

Ulaşım yaralanmaları sonrası meydana gelen ölümlerde travma bulgularının değerlendirilmesi

Evaluation of traumatic findings among cases died due to transportation injuries

 Merve Temel Dağ,  Murat Nihat Arslan,  Mehmet Ali Dağ,  Cemalettin Makca

Corresponding author: Merve Temel Dağ

Fevziçakmak Mahallesi Kırmızı Sokak No: 1, 34196, İstanbul, Türkiye

email: mervetemel92@hotmail.com

ORCