.2. Verilerin Toplanması	39
2.3. Verilerin Analizi	40
3. BULGULAR	41
4. TARTIŞMA	64
5. SONUÇ	77

KAYNAKLAR	81
ÖZET	90
SUMMARY	91
EKLER	92
EK-A: GENEL ADLİ MUAYENE RAPORU STANDART FORM ÖRNEĞİ	92
EK-B: KAN GAZI LABORATUVAR ÇIKTISI ÖRNEĞİ	94
EK-C: TABLOLAR DİZİNİ	95
EK-D: ŞEKİLLER DİZİNİ	96
EK-E: ETİK KURUL KARARI	97
ÖZGEÇMİŞ	98

SİMGELER VE KISALTMALAR

CO: Karbonmonoksit

COHb: Karboksihemoglobin

CPR: Kardiyopulmoner Resusitasyon

GKS: Glaskow Koma Skalası

Hb: Hemoglobin

HBO: Hiperbarik oksijen

HBOT: Hiperbarik oksijen tedavisi

NO: Nitrik oksit

NBO: Normobarik oksijen

NBOT: Normobarik oksijen tedavisi

O₂: Oksijen

PaO₂: Parsiyel oksijen basıncı

SaO₂: Oksijen saturasyonu

TCK: Türk Ceza Kanunu

1. GİRİŞ

Organizmaya çeşitli yollardan giren maddelerin aşırı dozlarına bağlı yan etkilerine ya da toksik etkilerinden dolayı meydana gelen bozukluklara zehirlenme (intoksikasyon) adı verilmektedir. Zehirlenmeye neden olan toksik madde organizmaya oral, parenteral, inhalasyon veya cilt yoluyla girebilmektedir (1).

Akut zehirlenmeler tüm yaş gruplarını, her iki cinsiyeti ve toplumdaki tüm sosyoekonomik grupları etkilemektedir. Zehirlenmeler; hastaneye başvuru zamanına kadar geçen süre ve zehirlenmeye neden olan etkene bağlı olarak ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Zehirlenme olgularının bir kısmı acil servislerde tedavi ve takip sonrasında taburcu olmaktadır. Ancak bazı hastaların acil serviste gözlenmesi yeterli olmamakta, hastaneye yatırılarak tedavi ve yakın takipleri gerekmektedir (2, 3).

Karbonmonoksit (CO), hidrokarbonlu bileşiklerin tam olarak yanmamasıyla ortaya çıkan kokusu, rengi ve tadı olmayan bir gazdır. Şofben, kombi, soba ve şömine gibi ısıtıcılar, pişirme araçları (ocak, tandır, kuzine), motorlu taşıt egzozları, yangınlar, doğalgazla çalışan cihazlar, havalandırması yetersiz alanlarda çalışan jeneratörler, tiner, spreyci boyalar, sanayi tesisleri (formaldehit, metilen klorür, dökümhaneler, demir çelik), maden ocakları en sık zehirlenmeye neden olan CO kaynakları olarak ifade edilebilir (4). CO gazı birçok mekanizma ile hayatı tehdit edecek boyutta zehirlenmelere neden olabilir. CO zehirlenmesi bütün dünyada oldukça sıktır ve zehirlenme ile ilişkili ölümlerin başında gelir (5, 6).

CO zehirlenmesi, acil servise başvuran zehirlenme olguları arasında en sık görülenlerden biridir. Türkiye’de CO zehirlenmesine bağlı 2008-2018 yılları arasındaki on yıllık dönemde, 2667 ölüm olgusu bildirilmiştir (7).

Tüm diğer zehirlenme olguları gibi CO zehirlenmeleri de adli olarak değerlendirilmesi gereken olgular niteliğindedir. Görevini yaptığı esnada adli olgu ile karşılaşılan zamanlarda doktorların bu durumu adli mercilere bildirmesi ve rapor tanzim etmesi temel yükümlülüklerinden birisidir. Hekimlerin, 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu’nun (TCK) 280. Maddesi gereği ihbar yükümlülüğü bulunmaktadır. İlgili maddede doktorlar ve diğer sağlık çalışanları herhangi bir suç belirtisi ile karşılaştıklarında gerekli müdahalenin ardından durumu adli makamlara ihbar etmek

durumundadır. Bildirimi takiben olgunun mevcut durumuyla ilgili anlaşılır şekilde düzenlenecek bir medikolegal rapor ile adli makamlar bilgilendirilmelidir (8, 9).

Ülkemizde, mezuniyet öncesi ve sonrası adli tıp eğitiminin yetersizliği ve adli tıp konularının yeterince bilinmemesi nedeniyle, acil hekimleri adli rapor düzenleme aşamasında çekingen ve tedirgin davranmaktadırlar. Adli olgularla karşılaşıldığında düzenlenen ilk raporlardaki eksiklikler ve hatalar geri dönüşümsüz sonuçlar doğurabilmektedir. Hayatı tehlikeye sokan yaralanma veya basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilir/giderilemez kararları verilirken önemli hatalar yapılabilmektedir. Bunların sonucunda ise adli yargılama işlemlerinde sorunlar ortaya çıkabilmektedir (10).

1.1. Karbonmonoksit Zehirlenmesi

1.1.1. Tarihçe

CO zehirlenmesinin en erken tanımlaması Aristoteles tarafından yapılmıştır. Eski Roma'da M.Ö. 100 yılına kadar intihar yöntemi olarak kullanılan belgelenmiş CO zehirlenmesi olguları mevcuttur (11).

Antik Yunan ve Roma döneminde CO'nun bir idam yöntemi olarak kullanılması bu gazın öldürücü nitelikte olduğunu bilindiğini göstermektedir. Ayrıca şömine ateşine bağlı olarak ortaya çıkan CO ile iki Bizans imparatorunun ölümü ilişkilendirilmektedir (12).

1857 yılından bu yana CO zehirlenmesi hakkında yapılan çalışmalarla birçok bilgi ortaya konulmuştur. Bernard, 1857'de doku hipoksisinin CO'nun hemoglobine bağlanmasıyla ortaya çıktığını ve hipoksiye bağlı toksik etkileri ortaya çıkarmıştır. Haldane, 1895'de CO'ya bağlı toksik etkileri, Sendroy ve ark., 1929'da CO'nun hemoglobine olan affinitesinin oksijene göre daha fazla olduğunu saptamıştır (13, 14). Ball ve ark. 1951'de CO'nun sitokroma olan afinitesinin oksijene göre 9,2 kat fazla olduğunu göstermiştir (13). 1976'da Goldbaum ve ark. tarafından köpekler üzerinde yapılan bir deneyde Haldane'nin toksisite-oksijen azlığı teorisine benzer şekilde CO'nun hücresel düzeyde toksisiteye neden olduğunu bulmuşlardır (14).

1.1.2. Epidemiyoloji

CO zehirlenmesi tüm dünyada önemli bir halk sağlığı sorunudur. Zehirlenmeye bağlı ölüm ve sekellerin en sık nedenleri arasında yer almaktadır. Tüm dünyada ölüm ile sonuçlanan zehirlenme olgularının yarısından fazlasından CO zehirlenmesinin sorumlu olduğu gösterilmiştir (15). Amerika Birleşik Devletleri'nde CO zehirlenmesi nedeniyle yılda 50.000 acil servis başvurusu olmaktadır. Bunların birçoğu değişik derecelerde toksisiteye bağlı ölümcül olmayan maruziyetler olmasına rağmen yılda 1000-2000 hasta ciddi toksisite nedeniyle ölmektedir (16).

CO zehirlenmelerinin yangın nedenli olmayan grubunda, mortalite ile sonuçlanan olguların %71'i ev içi ısıtma sistemlerinden, %10'u fırın veya benzeri cihazlardan, %9'u kömür mangalından, %6'sı kamp ocağından, %4'ü su ısıtıcılarından kaynaklanmıştır. ABD'de tahmini olarak her yıl 5000-6000 kişi CO maruziyeti nedeniyle hayatını kaybetmektedir (17). İngiltere'de 2000 yılında 148'i kaza, 373'ü intihar orijinli olmak üzere toplam 521 kişi CO zehirlenmesi nedeniyle hayatını kaybetmiştir (18).

Yapılan bir çalışmada, 1993- 2006 yılları arasında Zehir Danışma Merkezi'ne bildirilen 65,176 zehirlenme olgusu arasında 1308 (%2,0) olgunun toksik gaz maruziyeti nedeniyle başvurduğu, toksik gazlar içerisinde en sık CO'ya maruz kalındığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada CO maruz kalım oranı tüm zehirlenme olguları arasında %1,03 olarak bulunmuştur (19).

CO nedeni ile meydana gelen ölümcül zehirlenmeler, çoğunlukla mesleki maruziyet veya ev kazalarıyla ilişkilidir. CO, meydana getirdiği zehirlenme tablosuna tanı konulması zor olduğu ve ortak klinik tablo gösteren başka hastalıklarla karışabileceği için "21. yüzyılın farkedilmemiş zehiri" veya "sessiz katil" olarak adlandırılmıştır (20).

Sağlık Bakanlığı verileri incelendiğinde, 2010 yılında toplam 10.154 CO zehirlenme olgusunun hastaneler başvurduğu kayıtlardan tespit edilmiştir. Bu olguların 39'u ölümle sonuçlanmıştır. CO zehirlenmesi olgularının sıklığı %0,0137 (yaklaşık yüz binde 14), ölüm oranı ise yaklaşık on milyonda 5 kişi olarak saptanmıştır. Türkiye'de 2010 yılında hastanelere başvuran CO zehirlenmesi olgularının en çok görüldüğü 5 il tablo 1.1'de gösterilmiştir (21).

Tablo 1.1: Türkiye’de 2010 yılında hastanelere başvuran CO zehirlenmesi olgularının en çok görüldüğü 5 il

Sıra	İl	Vaka Sayısı	Ölüm Sayısı
1	İstanbul	1500	1
2	Bursa	1134	18
3	Ankara	894	2
4	İzmir	495	0
5	Eskişehir	466	0
	Toplam	4489	39

2002-2006 yılları arasında Adli Tıp Kurumu Ankara Grup Başkanlığı’nda yapılan 4539 otopsi olgusu arasında 175’inin (%3,85) ölüm nedeninin CO zehirlenmesi olduğu belirlenmiştir. Olguların yıllara göre dağılımı incelendiğinde; 2002 yılında yapılan 709 otopsinin 27’sinde (%3,81), 2003 yılında yapılan 806 otopsinin 27’sinde (%3,35), 2004 yılında yapılan 896 otopsinin 30’unda (%3,35), 2005 yılında yapılan 1039 otopsinin 46’sında (%4,43), 2006 yılında yapılan 1089 otopsinin 45’inde (%4,13) ölüm nedeninin CO zehirlenmesi olduğu saptanmıştır (22).

Erzurum’da yapılan bir çalışmada 2014-2018 yılları arasında CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran 653 olgu olduğu, başvuruların mevsimsel dağılımına bakıldığında en fazla başvurunun kış ayında yapıldığı gösterilmiştir. En sık görülen semptomların baş ağrısı (%62,3), bulantı (%42,3), ani bilinç kaybı (%15,9) ve baş dönmesi (%12,1) olduğu belirlenmiştir (23). Avrupa üye ülkeleri tarafından bildirilen CO ile ilişkili ölüm sayıları tablo 1.2’de gösterilmiştir (24).

Tablo 1.2: Avrupa üye ülkeleri tarafından bildirilen CO ile ilişkili ölüm sayıları

Ülke	Raporlama Dönemi	Raporlama Döneminde Ölümler	Yıllık ortalama ölüm sayısı	Yıllık ölüm oranı (100.000 kişi başına)
Almanya	1980-2007	43153	1541,2	1,91
Andorra	1994-2007	4	0,3	0,41
Avusturya	1980-2008	922	31,8	0,4
Azerbaycan	1982-2008	48	1,8	0,02
Belarus	1999-2008	11809	1180,9	11,99
Belçika	1995-2008	553	39,5	0,38
Bosna Hersek	2003-2008	49	8,2	0,21
Çek Cumhuriyeti	1986-2008	6203	269,7	2,62
Hırvatistan	1998-2007	314	31,4	0,7
İspanya	1981-1998	1932	107,3	0,28
İsveç	1980-2007	5449	194,6	2,24
İsviçre	1995-2007	266	20,5	0,28
Kıbrıs	2005-2007	6	2,0	0,25
Danimarka	1980-2006	4458	165,1	3,16
Estonya	2008	82	82,0	6,16
Finlandiya	2000-2007	917	114,6	2,19
Fransa	1985-1998 2001-2002	977	61,1	0,11
Gürcistan	1999-2002	8	2,0	0,04
Letonya	1996-2008	758	58,3	2,48
Litvanya	2000-2008	114	12,7	0,37
Lüksemburg	1998-2007	44	4,4	0,98
Macaristan	1996-2004	1166	129,6	1,27
Malta	1991-2008	20	1,1	0,29
Moldova	1991-2008	4306	239,2	5,83
Rusya	2005-2007	54778	18259,3	12,81
Slovakya	1992-2008	719	42,3	0,79
Slovenya	1980-2007	1351	48,3	2,44
Türkiye	2008	84	84,0	0,11
Toplam		140490	346,9	2,24

Danimarka'da yapılan bir çalışmada 1995-2015 yılları arasında toplam 22.930 CO zehirlenmesi gerçekleştiği ve bunlardan 2.102'sinin (%9,2) hayatını kaybettiği bildirilmiştir. Bu gruptan 1.792 (%85,3) hastanın olay yerinde, kalan 310'unun (%1,5) yatarak tedavi gördükleri sırada 30 gün içinde öldüğü tespit edilmiştir (25).

Portekiz'de yapılan bir çalışmada 2012-2014 yılları arasında CO zehirlenmesi nedeniyle öldüğü saptanan 117 olgunun ölüm şekli incelendiğinde, %39,3'ünün kaza, %23,9'unun intihar ve %2,5'inin cinayet orijinli olduğu saptanmıştır (26).

1.1.3. Fizyopatoloji

CO tehlikeli bir ekzojen zehir ve aynı zamanda esansiyel bir endojen nörotransmitterdir (27). Fizyolojik miktarda endojen CO, bir nörotransmitter olarak işlev görür. CO, hem metabolizmasının bir parçası olarak hem bileşiğinin safra pigmentlerine hemoksijenaz aracılı yıkımı sırasında ortaya çıkar. İnflamasyon, proliferasyon ve apoptoz gibi birçok hücrel fonksiyonda, fizyolojik olarak üretilen CO, işaretleyici molekül olarak görev almaktadır. CO aynı nitrik oksit gibi santral sinir sisteminde yeni tanımlanmış bir nörotransmitter olarak görev yapar (28).

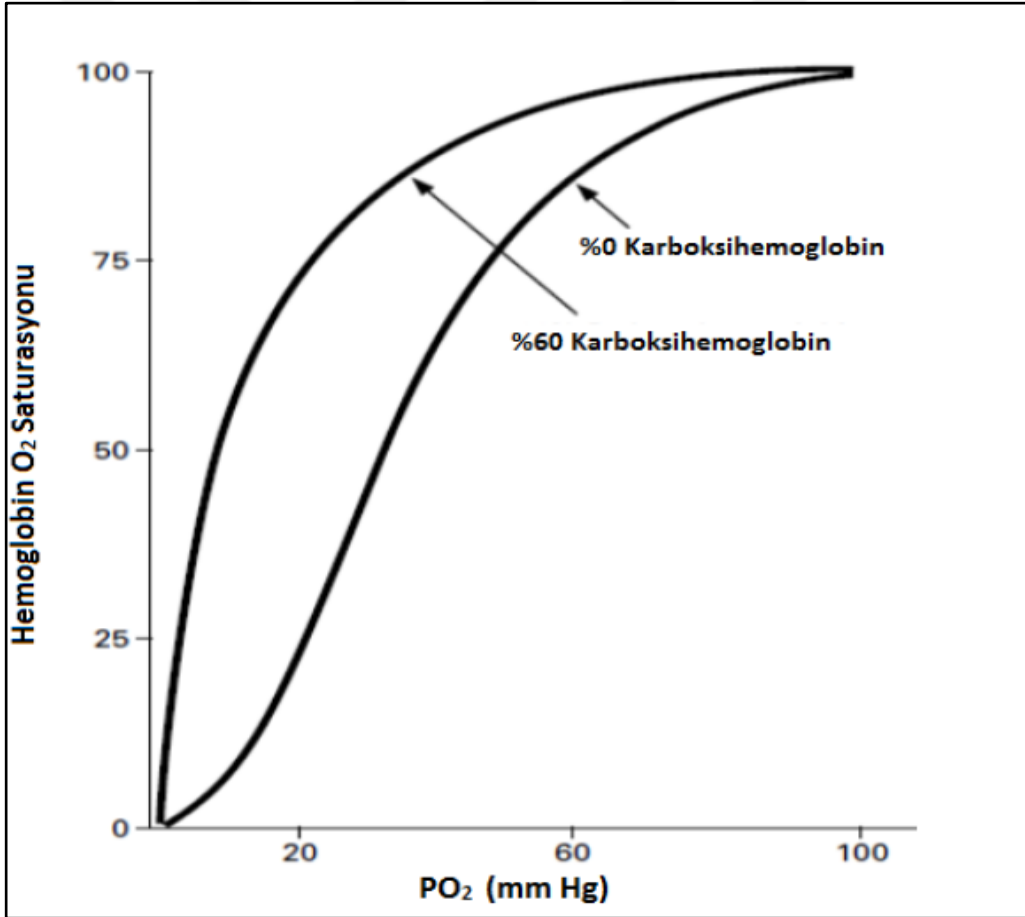
CO, hemoglobin molekülünde oksijenin bağlandığı aynı noktaya bağlanarak oksijeni hemoglobinden ayırır. Böylece kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltır. Ayrıca oksijene göre hemoglobine olan afinitesi 250 kat fazladır. Alveollerdeki sadece 0,4 mm Hg'lık CO basıncı hemoglobine bağlanma açısından 100 mm Hg'lık oksijen basıncıyla eşit olarak yarışmak için yeterlidir.

CO zehirlenmesinde, kanın oksijen içeriği çok azalmış olsa bile parsiyel oksijen basıncı normal olabilir. Parmak ve dudaklarda mavimsi renk değişimi gibi hipoksemi bulgusu olmadığından CO'ya maruz kalmak çok tehlikelidir. Aynı zamanda parsiyel oksijen basıncında azalma meydana gelmediğinden solunum hızını uyaran geribildirim mekanizması yoktur. Beyin oksijen eksikliğinden etkilenen ilk organlardan olduğu için kişinin oryantasyonu bozulur ve bilinç kaybı meydana gelir (29).

CO akciğerler tarafından kolayca absorbe edilen, renksiz, kokusuz, irrite etmeyen bir gazdır. Akciğerler tarafından absorbe edilen miktar, maruz kalınan

süreye ve bu gazın o çevredeki yoğunluğuna bağlıdır. Absorbe edilen miktarın yaklaşık %15'i plazmada çözünmüş halde veya miyoglobin, sitokrom c oksidaz gibi proteinlere bağlanır; CO'nun geri kalan kısmı ise majör hedef bölgesi olan eritrosit hemoglobinine (Hb) bağlanır ve karboksihemoglobin (COHb) oluşur (30, 31).

CO, toksik etkisini COHb formuna dönüşerek, doku hipoksisi ve hücresel düzeyde CO aracılı doku hasarı yaparak gösterir. CO, Hb'ye bağlanınca oluşan COHb molekülü sayesinde oksihemoglobin disosiasyon eğrisi sola kayar; sigmoidal şekilden hiperbolik şekle dönüşür. CO, Hb'ye bağlı oksijen molekülünün dokulara geçişini zorlaştırır. Böylece dokulara oksijen sunulamaz; göreceli anemi ve doku hipoksisi oluşur (30, 32-35). Oksijen-hemoglobin disosiasyon eğrisi şekil 1.1'de gösterilmiştir (36).



Şekil 1.1: Oksijen-hemoglobin disosiasyon eğrisi

CO, kalp ve iskelet kası miyoglobinine bağlanıp kas içi oksijen depolarının kullanılabilirliğini düşürür. Kardiyak miyoglobine, hemoglobine göre daha güçlü şekilde bağlanan CO, miyoglobine bağlandığında hipotansiyon, miyokardiyal depresyon oluşturarak mevcut hipoksik tabloyu artırır. CO molekülü, karboksimiyoglobinden, COHb'ye göre daha geç ayrılmaktadır. Bu sebeple CO miyoglobinden ayrılıp bu kez hemoglobine bağlanarak gecikmiş tipte COHb yüksekliğine sebep olabilir (37).

CO'ya bağlı doku hipoksisi vasküler geçirgenliği artırarak interstisiyel alanda sıvı birikimine ve dolaşımdaki kan hacminin azalmasına (hemokonsantrasyon) neden olur. Bu mekanizma sonucunda nörolojik semptomlar ve bilinç bozuklukları ile seyreden beyin ödemi; solunum yetmezliğine neden olan pulmoner ödem; azalmış miyokardiyal kasılma, aritmilere bağlı kalp yetmezliği ve böbrek yetmezliği gibi organ hasarları ortaya çıkarır (38). Myokardiyal hücrelerde meydana gelen apoptoz kalp yetmezliği patogenezinde anahtar rol oynamaktadır (39, 40).

CO'nun Hb'ye bağlanmak için oksijen ile yarışması toksisitenin sebebi olarak düşünülse de, esas mekanizma CO'nun doku hipoksisi ve hücresel düzeyde doğrudan verdiği zararın birlikte ortaya çıkan etkisidir. CO çözünmüş halde doğrudan elektron taşıma sisteminin son enzimi olan sitokrom - a₃ (Kompleks IV) gibi, sitokrom oksidaz enzimleriyle etkileşime girer(41).

CO sitokrom c oksidaza bağlanır, hücresel solunumu inhibe eder ve oksidatif adenozin trifosfat (ATP) üretimini bozar. Doku hasarının oluşmasında esas rol CO'nun hücresel düzeyde solunumu bozmasından kaynaklanmaktadır. COHb seviyesi düşse bile sitokrom c oksidazın aktivitesinin normale dönmesi zaman alır. Sitokrom c oksidazın bu özelliği COHb'nin hücresel solunum inhibisyonunu uzun süre devam ettirmesine ve geç nörolojik hasara neden olur (33).

Sitozolik hem ve hem oksijenaz-1 seviyelerini yükselten CO, inflamatuvar sürecin başlamasına sebep olur. Plateletler hem proteinlerine bağlanıp NO üretimine neden olur. NO'dan oluşan peroksinitrit bileşikleri, mitokondriyel fonksiyonları bozar ve doku hipoksisini artırır. Bu etkilerinin yanı sıra CO, platelet ve nötrofil agregasyonuna, nötrofil degranülasyonu ile myeloperoksidaz, proteaz ve reaktif oksijen türevlerinin salınımına neden olur. Bu sebeple lipid peroksidasyonu, oksidatif

stres ve apoptoz meydana gelir. Endotel hücrelerinde ksantin dehidrogenazlarla reaksiyona giren proteazlar, ksantin oksidaz açığa çıkmasına neden olur. Oksidatif stresi azaltan endojen mekanizmalar ksantin oksidaz nedeniyle inhibe olur. Miyelin bazık protein ve lipid peroksidasyon metabolitleri birlikte reaksiyona girerek lenfositik immünolojik cevabı başlatır. Bu mekanizma ile artan mikrogliya aktivasyonu ve aktivitesi nöronal sistemde bozulmalara sebep olur. Uyarıcı aminoasitler ve beyin nitrit düzeyleri beyin hipoksisine bağlı olarak artar. Oksidatif stres, nekroz ve apoptoz beyin hipoksisi zemininde gelişir (34).

Tüm bu mekanizmalar neticesinde yaygın hipoksi, farklı seviyelerde hedef organ hasarı ve ölüme yol açar. Ortamda bulunan CO yoğunluğu, maruziyet süresi ve kişisel özellikler zehirlenmenin gidişatını belirler. Başvuru anında tespit edilen COHb seviyesi tanı koyma aşamasında kullanıma elverişli gibi görünse de zehirlenme kliniğinin seyri ve sonucu hususunda belirleyici değildir (42).

CO zehirlenmesinde akut veya gecikmiş nörolojik hasar görülmektedir. Beyin korteksi ve beyaz cevher, bazal ganglionlar, beyincik yer alan Purkinje hücreleri gibi alanlar hipoksiye duyarlı olan beyin bölgeleridir. Hipoksinin ciddiyeti, süresi ve mekanizması, beyinde meydana gelen lezyonun tipi ve etkilenen bölgeyi belirleyen unsurlardandır. Ortaya çıkan lezyonlar hipoksinin doğal sonucu olarak meydana gelmektedir. CO zehirlenmesine özgü bulgular olarak değerlendirilmemelidir. Globus pallidus gibi hipoperfüzyon açısından yüksek riskli alanlar ile nispeten daha az damarlanmaya sahip bölgeler hipoksi açısından daha hassastır (43).

CO zehirlenmesi nedeniyle meydana gelen nöropatolojik değişiklikler postmortem incelemelerde gösterilmiştir. Erken dönemde beyaz cevher bölgesinde özellikle korpus kallosumda peteşial kanamalar izlenmiştir. Geç dönemde ise özellikle 48 saatten sonraki dönemde beyaz cevher lezyonlarıyla birlikte serebellumun Purkinje hücrelerinde kayıp olduğu, globus pallidus, hipokampus ve substansia nigranın pars retikularisini içeren alanlarda multifokal nekrozlar ile kortekste laminar nekroz izlenmiştir. Tarif edilen lezyonların bazıları manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde saptanabilmektedir (44).

1.1.4. Klinik Belirti ve Bulgular

CO zehirlenmesi "bin yüzlü hastalık" olarak adlandırılmakta olup zehirlenme semptomları viral enfeksiyonları andırmaktadır. CO zehirlenmeleri ve viral enfeksiyonlar kış aylarında daha fazla görüldüğünden dolayı tanı konulması güçleşir ve birçok CO zehirlenmesi olgusu atlanabilir. Akut zehirlenme minimal semptomlardan cevapsızlığa, hipotansiyon, ciddi asidemi veya akut solunum yetersizliğine kadar son derece değişik şekillerde ortaya çıkabilir. Özellikle metabolik ihtiyacı yüksek olan dokular disfonksiyon ve yaralanma açısından risk altındadır. Orta veya hafif CO intoksikasyonu olan hastalar çoğunlukla baş ağrısı, halsizlik, mide bulantısı ve baş dönmesi gibi semptomlar gösterirler ve yanlış şekilde viral enfeksiyon tanısı almış olabilirler. Şiddetli CO toksisitesi, nöbetler, senkop veya koma gibi nörolojik semptomlar, ayrıca miyokardiyal iskemi, ventriküler aritmiler, pulmoner ödem ve derin laktik asidoz gibi kardiyovasküler ve metabolik bulgulara neden olabilir (45, 46).

Akut zehirlenme bulguları içerisinde yorgunluk, bulantı ve kusma, baş dönmesi, baş ağrısı, göğüs ağrısı, çarpıntı, egzersiz dispnesi, dikkat eksikliği, nöbet, koma ve solunum arresti yer almaktadır (47).

Kronik zehirlenme bulguları içerisinde ise rabdomiyoliz, nonkardiyojenik pulmoner ödem, çoklu organ yetmezliği, yaygın intravasküler koagülasyon, akut tübüler nekroz, inkontinans, mutizm, maske yüz ve gecikmiş nöropsikiyatrik bulgular yer almaktadır (48). CO zehirlenmesine bağlı akut semptomlar ve görülme sıklığı tablo 1.3'te gösterilmiştir (49).

Tablo 1.3: Akut semptomlar ve görülme sıklığı

Semptomlar	Görülme sıklığı (%)
Baş ağrısı	91
Baş dönmesi	77
Halsizlik	53
Bulantı	47
Bilinç bulanıklığı	43
Solunum sıkıntısı	40
Görme bozukluğu	25
Göğüs ağrısı	9
Bilinç kaybı	5
Karın ağrısı	5
Kas krampları	5

CO zehirlenmesinde özellikle globus pallidus en sık etkilenen beyin bölümüdür. MR inceleme bazal gangliyonlarının değerlendirilmesinde daha üstün olmasına rağmen ilk seçenek beyin BT görüntülemidir. Akut CO zehirlenmesinde beyin BT’de sıklıkla globus pallidus altta yatan nekroza bağlı olarak bilateral simetrik hipoatenüasyon şeklinde görülmektedir. Bu görüntü MR’da T2 ağırlıklı, FLAIR ve DW sekanslarında sinyal artışı olarak görülmektedir (50).

COHb’nin total hemoglobine oranı %10’u geçmediği sürece dikkate değer bir semptom çoğu kez ortaya çıkmaz. Daha yüksek konsantrasyonlarda gözlenen hafif zehirlenmede baş ağrısı, bulantı gibi yakınmalar var iken, bu oran %40’ı aştığı zaman belirgin zehirlenme tablosu ve ardından koma ve kollaps gelişir (51).

COHb düzeyi ile klinik bulgular arasında ilişki olmaması iki şekilde açıklanmıştır. Birincisi, kandaki COHb doygunluğu, inspire edilen CO konsantrasyonu ve maruz kalma süresi, tedavide uygulanan oksijen konsantrasyonu ve CO maruziyetinin sona ermesi ile kan örnekleme arasında geçen süre gibi çeşitli

faktörlerden etkilenmektedir (52-55). İkincisi, CO hem proteinleri için yüksek bir afiniteye sahip olduğundan, dokulara yayılmış CO bunlardan kolayca ayrılmayabilir. Sonuç olarak, COHb doygunluğu oksijenasyonla azaltıldıktan sonra bile vücutta önemli miktarda CO kalabilmektedir (38).

CO zehirlenmesinde motor fonksiyonlarda meydana gelen zayıflama bilinç bulanıklığından önce oluşmaktadır. Bu durum, bir mağdurun CO zehirlenmesini fark edebileceği ve oda havalandırmasını iyileştirmeye çalışabileceği, ancak hiç hareket edemeyeceği anlamına gelmektedir (38).

COHb düzeyi ile klinik bulgular arasında korelasyon bulunmamakla birlikte farklı COHb düzeylerinde farklı belirti ve bulgular görülebileceği bildirilmiştir. Metabolizma hızı daha yüksek olan beyin ve kalp gibi organlar bu özellikleri nedeniyle CO toksisitesinden daha fazla etkilenirler. Birçok yazar tarafından %20'nin altındaki COHb düzeylerinde özgül olmayan hafif baş ağrısı, halsizlik gibi belirtilerin görüldüğü öne sürülmüştür (56). CO intoksikasyon bulgularının COHb seviyesine göre gösterdiği değişim tablo 1.4'te gösterilmiştir (57).

Tablo 1.4: Değişik COHb konsantrasyonlardaki belirti ve bulgular

Kan COHb saturasyonu	Maruziyet süresi	Bulgu ve Semptomlar
%0-10	Belirsiz	Yok
%10-20	Belirsiz	Alında gerginlik, hafif baş ağrısı, kutanöz damarların dilatasyonu
%20-30	5-6 saat	Baş ağrısı, şakaklarda zonklama
%30-40	4-5 saat	Ciddi baş ağrısı, zayıflık, bulantı, kusma, görmede etkilenme, baş dönmesi, kollaps, dudakları ve cildin kiraz kırmızısı renk alması
%40-50	3-4 saat	Yukarıdakilere ilave olarak senkop, solunum ve nabız sayısında artış
%50-60	2-3 saat	Takipne, taşikardi, Cheyne-Stokes solunumu, konvülsiyon ve koma
%60-70	2 saat	Konvülsiyon, koma, solunum ve nabız azalması, muhtemelen ölüm
%70-80	1-2 dakika	Solunumun baskılanması, nabızda zayıflama, solunum yetmezliği, ölüm

CO zehirlenmesi, etkilenen dokulara göre değişiklik gösteren ve spesifik olmayan birtakım klinik belirti ve bulgular ile ortaya çıkar. Zehirlenmenin kliniği akut, gecikmiş veya kronik dönemlere göre değişik klinik belirti ve bulgularla seyredebilir. CO zehirlenmesine ait semptomlar, viral enfeksiyonları taklit eden klinik prezentasyonlardan, kardiyopulmoner sistem ile santral sinir sistemini etkileyerek ölüme sebep olabilen geniş bir yelpazede ortaya çıkabilmektedir. Uygun tedaviye rağmen zehirlenmeye ait belirtiler tekrarlayabilir veya kronikleşebilir (58). CO zehirlenmesine bağlı ortaya çıkan sistemik bulgular tablo 1.5'te gösterilmiştir.

Tablo 1.5: CO zehirlenmesinde sistemik bulgular

Sistem	Klinik Bulgular
Nöropsikiyatri	Koma, konvülsiyon, ajitasyon, lökoensefalopati, serebral ödem, devranış bozukluğu, kavrama yeteneğinde azalma, Tourette benzeri sendrom, mutizm, gaita ve idrar inkontinansı, parietal lob disfonksiyonu, ataksi, muskuler rijidite, parkinsonizm, yürüme bozukluğu, periferik nöropati, psikoz, hafıza yetersizliği, anormal EEG, kişilik değişiklikleri
Kardiyovasküler sistem	EKG'de ST segmenti değişiklikleri, kalpte büyüme, göğüs ağrısı, miyokard enfarktüsü, nabız artışı/azalması, Atriyoventriküler blok, prematür ventriküler kontraksiyon, atriyal/ventriküler fibrilasyon, hipotansiyon, şok
Solunum sistemi	Akciğer ödemi, Akut solunum sıkıntısı sendromu, tek taraflı diyafragma paralizisi
Genitoüriner sistem	Akut böbrek yetmezliği, glikozüri, hematüri, miyoglobüri ve proteinüri, düşük, ölü doğum, menstrüel bozukluklar, testis hacminde azalma, sperm sayısında düşüş
Gastrointestinal sistem	Kusma, diare, hepatik nekroz, GİS kanamaları, hepatomegali
Hematolojik sistem	Lökositoz, yaygın intravasküler koagülasyon, trombotik trombositopenik purpura, eritrosit sayısında artış, anemi/pernisiyoz anemi
Metabolik ve endokrinolojik sistem	T ₃ düzeyinde düşüş, kan şekeri artışı, hipertiroidi, laktik asidoz, nonpankreatik hiperamilazemi, diabetes insipidus, hipokalsemi
Dermatoloji	Ciltte çilek kırmızısı renk değişikliği, siyanoz, vezikül, ter bezi nekrozu, alopesi, ödem, eritematöz lekeler, deride soluk görünüm
Kas-iskelet sistemi	Rabdomiyoliz, miyonekroz, kompartman sendromu
Görme sistemi	Alev tarzında retinal hemoraji, ışığa duyarlılıkta azalma, skotom, görme keskinliğinde azalma, pupil ödem, santral görme kaybı, retrobulber nörit
İşitme sistemi	Vertigo, çınlama, nistagmus ve sağırlık

Davranışsal ve nörolojik bozukluklar, CO zehirlenmesinin geç dönemde görülen bulguları olarak ortaya çıkabilmektedir. Bu bulgular zehirlenmeden günler hatta haftalar sonra görülebilmektedir. Davranış bozuklukları, amnezi, konfüzyon, hipo-hiperkinetik bozukluklar, epileptik nöbetler, idrar-gaita inkontinansı, emosyonel değişimler, yer-yön bulmada güçlük, Parkinsonizm ve santral görme bozuklukları geç dönemde görülebilen bulgular arasında sayılabilir (59).

1.1.5. Tanı

CO zehirlenmesi tanısı çoğunlukla hastaya ilk müdahaleyi yapan ve hastaneye ulaştıran sağlık çalışanlarından alınan bilgiler ile hasta öyküsü ve şikayetleri, ayrıca yapılan detaylı fizik muayene neticesinde elde edilen bulgular ve laboratuvar testleri ile konulur. Akut CO zehirlenmesinden, hastadan alınan anamnezde verilen bilgiler göz önüne alınarak şüphelenildiği halde, kronik CO zehirlenmesi tanısını ilk etapta akla getirmek zordur. Standart nabız oksimetresi karboksihemoglobini oksihemoglobinden ayırt etmediği için CO maruziyetini göstermez. Mevcut şüphenin desteklenmesi amacıyla laboratuvar tetkikleri uygulanmalıdır. Arter kan gazı, kan COHb düzeyi (ko-oksimetrik ölçümle), laktat düzeyi, serum biyokimyasal parametreler, tam kan sayımı, idrar tetkiki, EKG, serum CK, CK-MB ve troponin düzeyleri, myoglobin ve LDH seviyeleri, methemoglobin ve diğer toksikolojik incelemeler, göğüs radyogramı, BT, MR, single-photon-emission-computed tomography (SPECT) CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran hastalarda istenebilecek tetkiklerdir.

Pulse oksimetre, arteriyel oksijen saturasyonu ölçümü ve takibi amacıyla geliştirilmiş ve parmak ucuna takılarak kullanılan bir cihazdır. CO zehirlenmesi tanısı, arteriyel kan gazı örneğinin ko-oksimetresi ile ölçülen, yükseltilmiş bir COHb seviyesiyle bağlantılı olarak, uyumlu bir öykü ve fizik muayene üzerine kuruludur. Hemodinamik olarak stabil hastalarda, venöz numuneler doğru tanı koydurucudur ve sıklıkla kullanılır. Ancak arteriyel kan gazı zehirlenmeye eşlik edebilen asidozun tespit edilmesinde kullanılabileceği için venöz kan gazına göre daha üstündür. COHb seviyeleri, zehirlenme derecesi ile tam olarak korele değildir ve ileride meydana gelebilecek gecikmiş nörolojik sekel ile de ilintili değildir. Standart olarak uygulanan kan gazı analizlerinde parsiyel oksijen basıncı (PaO_2) ve oksijen saturasyonu (SaO_2) normal seviyelerde izlenirken, oksijen (O_2) tedavisi uygulanmış olgular, bu değerler

normalin üzerinde izlenebilir. Kan gazı testlerinde PaO_2 değerleri çoğunlukla normal aralıklardadır, çünkü PaO_2 kan içinde çözünmüş O_2 'yi göstermektedir ve CO bu süreci değiştirmez. Buna karşılık, COHb varlığında hemoglobin ile bağlanmış O_2 belirgin olarak azalır. CO zehirlenmesine bağlı olarak metabolik asidoz görülebilir, bu durum doku hipoksisini göstermektedir. Ayrıca serum laktat düzeyleri genellikle yüksektir (60).

Kandaki CO düzeyi tespiti için spektrofotometrik yöntemler, gaz kromatografisi, saptama tüpleri ve oksimetre gibi çeşitli test yöntemleri kullanılmaktadır (61). Spektrofotometrik yöntem en yaygın kullanılan yöntemdir. Basit bir işlem olan bu yöntemde COHb varlığı, absorpsiyon spektrumundaki değişikliklerle belirlenmektedir (62, 63).

Ayrıca COHb düzeyini hesaplayabilmek için çeşitli formüller de kullanılabilmektedir. Bunlardan birincisi;

$$COHb (\%) = a \times \text{Solunum havasındaki CO konsantrasyonu (\%)} \times \text{Zaman (dakika)}$$

Burada yer alan "a" sabiti, dinlenme anı için 3, hafif aktivite için 5, hafif işler için 8 ve ağır işler için 11 kabul edilerek hesaplamada kullanılır (64).

Kullanılabilecek diğer formül ise;

$$COHb (\%) \approx 0,33 \times RMV \times \text{Solunum havasındaki CO konsantrasyonu (\%)} \times \text{Zaman (dakika)}$$

RMV sabiti dakikadaki solunum hacmini temsil eder ve bu değer dinlenme hali için 8,5, hafif egzersiz için 25 ve ağır egzersiz için 50 kabul edilerek hesap yapılır (65).

Kan gazında COHb tespit edilmesi tanı konulması için yeterli olmakla birlikte, COHb seviyesinin çeşitli değişkenlere bağlı olarak farklı seviyelerde olabileceği unutulmamalıdır. Solunum sayısı, metabolizma hızı, CO'ya maruz kalınan süre, ortamda bulunan CO konsantrasyonu ve toplam kan miktarı COHb seviyesini etkileyen faktörlerdendir. Ayrıca COHb seviyesi sigara içen ve içmeyen kişiler arasında farklılıklar göstermektedir. Buna göre sigara içen kişilerde %10'dan, içmeyen kişilerde ise %3'ten daha fazla olan COHb seviyeleri, CO zehirlenmesini

düşündürür. Ancak hastada görülen belirti ve bulgular, klinik seyir ve sonuç ile COHb seviyesi ile doğrudan ilişkili değildir. CO zehirlenmesi neticesinde ortaya çıkan inflamasyonun klinik seyir üzerindeki etkisinin hipoksiden daha önemli olduğu görüşü hakimdir (34).

Kan COHb düzeyinin invaziv olmayan yatak başı ölçümü için 2005 yılında bir cihaz geliştirilmiştir. Bu cihaz arteriyel veya venöz kan gazı örnekleme gerektirmeden 30 saniye içinde sonuç verebilen bir nabız CO-oksimetri cihazıdır. Bu tür cihazlar, mümkün olan en kısa sürede özellikle çok sayıda hasta başvurusunun olduğu acil servislerde hızlı teşhis konulmasını sağlamaktadır. Cihazın sadece acil servisler tarafından değil, aynı zamanda ambulans ekibi tarafından kullanılması, CO zehirlenmesi şüphesi olan vakaların daha kısa sürede en uygun hastaneye götürülmesini sağlayacaktır.

Nabız CO-oksimetre, kan gazı ile karşılaştırıldığında CO zehirlenmesinde hızlı ve hassas bir biçimde tanı koymaktadır ve hem hastane öncesi dönemde hem de acil servislerde CO zehirlenmesi için bir tarama testi olarak kullanılabilir (66, 67).

Kaya ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada arteriyel/venöz kan örnekleri ile yapılan COHb düzeyi ölçümleri ile nabız CO-oksimetre cihazı kullanılarak yapılan ölçümler karşılaştırılmış, kan gazı analizi ile COHb ölçümünün ortalaması $26,6 \pm 8,9$ iken, nabız CO-oksimetresi ile CO saturasyon ölçümü ortalaması $24,9 \pm 8,3$ olarak bulunmuştur. Kan gazı analizi ile nabız CO-oksimetre arasındaki uyum katsayısı değerinin (0,868) anlamlı ölçüde yüksek olduğu tespit edilmiştir (68).

Yapılan güncel bir çalışmada CO zehirlenmesi olgularında toplam kan CO miktarı ölçümünün COHb ölçümüne göre kan örneklerinin saklanma koşullarından ve aradan geçen süreden daha az etkilendiği ve toksisite mekanizmasını daha iyi yansıttığı gösterilmiştir. Bu nedenle özellikle adli soruşturmalarda kan örneklerinin tekrar değerlendirilmesi gerekebildiğinden toplam kan CO miktarının COHb seviyesi yerine alternatif bir biyomarker olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (69).

CO zehirlenmeleri, vücutta birçok sistemi etkileyerek spesifik olmayan belirti ve bulgular göstermesi sebebiyle doğru tanıyı koyabilmek için birçok hastalığı akılda tutmak gerekmektedir. Akut CO zehirlenmelerine yanık ve travmatik lezyonlar ile başka toksik gazlara bağlı zehirlenmelerin eşlik edebileceği unutulmamalıdır (70).

Adli tıp uygulamalarında CO zehirlenmesinin toksikolojik değerlendirmesi, otopsi bulgularına ve kandaki COHb seviyesine bakılarak yapılmaktadır. Cilt, organlar ve kandaki kiraz kırmızısı renk değişiklikleri dışında saptanan otopsi bulgularının çoğu CO zehirlenmesi için spesifik olmadığından adli uygulamadaki temel değerlendirme noktası COHb seviyesidir (38).

Tablo 1.6: CO zehirlenmesinde ayırıcı tanıda düşülmesi gereken klinik tablolar

Akut koroner sendrom	Psikiyatrik hastalıklar	Zihinsel bozukluklar
Grip benzeri viral hastalıklar	Metabolik hastalıklar	Alkol alımı
Menenjit, ensefalit	Miyokardit	Şok
Anemi	Kafa travmaları	Yanıklar
İlaç zehirlenmeleri	Migren	Aritmiler
Sepsis	Akciğer embolisi	Deliryum

CO zehirlenmesinin ülkemizde görülme oranı net olarak bilinmese de yapılan çalışmalarda tespit edilen sayıların daha üzerinde zehirlenme olgusu olduğu tahmin edilmektedir. Bunun sebebi CO zehirlenmesi olgularının klinik olarak diğer hastalıklarla karışabilen bir seyri olmasından kaynaklanmaktadır. Ülkemizde, uygun şekilde kurulumu yapılmayan ve yeterli havalandırma sağlanmayan ortamlarda kullanılan ısınma araçları olası CO kaynakları arasındadır. Uzun süreli CO maruziyetlerinde ortaya çıkan baş ağrısı ve halsizlik gibi belirgin olmayan şikayetleri olan birçok olguya ise tanı konulmadığı tahmin edilmektedir.

1.1.6. Tedavi

CO zehirlenmesi için standart tedavi; maruz kalınan yerden uzaklaşma, oksijen ve genel destek tedavidir. COHb'nin yarılanma süresi yaklaşık 320 dakikadır. Bu süre uygulanan tedaviye göre değişiklik göstermektedir. Buna göre normobarik oksijen (atmosfer basıncında %100 oksijen) uygulandığında bu süre yaklaşık 5 kat oranında azalır. Hiperbarik oksijen (atmosfer basıncının üzerinde basınçlarda %100 oksijen) uygulandığında ise bu süre daha da azalır. Normobarik oksijen (NBO), uygulaması COHb yarılanmasını 5 saatten 1 saatte indirirken, yaklaşık 2,5 atm

basınçla hiperbarik oksijen (HBO) uygulaması, COHb yarılanmasını 20 dakikaya kadar düşürür (71).

Normobarik oksijen tedavisi (NBOT)

CO zehirlenmesi sonucu ortaya çıkan doku hipoksisinin ortadan kaldırılması için uygulanması gereken temel tedavi oksijen tedavisidir. Kimyasal ve patofizyolojik verilere göre doğal antidot oksijendir. CO zehirlenmesi spesifik bulgu ve belirtiler göstermediğinden CO'ya maruz kaldığından şüphelenilen tüm olgulara COHb seviyesi ölçümü için kan gazı testi yapılarak O₂ tedavisi başlanmalıdır (72).

Tedavide öncelikle normobarik oksijen tedavisi düşünülmelidir. Burada önemli olan NBO'nun geri dönüşsüz maske ile %100 olarak verilmesinin sağlanmasıdır. Nazal kanül ile verilen oksijenin %100 olamaması, eksik tedavi yapılması ve bazen hasarın artmasına sebep olabilir. Dakikada 10-15 litre akımda oksijen yeterli olacaktır. Hastanın şuuru kapalı ise önce entübe edilmeli ve %100 oksijen başlanmalıdır. NBO süresi 5-48 saat kadar olabilmekle birlikte hafif olgularda 4-6 saat yeterli olacaktır. COHb seviyesi normal düzeylere inene kadar NBO'ya devam etmekte fayda vardır. NBO ucuz ve kolay erişilebilir bir tedavidir. Hastane ortamında verilebileceği gibi kaza mahallinden çıkarılır çıkarılmaz sağlık tesisine ulaşana kadar da uygulanabilir (73).

Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT)

HBO tedavisi ilk kez 1890'larda Haldane tarafından tartışılmış ve ilk kez 1960'larda kullanılmıştır (74). Hiperbarik oksijen tedavisi, 1 atmosferlik (1 ATA= 760 mmHg) basınçtan daha yüksek basınç altında %100 oksijenin, özel başlık ya da maske ile aralıklı olarak solutulması prensibine dayanan bir tedavi şeklidir. HBOT'de tedavinin uygulanacağı seans ve saat sayısı olgunun durumuna göre değişmekle birlikte bazı olgularda HBOT toplam saat sayısı 150 saate kadar çıkabilir. HBOT'nin hangi hastalıkta ne kadar uygulanması ile ilgili ortak bir görüş olmamakla birlikte yine de her merkezin kendi tecrübelerine göre bir tedavi yöntemi oluşmuştur.

HBOT sırasında basınç odasının içerisi solunabilir hava ile doldurularak basınç, tedavi derinliğine getirilir, tedavi aralıklı olarak (45-30 dk oksijen, 5-10 dk

hava şeklinde) özel başlık, maske ya da endotrakeal tüp vasıtasıyla %100 oksijen solutularak uygulanır. Uygulamada bir ya da birden fazla hasta kapasiteli basınç odaları kullanılmaktadır (75).

CO zehirlenmesinde HBO tedavisi için özel bir protokol yoktur. Rutin tedavi protokolleri 2,4 ATA'da %100 oksijen tedavisi verilmesidir. Bazı kaynaklarda CO zehirlenmesinde 3 ATA'ya kadar basıncın artırılabilceği önerilmektedir. HBO tedavisi ile plazmada çözünen oksijen oranı 0,3 ml/dl seviyesinden tedavi basıncına göre 5-6 ml/dl seviyelerine çıkarılmaktadır. HBO tedavisinde ise çözünen oksijen oranı geri dönüşümsüz maske kullanıldığı taktirde 1,5 ml/dl seviyelerindedir. HBO tedavisi ile yaklaşık 20 kat artan çözünen oksijen oranı Hb'den bağımsız olarak plazmada çözünen oksijen ile dokuların metabolik ihtiyaçlarını karşılayabilmesi demektir. Akut safhada HBO tedavisinin etkisi CO'yu çok hızlı olarak kandan ve dokulardan uzaklaştırarak CO maruziyet süresini ve bununla ilişkili olarak hasarı azaltmaktadır (76).

HBO tedavisi sırasında alt hava yollarını ilgilendiren semptomlar, katarakt, konvülsiyonlar, diş, orta kulak ve kranial sinüsleri etkileyebilen barotravmalar gibi yan etkiler meydana gelebilir. Özellikle tedavinin tek kişilik ünitelerde uygulanması klostrofobiye neden olabilir.

HBO ile kanda oluşan gaz kabarcıklarının hacmi ve sayısı azaltılır. Ayrıca oksijenin dokular tarafından kullanımını ve alımını artırır. Hiperbarik oksijen bakteriler üzerindeki öldürücü ve toksin üretimlerini azaltıcı özellikleriyle dokuların enfeksiyonlara karşı olan direncini artırır. Anjiogenez ve kollajen üretimi üzerindeki olumlu etkileriyle HBO'ya göre yara iyileşmesi sürecinde daha etkindir. HBO nötrofillerin hasar görmüş damar duvarına adezyonunu önler. Böylece serbest radikal oluşumu ve meydana gelen vazokonstrüksiyonu azaltarak doku hasarını engeller (20).

HBOT ile hem intrasellüler bağlanma alanlarından CO'nun uzaklaştırılması, hem de Hb'den CO'nun eliminasyon oranının artırılması gerçekleşmektedir. Bu da akut intoksikasyon dönemindeki komanın süresinin kısaltılmasını ve erken mortalitenin azaltılmasını sağlar. HBO tedavisinin CO zehirlenmesinde kullanımının uzun dönem etkileri değişiktir. HBO, hipoksi sonrası reoksijenasyon sırasında,

plazma reaktif oksijen türlerinin miktarını artırıp inflamasyonu artırırken, beyinde lipid peroksidasyonunu inhibe eder. Ayrıca HBO indüklenabilir nitrik oksit sentaz (iNOS) enzimini inhibe ederek NO sentezini azaltır. HBO'nun diğer bir etkisi de hem oksijenaz-1 enzimini aktive ederek antiinflamatuvar etkiyi artırmasıdır (77).

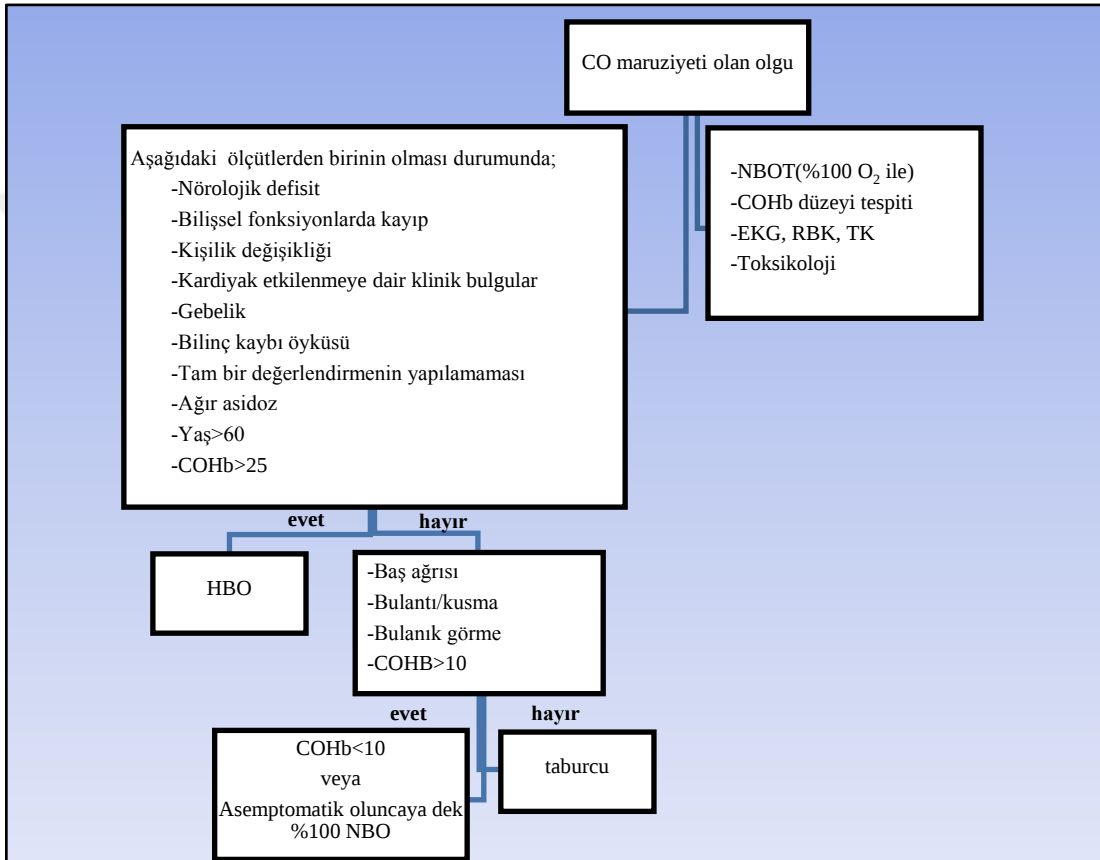
Klinik olarak ağır durumda olmayan olgular için temel tedavi seçeneği NBO uygulamasıdır. Durumu ağır olan olgular için ise tercih HBO uygulaması yapılması yönündedir. Fakat nörolojik defisit ve bilinç kaybı gibi bulgular zehirlenme kliniğinin ağır seyrettiğini gösterse dahi CO zehirlenmesi için genel kabul görmüş bir ağırlık ölçeğinin bulunmaması, zehirlenme kliniği ile COHb seviyeleri arasında ilişki olmaması, geç dönemde ortaya çıkabilen nörolojik etkilenme için CO'ya maruz kalan tüm olguların risk altında olması gibi sebeplerden dolayı tedavide kullanılacak yöntemin seçimi konusunda çelişkiler mevcuttur (78).

EKG'de iskemiyi işaret eden değişiklikler, Geçici bilinç kaybı, koma veya nöbet, fokal nörolojik defisit olması durumları, gebelik ile birlikte COHb düzeyinin %15'ten fazla olması, bulantı ve baş ağrısı ile birlikte COHb seviyesinin %40 olması HBO tedavisi endikasyonları arasındadır. Tedavi edilmemiş pnömotoraks olguları HBO tedavisinin tek ve kesin kontrendikasyonudur (79).

Yapılan bir çalışmada hemodinamik ve kardiyak açıdan stabil olmayan, bilinç kaybı ve nöropsikiyatrik belirtiler gösteren ağır CO zehirlenmesi kliniği ile seyreden olgularda HBO tedavisi uygulanması önerilmiştir. Ayrıca tedaviye erken dönemde başlanmasının HBO tedavisinden beklenen faydayı artıracağı bildirilmiştir (80).

HBOT'un zehirlenme meydana geldikten 24 saat gibi uzun bir süre geçtikten sonra uygulanıp uygulanmaması hususunda ortak görüş yoktur. Weaver ve ark. (81) tarafından zehirlenmenin meydana geldiği ilk 24 saat içerisinde uygulanan HBO tedavisinin bilişsel fonksiyonlarda kalıcı hasar oluşma ihtimalini ciddi oranda azalttığı bildirilmiştir. CO zehirlenmesinin geç fazında ortaya çıkabilen etkilerin HBO tedavisi ile ilişkisini gösteren bir çalışma bulunmamakla birlikte, uygulamada HBO tedavi sürecinin zehirlenme meydana geldikten 4-8 hafta sonrasına kadar uzatıldığı görülmektedir. Ayrıca CO zehirlenmesinde bağlı ortaya çıkan kalıcı bozukluklar HBO ile tedavi edilmektedir (49).

Juurlink, 2005 yılında yayınlanan metaanalizinde, CO zehirlenmesi için NBO tedavisi ile HBO tedavisinin etkinliğinin karşılaştırıldığı altı çalışmayı toplu değerlendirmeye almıştır. Bu altı çalışmadan ikisi HBO tedavisinin NBO tedavisine göre daha etkin olduğunu gösterirken diğer 4 çalışma iki tedavi arasında fark göstermemiştir. Bu altı çalışma toplu olarak değerlendirildiğinde, HBO tedavisinin daha etkili olduğu gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (82). CO zehirlenmelerinde izlenecek tedavi şeması şekil 1.2’de gösterilmiştir (49).



Şekil 1.2: CO zehirlenmelerinde izlenecek tedavi şeması

Son dönemde H64Q nöroglobinin CO zehirlenmesi tedavisinde antidot olarak kullanılabileceğine ilişkin önemli bir çalışma mevcuttur. Nöroglobinin H64Q, CO’ya hemoglobinden 500 kat daha güçlü şekilde bağlanarak etkisini gösterir. CO zehirlenmesi olan farelerde infüzyonu takiben eritrositlerden CO ayrılmasını arttırdığı, kalp hızını ve kan basıncını iyileştirdiği ve mortaliteyi azalttığı görülmüştür. Ayrıca CO’nun renal eliminasyonunu arttırmıştır. Bu özelliklerinden dolayı gelecekte CO zehirlenmesi tedavisinde umut veren potansiyel bir antidottur (83).

1.2. Hekimlerin Yasal Sorumlulukları ve Medikolegal Değerlendirme

Acil servisler, sağlık hizmetlerinin ilk basamağını oluşturma özellikleri nedeniyle adli olgularla ilk karşılaşılan, bir nevi sağlık sistemimizin sağlık sistemimizin giriş kapısıdır. (84).

Vücut bütünlüğüne zarar veren darp, trafik kazaları, yanıklar, düşmeler, elektrik çarpmalarına bağlı yaralanmalar, zehirlenmeler, iş kazaları, her türlü ateşli silah, patlayıcı madde, kesici-delici alet ile meydana gelen yaralanmalar, cinsel saldırılar, asfiksiler ile işkence olguları ve intihar girişimleri, ayrıca cinayet, kaza veya intihar orijinli meydana gelmiş olabileceği düşünülen şüpheli ölümler, ani ve beklenmedik ölümler adli olgu olarak karşımıza çıkabilmektedir (85).

Acil servislerde görev yapmakta olan hekimlerin; hastayı muayene etme ve gereken tıbbi uygulamaları yerine getirmek dışında, karşılaştığı olayların adli nitelikte olup olmadığını belirleme, adli olgu ile karşılaştığı durumlarda ise bu durumu adli makamlara bildirme sorumluluğu da bulunmaktadır (86).

5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun 280. maddesine göre sağlık mesleğini icra edenlerin bir suç işlendiğinden şüphelendikleri hallerde, tıbbi sorumluluklarını yerine getirdikten sonra bu durumu yetkili makamlara bildirme zorunlulukları bulunmaktadır. Bu bildirim işlemi yapıldıktan sonra, doktorun açıklayıcı ve anlaşılır şekilde düzenleyeceği medikolegal bir rapor ile bu durumu adli makamlara açıklaması gerekmektedir. (8, 9).

TCK Madde 280: (1) Görevini yaptığı sırada bir suçun işlendiği yönünde bir belirti ile karşılaşmasına rağmen, durumu yetkili makamlara bildirmeyen veya bu hususta gecikme gösteren sağlık mesleği mensubu, bir yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.

(2) Sağlık mesleği mensubu deyiminden tabip, diş tabibi, eczacı, ebe, hemşire ve sağlık hizmeti veren diğer kişiler anlaşılır (87).

Adli olgunun yetkili makamlara bildirilmesi, sağlık kurumunda polis varsa polise, yoksa kolluk merkezlerine (polis ya da jandarma karakollarına) ya da kolluğa ulaşılamaması halinde doğrudan Cumhuriyet Savcılığına yapılabilir. Sözlü ya da telefonla bildirim yeterli olmakla birlikte ispat yükümlülüğü açısından yazılı olarak

da yapılabilir. Yasa maddesinde yer alan "bu hususta gecikme gösteren" ifadesi çok açık olmamakla birlikte yaşam hakkının ve organ korunmasının sağlanması sonrasında hastanın durumunun tıbbi açıdan stabil hale gelmesinden sonra bildirimin yapılmasının uygun olduğu söylenebilir.

Adli olgu ayrımı yaparak yetkili makamlara uygun bildirim yapan hekim, Cumhuriyet savcısının talebi olduğunda TCK'nın 86. madde ve devamındaki maddelere uygun olarak adli olgu ile ilgili rapor tanzim etmekle yükümlüdür. Sorumlu hekim bu raporu T.C. Sağlık Bakanlığı 22.09.2005 tarih ve 2005/143 sayılı genelgesine göre hazırlanmış "Genel Adli Muayene Raporu" adlı form üzerinde hazırlamak durumundadır (88).

1.2.1. Adli Rapor

Adli raporlar, şahısların sağlık durumlarıyla ilgili hukuk sistemine intikal etmiş çeşitli olaylarda adli makamları bilgilendirici şekilde düzenlenen resmi belgelerdir. Ülkemizde hekimlik yapma yetki ve yeterliliğine sahip olan tüm hekimler, mahkemeler tarafından 1219 sayılı Tababet ve Şuabatı Sanatlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun çerçevesinde, bilirkişi olarak görevlendirilebilirler. Öyleyse, Türkiye'de doktorluk yapma yetkisine sahip tüm doktorlar adli süreçlerde vazife alma ve gerektiğinde sorulan hususlarla ilgili rapor düzenleme yükümlülüğü bulunmaktadır. Hekimlik uygulamaları ve hekim bilgisine gereksinim duyulan hukuksal uygulamalarla ilgili diğer yasalar da bunu destekler niteliktedir (89).

Adli raporlar hazırlanırken, raporun tam ve ayrıntılı olmasına, problemin tamamını kapsamasına ve problemin dışına çıkmamasına özen gösterilmedir. Adli raporlar açık, sade ve anlaşılabilir şekilde yazılmalıdır. Çelişkili yorumlara yol açacak sonuçlar içermemelidir. Ayrıca raporlar dürüstlüğe ve tarafsızlık ilkesine uygun olmalıdır (90).

Adli raporlar resmi yazışmalara uygun şekilde ve rapor yazım kuralları çerçevesinde okunaklı bir el yazısıyla ya da bilgisayar veya daktilo kullanılarak sade bir dille, adli makamlara hitaben yazıldığı göz önünde bulundurularak tıbbi terminolojiden mümkün olduğunca uzak kalınarak anlaşılır bir şekilde yazılmaya çalışılmalıdır (91).

Raporun gerekli özen gösterilmeden, anlaşılması zor ve karmaşık bir biçimde yazılmış olması durumunda, adli mercilerden raporun tekrar düzenlenmesi veya düzenlenen raporun mahkemede okunması gibi taleplerle karşılaşılması mümkündür. Böyle problemlerle karşılaşmamak ve adli raporların düzenlenmesinde belli standartlar oluşturmak adına, T.C. Sağlık Bakanlığı 22.09.2005 tarih ve 13292 sayılı genelge ile adli raporlarda kullanılması için standart formlar geliştirmiş ve adli rapor düzenlenme aşamasında bu formların kullanılmasını zorunlu kılmıştır. (Bkz. Ek-A). Düzenlenen standart rapor formları sayesinde, hekimlerin adli rapor düzenlenme aşamasında hata yapma ihtimalinin azaltılması, ülke çapında yapılan uygulamalarda standart sağlanması, adli olgular ile ilgili işlemlerin gerçekleştirilmesinde ortaya çıkan sorunların azaltılması ve adli sistemin daha düzgün işlemesine katkı sağlanması amaçlanmıştır (10).

1.2.2. Adli Rapor Yazımında Dikkat Edilecek Hususlar

Adli raporlar düzenlenirken aşağıda belirtilen maddeler göz önünde bulundurulmalıdır:

a) Adli raporlar, hekim tarafından muayene, konsültasyon ve tetkik sonuçlarının tümünü kapsayan incelemeler ile hekimin mesleki bilgi ve tecrübesi neticesinde yapılacak değerlendirmelere göre yazılmalı ve yansız bir tutum sergilenmelidir.

b) Adli raporlar, adli makamlarca gönderilen talep yazılarının altına değil farklı bir belge şeklinde düzenlenmelidir.

c) Düzenlenecek adli raporlar bilgisayar veya daktilo ile düzenlenebileceği gibi el yazısı da kullanılabilir ancak eğer rapor el yazısı ile düzenlenecekse okunaklı olmasına dikkate edilmelidir. Kullanılan dil kolay anlaşılabilir ve sade olmalıdır. Kelime seçimlerinde tıbbi terminoloji ve kısaltma kullanımından uzak durulmalıdır.

d) Genel adli muayene raporları için hazırlanmış formlarda yer alan muayenenin yapıldığı tarih ve saat, öykü, özgeçmiş ve fizik muayene ile konsültasyon bilgilerine ait alanlar mutlaka doldurulmalıdır. Raporda, tespit edilen travmatik lezyonlar ile eşlik eden bulgular, eğer yapılmışsa tahlil ve tetkik sonuçları detaylı olarak yazılmalıdır. Değerlendirme sonucunda "yaşamsal tehlike" kararı

verilen olgularda raporun sonuç kısmında kararın dayandırıldığı bulgulara yer verilmelidir. Talep yazısında adli makamlar tarafından sorulan tüm hususlara cevap verilmelidir. Adli makamlar tarafından sorulan sorular muhakkak cevaplanmalıdır. Adli makamlarca sorulmamış olsa dahi soruşturmanın gidişatını değiştirebilecek konular da raporda belirtilmelidir.

e) Adli muayene için gönderilen kişilerin, hekimin kararı veya kolluk kuvvetleri ya da adli makamlar tarafından istenilmesi durumunda alkollü olup olmadığı tespit edilerek raporda belirtilmelidir.

f) Genel adli muayene raporları için hazırlanmış formların ilk sayfasında yer alan sağlık kuruluşunun adı; raporun tüm sayfalarında yer alan muayene edilen kişinin adı, soyadı ve raporu düzenleyen hekimin imzası ya da parafı; ayrıca son kısımda raporu düzenleyen hekimin adı, soyadı, diploma numarası ve imzası ile kurum adı ve kuruma ait mühür mutlaka bulunmalıdır.

g) Adli delil niteliğinde olan tahlil ve tetkik sonuçları ile şahıs adına çekilmiş grafiler, resmi mevzuatta yer alan süre boyunca arşivde muhafaza edilmelidir. Bu belgeler saklanırken, kişilere ait isim, soyisim ve belge numaralarına ait bilgiler silinmesi ve değiştirilmesi mümkün olmayacak biçimde olmalıdır.

Adli olguya ait tıbbi belgeler ile tahlil ve tetkik sonuçlarının düzenlenen adli rapor ile gönderilmesi gerekirse veya olgunun başka bir sağlık kuruluşuna gönderilmesi durumunda, şahıs adına düzenlenmiş olan bu belgelerin asıl belge özelliğinde olmaması durumunda, belge örneklerine "aslı gibidir" mührü vurularak düzenlenmelidir.

Adli olguya ait tahlil ve tetkik sonuçları ya da çekilmiş grafiler şahıs tarafından talep edilirse, grafi ve belgelerin aslı ilgili sağlık kuruluşunda muhafaza edilmek kaydıyla, bu belge ya da grafilerin bir örneği şahısa verilebilir.

h) Başka bir sağlık kuruluşu tarafından sevk edilen adli olguya ait sevk eden kurum tarafından düzenlenmiş olan geçici rapor incelenmeli ancak olgunun sevkle geldiği kurum tarafından yapılan diğer işlemler için sevk eden kurum tarafından düzenlenen geçici rapor haricinde başka bir rapor düzenlenmelidir.

1) Adli olgu ile ilgili saptanan tüm belirti ve bulgular neticesinde engelleyici sebep bulunmadıkça kesin rapor düzenlenmelidir. Tespit edilen bulguların şahıs için kesin rapor düzenlemek açısından yeterli olmaması durumunda detaylı geçici rapor veya durum bildirir rapor düzenlenerek kesin rapor düzenlenmek üzere bir üst sağlık kuruluşuna sevkı sağlanmalıdır. Sevk edilen olgular adına düzenlenmiş olan geçici raporun bir örneğinin sağlık kuruluşunda arşivlenmesi gerektiği unutulmamalıdır.

i) Adli olgular adına tanzim edilen raporlar, sonuç bölümündeki değerlendirmeleri içerek şekilde adli rapor kayıt defterine işlenmelidir (92).

1.2.3. Adli Muayenede Dikkat Edilecek Hususlar ve Muayene Koşulları

Adli olguların muayenesi ve muayene koşulları ile ilgili olarak uyulacak hususlar şunlardır:

a) Adli olgu olarak sevk edilen kişi, tabip tarafından bizzat görülecek ve muayene edilecektir. Başkasının ifadesine dayanılarak rapor tanzim edilmeyecektir.

b) Muayene ve tetkikler sırasında temel insan hak ve hürriyetleri ile mahremiyete saygı kurallarına mutlaka uyulacaktır.

c) Muayenenin diğer kişilerin göremeyeceği ve duyamayacağı bir ortamda yapılması, muayene esnasında tabip ile muayene edilen kişinin yalnız kalmaları ve muayenenin hekim-hasta ilişkileri çerçevesinde gerçekleştirilmesi esastır. Gözaltı işlemi nedeniyle yapılan muayenelerde buna özellikle dikkat edilecek; diğer muayenelerde tabibin gerek görmesi halinde bir sağlık mesleği mensubu personel muayene ortamında hazır bulundurulabilecektir.

Ancak tabip, kişisel güvenlik endişesi ile muayenenin kolluk görevlisinin gözetiminde yapılmasını isteyebilir. Bu durumda, tabibin isteği belgelendirilerek yerine getirilecektir. Muayenenin kolluk görevlisinin gözetiminde yapılması ve muayene edilenin talebi halinde, müdafî de -muayenede gecikmeye neden olmamak kaydıyla- muayene sırasında hazır bulunabilecektir.

d) Muayene edilecek kişi kadınsa ve talebine rağmen bir kadın tabibin bulunması mümkün olmamışsa, tabip ile birlikte bir başka kadın sağlık mesleği mensubu personel muayene ortamında bulundurulacaktır.

e) Muayene, kişinin bütün vücudu üzerinde yapılmalıdır. Rapor yazımında yardımcı olmak üzere, muayene bulguları kısaca not alınmalıdır.

f) Muayeneyi yapan tabip, bütün adli olgularda ve özellikle gözaltına alınmış kişilerin muayenesi esnasında TCK'da yer alan işkence (Madde 94), neticesi sebebiyle ağırlaştırılmış işkence (Madde 95) ve eziyet (Madde 96) suçlarının işlendiği yolunda herhangi bir bulguya rastlaması halinde, durumu derhal Cumhuriyet savcısına bildirecektir. Bu durumda Ceza Muhakemesinde Beden Muayenesi, Genetik İncelemeler ve Fizik Kimliğin Tespiti Hakkında Yönetmeliğin 7'nci ve 8'inci maddesine göre işlem yapılacaktır.

g) Adli olgularda, suçun aydınlatılmasına katkıda bulunabilecek delil ihtiva etmesi muhtemel elbise ve benzeri materyalin saklanması için gerekli tedbirler alınmalı veya tedbirlerin alınması hususu kolluk kuvvetlerine hatırlatılmalıdır (92).

1.2.4. Türk Ceza Kanunu Açısından Yaralanmalar

Türk Ceza Kanunu "yaralanmalar" başlığında suç neticesinde insan vücudunda ortaya çıkabilecek her türlü fiziksel ve ruhsal travmalardan bahsedilmiştir. Yasada yaralanmalara ile ilgili yer alan kavramlar ile ilgili standartlar oluşturmak ve uygulama birliği sağlamak için uzun çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalara; Adli Tıp Kurumu, Adli Tıp Uzmanları Derneği ve Adli Tıp Derneği öncülük etmiş ve bu kurum ve kuruluşların temsilcisi olan uzmanların editörlüğünde bir uygulama kılavuzu hazırlanarak ilgili bakanlık ve kuruluşlarca tüm ülkeye yayılarak kullanıma girmiştir.

Madde 86: (1) Kasten başkasının vücuduna acı veren veya sağlığının ya da algılama yeteneğinin bozulmasına neden olan kişi, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.

Ceza Kanunu'nun 86/1. maddesi, yaralanmalardan bahsedilen temel maddedir. Bu maddenin adli tıp açısından önemli olan; bahsedilen "acı" ve "sağlığın ya da algılama yeteneğinin bozulması" kavramlarından her hekimin yaklaşık olarak aynı şeyi anlamasıdır. "Başkasının vücuduna acı vermek" kavramından tüm doktorlar farklı bir anlam çıkarabilir. Dahası devam eden süreçte akla "Ne kadar acı?" sorusu gelmektedir. Kişiye atılan hafif bir tokat veya basit bir saç çekme gibi nispeten hafif

travmaların yanı sıra çok daha ağır travmalar neticesinde meydana gelen yaralanmalarda da acı ortaya çıkacaktır. Fakat her iki durumda ortaya çıkan acının aynı ağırlıkta ve nitelikte kabul edilerek aynı sınıfta değerlendirilmesi ve aynı cezanın uygulanması mümkün değildir.

Hangi nitelik ve ağırlıktaki yaraların bu madde kapsamına gireceği, hazırlanan kılavuzda ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Adli olgunun fizik muayenesi, gerekli laboratuvar tetkikleri, radyolojik incelemeler ve ruhsal muayenesi yapıldıktan sonra, yaralanmanın bu madde sınırları içerisinde kaldığı saptanmış ise; rapor örneklerinde bahsedildiği şekilde sonuç bölümünde açık şekilde belirtilecektir.

(2) Kasten yaralama fiilinin kişi üzerindeki etkisinin basit bir tıbbi müdahaleyle giderilebilecek ölçüde hafif olması halinde, mağdurun şikayeti üzerine, dört aydan bir yıla kadar hapis veya adli para cezasına hükmolunur.

Bu fıkra 1. fıkradakinden daha hafif ağırlıktaki yaralar söz konusu olduğunda verilecek cezalar düzenlenmiştir. Hem cezalarda indirim söz konusudur hem de soruşturmanın başlaması, mağdurun şikayetine bağlıdır. Burada da adli tıp açısından önemli olan; "Basit bir tıbbi müdahaleyle giderilebilecek ölçüde hafif" nitelikteki yara kavramından her hekimin yaklaşık olarak aynı şeyi anlamasıdır.

Bu kavram ceza ağırlığının belirlenmesinde kullanılacak bir kriter, hatta bir sınır teşkil edeceğinden; tıbbi düşünüş mantığından uzaklaşmadan, değerlendirmede bu noktaya da dikkat etmek gerekecektir. Hangi nitelik ve ağırlıktaki yaraların bu madde kapsamına gireceği, kılavuzda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

(3) Kasten yaralama suçunun;

- a) Üstsoya, altsoya, eşe veya kardeşe karşı,
- b) Beden veya ruh bakımından kendisini savunamayacak durumda bulunan kişiye karşı,
- c) Kişinin yerine getirdiği kamu görevi nedeniyle,
- d) Kamu görevlisinin sahip bulunduğu nüfuz kötüye kullanılmak suretiyle,
- e) Silahla,

işlenmesi halinde, şikayete bağlı olmaksızın yarısı oranında artırılır.

Bu maddede bahsi geçen hususlar daha çok hukukçularla ilgilidir. Sadece (b) şıkkındaki husus ile ilgili doktor görüşü sorulabilir. Ayrıca (e) şıkkında bahsi geçen meselede oluşan yaranın silah, alet veya cisimle oluşup oluşmadığı ve oluştuysa niteliği mutlaka doktora sorulacaktır. Bu nedenle yaralar tanımlanırken kısaca "kesi, yarık, delik" ve benzeri kısa tanımlamalar ile yetinilmemeli, boyutları ölçülerek verilmeli, kısımları ayrıntılı olarak tarif edilmeli, dudaklarının özelliği, açıları, varsa kuyrukları tanımlanmalı ve kullanılan alet veya cismin niteliğiyle ilgili bilgi verilmelidir.

Oluşan yaralanma silahla meydana gelmişse bu durum ceza artışına sebep olmasının yanı sıra yaralanmayı şikayete bağlı olmaktan çıkarmaktadır. İki durumda da "Basit tıbbi müdahale ile giderilebilecek nitelikte hafif" ağırlıkta olarak değerlendirilecek, dolayısı ile şikayete bağlı olan, yumrukla oluşmuş göz çevresindeki bir ekimozu ile bıçakla oluşmuş bacadaki cilt-cilt altını ilgilendiren bir yara aynı ağırlıkta olmakla birlikte, bir tanesinin bıçakla meydana getirilmiş olması, hukuksal açıdan farklı bir uygulamayı gerektirecektir.

Neticesi sebebiyle ağırlaşmış yaralama;

Madde 87: (1) Kasten yaralama fiili, mağdurun;

- a) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflamasına,
- b) Konuşmasında sürekli zorluğa,
- c) Yüzünde sabit ize,
- d) Yaşamını tehlikeye sokan bir duruma,
- e) Gebe bir kadına karşı işlenip de çocuğunun vaktinden önce doğmasına,

Neden olmuşsa, yukarıdaki maddeye göre belirlenen ceza, bir kat arttırılır. Ancak, verilecek ceza, birinci fıkraya giren hallerde üç yıldan, üçüncü fıkraya giren hallerde beş yıldan az olamaz.

Bu maddede özel bazı durumlar sayılmış ve bu durumların saptanması halinde ceza artırılmıştır.

Duyulardan veya organlardan birinin işlevinin sürekli zayıflaması: İşlev zayıflaması ile ilgili yapılacak değerlendirmelerde yaralanmanın meydana geldiği

organ ya da ekstremitede ortaya çıkan anatomik kayıp ve/veya fonksiyonel bozukluğun yüzdesi belirlenir. Eğer o organ veya ekstremitede meydana gelen bozukluk kendi anatomik yapısı ve/veya fonksiyonuna göre; %10-50 arasında ise duyu veya organın işlevinde zayıflama olduğu anlaşılır.

İşlevin sürekli zayıflaması tespitinde kanunen bu zayıflamanın kalıcı (ömür boyu) olması mecburiyeti vardır. Sinir yaralanmalarında eğer fonksiyon değerlendirilecekse; işlevin sürekli zayıflamasından bahsedilmek için olayın üzerinden 18 ay geçmiş olması gerekmektedir. Bu değerlendirmeleri yapabilmek için işlevinin zayıfladığı düşünülen duyu, organ veya ekstremitenin ilgili uzmanlık düzeyinde görüşü sorularak karar verilmesi gerekmektedir.

Bu konu ile ilgili olarak kılavuzdan da yararlanılabilir. Bazı anatomik veya fonksiyonel kayıpların bu açıdan daha kolay değerlendirilebilmesi için bazı çizelgeler hazırlanmış ve değerlendirme mümkün olduğu kadar standart hale getirilmeye çalışılmıştır. Ancak yine de birçok değerlendirmede hekimin kendi kanaati geçerli olacaktır.

Konuşmada sürekli zorluk: Kişinin konuşmasında, yaralanma neticesinde ortaya çıkan ve ömür boyu düzelmeyeceği düşünülen bir bozukluğun meydana gelmesidir. Konuşma, insanın başkaları ile anlaşmasını sağlayan çok önemli bir işlev olduğundan bu husus kanunda ayrı bir şekilde işlenmiştir. Bu nedenle, konuşma fonksiyonlarını bozabilecek her türden anatomik, nörolojik, periferik, santral bozukluğun değerlendirmeye alınması gerekmektedir.

Yüzde sabit iz: Bir kişiye karşıdan bakıldığında yukarıda saçlı deri sınırı (saçı dökülen ya da azalan kişilerde görülebilen frontal bölge dahil), yanlarda kulaklar ve her iki kulağın arkasından inen hayali düz çizgilerin her iki klavikula ile kesiştiği noktalar dahil olmak üzere, aşağıda fossa jugularisten başlayıp yanlara doğru klavikulaları takip eden çizgiler arasında kalan bölge yüzde sabit iz için değerlendirmeye esas olan alanı oluşturmaktadır. Tarif edilen bu alan içerisinde meydana gelen yaranın oluşturduğu iz ile ilgili iyileşme süresi sonrası yapılan değerlendirmede, gün ışığında veya iyi aydınlatılmış bir ortamda, insanlar arası sözel diyalog mesafesinden (1-2 metre) ilk bakışta belirgin bir şekilde fark edilebilir durumda ise "yüzde sabit iz"den bahsedilir.

Yüzde sabit iz değerlendirmesi yapabilmek için oluşan yaranın iyileşme sürecini tamamlamış olması gerekir. Bu sebeple, adli tıbbi uygulamalarda, yüzde sabit iz hususunda yapılacak olan değerlendirmeler; yaralanma meydana geldikten en az altı ay sonra yapılmaktadır. Lüzum halinde doktor kararıyla bu süre uzatılabilir. Anatomik kayıplarda, örneğin kulak kepçesi kesik veya kopuklarında eğer kopan kısım yerine dikilmemiş ise; sabit iz açısından iyileşme sürecinin tamamlanmasını beklemenin gereği yoktur. Günümüzde yüzde sabit iz değerlendirmelerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş standart kriterler bulunmamaktadır.

Yaşamı tehlikeye sokan bir durum: Kişinin yaralanma neticesinde yaşamının kati suretle tehlikeye düşmesi, fakat tıbbi müdahale veya kişiye ait savunma mekanizmaları yardımıyla hayatta kalması durumunda yaşamı tehlikeye sokan bir durum olduğundan bahsedilir. Asıl mesele, yaşamsal tehlikenin oluşup olmadığıdır. Olay neticesinde ölüm meydana gelmesine gerek yoktur. Bu süreç sonucunda kişinin iyileşmiş olması sonucu değiştirmez. Tıbbi olarak ortadan kalkan yaşamsal tehlike, hukuksal sonuçları açısından ortadan kalkmaz.

Bir yaralanma olayında kişinin yaşamını tehlikeye sokan bir durum olup olmadığına saptanması, pratikte doktorların en çok hata yaptığı noktadır. Halbuki yaşamsal tehlikenin varlığı ile yokluğu arasında hukuksal açıdan büyük farklar vardır. Uygulamada hata yapılması durumunda mağdur ya da suçlunun ortaya çıkan tablodan zarar göreceği ortadadır. Hekimler genellikle sonradan ağır bir tablo ortaya çıkabileceği düşüncesi ve aşırı tedbirli bir davranmaları nedeniyle, çok basit yaralanmalarda dahi hatalı şekilde yaşamsal tehlike kararı vermektedirler. Kılavuzda hangi yaraların yaşamını tehlikeye sokacağı ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Yaşamsal tehlikenin olup olmadığına doğru şekilde tespit edebilmek için; gerekli görülen tüm laboratuvar ve görüntüleme tetkikleri yapılmalı, ilgili bölümlerden görüş istenmeli, lüzumu halinde hastanın bir üst sağlık kuruluşuna sevki sağlanmalıdır. Yaşamsal tehlike, klinik bir tanıdır. Saptanmış olan muayene ve laboratuvar bulgularına göre konulmalıdır. Olayın oluşum şekli bu tanıyı etkilememelidir.

Gebe bir kadına karşı işlenip de çocuğunun vaktinden önce doğması: Her türlü tanı yöntemi kullanılarak, öncelikle çocuğun erken doğup doğmadığı, kaç aylık

olduğu tespit edilecek, sonrasında erken doğum ile travma arasında ilişki olup olmadığına karar verilecektir. Uygulamada sık karşılaşılan ve tespitinde güçlükler yaşanan bir durumdur. Travma ile erken doğum arasındaki ilişkiyi saptamada kullanılabilecek kesin kriterler mevcut değildir. Bu saptamaların, konu ile ilgili uzmanlıklar düzeyinde yapılması gerekmektedir.

(2) Kasten yaralama fiili, mağdurun;

- a) İyileşmesi olanağı bulunmayan bir hastalığa veya bitkisel hayata girmesine,
- b) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin yitirilmesine,
- c) Konuşma ya da çocuk yapma yeteneklerinin kaybolmasına,
- d) Yüzünün sürekli değişikliğine,
- e) Gebe bir kadına karşı işlenip de çocuğunun düşmesine,

Neden olmuşsa, yukarıdaki maddeye göre belirlenen ceza, iki kat artırılır. Ancak, verilecek ceza, birinci fıkraya giren hallerde beş yıldan, üçüncü fıkraya giren hallerde sekiz yıldan az olamaz.

Duyulardan veya organlardan birinin işlevinin yitirilmesi: Yaralanmanın meydana geldiği organ ve ekstremitede tespit edilen anatomik kayıp ve/veya fonksiyonel bozukluğun ilgili organ veya ekstremitede %50'den fazla anatomik kayıp ve/veya fonksiyon bozukluğuna neden olması halinde işlev yitirilmesinden bahsedilir.

İşlevin yitirilmesi tespitinde kanunen bu durumun kalıcı (ömür boyu) olması mecburiyeti vardır. Sinir yaralanmalarında eğer fonksiyon değerlendirilecekse; işlevin yitirilmesinden bahsedilmek için olayın üzerinden 18 ay geçmiş olması gerekmektedir. Bu konu ile ilgili olarak kılavuzdan yararlanılabilir.

İşlev yitirilmesi değerlendirmesinde, çift olan organlardan birinin kaybedildiği durumlarda o organının işlevinin yitirildiği şeklinde değerlendirilme yapılmalıdır. Değerlendirme açısından, işlevin sürekli zayıflaması sürecinde dikkat edilecek hususlara aynı şekilde uyulmalıdır.

Yüzün sürekli değişikliği: Bir kişiyi daha önce tanıyan insanların, yüz sınırları içerisinde meydana gelen yaralanma neticesinde meydana gelen iz ve

değişimden dolayı, onu tanımakta zorlanmasına veya duraksamasına neden olmuş, yüzün doğal görünümünü bozmuş ise (yüze kezzap atıldığında meydana gelen kimyasal yanıklar, ağır yanıklar) yüzün sürekli değişikliğinden bahsedilir. Değerlendirme açısından, yüzde sabit iz bahsinde söylenenler burada da geçerlidir.

(3) Kasten yaralamanın vücutta kemik kırılmasına neden olması halinde, kırığın hayat fonksiyonlarındaki etkisine göre, bir yıldan altı yıla kadar hapis cezasına hükmolunur.

Burada bahsedilen "kırığın hayat fonksiyonlarındaki etkisi" kavramından anlaşılması gereken; "Hayati fonksiyonlar" değil, günlük yaşamda yapılan oturmak, kalkmak, yemek yemek, elini yüzünü yıkamak, yürümek gibi ortak, alışlagelmiş, hareket ve fonksiyonların değişmesine neden olan etkidir.

Vücutta kemik kırılmasının değerlendirilmesi: Hazırlanan kılavuzlarda her türlü kemik kırığına, ağırlığına göre 1-5 arasında değişen puanlar verilmiştir. Vücuttaki kemik kırıkları, kırığın hayat fonksiyonlarına etkisine göre Hafif (1), Orta (2-3) ve Ağır (4-5-6) olarak sınıflandırılmıştır.

Bu sınıflama yapılırken; daha önceden kullanılan değerlendirme sistemlerinden, uluslararası travma skorlarından, konu ile ilgili kişi, kurum ve kuruluşların görüşlerinden yararlanılmıştır. Eklem çıkıkları da yasada bahsedilmemiş olmasına rağmen iskelet sisteminde bir anatomik bozukluk olarak kabul edildiğinden bu sınıflamaya dahil edilmiştir. Vücutta birden fazla kemik kırığı bulunması halinde hayat fonksiyonlarındaki etkinin saptanması açısından skorlamaya gidilir.

Zehirlenmelerde yaralanma ağırlığının değerlendirilmesi: Tüm zehirlenmeler her surette adli olgu olarak kabul edilmeli ve değerlendirilmelidir. Zehirlenme nedeniyle başvuran olgular değerlendirilirken öncelikle, uygun ve yeterli miktarda alınan kan ve/veya diğer vücut sıvıları ile gerekli laboratuvar testleri yapılmalı, ayrıca bu örnekler uygun koşullarda saklanılmalıdır.

Zehirlenmeye neden olan maddeye ait özellikler, olgunun klinik durumu ve tespit edilen bulgular zehirlenme olgularında öncelikle dikkat edilmesi gereken konulardır.

Basit tıbbi müdahale ile giderilebilecek nitelikteki zehirlenme olguları:

- Yalnızca semptomatik tedavi ile yetinilen olgular
- Gözlem süresince herhangi bir komplikasyon saptanmayan olgular
- Gastrik lavaj ve aktif kömür dışında tedavi gerektirmeyen olgular

Vücuda acı veren veya sağlığının, algılama yeteneğinin bozulmasına neden olan durumlar: Belirlenen yaşamsal tehlike ölçütlerinin bulunmadığı, ancak basit tıbbi müdahale ile giderilemeyecek ölçüde klinik bulgusu olan olgular bu gruptadır.

Yaşamsal tehlike oluşturan zehirlenme olguları:

1) Dozaj: Toksik doz biliniyor ve güvenilir verilere dayanıyorsa, maddenin kan düzeyinin toksik dozda olması.

2) GKS (Glaskow Koma Skalası): 8 ve altındaki değerler yaşamsal tehlikenin varlığı açısından gösterge olmakla birlikte, 9 ve üzerindeki değerler negatif bir gösterge olarak kabul edilmemelidir.

3) Entübasyon endikasyonu

4) Hekim tarafından CPR (Kardiyopulmoner Resusitasyon) uygulanması, ileri yaşam desteği uygulanarak kalp-akciğer-beyin canlandırma işlemi uygulanması.

5) Dializ, hemoperfüzyon, hemofiltrasyon, plazmaferez uygulanmış olması.

6) Metabolik değerlendirmede:

- Açıklanamayan anyon açığı, yüksek metabolik asidoz durumlarında intoksikasyon düşünülmelidir.
- pH değerinin 7,2'nin altında olması,
- pCO₂ değerinin 45 mmHg'dan yüksek olması,
- K değerinin 6,4 mEq/L'nin üzerinde ve 2 mEq/L'nin altında olması.

7) Konvülsiyonların olması.

8) Tansiyon arteriyel sistolik komponentin 80 mmHg'nın altında olması.

9) Olay nedeni ile sinüs ritmi dışında ritmi olan ve blok bulunan olgular.

Bunların dışında; etil alkol, metil alkol, CO, mantar, tarım ilaçları ile zehirlenmeler özel yaşamsal tehlike kriterleri kılavuzda mevcuttur.

İlgili kılavuzda yer alan CO zehirlenmelerine özel yaşamsal tehlike kriterleri şunlardır:

- Olgunun ilk bulunduğu bilinç bozukluğu olması,
- COHb düzeyinin %20'nin üzerinde olması,
- Hiperbarik oksijen tedavisine gerek duyulması,
- 4 saatten uzun süren oksijen tedavisi gereksinimi,
- Spesifik BT ya da MR bulguları, beyin dışı organ bulguları; rabdomyoliz (CPK, LDH, ALT yükselmesi), miyokart enfarktüsü (93, 94).

1.2.5. Adli Raporlarda Hataya Yol Açan Faktörler

Adli olgular adına tanzim edilen raporlarda sıklıkla karşılaşılan eksiklikler ve yanlışlıkların adli tıp konusunda yeterince eğitim verilmemesi ve adli tıbbi konularda yeterli düzeyde bilgi sahibi olunmaması nedeniyle meydana gelmektedir. Adli rapor yazımı sırasında ortaya çıkan hatalar, fiili işleyen şahsın suçlanacağı kanun maddesini ve belirlenecek cezayla ilgili süreci dolayısıyla tüm adli süreci olumsuz yönde etkilemektedir. (95).

Bilgi ve özen eksikliği nedeniyle tanı koymada yapılan hatalar, adli raporların düzenleniş amacını ve önemini kavrayamamış olmak, hekimin veya raporu talep eden makamın aceleci davranması, rapor yazım sürecinde etki altında kalmak gibi nedenler ile adli muayene ve rapor yazımı sırasında teknik, etik ve hukuk kurallarına uymama, yara ağırlık ölçütünü gösteren kılavuzları kullanmadan rapor düzenleme gibi durumlar adli raporlarda hataya yol açan faktörlerdendir (90).

1.2.6. Hatalı veya Eksik Raporun Sonuçları

Hekim meslek uygulamalarından dolayı yasalar önünde sorumludur. Acil servislerde görev yapan hekimlerden, kısıtlı bir zaman dilimi içerisinde birçok işi belirli bir düzen içerisinde gerçekleştirmesi istenirken aynı zamanda bilgisi ve donanımıyla hayati müdahaleler yapması ve hukuki sorumluluklarının farkında olarak adli tabiplik görevlerini de eksiksiz olarak yerine getirmesi istenmektedir (96).

Adli olguların değerlendirilmesinde ve yapılması gereken hukuki işlemlerle ilgili adli makamlara kılavuzluk eden adli raporlarda kullanılacak olan hukuki terimler, eski şeklinde olduğu gibi, TCK'nın yeni içeriğinde de tanımlanmıştır. Bu nedenle, adli rapor hazırlama yükümlülüğü olan tüm doktorların, adli süreçlerle ilgili olan bu kavramların farkında olmaları ve yapacakları değerlendirmelerde belirlenmiş bazı kurallara uymaları gerekmektedir.

Yaralanma olgularında rapor düzenlemek durumunda kalan doktorların, muayene ve rapor düzenleme aşamalarında TCK hükümlerini göz önünde bulundurmaları ve uygulamalardaki standartlara uymaları doğru bir yaklaşım tarzıdır. Bu sebeple, adli olgu ve raporlarla ilgili kanun ve yönetmeliklerin doktorlar tarafından yapılan değişiklikler yönünden sıkı bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir (97).

Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada tıp fakültelerinde adli tıp konusunda verilen eğitimin yetersiz olduğunu düşünenlerin oranının %60,7 olduğu ve çalışma hayatında adli tıpla ilgili bir eğitim programına katılmadığını belirtenlerin oranının %87,3 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca adli tıp ile ilgili düzenlenecek eğitimlere uzman doktorların %37,2'sinin, pratisyen hekimlerin %75,8'inin ve uzmanlık öğrencilerinin %69,3'ünün katılma konusunda istekli oldukları anlaşılmıştır (98).

Yapılan bir başka çalışmada adli olgu ile karşılaşmaktan dolayı tedirgin olduğunu beyan eden acil servis doktorlarının oranının %63,4 olduğu, adli olgularla ilgili işlemlerin yürütülmesi için çalıştıkları kurumda farklı bir birim oluşturulması gerektiğini düşünenlerin oranının %93 olduğu, ancak doktorlara oluşturulacak birimde çalışmayı isteyip istemedikleri sorulduğunda olumsuz yanıt verenlerin oranı %71,8 olarak bulunmuştur. Düzenlenen raporların adli sistem üzerindeki etkisi ile ilgili bilgi sahibi olan doktorların oranı ise %29,6 olarak bulunmuştur (99).

Adli tıbbi uygulamalar sırasında ortaya çıkan hatalar, düzenlenen raporlardaki eksiklik ya da yanlışlıklar sebebiyle devletin oldukça yüksek miktarlarda tazminat ödemek durumunda kaldığı bilinmektedir. Adli rapor yazımı sırasında doktorların sorumluluklarının ve yükümlülüklerinin farkında olarak dikkatli, tedbirli ve özenli bir şekilde görevlerini yerine getirmeleri beklenmektedir. Aksi halde adli tıbbi

uygulamalarda ortaya çıkan sorunlar zaman zaman hasta mağduriyetine sebebiyet vermektedir. Bu durum tıbbi uygulamalarda yapılan hataların üzerine bir de adli süreçte yaşanan olumsuzlukların eklenmesine neden olmaktadır (100).

Adli olgular adına rapor düzenlenme aşamasında rastlanan en büyük sorunlardan biri de, olguyla ilgili değerlendirme süreci tamamlandığında elde edilen verilerle kesin rapor tanzim edilebileceği halde neredeyse bütün olgulara "geçici rapor" ismi verilen aslen ön rapor olarak adlandırılan uygulamanın tercih edilmesidir. Neticede suçlu ve mağdurlar adına yürütülen yargı işleyişinde ve adli tıbbi süreçte yavaşlamalar meydana gelmektedir. Ayrıca olgular adına düzenlenen ön raporların büyük bir kısmının kesin rapor düzenlenmesi için adli tıp uzmanına yönlendirilmesi fazladan zaman ve iş gücü sarfiyatına sebebiyet vermektedir (101).

Adli rapor düzenlenme aşamalarında ortaya çıkan çeşitli eksiklik ve yanlışlıklar sebebiyle doktorların TCK 257/2 hükmü gereği görevini ihmal ettiği gerekçe gösterilerek yargılanmaları mümkün olabilmektedir. İlgili maddede "(1) Kanunda ayrıca suç olarak tanımlanan hâller dışında, görevinin gereklerine aykırı hareket etmek suretiyle, kişilerin mağduriyetine veya kamunun zararına neden olan ya da kişilere haksız bir kazanç sağlayan kamu görevlisi, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır. (2) Kanunda ayrıca suç olarak tanımlanan hâller dışında, görevinin gereklerini yapmakta ihmal veya gecikme göstererek, kişilerin mağduriyetine veya kamunun zararına neden olan ya da kişilere haksız bir kazanç sağlayan kamu görevlisi, altı aydan iki yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır" denilmektedir.

Ayrıca CMK 161/5. maddesine göre adli rapor düzenlenmesi işlemi adli bir görev kabul edilerek yargılanma hususunda Cumhuriyet Savcısı tarafından soruşturma için izin şartı aranmaksızın hekimlerin doğrudan soruşturmaya tabi tutulabileceği unutulmamalıdır. İlgili maddede "Kanun tarafından kendilerine verilen veya kanun dairesinde kendilerinden istenen adliye ile ilgili görev veya işlerde kötüye kullanma veya ihmalleri görülen kamu görevlileri ile Cumhuriyet Savcılarının sözlü veya yazılı istem ve emirlerini yapmakta kötüye kullanma veya ihmalleri görülen kolluk âmir ve memurları hakkında Cumhuriyet Savcılarınca doğrudan doğruya soruşturma yapılır. Vali ve kaymakamlar hakkında 2.12.1999 tarihli ve 4483 sayılı Memurlar ve Diğer Kamu Görevlilerinin Yargılanması Hakkında Kanun

hükümleri, en üst dereceli kolluk amirleri hakkında ise, hâkimlerin görevlerinden dolayı tâbi oldukları yargılama usulü uygulanır" şeklinde bahsedilmektedir (10).

Doktorların yükümlülükleri gereğince titizlikle düzenlenmesi gereken adli raporlar aynı zamanda şahısların hukuki haklarının muhafazası anlamında önemli raporlardır. Adli raporların uygun olarak düzenlenmesi adalet mekanizmasının hızlı çalışmasını bu sayede doktorların koruyucu hekimlik kapsamında sunduğu hizmetin kesintisiz sürmesini sağlayacaktır (102).

Çalışmamızda 2014-2018 yılları arasında CO zehirlenmesi nedeni ile Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Erişkin Acil Servisine başvuran, yatırılarak takip ve tedavi uygulanan olguların; yaş, cinsiyet, başvuru zamanı, başvuru şekli, belirti ve bulgular, zehirlenme kaynağı, laboratuvar bulguları, tedavi yöntemleri, hastane yatış süreleri ve hastane taburculukları ile düzenlenmiş adli raporların yanlışlık-eksiklik ve diğer yönlerden geriye dönük incelenmesi, elde edilen sonuçların literatür bilgileri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırma, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk ve Erişkin Acil Servislerine 1 Ocak 2014 ile 31 Aralık 2018 tarihleri arasında başvuran CO zehirlenme olguları üzerinde tanımlayıcı olarak yapılması planlanmıştır. Araştırmamızda örneklem seçimine gidilmemiştir. Tüm olgular değerlendirmeye alınmış olup toplam olgu sayısı 365 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmaya 06/03/2019 tarih ve 2019/01 toplantı sayılı karar ile Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır. Hastane otomasyon sisteminde ICD-10 tanı kodları sınıflamasına göre T58 "Karbonmonoksitin toksik etkisi" kodu ile retrospektif tarama yapılarak hastaların tespit edilmesi planlanmıştır. ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) "Hastalıkların ve Sağlıkla İlgili Sorunların Uluslararası İstatistiksel Sınıflaması" teriminin kısaltmasıdır.

2.2. Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamında hastaların elektronik kayıtları incelenerek demografik veriler, başvuru zamanı, başvuru şikayeti, COHb düzeyleri, kan gazı parametreleri (pH, pCO₂, pO₂, baz açığı, laktat, HCO₃) (Bkz. Ek-B) ve diğer laboratuvar parametreleri (WBC, Hb, Plt, AST, ALT, Üre, Kreatinin, Na, K, Glikoz, CK-MB) ve konsültasyon istenilen branş bilgileri veri toplama formuna kaydedilmiştir. Başvuruların saatlere, mevsimlere ve aylara göre dağılımları, acil servise hangi şikayetle başvurdukları, zehirlenmeye sebep olan muhtemel CO kaynağı, acil serviste zehirlenmeye yönelik uygulanan tedavi yöntemi (NBOT-HBOT) ve acil servis sonuçları da veri toplama formuna kaydedilmiştir.

Ayrıca hastalar adına acil serviste düzenlenmiş olan genel adli muayene raporları "basit tıbbi müdahale" ve "yaşamsal tehlike" hususları açısından değerlendirilmiştir. Hastalar adına düzenlenen genel adli muayene raporlarında O₂ tedavisi alıp almadıkları ve süresi ile COHb seviyelerinin belirtilip belirtilmediği hususları irdelenmiştir. Çalışmamızda yaşamsal tehlike ve basit tıbbi müdahale parametrelerinin değerlendirilmesinde Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, Adli Tıp

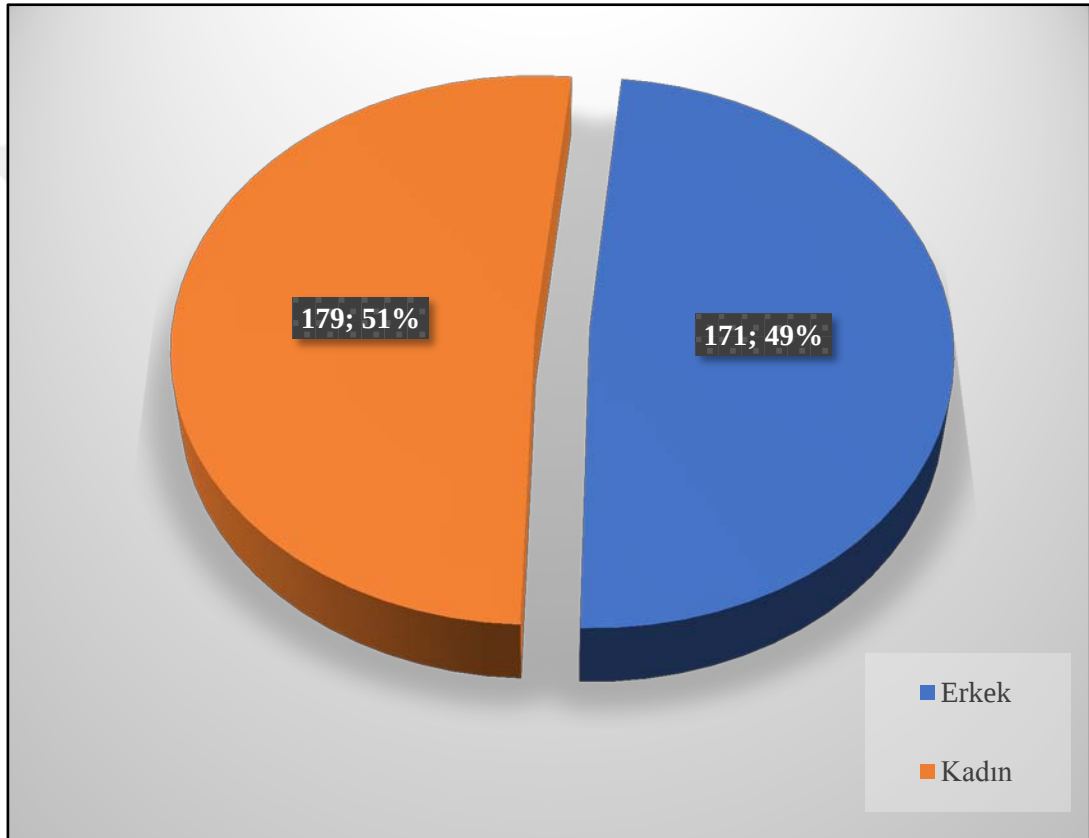
Uzmanları Derneği ve Adli Tıp Derneği tarafından 2005 yılında düzenlenen ve 2013 yılında güncellenen "Yeni Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Düzenlenecek Adli Raporlar İçin Kılavuz" kullanılmıştır. Kılavuz 2019 yılında güncellenmiş ancak çalışmamız kapsamında yapılan değerlendirmeler 2014-2018 yıllarını kapsadığından kılavuzun 2013 yılında güncellenmiş olan hali kullanılmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak IBM SPSS Statistics for Windows Version 22 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ölçümle elde edilen verilerde ortalama $\pm$ standart sapma, sayıyla elde edilen verilerde yüzde (%) ve sayı (n) olarak gösterilmiştir. İstatistik analizde; verilerin normallik analizleri Kolmogorov-Smirnow testleriyle incelenmiştir. Kategorik verilerin bağımsız gruplarda karşılaştırılmasında ki-kare testi ve Fisher Exact testi kullanılmıştır. Bağımsız iki gruba ait ölçümsel verilerin karşılaştırılmasında parametrik şartların sağlanamadığı durumlarda Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Birbirinden bağımsız ikiden fazla grubun bağımlı bir değişkene ilişkin ölçümlerinin karşılaştırılmasında parametrik test şartlarının sağlanamadığı durumlarda Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Üç ve daha fazla gruba ilişkin ölçümlerin karşılaştırılması sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunması durumunda farklılığın kaynağını tespit etmek için gruplar, ikili olarak Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. İki nümerik değişken arasındaki ilişkiyi incelemek için parametrik test şartlarının sağlanamadığı durumlarda Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. Tüm hipotez testlerinde istatistiksel anlamlılık düzeyi (p değeri) 0,05 olarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Bu çalışmada 1 Ocak 2014 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk ve Erişkin Acil Servislerine CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran 365 olgu değerlendirilmiştir. Bu hastaların 15'i klinik veya laboratuvar bilgilerine ulaşamadığından çalışma dışı bırakılmıştır. Kalan 350 olgu değerlendirmeye alınmıştır. Olguların 171'i (%48,9) erkek, 179'u (%51,1) kadındır. Başvuruların cinsiyete göre dağılımı şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Başvuruların cinsiyete göre dağılımı

Acil servise CO zehirlenmesi nedeniyle başvuranların 266'sı (%76) erişkin yaş grubu iken, 84'ü (%24) çocuk yaş grubunda idi. Başvuranlarda yaş minimum=1 (n=7), maksimum=87 (n=2), ortalama=30,20±18,11'dir. En sık başvurunun 82 (%23,4) olgu ile 20-29 yaş grubunda olduğu, en az başvurunun 5 (%1,4) olgu ile 80-89 yaş grubunda görüldüğü saptanmıştır. Olguların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Yaş grupları ve cinsiyete göre olgu sayıları

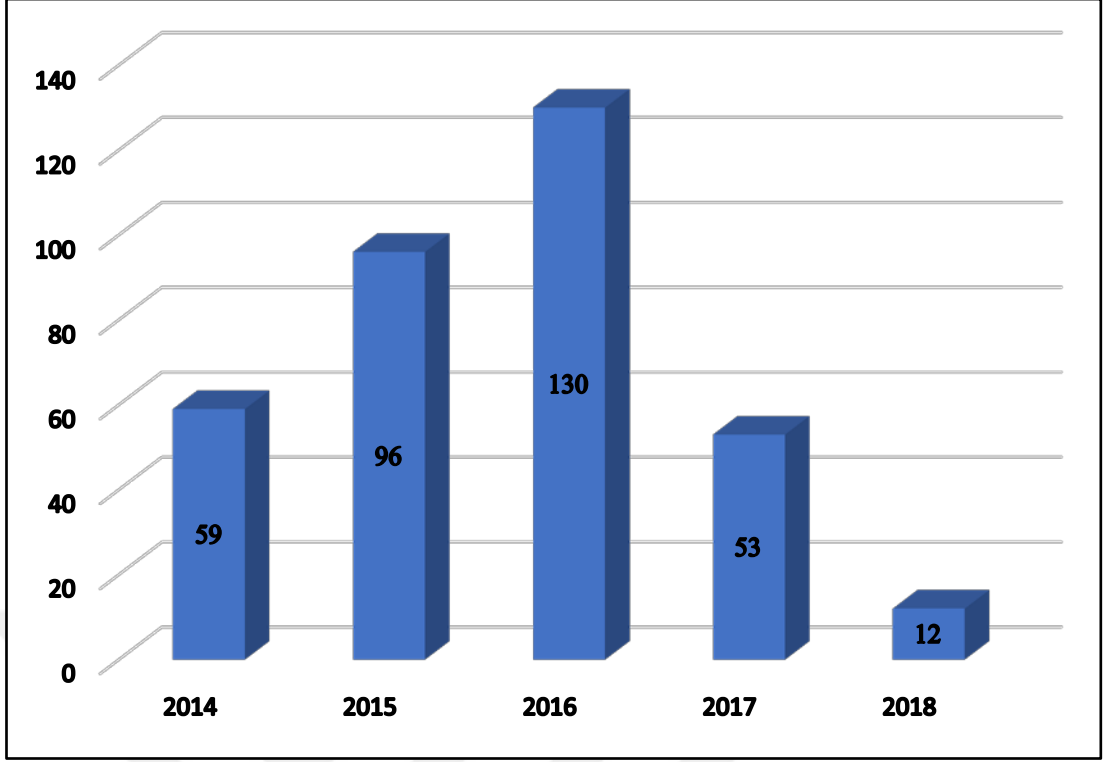
Yaş grupları	Erkek	Kadın	Toplam
0-9	20	27	47
10-19	28	30	58
20-29	47	35	82
30-39	36	31	67
40-49	17	29	46
50-59	14	15	29
60-69	3	6	9
70-79	4	3	7
80-89	2	3	5

Olguların 207'sinin (%59,1) Konya merkezde, 104'ünün (%29,7) Konya ilçelerinde, 13'ünün (%3,7) il dışında ikamet ettiği saptanmıştır. Olguların 26'sının (%7,4) adres bilgilerine ulaşılamamıştır.

Olguların hastane yatış sürelerine bakıldığında 316'sının (%90,3) 1 gün ve daha az, 22'sinin (%6,3) 2 gün, 5'inin (%1,4) 3 gün, 4'ünün (%1,1) 4 gün, 1'inin (%0,3) 6 gün, 1'inin (%0,3) 11 gün ve 1'inin (%0,3) 19 gün hastanede takip edildiği tespit edilmiştir. Yatış süresi ortalama $1,22 \pm 1,2$ gündür.

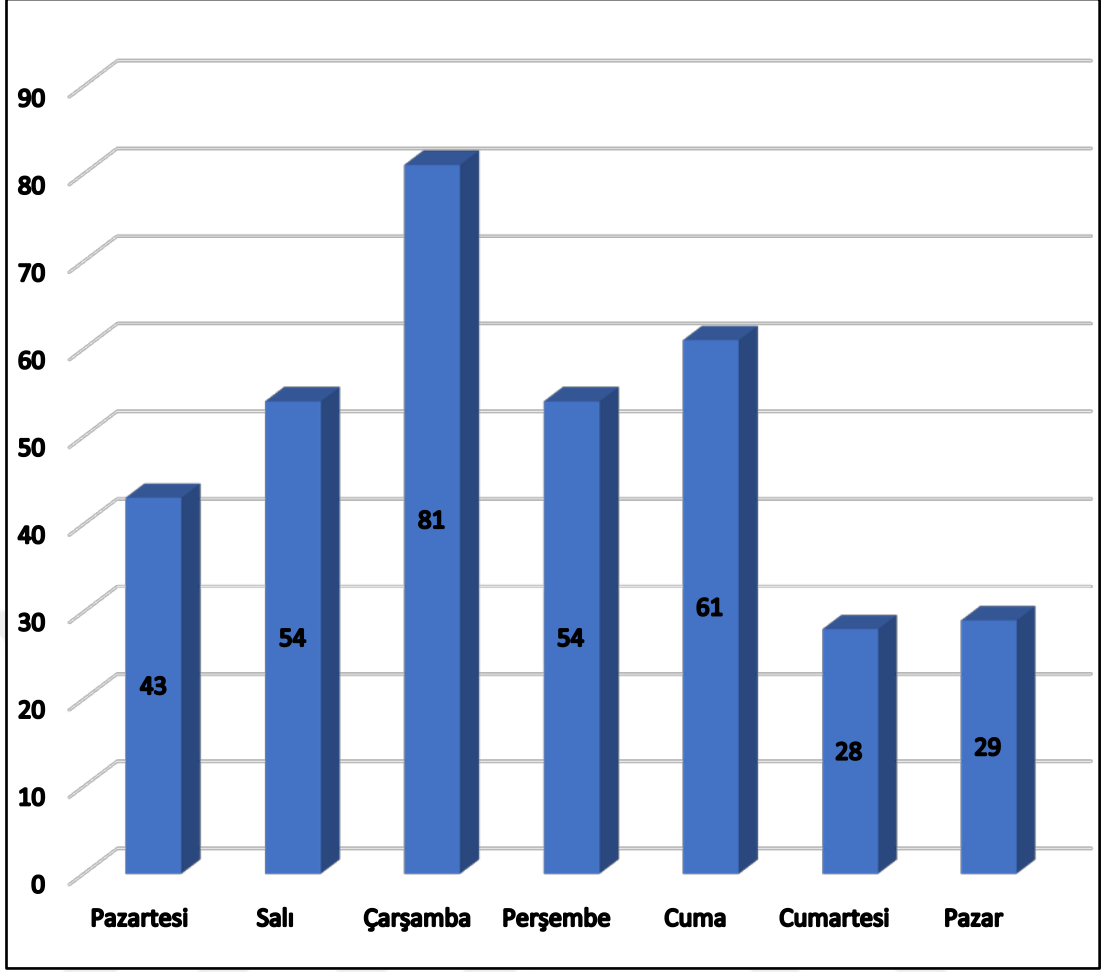
Olgular orijin açısından değerlendirildiğinde 3 (%0,8) olgunun intihar orjinli olduğu, diğer tüm olguların (n=347, %99,2) kaza orijinli olduğu tespit edilmiştir.

Olguların yıllara göre dağılımı incelendiğinde 59'unun (%16,9) 2014 yılında, 96'sının (%27,4) 2015 yılında, 130'unun (%37,1) 2016 yılında, 53'ünün (%15,1) 2017 yılında, 12'sinin (%3,4) 2018 yılında başvurduğu görülmüştür. Olgu sayılarının yıllara göre dağılımı şekil 3.2'de gösterilmiştir.



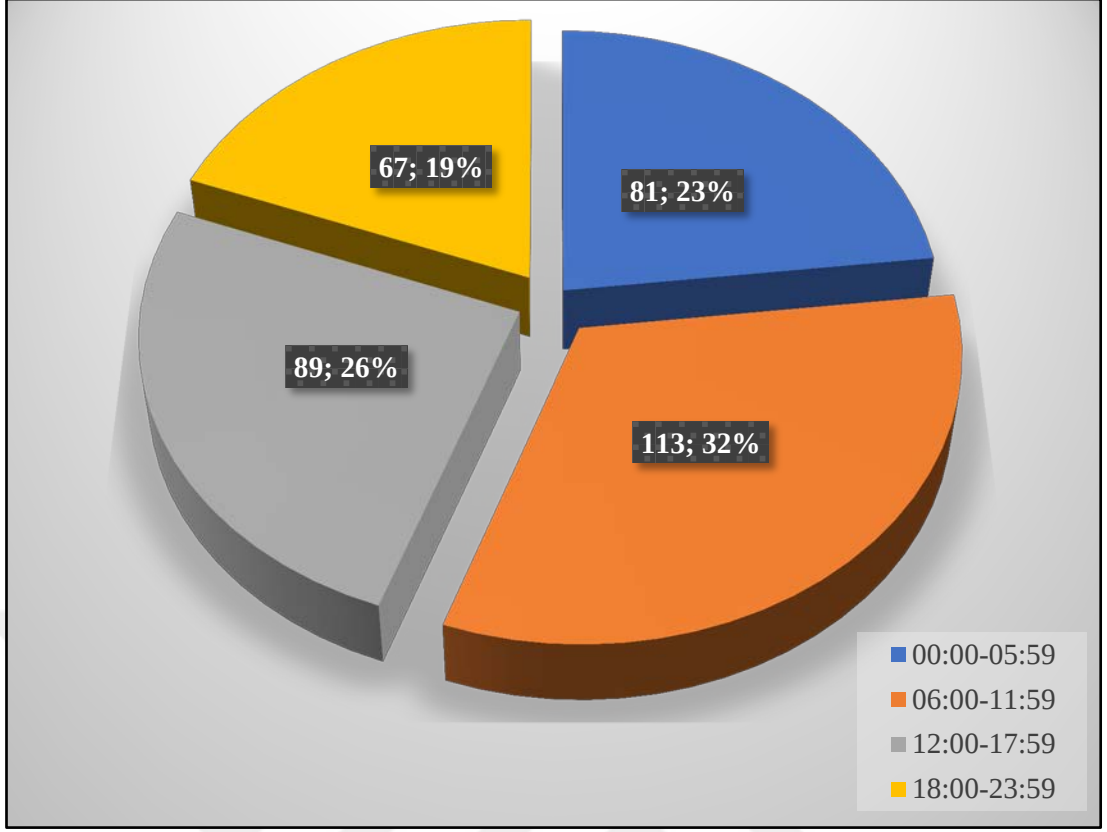
Şekil 3.2: Olguların yıllara göre dağılımı

Olguların 43'ünün (%12,3) pazartesi, 54'ünün (%15,4) salı, 81'inin (%23,1) çarşamba, 54'ünün (%15,4) perşembe, 61'inin (%17,4) cuma, 28'inin (%8) cumartesi, 29'unun (%8,3) pazar günü başvurduğu görülmüştür. Başvuruların 293'ünün (%83,7) hafta içi, 57'sinin (%16,3) hafta sonu gerçekleştiği saptanmıştır. Başvuruların günlere göre dağılımı şekil 3.3'te gösterilmiştir.



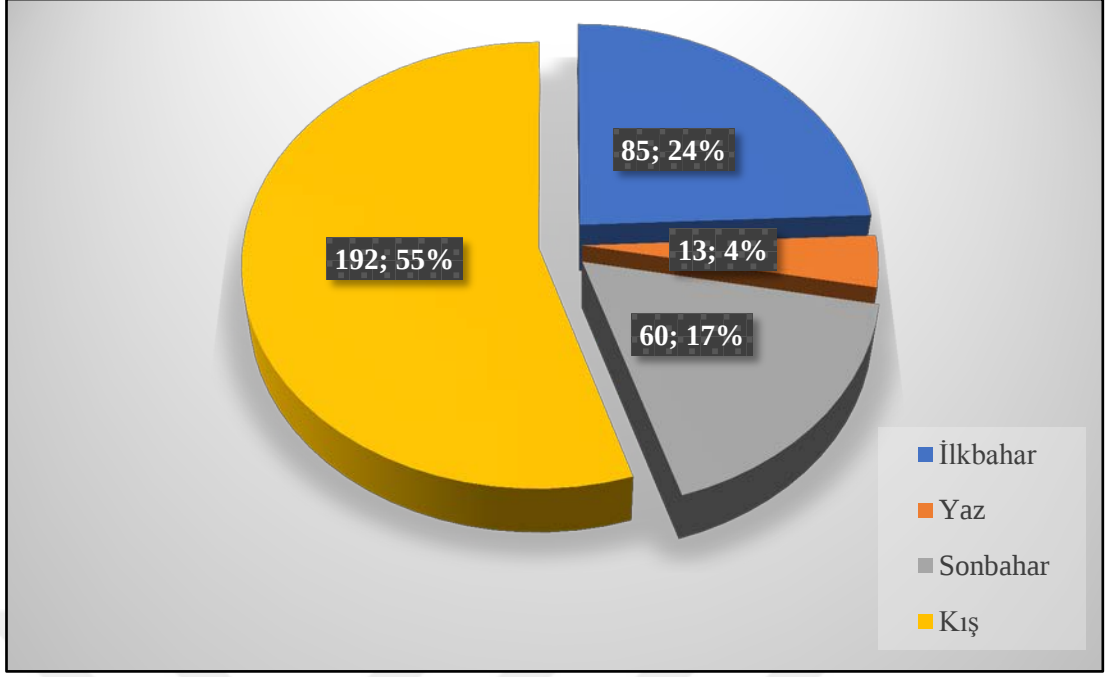
Şekil 3.3: Başvuruların günlere göre dağılımı

Başvuru yapılan saatler değerlendirildiğinde gün içinde en az başvuru 4 (%1,1) olgu ile saat 19:00-19:59 saatlerinde, en sık başvuru ise 25 (%7,1) olgu ile 11:00-11:59 saatlerinde gerçekleşmiştir. Olguların 81'i (%23,1) 00:00-05:59 saatleri arasında, 113'ü (%32,3) 06:00-11:59 saatlerinde, 89'u (%25,4) 12:00-17:59 saatlerinde başvurmuştur. En az başvuru 67 (%19,1) olgu ile 18:00-23:59 saatlerinde gerçekleşmiştir. Olguların başvuru saatlerine göre dağılımı şekil 3.4'te gösterilmiştir.

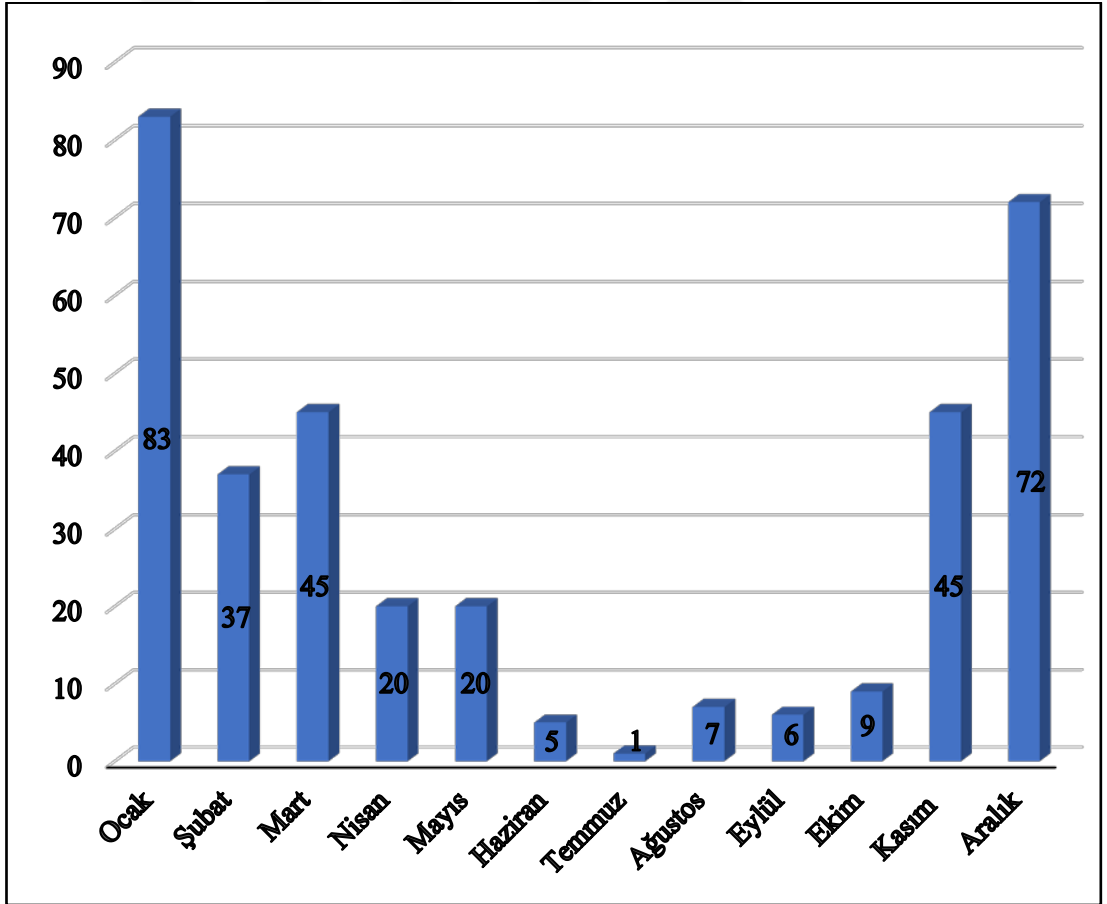


Şekil 3.4: Olguların başvuru saatlerine göre dağılımı

En sık başvuru yapılan ayın 83 (%23,7) olgu ile ocak ayı olduğu, en az başvurunun 1 (%0,3) olgu ile temmuz ayında gerçekleştiği saptanmıştır. Olguların 192'sinin (%54,9) kış mevsiminde, 85'inin (%24,3) ilkbaharda, 13'ünün (%3,7) yaz mevsiminde, 60'ının (%17,1) sonbaharda başvurduğu saptanmıştır. Başvuruların aylara ve mevsimlere göre dağılımı şekil 3.5 ve şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.5: Başvuruların mevsimlere göre dağılımı



Şekil 3.6: Başvuruların aylara göre dağılımı

Olguların acil servise başvuru şekli değerlendirildiğinde 288'inin (%82,3) ilk başvuru olduğu, 62'sinin (%17,7) sevkle geldiği tespit edilmiştir.

Olguların zehirlenmelerine sebep olan faktörler incelendiğinde 140'ının (%40) soba, 90'ının (%25,7) yangın, 10'unun (%2,9) mangal dumanı, 5'inin (%1,4) doğalgaz-tüp gazı, 2'sinin (%0,6) egzoz dumanı, 1'inin (%0,3) şofben kaynaklı olduğu bulunmuştur. Olguların 102'sinde (%29,1) CO kaynağının belirtilmediği saptanmıştır. CO kaynağına göre başvuru sayısı ve yüzdeleri tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: CO kaynağına göre başvuru sayıları ve yüzdeleri

CO Kaynağı	Olgu sayısı (n)	Yüzde (%)
Soba	140	40
Yangın	90	25,7
Mangal dumanı	10	2,9
Doğalgaz-tüp gazı	5	1,4
Egzoz	2	0,6
Şofben	1	0,3
Belirtilmeyen	102	29,1
Toplam	350	100

CO kaynağı ile cinsiyet birlikte değerlendirildiğinde erkeklerin en sık 61 (%35,7) olgu ile soba ve 58 (%33,9) olgu ile yangın nedenli; kadınların en sık 79 (%44,1) olgu ile soba ve 32 (%17,9) olgu ile yangın nedenli başvurduğu saptanmıştır. CO kaynağının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için kıkare testi yapılmıştır. Cinsiyet ile CO kaynağı arasında anlamlı fark vardır ($p=0,003$).

Kan COHb düzeyi ile cinsiyet arasındaki farklılık Mann Whitney U testi ile incelenmiştir. Cinsiyet ile COHb düzeyleri arasında anlamlı fark tespit edilememiştir ($p=0,537$).

COHb düzeyi ile yaş arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile incelenmiş ve aralarında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,794$). Yaş değişkeni çocuk ve erişkin olgular olarak kategorize edildikten sonra COHb düzeyiyle aralarında fark olup olmadığı Mann Whitney U testi ile incelenmiş ve aralarında anlamlı fark tespit edilememiştir ($p=0,173$).

COHb seviyesi ile başvuru yapılan mevsim arasında fark olup olmadığını test etmek için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır ve aralarında anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,001$). Kış aylarında COHb ortanca değeri 14, ilkbaharda 12, yaz mevsiminde 1, sonbaharda 10 olarak saptanmıştır. Gruplar arası ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Yaz mevsimi ile kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimi arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,001$). Yaz aylarında diğer mevsimlere oranla COHb düzeylerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ortalama COHb düzeyi aralık ayında $19,39\pm12,8$ ve en düşük ortalama COHb seviyesi ağustos ayında $1,65\pm1,45$ olarak saptanmıştır. Mevsimlere göre COHb ortanca ve ortalama değerleri tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3: Mevsimlere göre COHb ortanca ve ortalama değerleri

Mevsim	Olgu sayısı (n)	Ortanca değer	Ortalama değer (%)
Kış	191	14	$16,16\pm12,43$
İlkbahar	85	12	$13,57\pm9,90$
Yaz	13	1	$3,11\pm3,03$
Sonbahar	60	10	$16,01\pm12,29$

CO kaynakları mevsimlere göre değerlendirildiğinde zehirlenmelerin, kış aylarında 86 (%44,8) olgu ile soba ve 44 (%22,9) olgu ile yangın; ilkbaharda 24 (%28,2) olgu ile yangın ve 23 (%27,1) olgu ile soba; yaz aylarında 9 (%69,2) olgu ile yangın ve sonbaharda 30 (%50) olgu ile soba, 13 (%21,7) olgu ile yangın nedeni

meydana geldiği saptanmıştır. Başvurulan mevsim ile COHb kaynağı arasındaki ilişki kıkare testiyle incelenmiş ve aralarında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kış ve sonbahar aylarında diğer aylara göre sobadan zehirlenmelerin anlamlı olarak daha fazla görüldüğü saptanmıştır ($p<0,001$). Zehirlenmeye neden olan CO kaynağı ile mevsimler arasındaki ilişki tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4: Zehirlenme kaynağı ile mevsimler arasındaki ilişki

CO kaynağı	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Toplam
Soba	23	1	30	86	140
Yangın	24	9	13	44	90
Diğer	9	0	5	4	18
Belirtilmemiş	29	3	12	58	102

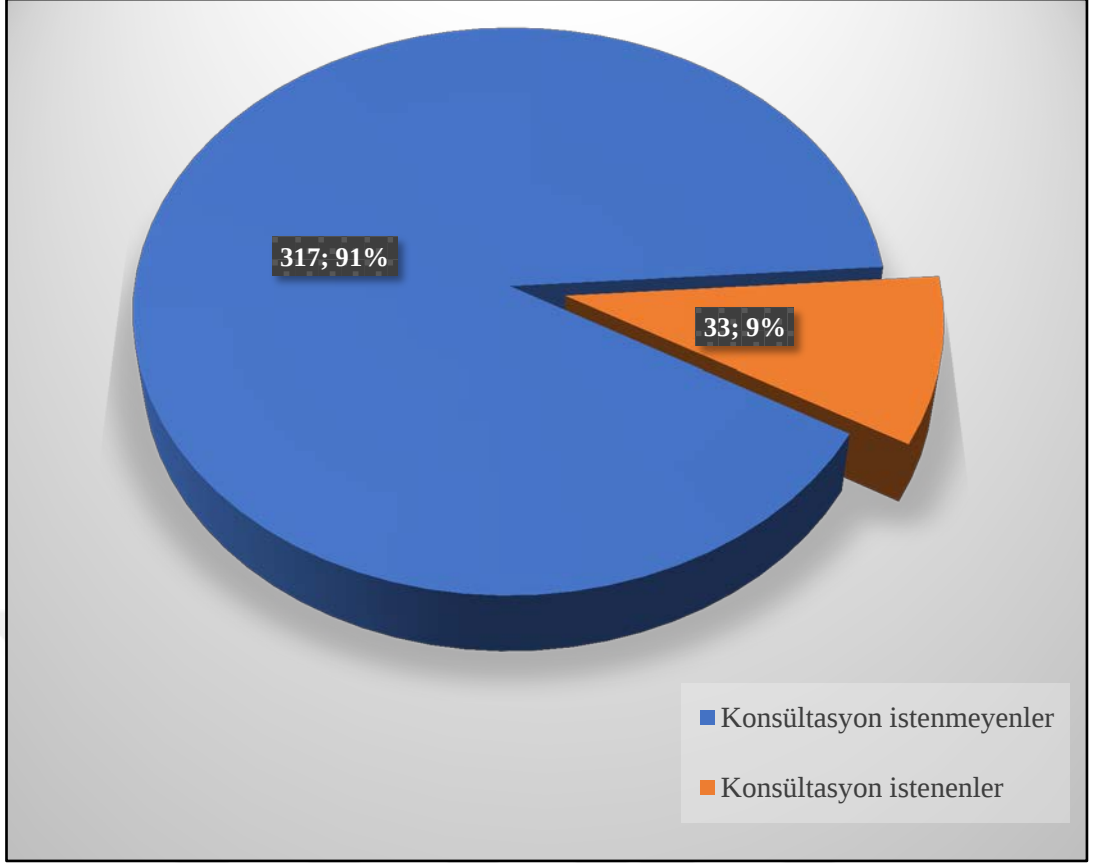
COHb düzeyleri saatlere göre değerlendirildiğinde; en yüksek değerin 10:00-10:59 saatlerinde %54,2 olduğu, en düşük değerin 19:00-19:59 saatlerinde %3,7 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ortalama COHb değerinin 05:00-05:59 saatlerinde $25,94 \pm 12,13$ olduğu saptanmıştır. Olguların COHb seviyeleri ile başvuru saat dilimleri arasındaki ilişki Kruskal Wallis testiyle incelenmiş ve aralarında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). Saat dilimlerine göre sırasıyla COHb ortanca değerleri; 18; 13; 12; 10 olarak bulunmuştur. Gruplar arası ikili değerlendirmeler Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. 00:00-05:59 saatleri ile 06:00-11:59 saatleri arasında anlamlı fark yoktur ($p=0,432$). 12:00-17:59 saat dilimi ile 18:00-23:59 saatleri arasında anlamlı fark yoktur ($p=0,356$). 00:00-05:59 saatleri arasındaki başvurularda COHb seviyesi 12:00-17:59 ve 18:00-23:59 saat dilimlerinden anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,002$; $p=0,002$). 06:00-11:59 saatleri arasındaki başvurularda COHb seviyesi 12:00-17:59 ve 18:00-23:59 saat dilimlerinden anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,008$; $p=0,002$). Saat aralıklarına göre COHb değerleri tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5: Saat aralıklarına göre COHb değerleri

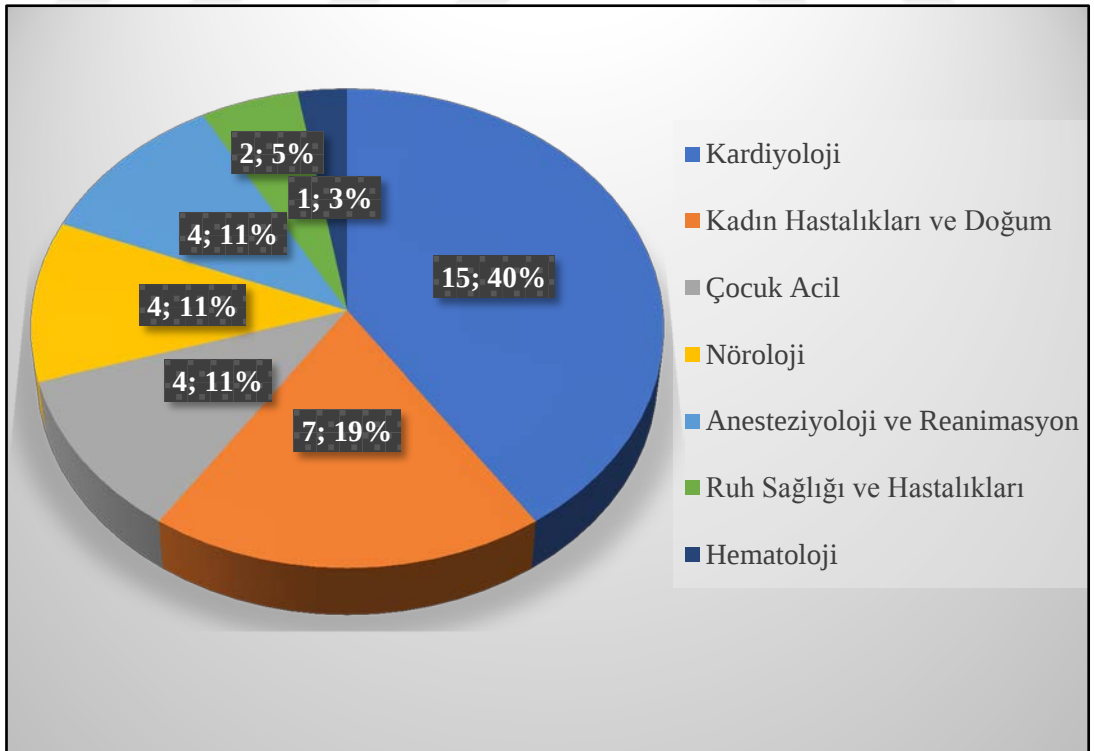
Saat aralıkları	Başvuru sayısı	Ortanca değer	Ortalama COHb değerleri (%)	En küçük ve en büyük değerler
00:00 - 05:59	81	18	18,22±12,83	0 - 48,4
06:00 - 11:59	113	13	17,14±12,64	0,1 - 54,2
12:00 – 17:59	89	12	11,88±8,61	0 - 37,9
18:00 - 23:59	66	10	11,68±11,37	0 - 52,7

Olgulara uygulanan tedavi şekli incelendiğinde 347 olguya (%99,1) NBOT uygulandığı, 1 (%0,3) olgunun HBOT için sevk edildiği, 1 (%0,3) olgunun HBOT uygulandıktan sonra servise yatırıldığı tespit edilmiştir. Uygulanan tedavinin 1 (%0,3) olguda belirtilmediği saptanmıştır.

Olguların 317'sine (%90,57) acil serviste takipleri sırasında herhangi bir klinikten konsültasyon istenmediği; 29'una (%8,28) tek bir klinikten; 4'üne (% 1,14) iki veya daha fazla klinikten görüş alındığı tespit edilmiştir. İstenilen konsültasyonlar arasında 15 (%40,5) olgu ile en fazla oranda Kardiyoloji bulunurken, bunu 7 (%18,9) olgu ile Kadın Hastalıkları ve Doğum konsültasyonlarının izlediği görülmüştür. Konsültasyon istenen diğer branşlar ise 4 (%10,8) olgu ile Çocuk Acil, Nöroloji, Anesteziyoloji ve Reanimasyon, 2 olgu ile (%5,4) ile Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ve %2,7 (n=1) ile Hematoloji olarak saptanmıştır. Başvuruların konsültasyon istem durumları şekil 3.7'de ve konsültasyon istenen olguların branşlara göre dağılımı şekil 3.8'de gösterilmiştir.



Şekil 3.7: Başvuruların konsültasyon istem durumları



Şekil 3.8: Konsültasyon istenen olguların branşlara göre dağılımı

Olguların 283'ünün (%80,9) taburcu edildiği, 21'inin (%6,0) takip ve tedavisinin devamı için servise yatışının yapıldığı, 5'inin (%1,4) yoğun bakıma yatırıldığı, 1'inin (%0,3) sevk edildiği, 18'inin (%5,1) tedavisi tamamlanmadan hastaneyi terk ettiği tespit edilmiştir. Bir olgunun (%0,3) hayatını kaybettiği saptanmıştır. Olguların acil servis sonuçları tablo 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.6: Olguların acil servis sonuçları

Acil servis sonuçları	Sayı (n)	Yüzde (%)
Taburcu	283	80,9
Servise yatış	21	6,0
Yoğun bakıma yatış	5	1,4
Sevk	1	0,3
Tedavi reddi	18	5,1
Ölüm	1	0,3
Belirtilmeyen	21	6,0
Toplam	350	100,0

Olgular çocuk ve erişkin olmak üzere iki gruba ayrılarak tedavi sonuçları arasındaki farklılık kıkare test ile incelenmiştir. Servise yatışı yapılan olguların 15'inin (%71,4) çocuk yaş grubunda olduğu, 6'sının (%28,6) erişkin yaş grubunda olduğu saptanmıştır. İki grup arasında anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,001$).

Olguların tüm laboratuvar parametrelerine ait ortalama değerler ile en küçük ve en büyük değerler tablo 3.7'de gösterilmiştir.

Tablo 3.7: Olguların laboratuvar değerleri

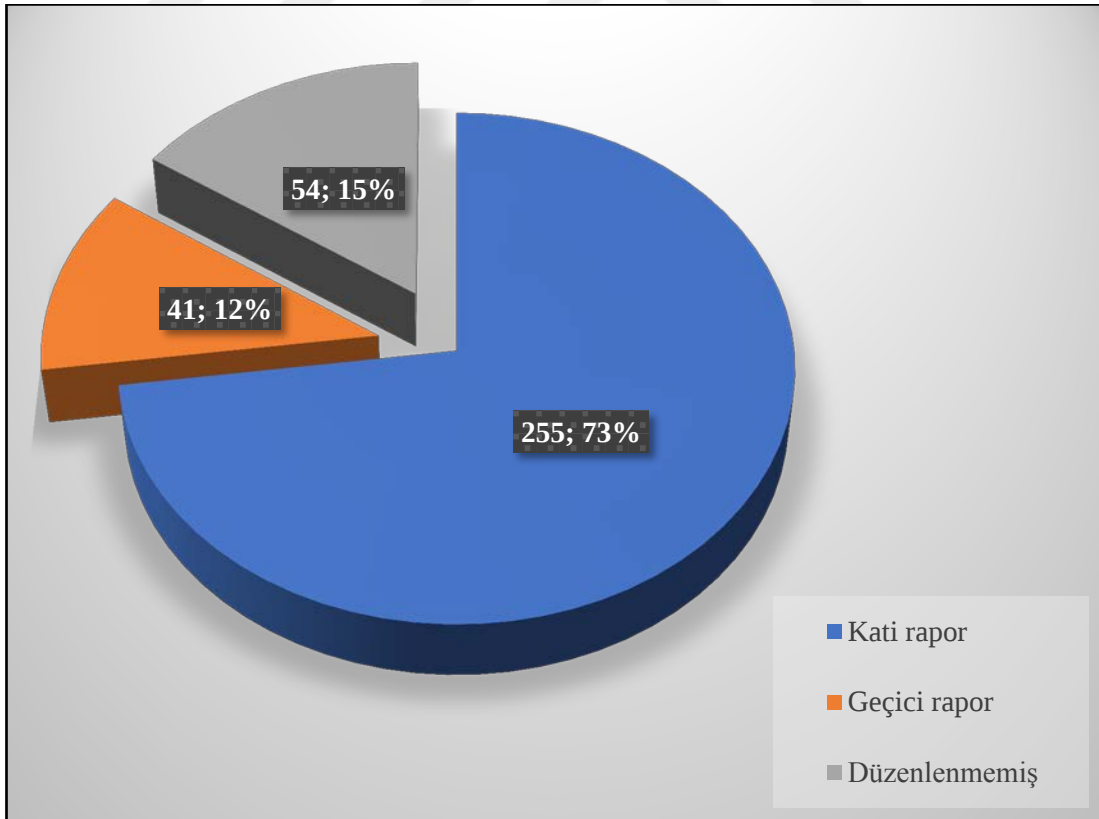
Laboratuvar değerleri	Ortalama değer	En küçük ve en büyük değer
COHb (%)	15,02±11,86	0 - 54,2
pH	7,39±0,05	7,2 - 7,61
pO₂ (mmHg)	85,01±73,64	12,2 - 388,7
pCO₂ (mmHg)	39,23±8,85	16,3 - 133,6
HCO₃ (mEq/L)	23,6±3,02	9,5 - 34,5
Laktat (mEq/L)	2,53±1,78	1 - 11,1
BE (mmol/L)	-0,14±3,58	-12,1 - 28
Hb (g/dL)	13,54±1,94	6,17 - 18,5
WBC (10³/μL)	10,13±3,71	1,8 - 29,5
Platelet (10³/μL)	271,62±84,91	83,7 - 700
K⁺ (mEq/L)	4,09±0,42	3,01 - 6,27
Na⁺ (mEq/L)	138,53±2,26	128 - 146
Glikoz (mg/dL)	115,74±45,52	26,3 - 529
BUN (mg/dL)	29,02±9,6	6 - 89
Kreatinin (mg/dL)	0,7±0,19	0,18 - 1,53
AST (u/L)	24,73±11,64	10 - 104
ALT (u/L)	20,55±15,52	0,41 - 133
CK-MB (ng/mL)	2,66±3,45	0,1 - 33,45

Kan COHb düzeyi ile diğer laboratuvar parametreleri arasındaki ilişki Spearman korelasyon testiyle incelenmiştir.

COHb düzeyi ile kan pH'ı arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde aralarında anlamlı, negatif yönlü zayıf düzeyde ilişki bulunmuştur ($r=-0,176$,

p=0,001). COHb düzeyi ile kan pCO₂ arasında anlamlı, pozitif yönlü zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir (r=0,116, p=0,030). COHb düzeyi ile beyaz küre sayısı (WBC) arasındaki korelasyon incelendiğinde aralarında anlamlı, pozitif yönlü zayıf düzeyde ilişki saptanmıştır (r=0,139, p=0,014). COHb ile kan sodyum (Na⁺) düzeyi arasında anlamlı, negatif yönlü zayıf düzeyde korelasyon vardır (r=-0,131, p=0,021). COHb ile kan glukoz düzeyi arasında anlamlı, pozitif yönlü zayıf düzeyde korelasyon vardır (r=0,242, p=0,000). COHb ile AST düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde aralarında anlamlı, pozitif yönlü zayıf düzeyde ilişki saptanmıştır (r=0,121, p=0,036). COHb ile kan laktat, HCO₃, hemoglobin, trombosit, potasyum, BUN, kreatinin, ALT, CK-MB, troponin I düzeyleri arasındaki korelasyon incelendiğinde aralarında anlamlı ilişki tespit edilememiştir (p>0,05).

Acil serviste düzenlenen adli raporlar değerlendirildiğinde, 255'ine (%72,9) kati rapor, 41'ine (%11,7) geçici rapor düzenlendiği görülmüştür. Olguların 54'üne (%15,4) adli rapor düzenlenmediği tespit edilmiştir. Olgulara adli rapor düzenlenme durumu şekil 3.9'da gösterilmiştir.



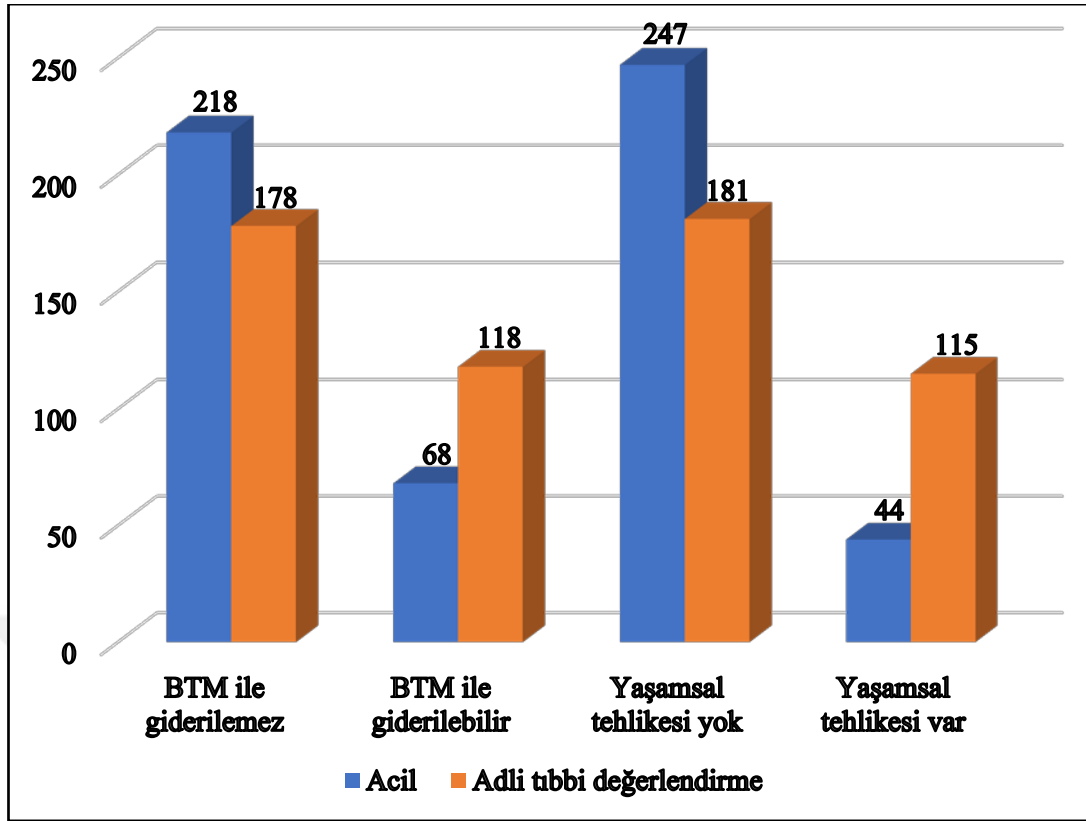
Şekil 3.9: Olgulara adli rapor düzenlenme durumu

Acil serviste rapor düzenlenme durumu saat dilimlerine göre kikare testi kullanılarak incelendiğinde anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,054$).

Acil serviste düzenlenen adli raporların 218'ine (%62,3) basit tıbbi müdahale (BTM) ile giderilebilir, 68'ine (%19,4) 'BTM ile giderilemez' kararının verildiği saptanmıştır. Düzenlenen raporların 10'unda (%2,9) BTM kararının belirtilmediği görülmüştür.

Acil serviste düzenlenen adli raporların 247'sinde (%70,6) yaşamsal tehlikesinin olmadığı, 44'ünde (%12,6) yaşamsal tehlikesinin olduğu belirtilmiştir. Düzenlenen raporların 5'inde (%1,4) olguların yaşamsal tehlike kararının belirtilmediği saptanmıştır.

Acil serviste düzenlenen adli raporlar "Yeni Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Düzenlenecek Adli Raporlar İçin Kılavuz" esas alınarak tekrar değerlendirildiğinde; olguların 178'ine (%50,9) 'BTM ile giderilebilir', 118'ine (%33,7) 'BTM ile giderilemez' ve 181'ine (%51,7) 'yaşamsal tehlikesi vardır', 115'ine (%32,9) 'yaşamsal tehlikesinin yoktur' kararı verilmesinin gerektiği tespit edilmiştir. Acil serviste düzenlenen adli raporlarda yer alan BTM ve yaşamsal tehlike kararları ile adli tıbbi değerlendirme sonuçları şekil 3.10'da gösterilmiştir.



Şekil 3.10: Acil serviste düzenlenen adli raporların acil tıp ve adli tıbbi değerlendirme sonuçları açısından dağılımı

Acil serviste düzenlenen adli raporlar kılavuz eşliğinde tekrar değerlendirildiğinde 123'üne (%35,1) yanlış karar verildiği, 172'sine (%49,1) doğru karar verildiği tespit edilmiştir. Yanlış olarak düzenlendiği tespit edilen raporların 83'ünde (%67,4) BTM ve yaşamsal tehlike kararlarının her ikisinin de yanlış olarak değerlendirildiği saptanmıştır. Olguların 54'üne (%15,4) acil serviste rapor düzenlenmediğinden rapor kararlarıyla ilgili tespit yapılamamıştır. Bir olguda ise acil servis tarafından genel adli muayene raporu düzenlenmiş olmasına rağmen sonuç kısmı yazılmadığından doğruluk-yanlışlık hususunda değerlendirme yapılamamıştır.

Acil serviste düzenlenen adli raporların 236'sında (%67,4) COHb düzeyinin belirtilmemiş olduğu tespit edilmiştir. Acil serviste düzenlenen raporlar adli tıbbi açıdan değerlendirildiğinde doğru karar verilen raporların 27'sinde (%15,7) COHb seviyesinin belirtildiği, 145'inde (%84,3) COHb seviyesinin belirtilmediği saptanmıştır. Yanlış ve doğru karar verilen raporlar ile COHb düzeyinin adli raporlarda belirtilme durumu arasındaki anlamlılık kıkare testiyle incelenmiş ve

yanlış karar verilen raporlarda COHb seviyesinin anlamlı olarak daha az oranda belirtildiği saptanmıştır (p=0,029). Acil serviste düzenlenen raporlarda COHb belirtilme durumuna göre raporlarda tespit edilen doğru-yanlış oranı tablo 3.8'de gösterilmiştir.

Tablo 3.8: COHb belirtilme durumuna göre raporların doğru-yanlış oranı

Sonuç	COHb belirtilmiş (n) (%)	COHb belirtilmemiş (n) (%)
Doğru	27 (%45,8)	145 (%61,4)
Yanlış	32 (%54,2)	91 (%38,6)
Toplam	59 (%100)	236 (%100)

Acil serviste yazılan adli raporlarda O₂ tedavi süresinin belirtilme durumu incelendiğinde; %63,7'sinde (n=223) tedavi süresinin belirtilmediği, %12,9'unda (n=45) tedavi süresinin belirtildiği, %8,0'inde (n=28) O₂ tedavisi alıp almadığının belirtilmediği saptanmıştır. Acil serviste düzenlenen raporlar adli tıbbi açıdan değerlendirildiğinde; doğru karar verilen raporların %13,4'ünde (n=23) oksijen tedavi süresinin belirtildiği, %75,6'sında (n=130) O₂ tedavi süresinin belirtilmediği, %11'inde (n=19) oksijen tedavisiyle ilgili herhangi bir bilginin yer almadığı görülmüştür. O₂ tedavi süresinin raporlarda belirtilme durumu ile raporların yanlış-doğru kararı arasındaki anlamlılık kikare testiyle incelenmiş ve fark saptanmamıştır (p=0,365). Acil serviste düzenlenen raporlarda O₂ tedavi süresi belirtilme durumuna göre raporların doğru-yanlış oranı tablo 3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.9: O₂ tedavi süresi belirtilme durumuna göre raporların doğru-yanlış oranı

Sonuç	O ₂ tedavi süresi belirtilmiş (n) (%)	O ₂ tedavi süresi belirtilmemiş (n) (%)	O ₂ tedavisi alıp-almadığı belirtilmemiş (n) (%)
Doğru	23 (%51,1)	130 (%58,6)	19 (%67,9)
Yanlış	22 (%48,9)	92 (%41,4)	9 (%32,1)
Toplam	45 (%100)	222 (%100)	28 (%100)

Acil serviste düzenlenen raporların sadece 2'sinde (%0,67) hem COHb seviyesi hem oksijenle tedavi süresinin belirtildiği tespit edilmiştir.

Acil serviste düzenlenen raporlar, doğru-yanlış açısından saat dilimlerine göre kıkare testi kullanılarak incelenmiş ve aralarında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,001$). 06:00-11:59 saatlerinde başvuran vakalara ait adli raporlarda diğer saat dilimlerine göre anlamlı olarak daha yüksek oranda yanlış karar verildiği saptanmıştır ($p=0,001$). Saat dilimlerine göre raporların doğru-yanlış olma durumu tablo 3.10'da gösterilmiştir.

Tablo 3.10: Saat dilimlerine göre raporların doğru-yanlış olma durumu

Saat dilimleri	Doğru (n) (%)	Yanlış (n) (%)	Toplam (n) (%)
00:00-05:59	36 (%49,3)	37 (%50,7)	73 (%100)
06:00-11:59	49 (%48,0)	53 (%52,0)	102 (%100)
12:00-17:59	49 (%70,0)	21 (%30,0)	70 (%100)
18:00-23:59	38 (%76,0)	12 (%24,0)	50 (%100)

Acil serviste düzenlenen adli raporlar BTM açısından adli tıbbi açıdan değerlendirildiğinde, 99 (%34,6) raporda BTM kararının hatalı olarak verildiği belirlenmiştir. Bunlardan 73'üne (%73,7) 'BTM ile giderilemez' olduğu halde 'BTM ile giderilebilir' kararı verildiği, 26'sına (%26,3) 'BTM ile giderilebilir' olduğu halde 'BTM ile giderilemez' kararı verildiği tespit edilmiştir. Düzenlenen raporların 10'unda (%3,4) BTM kararının belirtilmediği görülmüştür. Acil serviste düzenlenen raporlar ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler arasındaki farklılık kıkare testiyle incelenmiş ve BTM kararı açısından aralarında anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,001$). Acil servis tarafından düzenlenen raporlardaki BTM kararları ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler tablo 3.11'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.11: Acil servis tarafından düzenlenen raporlardaki BTM kararları ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler

Acil Serviste Verilen Raporlar				
		BTM ile giderilebilir (n) (%)	BTM ile giderilemez (n) (%)	BTM kararı belirtilmeyenler (n) (%)
Kılavuz*	BTM ile giderilebilir	145 (%66,5)	26 (%38,2)	7 (%70)
	BTM ile giderilemez	73 (%33,5)	42 (%35,6)	3 (%30)
	Toplam	218 (%100)	68 (%100)	10 (%100)

*Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi (Haziran - 2013)

Acil serviste düzenlenen adli raporlar yaşamsal tehlike açısından adli tıbbi açıdan değerlendirildiğinde, 98 (%33,6) raporda yaşamsal tehlike kararının hatalı olarak verildiği belirlenmiştir. Bunlardan 82'sine (%83,6) yaşamsal tehlikesi olduğu halde 'yaşamsal tehlikesi yoktur' kararı verildiği, kalan 16'sına (%16,4) yaşamsal tehlikesi olmadığı halde 'yaşamsal tehlikesi vardır' kararı verildiği tespit edilmiştir. Düzenlenen raporların 5'inde (%1,7) yaşamsal tehlike kararının belirtilmediği saptanmıştır. Acil serviste düzenlenen raporlar ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler arasındaki farklılık kıkare testi ile incelenmiş ve yaşamsal tehlike kararları açısından aralarında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,001$). Acil servis tarafından düzenlenen raporlardaki yaşamsal tehlike kararları ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler tablo 3.12'de gösterilmiştir.

Tablo 3.12: Acil servis tarafından düzenlenen raporlardaki yaşamsal tehlike kararları ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler

Acil Serviste Verilen Raporlar				
Kılavuz*		Yaşamsal tehlike yok (n) (%)	Yaşamsal tehlike var (n) (%)	Yaşamsal tehlike kararı belirtilmeyenler (n) (%)
	Yaşamsal tehlike yok	165 (%66,8)	16 (%36,4)	0 (%0)
	Yaşamsal tehlike var	82 (%33,2)	28 (%63,6)	5 (%100)
	Toplam	247 (%100)	44 (%100)	5 (%100)

*Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi (Haziran - 2013)

Acil serviste düzenlenen raporlarda ‘BTM ile giderilemez’ kararı verilen olguların COHb düzeyleri ortalaması $20,85 \pm 11,587$ ’dir. ‘BTM ile giderilebilir’ kararı verilen olguların COHb ortalaması $14,01 \pm 11,952$ ’dir.

COHb düzeyi %20 ve üzeri olan olguların 35'ine (%37,6) ‘BTM ile giderilemez’; 56'sına (%60,2) ‘BTM ile giderilebilir’ kararı verilmiştir. COHb düzeyi ile BTM kararı arasındaki fark Kruskal Wallis testiyle incelenmiş ve anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0,001$). COHb ortanca değeri ‘BTM ile giderilebilir’ kararı verilen olgularda 11, ‘BTM ile giderilemez’ kararı verilen olgularda 20 olarak saptanmıştır. BTM kararı belirtilmeyen olguların COHb ortanca değeri 10 olarak tespit edilmiştir. İkili değerlendirmeler Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. COHb düzeyi, BTM ile giderilemez kararı verilen olgularda BTM ile giderilebilir kararı verilen olgulardan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,001$).

Acil serviste düzenlenen adli raporlarda ‘BTM ile giderilebilir’ kararı verilenlerin 56'sında (%25,8) COHb düzeyi %20 ve üzeri olarak tespit edilmiştir. ‘BTM ile giderilemez’ kararı verilen raporların 33'ünde (%48,5) COHb düzeyinin %20'nin altında olduğu saptanmıştır. Acil serviste düzenlenen raporlara ait BTM kararları ile COHb düzeyleri arasındaki ilişki tablo 3.13'de gösterilmiştir.

Tablo 3.13: Adli raporlarda yer alan BTM ile giderilebilir/giderilemez kararları ile COHb düzeyleri arasındaki ilişki

	COHb$\geq$20 (n) (%)	COHb<20 (n) (%)	Toplam (n) (%)
BTM ile giderilebilir	56 (%25,8)	161 (%74,2)	217 (%100)
BTM ile giderilemez	35 (%51,5)	33 (%48,5)	68 (%100)
Belirtilmeyen	2 (%20)	8 (%80)	10 (%100)

Yaşamsal tehlikesi olduğu belirtilen olguların COHb ortalaması %22,27 $\pm$ 12,470'dir. Yaşamsal tehlikesi olmadığı belirtilen olguların COHb ortalaması %14,11 $\pm$ 11,610'dur.

COHb düzeyi %20 ve üzeri olan olguların 65'ine (%69,9) 'yaşamsal tehlikesi yoktur' kararı; 24'üne (%25,8) 'yaşamsal tehlikesi vardır' kararı verildiği saptanmıştır. Yaşamsal tehlike kararları ile COHb düzeyleri arasındaki fark Kruskal Wallis testi ile incelenmiş ve aralarında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,001$). COHb ortanca değeri, yaşamsal tehlike kararı belirtilmeyen olgularda 27, 'yaşamsal tehlikesi vardır' kararı verilenlerde 20, 'yaşamsal tehlikesi yoktur' kararı verilen olgularda 11 olarak bulunmuştur. İkili değerlendirmeler Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. COHb düzeyi, 'yaşamsal tehlikesi vardır' kararı verilen olgularda 'yaşamsal tehlikesi yoktur' kararı verilen olgulara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Acil serviste düzenlenen adli raporlarda yaşamsal tehlikesi olduğu belirtilen olguların 20'sinde (%45,5) COHb düzeyinin %20'nin altında olduğu tespit edilmiştir. Yaşamsal tehlikesi olmadığı belirtilen olguların 65'inde (%26,4) COHb düzeyinin %20 ve üzerinde olduğu saptanmıştır. Yaşamsal tehlike kararı ile COHb düzeyleri arasındaki ilişki tablo 3.14'te gösterilmiştir.

Tablo 3.14: Adli raporlarda yer alan yaşamsal tehlike var-yok kararları ile COHb düzeyleri arasındaki ilişki

	COHb≥20 (n) (%)	COHb<20 (n) (%)	Toplam (n) (%)
Yaşamsal tehlike var	24 (%54,5)	20 (%45,5)	44 (%100)
Yaşamsal tehlike yok	65 (%26,4)	181 (%73,6)	246 (%100)
Belirtilmeyen	4 (%80)	1 (%20)	5 (%100)

Olguların başvuru anındaki belirtilerine bakıldığında; 165'inde (%47,1) baş ağrısı, 195'inde (%55,7) bulantı-kusma, 55'inde (%15,7) halsizlik, 41'inde (%11,7) baş dönmesi, 11'inde (%3,1) boğazda ağrı-yanma, 4'ünde (%1,1) öksürük, 4'ünde (%1,1) göğüs ağrısı olduğu görülmüştür.

Zehirlenmeye eşlik eden bulgular incelendiğinde; olguların 27'sinde (%7,7) dispne, 17'sinde (%4,9) bilinç bulanıklığı, 16'sında (%4,6) senkop, 2'sinde (%0,6) disritmi, 1'inde (%0,3) hipotansiyon, 1'inde (%0,3) arrest geliştiği tespit edilmiştir. Belirti ve bulguların görülme sıklığı tablo 3.15'te gösterilmiştir.

Tablo 3.15: Belirti ve bulguların görülme sıklığı

Belirti ve Bulgular	Görölme sıklığı (%)
Bulantı-kusma	55,7
Baş ağrısı	47,1
Halsizlik	15,7
Baş dönmesi	11,7
Boğazda ağrı-yanma	3,1
Öksürük	1,1
Göğüs ağrısı	1,1
Dispne	7,7
Bilinç bulanıklığı	4,9
Senkop	4,6
Distritmi	0,6
Hipotansiyon	0,3
Arrest	0,3

4. TARTIŞMA

Renksiz, kokusuz ve iritan olmayan CO gazı ile meydana gelen zehirlenmeler tüm dünyada önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olmayı sürdürmektedir. Zehirlenme nedeniyle meydana gelen ölümlerde Amerika Birleşik Devletleri'nde zehirlenme nedeni olarak ilk sırada CO zehirlenmesi yer almaktadır (32).

CO zehirlenmesi tüm yaş gruplarında görülmekle beraber en sık erişkin yaş grubunu etkilemektedir. Çocukluklarda dolaşımdaki kan hacminin daha az olması, fetal Hb miktarının daha fazla olması, santral sinir sistemi immatüritesi ve bazal metabolizma hızının daha fazla olması sebebiyle dokuların oksijen gereksinimi erişkinlere göre daha fazla olmaktadır. Bu nedenlerle CO zehirlenmelerine bağlı ortaya çıkan klinik bulgular çocuklarda daha erken görülür ve çocuklar CO'in toksik etkilerine daha duyarlıdırlar (30, 80).

CO, oksijene göre daha güçlü affinite ile Hb'e bağlanır. Buna bağlı olarak arteriyel oksijen taşınması azalır, oksijenin Hb'den ayrılması zorlaşır ve COHb dissosiyasyon eğrisi sola kayar. CO zehirlenmesinde meydana gelen akut hipoksik semptomlar bu nedenlerle ortaya çıkar. Ortaya çıkan hipoksik etkiler beyin ve kalp gibi yüksek oksijen gereksinimi olan organları daha fazla etkilemektedir. CO zehirlenmesindeki semptomların birçoğu santral sinir sistemi tutulumu nedeniyle meydana gelmektedir (103).

CO zehirlenmelerinde tedavide esas olan oksijen desteğiyle CO'yu vücuttan uzaklaştırarak toksik etkileri azaltmaktır. Bu amaçla NBO ve HBO tedavileri kullanılmaktadır (58).

Havalandırması yetersiz alanlarda şofben, soba ve mangal kullanımı CO zehirlenmelerine neden olmakta ve bu nedenle sıklıkla acil servislere başvurmaktadırlar (104).

Zehirlenme olguları 'adli' olması dolayısıyla yargıya bildirim zorunlu olduğundan, adli tıp açısından büyük öneme sahiptir. Zehirlenme şüphesiyle tedavi edilen her hasta adli olgu olarak değerlendirilmeli, adli rapor düzenlenip savcılığa bildirilmelidir (105).

Adli olgular ile karşılaşıldığında, fiziksel ve ruhsal yönden tam, doğru ve kurallara uygun bir muayene yapılmalı, bu muayene sonucunda anlaşılır bir dille ve hukuki şartlara uygun bir rapor düzenlenmelidir. Düzenlenen raporun adaletin hızlı ve doğru işleminde önemli bir etkisi olduğu unutulmamalıdır. Adli olgularla çoğunlukla ilk başvurdıkları yetkili birimler olan acil servislerde karşılaşılmakta, bu özelliği nedeniyle de sağlık kuruluşlarının adli olguların tespit edilmesinde ciddi payı vardır (106).

Arıcı ve ark. (19) tarafından acil servise CO maruziyeti ile başvuran hastaların 14 yıllık verilerinin değerlendirildiği çalışmada olguların %58,6'sının kadın, %41,4'sinin erkek olduğu, kadın/erkek oranının 1,4 olduğu ve hem çocuk yaş grubu hem de erişkin yaş grubunda kadın cinsiyette zehirlenmenin çoğunlukta olduğu saptanmıştır. Doğruyol ve ark. (23) tarafından yapılan çalışmada bir üniversite hastanesi acil servisine CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olguların %56,2'sinin kadın, %43,8'inin ise erkek olduğu görülmüştür. Doğan ve ark. (107) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise acil servise CO zehirlenmesi nedeniyle 1999-2009 yılları arasındaki 10 yıllık süreçte başvuran 2417 hastanın %58,7'sinin kadın, %41,3'ünün erkek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalarda, CO zehirlenmelerinin çoğunlukla kadın cinsiyette olduğu gösterilmiştir. Kadınlarda eritrosit sayısının düşük olmasının bu durumla ilgili olabileceği düşünülmektedir. CO zehirlenmesinin ABD'nin bazı bölgelerinde 17 yaş altı ve kızlarda daha fazla görüldüğü saptanmıştır (108). Çalışmamızda kadınların erkeklere göre CO zehirlenmesinden daha fazla etkilendiği tespit edilmiş ancak bu farkın çocuk yaş grubundan kaynaklandığı, erişkin yaş grubunda oranların birbirine yakın olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda olguların %48,9'u (n=171) erkek, %51,1'i (n=179) kadındır. Çocuk yaş grubunda olguların %44,6'sı (n=37) erkek, %55,4'ü (n=46) kız cinsiyette iken, erişkin yaş grubunda olguların %50,4'ü (n=134) erkek, %49,6'sı (n=132) kadındır.

CO kaynaklarının kullanımında meydana gelen artış, havalandırma sistemlerindeki eksiklik ve yetersizlikler, kullanılan yakıtların istenilen nitelikte olmaması, konu hakkında yeterli bilinç düzeyinin olmaması gibi nedenlerle CO zehirlenmelerinin özellikle kış aylarında meydana gelmesindeki başlıca etmenlerdir. Özellikle kış mevsimiyle birlikte sobaların söndürülmeden yatılması nedeniyle

zehirlenmelerin gece saatlerinde meydana geldiği bildirilmiştir (21). Uysalol ve ark. (109) tarafından yapılan çocuk acil servisine CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olguların değerlendirildiği bir çalışmada en çok başvurunun %39,3 ile Ocak ayında olduğu, bunu %28,6 ile Aralık ayı, %21,4 ile Kasım ayının izlediği saptanmıştır. Patrick ve ark. (110) yaptıkları bir çalışmada CO zehirlenmelerinin kış aylarında pik yaptığını bildirmişlerdir. Giniş ve ark. (111) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmelerinin mevsimlere göre değerlendirildiğinde en fazla kış (%59,5) ve ikinci sıklıkta ilkbahar mevsiminde (%22,3) meydana geldiği, aylara göre değerlendirildiğinde en sık Ocak (%22,9), Aralık (%18,42) ve Şubat (%18,1) aylarında görüldüğü tespit edilmiştir. Çalışmamızda literatür ile uyumlu şekilde CO zehirlenmelerinin en sık kış mevsiminde (%54,9) ve Ocak ayında (% 23,7) meydana geldiği görülmüştür.

Doğruyol ve ark. (112) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi meydana gelen olgular COHb seviyesi %10-20 arasında olanlar 'hafif maruziyet' ile %20 ve üzeri olanlar 'ciddi maruziyet' olarak iki gruba ayrılarak COHb ve laktat ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada iki grup laktat seviyeleri arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Ayrıca COHb ve laktat seviyeleri arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r = 0,601$, $p < 0,001$). Besli ve ark. (113) tarafından yapılan bir çalışmada COHb zehirlenmesi nedeniyle başvurup öncesinde O₂ tedavisi almamış olguların COHb ile laktat düzeyleri arasında pozitif yönde ilişki saptanmıştır ($r=0,621$, $p=0,001$). Ayrıca başvuru anındaki laktat düzeyi yüksek olduğu tespit edilen olgularda COHb düzeyleri, laktat düzeyi normal olanlara göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Sokal ve ark. (54) tarafından yapılan bir çalışmada COHb ve laktat arasında zayıf bir korelasyon ($r=0,340$, $p<0,05$) olduğu gösterilirken; Doğan ve ark.'nın (114) yaptıkları çalışmada daha kuvvetli bir korelasyon($r=0,738$, $p<0,001$) olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda tüm olgular arasında sadece 34 olguda (%9,7) laktat verisi elde edilebilmiş olup; COHb ile laktat düzeyi arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Bunun sebebinin laktat değerinin olguların önemli bir kısmında ölçülmemesi olduğu düşünülmüştür.

CO zehirlenmeleri mevsimlere ve bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. CO zehirlenmesi nedeniyle meydana gelen ölümlerin %80'ininden fazlası kapalı alanların ısıtılması amaçlı kullanılan kaynaklarla olmaktadır (115, 116). Yurtseven

ve ark. (117) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran çocuk olguların %78'inin soba, %11 'inin yangın, %11'inin şofben nedenli zehirlendiği bildirilmiştir. Keleş ve ark. (118) tarafından yapılan bir çalışmada en yaygın CO maruziyet kaynaklarının %29 ile soba ve %24 ile şofben olduğu bildirilmiştir. Grieb ve ark. (119) tarafından Almanya'da yapılan bir başka çalışmada ise en sık CO zehirlenme nedenlerinin %42 ile yangın, %26 ile endüstriyel çalışmaya bağlı maruziyet ve %19 ile arızalı ısıtıcılardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Metin ve ark. (21) tarafından yapılan Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 2010 yılına ait CO zehirlenmesi olgularına yönelik kayıtlarının incelendiği çalışmada zehirlenme olguları CO kaynaklarına göre incelendiğinde %46,5'inin sobadan ve %4,7'sinin doğalgazdan zehirlendiği, %48,7'sinin ise kaynağının kayıtlara geçmediği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda zehirlenmeye sebep olan faktörler incelendiğinde %40'ının soba, %25,7'sinin yangın, %2,9'unun mangal dumanı, %1,4'ünün doğalgaz ve tüp gazı, %0,6'sının egzoz dumanı, %0,3'ünün şofben kaynaklı olduğu, %29,1'inde (n=102) ise CO kaynağının belirtilmediği saptanmıştır.

Aslan ve ark. (120) tarafından CO zehirlenmesi nedeniyle çocuk acil servisine başvuran olguların değerlendirildiği çalışmada zehirlenmenin en çok 03.00–05.00 saatlerinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca CO zehirlenmelerinin %12,4'ünün gündüz saatleri olarak değerlendirebileceğimiz 07.00–19.00 saatlerinde, %87,6'sının ise gece saatlerinde gerçekleştiği saptanmıştır. Çevik ve ark. (121) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle yapılan başvuruların %28,6'sının 06:01-12:00 saatleri arasında, %11,5'inin 00:01-06:00 saatleri arasında, %18,7'sinin 12:01-18:00 saatleri arasında ve %13,7'sinin ise 18:01-00:00 saatleri arasında olduğu bildirilmiştir. Besli ve ark. (113) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olguların en sık gece (00:00-06:00) ve sabah saatlerinde (06:00-12:00) acil birimine getirildiği belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda olgular başvuru saatlerine göre değerlendirildiğinde en az başvuru yapılan saat %1,1 ile 19:00 iken en sık başvuru yapılan saat ise %7,1 ile 11:00'dır. Olgular başvurdukları saat aralıklarına göre değerlendirildiğinde ise en sık başvurunun %32,3 ile 06:00-11:59 saatlerinde olduğu bunu sırasıyla %25,4 ile 12:00-17:59 saatlerinde ve %23,1 ile 00:00-05:59 saatlerinde yapılan başvuruların izlediği ve en az başvurunun %19,1 (n=67) ile 18:00-23:59 saatlerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Emektar ve ark. (122) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran kişilerde en sık görülen bulguların %80,6 ile baş ağrısı, %65,9 ile bulantı-kusma, %38 ile baş dönmesi ve %12,3 ile senkop olduğu bildirilmiştir. Kaya ve ark. (68) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi meydana gelen hastalarda en sık görülen semptomların %65,2 ile baş ağrısı, %55,3 ile mide bulantısı, %38 ile baş dönmesi ve %23 ile halsizlik olduğu tespit edilmiştir. Doğruyol ve ark. (23) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi tanısı ile başvuran olgularda en sık görülen semptomların %62,3 ile baş ağrısı, %42,3 ile bulantı, %15,9 ile ani bilinç kaybı ve %12,1 ile baş dönmesi olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda olgularda görülen en sık belirtilerin sırasıyla %55,7 ile bulantı-kusma, %47,1 ile baş ağrısı, %15,7 ile halsizlik, %11,7 ile baş dönmesi olduğu saptanmıştır.

Akköse ve ark.'nın (123) Bursa ilinde meydana gelen CO zehirlenmelerini değerlendirdikleri çalışmalarında zehirlenme nedeniyle en sık başvurunun %28,9 ile 20-29 yaş grubunda gerçekleştiği ve ortalama yaşın $36,8 \pm 16,2$ olduğu belirtilmiştir. Arıcı ve ark. (19) tarafından acil servise başvuran CO maruz kalımlarının değerlendirildiği bir çalışmada ortalama yaş $30,2 \pm 15,4$ olarak tespit edilmiştir. Kaya ve ark. (124) tarafından CO zehirlenmesi meydana gelen olgularda COHb seviyesi ve uzun vadede akut miyokart infarktüsü gelişimi ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada olguların yaş ortalamasının 36 ± 16 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olguların ortalama yaşı $30,20 \pm 18,11$ olarak tespit edilmiştir. En sık başvurunun %23,4 (n=82) ile 20-29 yaş grubunda olduğu, en az başvurunun %1,4 (n=5) ile 80-89 yaş grubunda olduğu görülmüştür.

Huysal ve ark. (125) tarafından yapılan CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran 141 olgunun değerlendirildiği bir çalışmada ortalama COHb seviyesinin $22,0 \pm 6,6$ olduğu bildirilmiştir. Kaya ve ark. (68) tarafından CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran olgularda kan gazı analizi ile noninvaziv nabız CO-oksometre yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ortalama COHb seviyesinin $26,6 \pm 8,9$ olduğu saptanmıştır. Sunman ve ark. (126) tarafından yapılan CO zehirlenmesi meydana gelen 571 olgunun değerlendirildiği bir çalışmada ortalama COHb

seviyesinin $19,5 \pm 10,4$ olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise ortalama COHb seviyesinin $15,02 \pm 11,86$ olduğu belirlenmiştir.

Başvuruların yıllara göre dağılımı incelendiğinde CO zehirlenmesi nedeni başvuru sayısının 2014 yılında 59 iken 2016 yılında 130'a ulaştığı, sonraki yıllarda ise azalarak 2017 yılında 53 başvuru ve 2018'de ise sadece 12 başvuru olduğu saptanmıştır. CO zehirlenmesi nedeniyle başvuru sayısındaki azalmada; hastanemize konum itibarıyla yakın yeni hastane sayısındaki artış ve konutlarda ısınma amaçlı soba kullanımının giderek azalarak doğalgaz kullanımına geçişin etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Doğan ve ark. (114) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran olgulardan %67,6'sına NBOT uygulandığı, %32,4'üne ise HBOT uygulandığı bildirilmiştir. Keleş ve ark. (118) tarafından yapılan bir çalışmada erişkin acil servise CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olguların 287'sine NBOT uygulanarak taburcu edildiği, 28 olguya ise farklı seans sayılarında HBOT uygulandığı saptanmıştır. Doğruyol ve ark. (23) tarafından yapılan bir çalışmada acil serviste CO zehirlenmesi tanısı alan olgulardan tümüne oksijen tedavisi uygulandığı, olguların da %53,9'una HBOT uygulandığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda uygulanan tedavi şekli incelendiğinde olguların %99,1'ine NBOT uygulandığı, %0,3'ünün HBOT için sevk edildiği, %0,3'ünün HBOT uygulandıktan sonra servise yatırıldığı belirlenmiştir. Uygulanan tedavinin %0,3 (n=1) olguda belirtilmediği saptanmıştır. Hastanemizde HBOT verilememektedir. HBOT gereken hastalar tedavi verebilen merkezlerle görüşülerek sevk edilmektedir. Bir olgu, istisnai olarak HBOT sonrası tedavisinin devamı için tekrar hastanemize gönderilmiştir.

CO zehirlenmelerinde orijin çoğunlukla kazadır. İntihar olguları daha az görülmekle birlikte cinayet nadir olarak görülür (127). Doğan ve ark. (114) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran 74 hastanın tümünün kazaen CO gazına maruz kaldığı bildirilmiştir. Keleş ve ark. (118) tarafından yapılan bir çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran tüm olguların kaza ile zehirlendiği belirtilmiştir. Akköse ve ark. (123) tarafından CO zehirlenmelerinin değerlendirildiği bir çalışmada olguların %99,7'sinin kaza ile

zehirlendiği, sadece bir olgunun intihar girişimi ile nedeniyle başvurduğu saptanmıştır.

Yetiş ve ark. (128) tarafından yapılan bir çalışmada 20 yıllık dönemde Eskişehir'de 7512 adli nitelikli ölüm meydana geldiği, tüm olgular arasında 107 olgunun (%1,42) CO zehirlenmesine bağlı öldüğü belirlenmiştir. Adli tahkikatları incelendiğinde olguların tümünün kaza sonucu öldüğü, cinayet ve intihar olgusuna rastlanılmadığı bildirilmiştir. Ketenci ve ark. (129) tarafından yapılan bir çalışmada Trabzon'da 2009-2016 yılları arasında yapılan otopsilere ait kayıtlar incelenmiş ve otopsis yapılan 7133 adli olgunun 215'inin (%3,01) ölüm nedeninin CO zehirlenmesi olduğu tespit edilmiştir. Ölümünün kaza, 1'inin cinayet ve 1'inin intihar orijinli olduğu saptanmıştır. Türkoğlu ve ark. (130) tarafından yapılan bir çalışmada Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nda 2006-2012 yılları arasında yapılan 1964 otopsi olgusuna ait kayıtlar geriye dönük olarak incelenmiş, bu olguların 29'unun (%1,47) ölüm nedeninin CO zehirlenmesi olduğu tespit edilmiştir. Olgular orijin açısından değerlendirildiğinde; 28 olgunun (%96,6) kaza, bir olgunun (%3,4) ise intihar sonucu hayatını kaybettiği saptanmıştır. Birincioğlu ve ark. (131) tarafından 1998-2008 yılları arasında Trabzon'da yapılan otopsilerin incelendiği bir çalışmada, çalışmayı kapsayan 11 yıllık süreçte 4492 otopsi yapıldığı, bu otopsilerde 285 (%6,3) olgunun ölümcül zehirlenmeler neticesinde hayatını kaybettiği tespit edilmiştir. Zehirlenmeler arasında en sık 180 (%63) olgu ile CO'ya bağlı zehirlenmelerin meydana geldiği saptanmıştır. İstanbul'da yapılan bir çalışmada 15418 otopside ölümün yangınla ilişkili faktörlerden meydana geldiği anlaşılan toplam 320 olgu olduğu saptanmıştır. Bu olguların 104'ünde (%32,5) ölümün CO zehirlenmesinin doğrudan etkisi veya diğer faktörlerin müşterek etkisiyle meydana geldiği bildirilmiştir (132). Bursa'da yapılan bir başka çalışmada ise 1999-2003 yılları arasında toplam 3065 olguya otopsi yapıldığı ve bu olgular arasında 99'unun (%3,23) ölümünün CO zehirlenmesi neticesinde meydana geldiği bildirilmiştir (133). Ertürk ve ark. (134) tarafından yapılan bir çalışmada 1990-1994 yılları arasında otopsis yapılan 2740 olgudan 253'ünün zehirlenme sonucu öldüğü saptanmıştır. Zehirlenme sonucu öldüğü tespit edilen olgulardan 67'sinin (%26,4) CO zehirlenmesi nedeniyle hayatını kaybettiği ve CO zehirlenmesi neticesinde meydana gelen ölümlerin tüm zehirlenme ölümleri arasında en sık 2. neden olduğu tespit edilmiştir. CO zehirlenmesine bağlı ölüm olguları orijin açısından

değerlendirildiğinde 61 (%91,04) olgunun kaza ve bir olgunun (%1,49) intihar sonucu öldüğü, 5 (%7,46) olguda ise orijin tayini yapılamadığı görülmüştür.

Bizim çalışmamızda olgular orijin açısından değerlendirildiğinde 3 (%0,8) olgunun intihar orijinli olduğu, diğer tüm olguların (n=347, %99,2) kaza orijinli olduğu tespit edilmiştir.

Kandiş ve ark. (104) tarafından yapılan 16 yaş üzeri CO zehirlenmelerinin değerlendirildiği bir çalışmada olguların %2,7'sinin tedavisi için servis yatışı yapılarak takip edildiği, %2,3'üne ise yoğun bakım tedavisi uygulandığı anlaşılmıştır. Giniş ve ark. (111) tarafından bir eğitim araştırma hastanesine başvuran CO zehirlenmelerinin değerlendirildiği bir çalışmada olguların %74,4'üne acil serviste ayaktan tedavi uygulanırken, %25,6'sının serviste yatırılarak izlendiği ve %0,4'üne yoğun bakımda tedavi uygulandığı, başvuran olgular içinde ölüm olgusu olmadığı bildirilmiştir. Arıcı ve ark. (19) tarafından yapılan bir çalışmada acil servise CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olgulardan %84,5'inin hastaneden taburcu olduğu, %5,1'inin ilk müdahale sonrası başka hastanelere sevk edildiği, %7,7'sinin tedaviyi kabul etmediği belirtilmiştir. Şofbene bağlı CO zehirlenmesi meydana gelen bir olgunun serebral ödem nedeniyle öldüğü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda olguların %80,9'unun taburcu edildiği, %6,0'sının takip ve tedavisinin devamı için servise yatışının yapıldığı, %1,4'ünün yoğun bakıma yatırıldığı, %0,3'ünün sevk edildiği, %5,1'inin tedavisi tamamlanmadan hastaneyi terk ettiği, bir olgunun (%0,3) hayatını kaybettiği saptanmıştır.

Çocukların doku düzeyinde daha yüksek oksijene ihtiyaç duymaları ve daha yüksek bazal metabolizma hızına sahip olmaları nedeniyle CO zehirlenmesine daha duyarlı olduğu bilinmekle, zehirlenmeye belirti ve bulguların erişkinlere göre daha erken ortaya çıkması beklenmektedir. Buna rağmen dakika başına düşen ventilasyon sayısının yüksek olması nedeniyle iyileşme süreci daha hızlı gerçekleşmekte ve daha az oranda yoğun bakım tedavisine ihtiyaç duymaktadırlar (34, 135). Bu bilgi ile uyumlu olarak çalışmamızda çocuk yaş grubunda CO zehirlenmesine bağlı servise yatırılarak tedavi edilme oranı erişkin yaş grubuna kıyasla anlamlı olarak yüksek olmasına rağmen çocuk yaş grubundaki olgular arasında yoğun bakım ihtiyacı olan olgu bulunmamaktadır.

Ayrıca ileri yaş ve ek hastalık varlığında CO zehirlenmesi kliniğinin farklı seyrettiği göz önünde bulundurulmalıdır. Postmortem olguların değerlendirildiği bir çalışmada CO zehirlenmesi meydana gelen olgular arasında kardiyovasküler hastalığı olanlarda ölüm anında tespit edilen COHb seviyelerinin kontrol grubuna göre daha düşük seviyelerde olduğu saptanmıştır. Bulgular, aterosklerotik ve hipertansif kardiyovasküler hastalığı olanların CO zehirlenmesine karşı daha hassas olduklarını göstermektedir. Ayrıca CO zehirlenmelerinde artan yaş ile birlikte etkilenmenin daha düşük COHb seviyelerinde meydana gelmesinde kardiyovasküler hastalık etkisinin azalmış organ fonksiyonlarının etkisine göre daha az rol oynadığı saptanmıştır (136).

Postmortem ölçülen COHb seviyelerinin genellikle daha genç bireylerde yaşlılara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yaşlı bireyler bazen %25 gibi düşük COHb seviyelerinde ölümü açıklayıcı başka bir sebep bulunmadan hayatlarını kaybedebildikleri anlaşılmıştır. Bu durum, genç bireylerin daha az komorbiditeye sahip olma eğiliminde oldukları ve doku hipoksisini daha iyi tolere edebildikleri gerçeğini göstermektedir (52, 137-139).

Yapılan güncel bir çalışmada, CO zehirlenmesi nedeniyle yoğun bakımda tedavi uygulanan olgular değerlendirilmiş, tüm hastalarda yaş arttıkça hastanede kalış süresinin uzadığı saptanmıştır (140).

Adli tıp uzmanları dışında başka branşlara mensup doktorlar tarafından düzenlenen adli raporlar yapılan birçok çalışmada incelenmiş ve düzenlenen raporların eksik ve hatalı olduğu tespit edilmiştir (141-144). Yapılan çalışmalarda diğer hekimlerce düzenlenen adli raporların %35-41 hatalı şekilde düzenlendiği tespit edilmiştir (142, 145). Bizim çalışmamızda acil serviste düzenlenen adli raporlar kılavuz eşliğinde tekrar değerlendirildiğinde %35,1'ine (n=123) yanlış karar verildiği, %49,1'ine (n=172) doğru karar verildiği tespit edilmiştir.

Serinken ve ark. (10) tarafından yapılan bir çalışmada acil servis hekimleri tarafından düzenlenen adli raporlar eksiklik ve yanlışlık yönünden değerlendirilmiş, yaşamsal tehlikesi olduğu belirtilen 495 olguya ait raporlar TCK'da belirtilen kriterlere göre, hekimler tarafından yaşamsal tehlike değerlendirmesinin doğru yapılıp yapılmadığı yönünden araştırılmıştır. Yaşamsal tehlikesi olduğu halde,

yaşamsal tehlike verilmeyen olguya rastlanmamakla birlikte, 64 olguda hatalı olarak ‘yaşamsal tehlikesi vardır’ kararının verildiği tespit edilmiştir. Hatalı olarak yaşamsal tehlike kararı verilen olgular içinde en büyük grubu zehirlenme olgularının oluşturduğu anlaşılmıştır. Çoltu ve ark. (146) tarafından yapılan bir çalışmada acil serviste düzenlenen adli rapor formları incelenmiş ve düzenlenen raporların %6,48’inde yaşamsal tehlike değerlendirmesinin hatalı yapıldığı, bunların %79,7’sinde yaşamsal tehlike olmadığı halde hatalı olarak ‘yaşamsal tehlikesi vardır’ değerlendirmesi yapıldığı, %20,2’sinde ise yaşamsal tehlikesi olduğu halde hatalı olarak ‘yaşamsal tehlikesi yoktur’ şeklinde değerlendirildiği saptanmıştır. Hatalı değerlendirmenin yapıldığı olgular etyolojik olarak değerlendirildiğinde %66,43 ile trafik kazası, %14,68 ile intihar girişimi, %2,79 ile iş kazası, %4,89 ile yüksekten düşme, %2,09 ile CO zehirlenmesi, %4,89 ile kesici-delici alet yaralanması, %0,69 ile ateşli silah yaralanması ve %3,49 ile darp olgusu olduğu tespit edilmiştir. Çetin ve ark. (147) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, düzenlenen adli raporlarda yaşamsal tehlike kararının %4,7 oranında hatalı olarak verildiği bulunmuştur. Bunların %80’inde yaşamsal tehlike olmadığı halde ‘yaşamsal tehlikesi vardır’ kararı verildiği, kalan %20’sinde ise yaşamsal tehlikesi olduğu halde ‘yaşamsal tehlikesi yoktur’ şeklinde yazıldığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda Acil serviste düzenlenen adli raporlar yaşamsal tehlike açısından adli tıbbi açıdan değerlendirildiğinde, 98 (%33,6) raporda yaşamsal tehlike kararının hatalı olarak verildiği belirlenmiştir. Bunlardan 82’sine (%83,6) yaşamsal tehlikesi olduğu halde ‘yaşamsal tehlikesi yoktur’ kararı verildiği, kalan 16’sına (%16,4) yaşamsal tehlikesi olmadığı halde ‘yaşamsal tehlikesi vardır’ kararı verildiği tespit edilmiştir.

TCK’nın 86. maddesinin 2. fıkrasında bahsedilen basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde hafif yaralanma kavramı ceza uygulamaları açısından yaralanmalar içindeki en hafif grubu tarif etmek için kullanılmıştır. ‘BTM ile giderilebilir’ olan yaralanmalarla ilgili kişilere verilecek olan cezalar şikayete tabi olduğundan önemsiz gibi görünmekle birlikte ‘BTM ile giderilemez’ olan yaralanmalar, takibi şikayete bağlı olan suçlar kategorisinde değildir (148). Bu anlamda düzenlenen adli raporlarda BTM kararlarının doğru verilmesinin adaletin doğru olarak tecelli etmesi için ilk ve önemli basamaklardan biri olduğu kanaatindeyiz. Literatürde acil serviste düzenlenen adli raporlarda yer alan BTM kararlarının doğruluk-yanlışlık oranı hususunda bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu

Çalışma acil servislerde düzenlenen adli raporlarda verilen BTM kararlarının değerlendirildiği ilk çalışmadır. Bizim alışmamızda acil serviste düzenlenen adli raporlar BTM açısından adli tıbbi açıdan değerlendirildiğinde, 99 (%34,6) raporda BTM kararının hatalı olarak verildiği belirlenmiştir. Bunlardan 73'ne (%73,7) 'BTM ile giderilemez' olduğu halde 'BTM ile giderilebilir' kararı verildiği, 26'sına (%26,3) 'BTM ile giderilebilir' olduğu halde 'BTM ile giderilemez' kararı verildiği tespit edilmiştir. Düzenlenen raporların %3,4'ünde (n=10) BTM ile ilgili bir karar verilmediği görülmüştür.

Acil servislerde görev yapan hekimlerin adli rapor düzenleyerek bildirim yükümlülükleri olmakla birlikte, ülkemizdeki hekimlerin hem bu konular hakkında yeterli bilgi sahibi olmamaları ve hem de konuya ilgi duymamalarından ötürü, genel olarak kesin rapor yazmaktan kaçındıkları görülmektedir (149). Tümer ve ark. (150) tarafından geçici rapor uygulamasının yasal altyapısının olmadığı, fakat hastadan alınan anamnez ile hekim tarafından tespit edilen muayene bulgularının birbirinden farklı olması durumunda, hastanın durumunu daha net değerlendirebilmek için konsültasyona ihtiyaç duyuluyorsa, hastane altyapısı değerlendirme yapmak için yeterli donanıma sahip değilse, yapılacak olan tetkiklerin sonuçlanması zaman alacaksa ve bu nedenlerden dolayı tanı kesinleştirilemiyorsa veya hekimin rapor düzenleme sürecinde tarafsızlık konusunda tereddütleri varsa geçici raporun tanzim edilebileceği, aksi takdirde değerlendirilmesi tamamlanmış olgular için kesin rapor tanzim edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Korkmaz ve ark. (86) tarafından yapılan bir çalışmada acil servise başvuran adli olgular ve düzenlenen raporlar değerlendirilmiş, adli olguların %69,8'ine geçici, %14,4'ne kesin adli rapor düzenlendiği, olguların %15,8'ine ise başka bir sağlık kurumundan sevk edildiği ve geldiği sağlık kurumunda geçici rapor düzenlenmiş olduğu için adli rapor düzenlenmediği bildirilmiştir. Serinken ve ark. (10) tarafından yapılan bir çalışmada 3219 adli olgu adına düzenlenen adli raporların sadece %20,1'inin kesin hekim raporu olduğu bildirilmiştir. Kesin hekim raporları etiyolojiye göre değerlendirildiğinde zehirlenme olgularının en düşük orana sahip olduğu saptanmıştır. Keten ve ark. (102) tarafından yapılan bir çalışmada acil servise başvuran olgulara ait genel adli muayene raporları incelenmiş, düzenlenen raporların 79'unun geçici adli rapor, 9'unun kati rapor olarak düzenlendiği, 12 raporun ise geçici veya kati rapor olduğuna dair bir bilginin yer almadığı tespit edilmiştir. Bizim alışmamızda acil serviste düzenlenen adli raporlar

değerlendirildiğinde, olguların %72,9'una kati rapor, %11,7'sine geçici rapor düzenlendiği, %15,4 'üne ise adli rapor düzenlenmediği tespit edilmiştir.

Yemenici ve ark. (84) tarafından yapılan bir çalışmada acil serviste düzenlenen adli raporların %7,6'sında yaralanmanın yaşamsal tehlikeye neden olup olmadığı konusunda ve %8,9'unda basit bir tıbbi müdahale ile giderilip giderilemeyeceği konusunda görüş belirtilmediği bildirilmiştir. Ketten ve ark. (102) tarafından yapılan bir çalışmada bir eğitim araştırma hastanesine başvuran 100 adet adli olguya ait genel adli muayene raporu incelenmiş ve düzenlenen raporlarda meydana gelen yaralanmanın BTM ile giderilebilecek nitelikte hafif olup olmadığı hususunun 87 olguda belirtilmediği, 8 olguda BTM ile giderilebileceğinin, 5 olguda ise BTM ile giderilemeyeceğinin belirtildiği görülmüştür. Seviner ve ark. (85) tarafından yapılan bir çalışmada 5870 olgunun geçici raporları incelenmiş, raporların sadece 3336'sında yaşamsal tehlike durumunun belirtildiği tespit edilmiştir. Büken ve ark. (151) tarafından yapılan bir çalışmada 0-18 yaş grubundaki adli olgular incelenmiş, düzenlenen 664 adli bildirim raporunun 23'ünde sonuç kısmının yazılmadığı, basit bir tıbbi müdahale ile giderilip giderilemeyeceği hususunun ise sadece 1 raporda belirtildiği tespit edilmiştir. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nda yapılan bir tez çalışmasında acil servise başvuran adli nitelikli kadın olgular değerlendirilmiş, acil serviste yazılan adli raporların sonuç kısmında BTM kararının %43,7 oranında belirtilmediği, yaşamsal tehlike kararının ise %32,4 oranında belirtilmediği bildirilmiştir (152). Çalışmamızda acil serviste düzenlenen adli raporların %62,3'ünde (n=218) basit tıbbi müdahale (BTM) ile giderilebilir, %19,4'ünde (n=68) BTM ile giderilemez kararının verildiği, %2,9'unda (n=10) BTM kararının belirtilmediği görülmüştür. Acil serviste düzenlenen adli raporların %70,6'sında (n=247) yaşamsal tehlikesinin olmadığı, %12,6'sında (n=44) yaşamsal tehlikesinin olduğu, %1,4'ünde (n=5) olguların yaşamsal tehlike kararının belirtilmediği saptanmıştır.

Günaydın ve ark. (99) tarafından acil servis hekimlerinin adli raporlara yaklaşımını değerlendiren bir anket çalışmasında acil servis hekimlerinin 'Adli rapor için önceden hazırlanmış liste ve cetvelleri gerekli görüyor musunuz?' sorusuna %94,4 oranında 'Evet' cevabı vermiş olmalarına rağmen 'Adli rapor yazarken önceden hazırlanmış liste ve cetvelleri kullanıyor musunuz?' sorusuna %74,6

oranında ‘Hayır’ cevabı verdikleri görülmüştür. Çalışmamızda acil serviste düzenlenen adli raporlarda COHb düzeyi 20 ve üzeri olan olguların %60,2’sine BTM ile giderilebilir kararı verilmiş olması ile COHb düzeyi 20 ve üzeri olan olguların %69,9’una yaşamsal tehlikesi yoktur kararı verilmiş olması, acil servislerde adli rapor düzenleme aşamasında Yeni Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Düzenlenecek Adli Raporlar İçin Kılavuz’dan yararlanılmadığını destekler niteliktedir. Ayrıca ilgili kılavuzda CO zehirlenmelerinde yaşamsal tehlike kararı verilmesinde kullanılacak kriterler içinde yer alan COHb düzeyi ve O₂ tedavi sürelerinin çalışmamıza dahil edilen olgular adına acil serviste düzenlenen adli raporlarda yüksek oranda belirtilmemiş olması da kılavuzdan yeterince yararlanılmadığı ve kılavuzun kullanımıyla ilgili bilgi düzeyinin yeterli olmadığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda bulgular geriye dönük kayıtlardan elde edildiği için bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Acil servise CO zehirlenmesi nedeniyle başvuran olgulardan bir bölümünün (%4,1) dosyasına ulaşamamıştır. Dosyasına ulaşabildiğimiz olgularda ise yazılan epikrizlerin olgu hakkında içerdiği bilgiler, yapılan laboratuvar testleri ve genel adli muayene raporları arasındaki farklılıklar, tüm olgular için standart bir veri girişi yapılmasını engellemiştir.

5. SONUÇ

Sonuç olarak CO zehirlenmeleri ölüme varan sonuçlara yol açabilen, basit ve düşük maliyetli önlemler alınarak önlenebilen, buna rağmen her yıl aynı aylarda ve aynı mekanizmalarla meydana gelmeye devam eden önemli bir halk sağlığı sorunu olarak mevcudiyetini korumaktadır.

CO zehirlenmelerinin önlenmesi için soba kullanımının azaltılarak doğalgaz kullanımına geçişin sağlanması ve bununla ilgili altyapı çalışmalarına ağırlık verilmesi gereklidir. Ayrıca özellikle soba kullanımının yoğun olduğu bölgelerde soba kurulumu ile ilgili gerekli eğitimler verilmeli, zehirlenme ile karşılaşıldığında yapılması gerekenler anlatılmalı ve yüksek riskli alanlarda CO dedektörleri kullanılması sağlanmalıdır. Ayrıca özellikle yüksek yoğunluklu acil servislerde CO zehirlenmesi olgularının atlanmaması adına yüksek maliyetine rağmen hızlı ve hassas sonuç veren CO-oksometre cihazlarının ön tanı için kullanımının artırılması gerekmektedir.

Haber ajansı kayıtları incelenerek CO zehirlenmelerine bağlı ölümlerin analizinin yapıldığı bir çalışmada, 10 yıllık süreçte 2667 ölüm meydana geldiği ve CO kaynağının %78,6 oranında soba olduğu bildirilmiştir (153). Ayrıca Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün CO zehirlenmesi olgularına yönelik kayıtlarının incelendiği bir çalışmada Türkiye'de 2010 yılında toplam 10.154 CO zehirlenmesi olgusunun hastanelere başvurduğu geldiği tespit edilmiştir (21).

Bu veriler CO zehirlenmelerinin acil servise başvuran olgular arasında önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir. Zehirlenme olgularının adli olgular olması sebebiyle bu olguların bildiriminin yapılması ve ardından adli raporlarının düzenlenmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Bu ihtiyaçla Haziran 2005 tarihinde Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, Adli Tıp Uzmanları Derneği ile Adli Tıp Derneği tarafından "Yeni Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi" başlıklı metin hazırlanmış ve bunun Sağlık Bakanlığı tarafından adli tıp hizmeti sunan sağlık personelinin bilgilendirilmesi amacıyla biçimsel yönden düzenlenmiş hali olduğu ifade edilmiştir (93).

TCK'nın Yürürlük ve Uygulanması Hakkında Kanun'da bu tür bir kılavuz hazırlanması ile ilgili bir düzenleme olmadığından, bu kılavuz başlangıçta bir öneri niteliğinde alana sunulmuştur (154, 155).

Sağlık Bakanlığı tarafından adli tıp hizmeti sunan personelin bilgilendirilmesi amacıyla yönelik hazırlandığı vurgulanan metin daha sonra Sağlık Bakanlığınca bir genelge ekinde yayımlanmış (156) ve yaralama suçları ile ilgili yapılan değerlendirmelere esas alınmaya başlanmıştır. Kılavuz 19.06.2006 tarihinde revize edilmiş olup, güncel ihtiyaçlar ışığında en son Haziran-2019 tarihinde güncellenmiştir (157).

Sağlık Bakanlığının 2005/143 sayılı genelge ekinde gönderdiği ve uygulanmasını istediği ilk kılavuz ve ekli rapor formatlarında, yukarıda da belirtildiği üzere sonradan bazı güncelleme ve değişiklikler yapılması üzerine, 2014 yılında yayımladığı başka bir genelge ile kılavuz revizyonlarındaki güncel düzenlemelere uyulması istenmiştir (158).

2013 yılında güncellenen Yeni Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Düzenlenecek Adli Raporlar İçin Kılavuz'da yer alan Zehirlenmelerde Yaralanma Ağırlığının Değerlendirilmesi başlığı altında CO zehirlenmelerinde 4 saatten uzun süren oksijen tedavisi gereksinimi olan olguların yaşamsal tehlikesinin olduğu belirtilmektedir (93). Ancak Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü tarafından yayınlanan Birinci Basamağa Yönelik Zehirlenmeler Tanı ve Tedavi Rehberleri'nde CO zehirlenmelerinde zehirlenen her hastaya yeniden solumasız maske aracılığıyla %100 NBO verilmesinin gerektiği ayrıca belirtileri hafif olan ve 6 saatlik NBOT sonrasında gerileyen hastaların evlerine gönderilebileceği belirtilmiştir (159). Ayrıca literatürde de CO zehirlenmesi nedeniyle NBOT uygulanan hastalarda tedavinin 4-6 saat kadar uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır (27, 76, 160). Bu kriterin, adli tıbbi değerlendirmelerde; CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran birçok olguda, zaten önerilen tedavi süresinin uygulanması halinde sonuçta 'yaşamsal tehlikesi vardır' kararı verilmesine neden olduğu görülmektedir.

Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi'nin Haziran 2019'da güncellenen versiyonunda ise

"Zehirlenmelerde Yaralanma Ağırılığının Değerlendirilmesi" başlığı altında yer alan kısımda birtakım değişiklikler yapılmıştır. Buna göre CO zehirlenmelerinde 4 saatten uzun süren oksijen tedavisi gereksinimi olan olgular yaşamsal tehlike açısından özel gruplardan çıkarılmıştır. Böylece gerek tıbbi belgelerde tedavi süresinin belirtilmemesi ve tespiti zorluğu nedeniyle pratikte ortaya çıkan güçlükler, gerekse adli tıbbi değerlendirilmeler ile klinik uygulamalar arasında ortaya çıkan çelişkili durumu ortadan kaldırılması açısından bu değişikliğin olumlu olduğu düşüncesindeyiz.

Ancak ilgili kılavuzda bir başka yaşamsal tehlike kriteri olan "Spesifik BT ya da MR bulguları, beyin dışı organ bulguları; miyokart enfarktüsü, rabdomyoliz (CPK, LDH, ALT yükselmesi)" maddesinin Haziran 2019'da yapılan güncellenmede eski halinin korunduğu görülmüş olup, bu maddede yer alan rabdomyoliz tanısı koyulmasını sağlayacak enzimlerin alt sınırlarının belirtilmemesi nedeniyle, pratikte mevcut haliyle kullanılabilir olmadığı düşüncesindeyiz.

Ayrıca kılavuzun Zehirlenmelerde Yaralanma Ağırılığının Değerlendirilmesi başlığı altında BTM ile giderilemez kararı verebilmek adına standart kriterlerin belirlenmediği, bunun yerine belirlenen yaşamsal tehlike ölçütlerinin bulunmadığı, ancak basit tıbbi müdahale ile giderilemeyecek ölçüde klinik bulgusu olan olguların "Vücuda acı veren veya sağlığını ya da algılama yeteneğinin bozulmasına neden olan durumlar" şeklinde değerlendirilmesi önerilmiştir. Haziran 2019'da kılavuzda yapılan güncellemede mevcut durumda değişiklik yapılmamıştır. BTM ile giderilemez kararlarının daha doğru şekilde verilebilmesi için bu grup için de standart kriterler belirlenmesinin faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Çalışmamızda acil servis hekimleri tarafından düzenlenen raporların sonuç kısmında BTM ve yaşamsal tehlike kararlarının yüksek oranda belirtilmiş olmasına rağmen hatalı karar oranının yüksek olduğu görülmüştür.

Acil servis hekimlerinin adli olgulara yaklaşım ve adli rapor düzenleme hususlarında bilgi düzeyinin artırılması amacıyla adli tıp eğitimine önem verilmesi, adli raporlar, güncel mevzuat ile hekimlerin yasal yükümlülükleri hakkında hizmet içi eğitimler verilmesi gerekmektedir. Ayrıca Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Kılavuzu'nun basılı

materyal halinde her acil serviste bulunmasının, kılavuzun kullanımını ve konu hakkındaki farkındalığı artıracağı, böylece adli raporlar düzenlenirken alınan kararların doğruluk oranının artacağı düşüncesindeyiz.



KAYNAKLAR

1. Dökmeci İ, Dökmeci AH. Toksikoloji Zehirlenmelerde Tanı ve Tedavi. 4. ed: Nobel Tıp Kitabevleri 2005. 14-5 p.
2. Andıran N, Sarıkayalar F. İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesinde son altı yılda izlenen akut zehirlenmeler. Katkı Pediatri Dergisi 2001;22:396-408.
3. Islam MN, Islam N. Retrospective study of 273 deaths due to poisoning at Sir Salimullah Medical College from 1988 to 1997. Leg Med 2003;5:129-31.
4. Kaya H. Karbonmonoksit zehirlenmesi. Türkiye Klinikleri J Emerg Med-Special Topics 2018;4:149-57.
5. Flanagan R, Rooney C, Griffiths C. Fatal poisoning in childhood, England & Wales 1968–2000. Forensic Sci Int 2005;148:121-9.
6. Kandış H, Katırcı Y, Karapolat B. Karbonmonoksit zehirlenmesi. Düzce Tıp Fakültesi Dergisi 2009;11:54-60.
7. Egemen K, Ergözen S. Karbonmonoksit zehirlenmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi 2019;6:52-5.
8. Kurtuluş A, Acar K, Boz B. Hekimin yasal sorumlulukları. Akademik Dizayn 2008;2:10-4.
9. Serinken M, Çımrın A, Ergör A, Cimilli C, Bengi F. Tükenme sendromu ve acil servis hekimleri. Toplum ve Hekim 2002;17:358-65.
10. Serinken M, Türkçüer İ, Acar K, Özen M. Acil servis hekimleri tarafından düzenlenen adli raporların eksiklik ve yanlışlıklar yönünden değerlendirilmesi. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2011;17:23-28.
11. Penney DG. Carbon monoxide poisoning: CRC Press; 2007.
12. Lascaratos JG, Marketos SG. The carbon monoxide poisoning of two Byzantine emperors. J Toxicol-Clin Toxic 1998;36:103-7.
13. Choi IS. Carbon monoxide poisoning: systemic manifestations and complications. J Korean Med Sci 2001;16:253-61.
14. Doherty S. History, pathophysiology, clinical presentation and role of hyperbaric oxygen in acute carbon monoxide poisoning. Emergen Med 2000;12:55-61.
15. Raub JA, Mathieu-Nolf M, Hampson NB, Thom SR. Carbon monoxide poisoning a public health perspective. Toxicology 2000;145:1-14.
16. Hampson NB, Weaver L. Carbon monoxide poisoning: a new incidence for an old disease. Undersea Hyperbar M 2007;34(3):163-8.
17. Kao LW, Nanagas KA. Toxicity associated with carbon monoxide. Clin Lab Med 2006;26:99-125.
18. Smollin C, Olson K. Carbon monoxide poisoning (acute). BMJ Clin Evid 2010; 2010: 2103.
19. Arıcı AA, Demir Ö, Özdemir D, Ünverir P, Tunçok Y. Acil servise başvuran karbonmonoksit maruz kalımları: On dört yıllık analiz. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2010;24:25-32.

20. Prockop LD, Chichkova RI. Carbon monoxide intoxication: an updated review. *J Neurol Sci* 2007;262:122-30.
21. Metin S, Yıldız Ş, Çakmak T, Demirbaş Ş. 2010 yılında Türkiye’de karbonmonoksit zehirlenmesinin sıklığı. *TAF Prev Med Bull* 2011;10: 587-592.
22. Cantürk N, Başbulut AZ, Cantürk G, Dağalp R. Ankara’da 2002-2006 yılları arasında karbon monoksit zehirlenmeleri otopsi olgularının değerlendirilmesi. *Adli Tıp Dergisi* 2008;22:25-30.
23. Doğruyol S, Akbaş İ, Çakır Z. Demographic and clinical characteristics of carbon monoxide poisoning: Data between 2014 and 2018 in Erzurum. *Eurasian J Tox* 2019;1: 15-20.
24. Braubach M, Algoet A, Beaton M, Lauriou S, Héroux M, Krzyzanowski M. Mortality associated with exposure to carbon monoxide in WHO European Member States. *Indoor Air* 2013;23:115-25.
25. Simonsen C, Thorsteinsson K, Mortensen RN, Torp-Pedersen C, Kjærgaard B, Andreasen JJ. Carbon monoxide poisoning in Denmark with focus on mortality and factors contributing to mortality. *Plos One* 2019;14.
26. Costa M, Silva BS, Real FC, Teixeira HM. Epidemiology and forensic aspects of carbon monoxide intoxication in Portugal: a three years’ analysis. *Forensic Sci Int* 2019;299:1-5.
27. Gorman D, Drewry A, Huang YL, Sames C. The clinical toxicology of carbon monoxide. *Toxicology* 2003;187:25-38.
28. Ryter SW, Alam J, Choi AM. Heme oxygenase-1/carbon monoxide: from basic science to therapeutic applications. *Physiol Rev* 2006;86:583-650.
29. Guyton A, Hall J. *Tıbbi Fizyoloji*. 11 ed: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007. 509-10 p.
30. Tintinalli J, Stapczynski J, Ma O, Cline D, Cydulka R, Meckler G. *Tintinalli’s Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. 7 ed: New York: The Mc Graw Hill; 2011.1437-40 p.
31. Yılmaz H, Karaböcüoğlu M, Köroğlu T. Karbonmonoksit Zehirlenmesi. *Çocuk Yoğun Bakım Esaslar ve Uygulamalar*. 1 ed: İstanbul Medikal Yayıncılık; 2008. p. 849-53.
32. Ernst A, Zibrak JD. Carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 1998; 339:1603-8.
33. Omaye ST. Metabolic modulation of carbon monoxide toxicity. *Toxicology* 2002;180:139-50.
34. Weaver LK. Carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 2009;360:1217-25.
35. Thom SR. Physiology and Medicine of Hyperbaric Oxygen Therapy In: Neuman TS, Thom SR, editors. *Carbon Monoxide Pathophysiology and Treatment: Elsevier Health Sciences*; 2008:321-47.
36. Levy RJ. Anesthesia-related carbon monoxide exposure: Toxicity and potential therapy. *Anesth Analg* 2016;123:670-81.
37. Brown S, Piantadosi C. In vivo binding of carbon monoxide to cytochrome c oxidase in rat brain. *J Appl Physiol* 1990;68:604-10.
38. Kinoshita H, Türkan H, Vucinic S, et al. Carbon monoxide poisoning. *Toxicol Rep* 2020;7:169-73.
39. Rezaee MA, Mohammadpour AH, Imenshahidi M, et al. Protective effect of erythropoietin on myocardial apoptosis in rats exposed to carbon monoxide. *Life Sci* 2016;148:118-24.

40. Hashemzaei M, Barani AK, Iranshahi M, et al. Effects of resveratrol on carbon monoxide-induced cardiotoxicity in rats. *Environ Toxicol Phar* 2016;46:110-5.
41. Tritapepe L, Macchiarelli G, Rocco M, et al. Functional and ultrastructural evidence of myocardial stunning after acute carbon monoxide poisoning. *Crit Care Med* 1998;26:797-801.
42. Seger D, Welch L. Carbon monoxide controversies: neuropsychologic testing, mechanism of toxicity, and hyperbaric oxygen. *Ann Emerg Med* 1994;24:242-8.
43. O'Donnell P, Buxton P, Pitkin A, Jarvis L. The magnetic resonance imaging appearances of the brain in acute carbon monoxide poisoning. *Clin Radiol* 2000;55:273-80.
44. Lapresle J, Fardeau M. The central nervous system and carbon monoxide poisoning. II. Anatomical study of brain lesions following intoxication with carbon monoxide (22 cases). *Prog Brain Res.* 1967;24:31-74.
45. Mathieu D, Wattel F, Mathieu-Nolf M, et al. Randomized prospective study comparing the effect of HBO versus 12 hours NBO in non comatose CO poisoned patients: results of the interim analysis. UHMS Annual Meeting; 1996.
46. Weaver L, Hopkins R, Chan K, et al. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 2002;347:1057-67.
47. Gozubuyuk AA, Dag H, Kaçar A, Karakurt Y, Arica V. Epidemiology, pathophysiology, clinical evaluation, and treatment of carbon monoxide poisoning in child, infant, and fetus. *North Clin Istanbul* 2017;4:100.
48. Phin N. Carbon monoxide poisoning (acute). *Clin Evid* 2005:1732-43.
49. İnal V. Karbonmonoksit Zehirlenmesi ve Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2005;3:34-41.
50. Lo CP, Chen SY, Lee KW, et al. Brain injury after acute carbon monoxide poisoning: early and late complications. *Am J Roentgenol* 2007;189:205-11.
51. Diltor M, Colle I, Hubloue I, et al. Reversible cardiac failure in an adolescent after prolonged exposure to carbon monoxide. *Eur J Emerg Med* 1995;2:231-5.
52. Ellenhorn MJ, Barceloux D. Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 1997:609-10.
53. WHO. Environmental health criteria 213: Carbon monoxide. WHO Geneva, Switzerland; 1999.
54. Sokal JA, Kralkowska E. The relationship between exposure duration, carboxyhemoglobin, blood glucose, pyruvate and lactate and the severity of intoxication in 39 cases of acute carbon monoxide poisoning in man. *Arch Toxicol* 1985;57:196-9.
55. Hampson NB, Hauff NM. Carboxyhemoglobin levels in carbon monoxide poisoning: do they correlate with the clinical picture? *Am J Emerg Med* 2008;26:665-9.
56. Hampson NB, Piantadosi CA, Thom SR, Weaver LK. Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. *Am J Respir Crit Care* 2012;186:1095-101.
57. Rajiah K, Mathew EM. Clinical manifestation, effects, diagnosis, monitoring of carbon monoxide poisoning and toxicity. *Afr J Pharm Pharmacol* 2011;5:259-63.
58. Metin S, Yıldız Ş, Çakmak T. Karbonmonoksit zehirlenmesinde oksijen tedavilerinin rolü. *TAF Prev Med Bull* 2011;10:487-494.

59. Neubauer RA, Neubauer V, Nu AKC, Maxfield WS. Treatment of late neurologic sequelae of carbon monoxide poisoning with hyperbaric oxygenation: a case series. *Journal of American Physicians Surgeons* 2006;11:56.
60. Plante T, Harris D, Savitt J, Akhlaghi F, Monti J, Jay GD. Carboxyhemoglobin monitored by bedside continuous CO-oximetry. *J Trauma Acute Care* 2007;63:1187-90.
61. Akane A, Fukui Y. A review on the development of carboxyhemoglobin analysis. *The Research and Practice in Forensic Medicine* 1985;28:185-90.
62. Akiya S, Tanimura A. Microdetermination of carbon monoxide-hemoglobin. *Yakuga Zasshi* 1952;72:453-4.
63. Kozuka H, Niwase T, Taniguchi T. Spectrophotometric determination of carboxyhemoglobin. *Eisei Kagaku* 1969;15:342-5.
64. Forbes WH, Sargent F, Roughton FJW. The rate of carbon monoxide uptake by normal men. *Am J Physiol* 1945;143:594-608.
65. Quintiere JG. *Principles of fire behavior*: CRC Press; 2016.
66. Roth D, Herkner H, Schreiber W, et al. Accuracy of noninvasive multiwave pulse oximetry compared with carboxyhemoglobin from blood gas analysis in unselected emergency department patients. *Ann Emerg Med* 2011;58:74-9.
67. Touger M, Birnbaum A, Wang J, Chou K, Pearson D, Bijur P. Performance of the RAD-57 pulse CO-oximeter compared with standard laboratory carboxyhemoglobin measurement. *Ann Emerg Med* 2010;56:382-8.
68. Kaya S, Bulut M, Varışlı B, Katı Y, Karaoğlu U. Comparing noninvasive pulse CO-Oximeter vs Blood gas analysis in emergency department patients with carbon monoxide poisoning. *Anatolian J Emerg Med* 2018;1:1-4.
69. Oliverio S, Varlet V. New strategy for carbon monoxide poisoning diagnosis: Carboxyhemoglobin (COHb) vs Total Blood Carbon Monoxide (TBCO). *Forensic Sci Int* 2020;306:110063.
70. Wright J. Chronic and occult carbon monoxide poisoning: we don't know what we're missing. *Emerg Med J* 2002;19:386-90.
71. Jay G, McKindley D. Alterations in pharmacokinetics of carboxyhemoglobin produced by oxygen under pressure. *Undersea Hyperbae M* 1997;24:165-73.
72. Weaver LK, Valentine KJ, Hopkins RO. Carbon monoxide poisoning: risk factors for cognitive sequelae and the role of hyperbaric oxygen. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176:491-7.
73. Gesell LB. *Hyperbaric Oxygen Therapy Indications: The Hyperbaric Oxygen Therapy Committee Report: Undersea and Hyperbaric Medical Society*; 2008.
74. Kao LW, Nañagas KA. Carbon monoxide poisoning. *Emerg Med Clin N Am* 2004;22:985-1018.
75. Dündar K. Hiperbarik oksijen tedavisinin tanımı ve etki mekanizması. *Türkiye Klinikleri Ear Nose Throat-Special Topics* 2010;3:1-10.
76. Hormova R, Aslan Ş. Karbonmonoksit zehirlenmeleri ve hiperbarik oksijen tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Emerg Med-Special Topics* 2016;2:64-8.
77. Özcan N, Özcan A, Kaymak Ç. Karbon monoksit zehirlenmesi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2009;7:156-64.

78. Elkharrat D. Indications of normobaric and hyperbaric oxygen therapy in acute CO intoxication. Proceedings Satellite Meeting VIII. International Congress of Toxicology Dijon France July; 1998.
79. Tomaszewski CA, Thom SR. Use of hyperbaric oxygen in toxicology. *Emerg Med Clin N Am* 1994;12:437-59.
80. Yarar C, Yakut A, Akın A, Yıldız B, Dinleyici EÇ. Analysis of the features of acute carbon monoxide poisoning and hyperbaric oxygen therapy in children. *The Turkish Journal of Pediatrics* 2008;50:235-241.
81. Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, et al. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 2002;347:1057-67.
82. Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennett MH, Lavonas EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. *Cochrane Db Syst Rev* 2011.
83. Azarov I, Wang L, Rose JJ, et al. Five-coordinate H64Q neuroglobin as a ligand-trap antidote for carbon monoxide poisoning. *Sci Transl Med* 2016;8:368.
84. Yemenici S, Sayhan MB, Salt Ö, Yılmaz A. Acil serviste düzenlenen adli raporların değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*;14:179-86.
85. Seviner M, Kozacı N, Ay MO, et al. Acil tıp kliniğine başvuran adli vakaların geriye dönük analizi. *Cukurova Med J* 2013;38:250-60.
86. Korkmaz T, Kahramansoy N, Erkol Z, Sarıçıl F, Kılıç A. Acil servise başvuran adli olguların ve düzenlenen adli raporların değerlendirilmesi. *Haseki Tıp Bulteni* 2012;50.
87. Halis D. Adli Tıp & Adli Bilimler. In: Pınar B, Erdem Ö, Halis D, editors. *Hekimlerin Yasal Sorumlulukları*. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2019: 63.
88. Kök AN. Türk Ceza Adalet Sisteminde Adli Tıp Uygulamaları. Ankara: Seçkin Yayıncılık; 2014:37-92.
89. Sermet K, Muhammed C. Birinci Basamakta Adli Tıp. In: Yasemin B, Mesut E, editors. *Adli Raporların Hazırlanmasında Temel Kurallar, Kavramlar; Hukuki ve Tıbbi Açısından Hekim Sorumluluğu*. 2. İstanbul: İstanbul Tabip Odası; 2011:93-103.
90. Demirci Ş, Doğan KH. Göğüs cerrahisi acillerinde adli tıbbın yeri. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007;3:87-98.
91. Balcıoğlu Y, Güzel S, Çetin G. Yeni Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Düzenlenecek Adli Raporlar İçin Kılavuz İstanbul: Adli Tıp Kurumu, Adli Tıp Uzmanları Derneği, Adli Tıp Derneği; 2005.
92. Adli tabiplik hizmetlerinin yürütülmesinde uyulacak esaslar. Erişim tarihi: 26/08/2019. Erişim adresi: <https://dosyaism.saglik.gov.tr/Eklenti/11593,adli-tabiplik-hizmetleri-genelge-ve-ekleripdf.pdf?0>.
93. Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi. Erişim tarihi: 27/08/2019. Erişim adresi: www.atk.gov.tr/tckyaralama24-11-15.pdf.
94. Çetin G. Türk Ceza Kanunu Açısından Yaralanmalar. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. 2006:104-17.
95. Yavuz MF, Yavuz MS. Adli rapor standardizasyonu ve adli raporlarda görülen eksiklikler. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2:28-33.

96. Kalemoğlu M. Askeri Tabiplerin Adli Mevzuatı. Acil Olgularda Hekim Sorumluluğu. Ankara: GATA Basımevi; 2001:18-31.
97. Tuğcu H, Özdemir Ç, Dalgıç M, Ulukan MÖ, Celasun B. GATA Adli Tıp Anabilim Dalında 1995-2002 yılları arasında düzenlenen adli raporların yeni Türk Ceza Kanunu açısından değerlendirilmesi. *Gülhane Tıp Dergisi* 2005;47:102-5.
98. Tüzün B, Elmas İ, Akkay E. Adli rapor düzenleme zorunluluğuna hekimlerin yaklaşımı anket çalışması. *Adli Tıp Bülteni* 1998;3:27-31.
99. Günaydın İG, Demirci Ş, Doğan KH, Aynacı Y. Konya ilinde çalışan acil servis hekimlerinin adli raporlara yaklaşımı: bir anket çalışması. *Adli Tıp Dergisi* 2005;19:26-32.
100. Tuğcu H, Yorulmaz C, Ceylan S, Baykal B, Celasun B, Koç S. Acil servis hizmetine katılan hekimlerin, acil olgularda hekim sorumluluğu ve adli tıp sorunları konusundaki bilgi ve düşünceleri. *Gülhane Tıp Dergisi* 2003;175-79.
101. Sermet K, Muhammed C. Birinci Basamakta Adli Tıp. In: Yasemin B, Mesut E, editors. *Adli Raporların Hazırlanmasında Temel Kurallar, Kavramlar; Hukuki ve Tıbbi Açından Hekim Sorumluluğu*. İstanbul Tabip Odası; 2011:93-103.
102. Ketten A, İçme F, Eser M, Kılınç İ, Tümer AR. Acil serviste düzenlenen adli raporların Türk Ceza Kanunu kapsamında değerlendirilmesi. *Türk Tıp Dergisi* 2011;5:94-9.
103. Hardy KR, Thom SR. Pathophysiology and treatment of carbon monoxide poisoning. *J Toxicol-Clin Toxic* 1994;32:613-29.
104. Kandis H, Katırcı Y, Çakır Z, Aslan Ş, Uzkeser M, Bilir Ö. Acil servise karbonmonoksit entoksikasyonu ile başvuran olguların geriye dönük analizi. *Akademik Acil Tıp Dergisi* 2007;5:21-5.
105. Yücel Beyaztaş F, Kılıççoğlu B. Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi'nde 1992-2002 tarihleri arasındaki zehirlenme olgularının adli tıp yönünden değerlendirilmesi. *Adli Tıp Dergisi*;17:9-13.
106. Seviner M, Kozacı N, Ay MO, et al. Acil tıp kliniğine başvuran adli vakaların geriye dönük analizi. *Cukurova Med J* 2013;38:250-60.
107. Doğan NÖ, Aksel G, Güler S, Bildik F, Derinöz O, Demircan A. Carbon monoxide poisoning: from the perspective of ten years and 2417 cases. *Journal of Academic Emergency Medicine* 2012;11:157-60.
108. Guzman JA. Carbon monoxide poisoning. *Crit Care Clin* 2012;28:537-48.
109. Uysalol M, Uysalol EP, Saraçoğlu GV, Kayaoğlu S. Çocuk acil servise karbon monoksit entoksikasyonu ile başvuran çocuk hastaların geriye dönük analizi. *Balkan Med J* 2011:237-43.
110. Partrick M, Fiesseler F, Shih R, Riggs R, Hung O. Monthly variations in the diagnosis of carbon monoxide exposures in the emergency department. *Undersea Hyperbar M* 2009;36:161-7.
111. Giniş T, Gürsoy C, Mısırlıoğlu ED, Kocabaş CN. Sekiz yıllık dönemde karbonmonoksit zehirlenmelerinin değerlendirilmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi* 2014;8:55-8.
112. Doğruyol S, Akbaş İ, Tekin E. Plasma lactate levels in carbon monoxide intoxication, can be used at first step? *Eurasian J Tox* 2018;1:57-60.
113. Besli G, Ergüven M, Karadoğan M, Yılmaz Ö. Carbon monoxide poisoning in children. *Akademik Acil Tıp Dergisi* 2010;9:26-30.

114. Doğan N, Savrun A, Levent S, et al. Can initial lactate levels predict the severity of unintentional carbon monoxide poisoning? *Human Experimental Toxicology* 2015;34:324-9.
115. Carbon monoxide related deaths United States, 1999-2004. *Morbidity and mortality weekly report* 2007;56:1309-12.
116. Hampson NB. Emergency department visits for carbon monoxide poisoning in the Pacific Northwest. *The Journal of Emergency Medicine* 1998;16:695-8.
117. Yurtseven A, Saz EU. Karbonmonoksit zehirlenmelerinde karboksihemoglobin düzeyleri önemsenmelidir. *Güncel Pediatri* 2017;15:11-7.
118. Keles A, Demircan A, Kurtoglu G. Carbon monoxide poisoning: how many patients do we miss? *European Society for Emergency Medicine* 2008;15:154-7.
119. Grieb G, Simons D, Schmitz L, Piatkowski A, Grottke O, Pallua N. Glasgow Coma Scale and laboratory markers are superior to COHb in predicting CO intoxication severity. *Burns* 2011;37:610-5.
120. Aslan M, Kutlutürk Y. Evaluation of child patients brought to emergency department due to carbon monoxide intoxication. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*;22:103-6.
121. Cevik A, Unluoglu I, Yanturali S, Kalkan S, Sahin A. Interrelation between the Poisoning Severity Score, carboxyhaemoglobin levels and in hospital clinical course of carbon monoxide poisoning. *Int J Clin Pract* 2006;60:1558-64.
122. Emektar E, Dağar S, Çorbacıoğlu ŞK, Tandoğan M, Katırcı Y, Çevik Y. Evaluation of systemic inflammatory parameters in carbon monoxide poisoning. *KÜ Tıp Fak Derg* 2019;21:1-8.
123. Akkose S, Turkmen N, Bulut M, Akgoz S, Iscimen R, Eren B. An analysis of carbon monoxide poisoning cases in Bursa, Turkey. *E Mediterr Health J* 2010;16:101-6.
124. Kaya H, Coşkun A, Beton O, et al. COHgb levels predict the long-term development of acute myocardial infarction in CO poisoning. *Am J Emerg Med* 2016;34:840-4.
125. Huysal K, Budak YU, Aydın U, Demirci H, Turk T, Karadag M. COHb level and high-sensitivity cardiac troponin T in 2012 in Bursa, Turkey: A retrospective single-center study. *Iran Red Crescent Med J* 2016;18.
126. Sunman H, Çimen T, Erat M, et al. Red blood cell distribution width as a predictor of long-term mortality in patients with carbon monoxide poisoning. *Turkish Journal of Emergency Medicine* 2018;18:158-61.
127. Özaslan A. Kimyasal asfiksiler. *Adli Tıp Ders Kitabı: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları* 2011:205.
128. Yetiş Y, Karbeyaz K, Güneş A. Eskişehir’de karbonmonoksit zehirlenmesine bağlı ölümlerin 20 yıllık analizi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2017;3:396-406.
129. Ketenci HÇ, Karadeniz H, Boz H, Beyhun NE. An evaluation of the autopsy cases of carbon monoxide poisoning in Trabzon between 2009-2016. *The Bulletin of Legal Medicine* 2018;23:174-9.
130. Türkoğlu A, Tokdemir M, Şen M, Bork T, Tunçez FT, Yaprak B. Elazığ’da 2006-2012 yılları arasında otopsi yapılan karbonmonoksit zehirlenmesine bağlı ölümlerin değerlendirilmesi. *Adli Tıp Bülteni* 2012;17:21-6.
131. Birincioğlu İ, Karadeniz H, Teke HY. Fatal poisonings in Trabzon (Turkey). *J Forensic Sci* 2011;56:660-3.

132. Büyük Y, Koçak U. Fire-related fatalities in Istanbul, Turkey: analysis of 320 forensic autopsy cases. *J Forensic Leg Med* 2009;16:449-54.
133. Türkmen N, Akgöz S. Bursa’da otopsi yapılan karbonmonoksit zehirlenmesine bağlı ölümler. *Adli Tıp Dergisi* 2005;19:20-5.
134. Ertürk S, Hancı İH, Koçak A, Aktaş EÖ. 1990-1994 yılları arasında İzmir’de adli otopsilerde saptanan zehirlenmelere bağlı ölümler. *Ege Tıp Dergisi* 2001;40:117-9.
135. Iqbal S, Clower JH, Boehmer TK, Yip FY, Garbe P. Carbon monoxide-related hospitalizations in the US: evaluation of a web-based query system for public health surveillance. *Public Health Rep* 2010;125:423-32.
136. Conway K, Rayes O, Brown T, Webb M. Atherosclerotic and hypertensive cardiovascular disease are associated with death at sublethal carboxyhemoglobin levels: A postmortem study. *J Forensic Sci* 2019. Doi: 10.1111/1556-4029.14261.
137. Mitsui T, Ito M. Concentration of carboxyhemoglobin in blood to death. *Eisei Kagaku* 1990;36:158-61.
138. Teige B, Lundevall J, Fleischer E. Carboxyhemoglobin concentrations in fire victims and in cases of fatal carbon monoxide poisoning. *Z Rechtsmed* 1977;80:17-21.
139. Yoshida M, Adachi J, Watabiki T, Tatsuno Y, Ishida N. A study on house fire victims: age, carboxyhemoglobin, hydrogen cyanide and hemolysis. *Forensic Sci Int* 1991;52:13-20.
140. Aydın G, Gençay I, Çolak S, Aktan B, Büyükoçak Ü. Karbonmonoksit intoksikasyon tanısı ile yoğunbakımda tedavi edilen olguların analizi. *Osmangazi Tıp Dergisi* 2020;42:5-17.
141. Canbaz S, Turla A, Aker S, Pekşen Y. Samsun merkez sağlık ocaklarında görev yapan pratisyen hekimlerin çocuk istismarı ve ihmali konusunda bilgi ve tutumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Dergisi* 2005;14:241-6.
142. Gürpınar S, Çakmakçı T, Özoran Y. Yargının işleminde doktorun rolü. 7. Ulusal Adli Tıp Günleri 1993; Antalya.
143. Kök A, Güraksın A, İnandı T, Çankaya H. Erzurum il sınırları içindeki sağlık ocaklarında görev yapan hekimlerin adli tıp ile ilgili bilgi düzeylerinin saptanması. *Toplum ve Hekim* 1997;12:7-10.
144. Turla A, Aydın B, Sataloğlu N. Mistakes and omissions in judicial reports prepared in emergency services. *Turkish Journal of Trauma Emergency Surgery* 2008;14.
145. Karagöz Y, Akman R, Demirçin S, Atılgan M. Adli tıp uzmanları dışında verilmiş adli raporların adli yargı üzerine etkileri. *Adli Tıp Bülteni* 2000;5:247-50.
146. Çoltu M, Durak D, Fedakar R. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi’nde düzenlenen adli rapor formlarının değerlendirilmesi. 3 Adli Bilimler Kongresi 1998; Kuşadası, Aydın.
147. Çetin V, Fedakar R. 1999-2001 yıllarında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi’nde düzenlenen adli rapor formlarının değerlendirilmesi. 2 Anadolu Adli Bilimler Kongresi 2003; Erzurum.
148. Yurtcan E. Yargıtay Kararları Işığında Öldürme ve Yaralama Suçları. Ankara: Türkiye Barolar Birliği Yayın İşleri; 2015.
149. Zeyfeoglu Y, Uluçay T, Yavuz MS, Aşırdizer M. Adli tıbbi uygulamalarda hatalı tanımlama, yanlış karar: Olgu sunumu. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2010;16:185-8.

150. Tümer A, Keten A, Karacaoğlu E. Adli olgu bildirimi ve adli raporlar. Hacettepe Tıp Dergisi 2010;41:128-34.
151. Büken E, Yaşar ZF. Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi acil servisine başvuran adli nitelikteki çocuk olguların değerlendirilmesi. Adli Tıp Bülteni 2015;20:93-8.
152. Aykır ÖF. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Acil Servisine başvuran adli nitelikli kadın olguların değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi]. Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi; 2019.
153. Can G, Sayılı U, Sayman ÖA, et al. Mapping of carbon monoxide related death risk in Turkey: A ten-year analysis based on news agency records. BMC Public Health 2019;19:9.
154. Türk Ceza Kanunu Kanun No: 5237, Resmi Gazete Tarih ve Sayısı: 12.10.2014/25611.
155. Türk Ceza Kanunun Yürürlük ve Uygulama Şekli Hakkında Kanun, Kanun No: 5252, Resmi Gazete Tarih ve Sayısı: 13.11.2004/25642.
156. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 22.09.2015 tarih ve 2005/143 sayılı genelge.
157. Aktaş EÖ, Kaya A. Yaralama suçlarının adli tıbbi değerlendirilmesinde kullanılan kılavuza bakış. Adli Tıp Bülteni 2017;22:45-53.
158. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 26.09.2014 tarih ve 2014/29 sayılı genelge.
159. T.C. Sağlık Bakanlığı Birinci Basamağa Yönelik Zehirlenmeler Tanı ve Tedavi Rehberleri 2007. Erişim tarihi: 05.12.2019. Erişim adresi: https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/200712101406290_bitkapak.pdf.
160. Tursun S, Alpcan A, Şanlı C, Kabalcı M. Karbonmonoksit zehirlenmesi. Ortadoğu Tıp Dergisi 2017;9:203-6.

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

Karbonmonoksit Zehirlenmesi Nedeniyle Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine 2014-2018 Yılları Arasında Başvuran Olguların Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi

Dr. Alper DOĞAN
Adli Tıp Anabilim Dalı

TIPTA UZMANLIK TEZİ / Konya, 2020

Karbonmonoksit (CO), hidrokarbon içeren maddelerin tam olarak yanmamasıyla ortaya çıkan renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır. CO gazı birçok mekanizma ile hayatı tehdit edecek boyutta zehirlenmelere neden olabilir. CO zehirlenmesi, acil servise başvuran zehirlenme olguları arasında en sık görülenlerden biridir. Türkiye’de CO zehirlenmesine bağlı 2008-2018 yılları arasındaki on yıllık dönemde, 2667 ölüm olgusu bildirilmiştir. Tüm diğer zehirlenme olguları gibi CO zehirlenmeleri de adli olarak değerlendirilmesi gereken olgular niteliğindedir. Adli olgularla karşılaşıldığı durumlarda, durumun adli makamlara ihbar edilmesi ve rapor düzenlenmesi, hekimlerin temel görev ve sorumluluklarından birisidir. Adli olgularla karşılaşıldığında düzenlenen ilk raporlardaki eksiklikler ve hatalar geri dönüşümsüz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu çalışmada CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran olguların adli tıbbi açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvuran 350 olgu değerlendirmeye alınmıştır. Olguların 171’i (%48,9) erkek, 179’u (%51,1) kadındır. Başvuranların 266’sı (%76) erişkin yaş grubu iken, 84’ü (%24) çocuk yaş grubunda idi. En sık başvuru yapılan ay 83 (%23,7) olgu ile ocak ayı iken en sık başvuru yapılan mevsim 192 (%54,9) olgu ile kış mevsimi idi. Zehirlenmelerin en sık 140 (%40) olgu ile soba ve 90 (%25,7) olgu ile yangın kaynaklı olduğu bulunmuştur. Acil serviste düzenlenen adli raporlar değerlendirildiğinde, 255’ine (%72,9) kati rapor, 41’ine (%11,7) geçici rapor düzenlendiği görülmüştür. Olguların 54’üne (%15,4) adli rapor düzenlenmediği tespit edilmiştir. Düzenlenen adli raporlar "Türk Ceza Kanunu’nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi" eşliğinde tekrar değerlendirildiğinde 123’üne (%35,1) yanlış karar verildiği, 172’sine (%49,1) doğru karar verildiği tespit edilmiştir. Yanlış olarak düzenlendiği tespit edilen raporların 83’ünde (%67,4) BTM ve yaşamsal tehlike kararlarının her ikisinin de yanlış olarak değerlendirildiği, raporların 145’inde (%84,3) COHb seviyesinin belirtilmediği saptanmıştır. Çalışmada, acil servis hekimlerinin adli olgulara yaklaşım ve adli rapor düzenleme hususlarında bilgi düzeyinin artırılması ve ilgili kılavuzun basılı materyal halinde her acil serviste bulunmasının adli raporların daha objektif düzenlenmesine katkı sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Karbonmonoksit; adli tıp; adli rapor; acil servis; zehirlenme.

SUMMARY

Evaluation of the Patients Admitted to the Selcuk University Faculty of Medicine Emergency Department Between 2014 and 2018 in Terms of Forensic Medicine Due to Carbon Monoxide Poisoning

Carbon monoxide (CO) is a colorless, odorless and tasteless gas produced by the incomplete combustion of hydrocarbon-containing substances. CO can cause life-threatening poisoning with many mechanisms. CO poisoning is one of the most common among poisoning cases admitted to the emergency room. 2667 death cases in the ten-year period between 2008 to 2018 years of CO intoxication have been reported in Turkey. Like all other poisoning cases, CO poisonings are cases that should be evaluated as forensic. When forensic cases are encountered, reporting the situation to judicial authorities and preparing reports is one of the primary duties and responsibilities of physicians. Deficiencies and errors in the first reports issued when forensic cases are encountered can lead to irreversible results. In this study, it was aimed to evaluate forensic medical cases of patients who admitted to the emergency department due to CO poisoning. In this study, 350 cases who admitted to the emergency department due to CO poisoning were evaluated. 171 (48.9%) of the cases were male and 179 (51.1%) were female. 266 (76%) of the cases were in adult age group and 84 (24%) were in child age group. The month with the most admissions was January with 83 (23.7%) cases, and the season with the most admissions was winter with 192 (54.9%). The month with the most admissions was January with 83 (23.7%) cases, and the season with the most admissions was winter with 192 (54.9%) cases. It was found that poisonings were most frequently caused by stoves with 140 (40%) cases and fire with 90 (25.7%) cases. Intoxications were found to be most frequently caused by 140 (40%) stoves and 90 (25.7%) fires. It was seen that the forensic reports prepared in the emergency service were 255 (72.9%) as final reports and 41 (11.7%) were provisional reports. It was determined that 54 (15.4%) cases did not have forensic reports. In the assessment made with the "Guide to the Evaluation of Injury Crimes Defined in Turkish Criminal Law in terms of Forensic Medicine" of the forensic reports prepared, it was determined that decisions in 123 (35.1%) reports were incorrect, and in 172 (49.1%) reports decisions were correct. It was found that in 83 (67.4%) of the reports that were found to be prepared incorrectly, both basic medical intervention and life threatening decisions were evaluated incorrectly. In 145 (84.3%) reports, it was found that the level of COHb was not specified. In the study, it was concluded that increasing the level of knowledge about the perspective to forensic cases and forensic report preparation of the emergency physicians and the presence of printed material of related guide in each emergency room will contribute to more objective arrangement of forensic reports.

Key words: Carbon monoxide; forensic medicine; forensic report; emergency service; poisoning.

EKLER

EK-A: GENEL ADLİ MUAYENE RAPORU STANDART FORM ÖRNEĞİ

LÜTFEN AÇIKLAMALARA GÖRE DOLDURUNUZ	GENEL ADLİ MUAYENE RAPORU	
	SAĞLIK KURULUŞUNUN ADI	
	GÖNDERİLEN RESMİ KURUM	
	Rapor tanzim tarihi ve saati: ____/____/____-____	Rapor no: _____
	Gönderen Makam : _____	MUAYENE EDİLENİN
	Resmi yazı tarihi, no : ____/____/____-____	T.C. Kimlik no : _____
	EŞLİK EDEN RESMİ GÖREVLİNİN	Adı soyadı : _____
	Adı soyadı : _____	Baba adı : _____
	Sicil no : _____	Doğum yeri ve tarihi : ____/____/____
	MUAYENEYE GÖNDERİLME NEDENİ	Cinsiyeti : ☐ Kadın ☐ Erkek
» AÇIKLAMALARA bakınız _____		
Mesleği : _____		
MUAYENE EDİLENİN TIBBİ KİMLİĞİ : _____		
Geçerli kimlik belgesi olmayanlar için doldurulacaktır _____		
MUAYENE KOŞULLARI » Bu bölümü, <u>gözetli işlemi</u> ve <u>insan hakları ihlali iddiası</u> nederiyle muayeneye getirilen kişiler için <u>mutlak</u> doldurunuz.		
Uygun ortam sağlandı mı ?	: ☐ Evet ☐ Hayır » Nedeni: _____	
Muayene sırasında bulunan kişiler	: ☐ Tabip ve muayene edilen ☐ Güvenlik görevlisi	
	: ☐ Sağlık mesleği mensubu personel ☐ Muayene edilenin müdafii	
Muayene edilenin giysileri	: ☐ Tamamen çıkartıldı ☐ Kısmen çıkartıldı ☐ Çıkartılmadı » _____	
MUAYENEYE ESAS OLAYLA İLGİLİ BİLGİLER » Bu bölümdeki bilgileri, muayeneye getirilen kişinin ifadelerine göre doldurunuz.		
OLAYIN ÖYKÜSÜ	: Tarih ve saat bilgilerini belirtmeyi unutmayınız _____	

MUAYENE EDİLENİN ŞİKAYETLERİ : _____		

MUAYENE EDİLENİN TIBBİ ÖZGEÇMİŞİ : _____		

Bu Rapor, EK FORMLAR DAHİL toplam sayfa olup, her bir sayfa üç surettir		
İmza		
Sayfa - 1 -		

GENEL ADLİ MUAYENE RAPORU

Muayene edilenin adı soyadı : _____

Rapor tarihi ve no : ____/____/____ - ____

İSTENİLEN KONSÜLTASYONLAR

» Konsültasyon istemlerinizi bu kısma yazınız; konsültasyon bulguları yazılmak üzere KONSÜLTASYON MUAYENE RAPORU formu ilave ediniz. Konsültasyon bulgularına, Raporun Sonuç kısmında özetle yer veriniz.

MUAYENE BULGULARI

» Bu Bölümde, bütün kısımları doldurmanız gerekmektedir. Olaya, iddiaya, talebe ve muayene bulgularına göre gerekli görülenleri yazınız ve ilgili kısmı doldurunuz.

Muayene tarihi : ____/____/____ Muayene saati : _____

LEZYON(LAR) İLE İLGİLİ BULGULAR

» Olaya ve iddiaya göre muayene yaparak, varsa lezyon bulunan bölgeyi işaretleyiniz ve lezyonun özelliklerini tanımlayınız; ayrıca Rapora ilgili VÜCUT DİYAGRAMI formunu ekleyip üzerinde işaretleme yapınız. Lezyon yoksa saptanamadığını belirtiniz. Boş kalan kısımları çizerek ıptal ediniz.

☐ Baş-boyun ☐ Göğüs ☐ Batın ☐ Sırt-bel ☐ Üst ekstremité ☐ Alt ekstremité ☐ Genital bölge

SİSTEM MUAYENELERİ

» Tespit edilen diğer bulgularla ilgili sistemi işaretleyiniz ve bulguları belirtiniz.

☐ Merkezi Sinir S. ☐ Kalp Damar S. ☐ Solunum Sistemi ☐ Sindirim Sistemi ☐ Ürogenital S. ☐ Kas İskelet S. ☐ Duyu Organları

Genel durumu : _____ Bilinci : _____ Tansiyon arteriyel : _____ mmHg Nabız : _____ / dk

Solunum : _____ Pupiller : _____ Işık refleksi : _____ Tendon refleksi : _____

PSİKİYATRİK MUAYENE

» Temel psikiyatrik değerlendirme / muayeneyi her vaka için yapıp, olayın mahiyetine göre veya herhangi bir psikopatolojik bulgu saptamanız durumunda ayrıntılı psikiyatrik muayeneye geçiniz veya psikiyatri konsültasyonu isteyiniz. Bu durumda, rapora PSİKİYATRİK MUAYENE/KONSÜLTASYON RAPORU formu ilave ediniz.

Temel psikiyatrik muayene yapıldı

☐ Belirgin bir psikopatolojik bulgu saptanmadı.

☐ Ayrıntılı psikiyatrik muayeneye gerek duyuldu. Bkz:Psikiyatrik Muayene/Konsültasyon Raporu

☐ Psikiyatri konsültasyonu istendi. Bkz:Psikiyatrik Muayene/Konsültasyon Raporu

TETKİKLER

» İstediğiniz tetkikleri işaretleyerek sonuçları yazınız.

☐ Laboratuvar ☐ Direkt grafi ☐ BT / MR ☐ Ultrasonografi ☐ Biyopsi ☐ Diğer _____

Bu Rapor, EK FORMLAR DAHİL toplam sayfa olup, her bir sayfa üç surettir

İmza

Sayfa - 2 -

EK-B: KAN GAZI LABORATUVAR ÇIKTISI ÖRNEĞİ

	T.C. SELÇUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ LABORATUVAR SONUÇ RAPORU																						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">T.C Kimlik No :</td> <td style="width: 33%;">Dosya Numarası :</td> <td style="width: 33%;">:</td> </tr> <tr> <td>Hasta Adı :</td> <td>İstem Numarası :</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Cinsiyet :</td> <td>Yaş:</td> <td>Başvuru No :</td> </tr> <tr> <td>Doğum Tarihi :</td> <td></td> <td>Bölüm Adı :</td> </tr> <tr> <td>Doğum Yeri :</td> <td></td> <td>Doktor Adı :</td> </tr> <tr> <td>İstem Tarihi :</td> <td></td> <td>Kabul Tarihi :</td> </tr> <tr> <td>Test Grupları :</td> <td colspan="2">BİYOKİMYA TETKİKLERİ,HEMATOLOJİ TETKİKLERİ,HORMON TETKİKLERİ,KAN GAZI TETKİKLERİ</td> </tr> </table>			T.C Kimlik No :	Dosya Numarası :	:	Hasta Adı :	İstem Numarası :	:	Cinsiyet :	Yaş:	Başvuru No :	Doğum Tarihi :		Bölüm Adı :	Doğum Yeri :		Doktor Adı :	İstem Tarihi :		Kabul Tarihi :	Test Grupları :	BİYOKİMYA TETKİKLERİ,HEMATOLOJİ TETKİKLERİ,HORMON TETKİKLERİ,KAN GAZI TETKİKLERİ	
T.C Kimlik No :	Dosya Numarası :	:																					
Hasta Adı :	İstem Numarası :	:																					
Cinsiyet :	Yaş:	Başvuru No :																					
Doğum Tarihi :		Bölüm Adı :																					
Doğum Yeri :		Doktor Adı :																					
İstem Tarihi :		Kabul Tarihi :																					
Test Grupları :	BİYOKİMYA TETKİKLERİ,HEMATOLOJİ TETKİKLERİ,HORMON TETKİKLERİ,KAN GAZI TETKİKLERİ																						
Örnek Numarası :																							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">KAN GAZI TETKİKLERİ</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">Numune : KAN</td> </tr> <tr> <td>NumA.Tarihi :</td> <td style="text-align: right;">NumK.Tarihi :</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Onay Tarihi :</td> </tr> </table>			KAN GAZI TETKİKLERİ	Numune : KAN	NumA.Tarihi :	NumK.Tarihi :		Onay Tarihi :															
KAN GAZI TETKİKLERİ	Numune : KAN																						
NumA.Tarihi :	NumK.Tarihi :																						
	Onay Tarihi :																						
Parametre Adı	Sonuç	Durum	Birim	Referans Aralığı	Açıklama																		
* pH	7,495		-log[H]	7,35 - 7,45																			
* pCO ₂	28,5		mmHg	32 - 48																			
pO ₂	88,7		mmHg	83 - 108																			
tHb	16,3																						
Hct	40,8		%	34 - 52																			
sO ₂	97,4		%	95 - 99																			
FO ₂ Hb	71,5																						
* FCOHb	24,9		%	0,5 - 1,5																			
* FMetHb	1,7		%	0 - 1,5																			
K ⁺	3,7		mmol/L	3,4 - 4,5																			
Na ⁺	138		mmol/L	136 - 146																			
Ca ⁺⁺	1,15		mmol/L	1,15 - 1,29																			
* Glu	112		mg/dL	70 - 105																			
* Lac	2,5		mmol/L	0,5 - 1,6																			
pH(T)	7,485		-log[H]	0 - 10000																			
pCO ₂ (T)	28,5		mmHg	0 - 1000																			
pO ₂ (T)	88,7		mmHg	0 - 10000																			
tO ₂	16,4		Vol%	0 - 10000																			
p50(act)	17,11		mmHg	0 - 10000																			
* Base(Ecf)	-1,1		mmol/L	0 - 10000																			
Base(B)	0,3																						
* HCO ₃	21,8		mmol/L	22 - 26																			
RHb	1,9		%	0 - 10000																			
T	37,0		Cel	0 - 10000																			
SBC	24,6																						

EK-C: TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1: Türkiye’de 2010 yılında CO zehirlenmesinin en çok görüldüğü 5 il	4
Tablo 1.2: Avrupa üye ülkeleri tarafından bildirilen CO ile ilişkili ölüm sayıları.....	5
Tablo 1.3: Akut semptomlar ve görülme sıklığı	11
Tablo 1.4: Değişik COHb konsantrasyonlardaki belirti ve bulgular.....	12
Tablo 1.5: CO zehirlenmesinde sistemik bulgular.....	13
Tablo 1.6: Karbonmonoksit zehirlenmesinde ayırıcı tanıda düşülmesi gereken klinik tablolar	17
Tablo 3.1: Yaş grupları ve cinsiyete göre olgu sayıları	42
Tablo 3.2: CO kaynağına göre başvuru sayıları ve yüzdeleri	47
Tablo 3.3: Mevsimlere göre COHb ortanca değerleri	48
Tablo 3.4: Zehirlenme kaynağı ile mevsimler arasındaki ilişki	49
Tablo 3.5: Saat aralıklarına göre COHb değerleri	50
Tablo 3.6: Olguların acil servis sonuçları	52
Tablo 3.7: Olguların laboratuvar değerleri	53
Tablo 3.8: COHb belirtilme durumuna göre raporların doğru-yanlış oranı.....	57
Tablo 3.9: O ₂ tedavi süresi belirtilme durumuna göre raporların doğru-yanlış oranı	57
Tablo 3.10: Saat dilimlerine göre raporların doğru-yanlış olma durumu	58
Tablo 3.11: Acil servis tarafından düzenlenen raporlardaki BTM kararları ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler.....	59
Tablo 3.12: Acil servis tarafından düzenlenen raporlardaki yaşamsal tehlike kararları ile adli tıbbi açıdan yapılan değerlendirmeler.....	60
Tablo 3.13: Adli raporlarda yer alan BTM ile giderilebilir/giderilemez kararları ile COHb düzeyleri arasındaki ilişki.....	61
Tablo 3.14: Adli raporlarda yer alan yaşamsal tehlike var-yok kararları ile COHb düzeyleri arasındaki ilişki	62
Tablo 3.15: Belirti ve bulguların görülme sıklığı	63

EK-D: ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Oksijen-hemoglobin disosiasyon eğrisi	7
Şekil 1.2: CO zehirlenmelerinde izlenecek tedavi şeması.....	21
Şekil 3.1: Başvuruların cinsiyete göre dağılımı	41
Şekil 3.2: Olguların yıllara göre dağılımı	43
Şekil 3.3: Başvuruların günlere göre dağılımı	44
Şekil 3.4: Olguların başvuru saatlerine göre dağılımı.....	45
Şekil 3.5: Başvuruların mevsimlere göre dağılımı.....	46
Şekil 3.6: Başvuruların aylara göre dağılımı.....	46
Şekil 3.7: Başvuruların konsültasyon istem durumları	51
Şekil 3.8: Konsültasyon istenen olguların branşlara göre dağılımı	51
Şekil 3.9: Olgulara adli rapor düzenlenme durumu	54
Şekil 3.10: Acil serviste düzenlenen adli raporların acil tıp ve adli tıbbi değerlendirme sonuçları açısından dağılımı.....	56



EK-E: ETİK KURUL KARARI



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

YEREL ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Sayısı: 2019/01

Toplantı Tarihi : 06.03.2019

Karar Sayısı 2019/03 S.Ü. Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim dalı öğretim üyesi Prof.Dr.Kamil Hakan DOĞAN'ın "2014-2018 Yılları Arasında Karbonmonoksit Zehirlenmesi Nedeniyle Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine Başvuran Olguların Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi" başlıklı araştırmasının değerlendirilme talebi ile ilgili 25.02.2019 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan inceleme ve görüşmelerden sonra; Prof.Dr.Kamil Hakan DOĞAN'ın "2014-2018 Yılları Arasında Karbonmonoksit Zehirlenmesi Nedeniyle Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine Başvuran Olguların Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi" adlı retrospektif araştırmasının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

Yardımcı Araştırmacı: Alper DOĞAN.



ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Ankara’da doğdu. İlköğrenimini Kırıkkale, Bolu ve Kütahya’da üç farklı okulda tamamladı. 2005 yılında Kütahya Anadolu Öğretmen Lisesi’nden mezun oldu. 2005-2006 yılları arasında Gazi Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünde öğrenim gördükten sonra 2007 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi’ni kazanarak tıp eğitimine başladı. 2014 yılında mezun oldu. 2015 Sonbahar Tıpta Uzmanlık Sınavı’nda Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimi almaya hak kazandı. 22/01/2016 tarihinden bu yana araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

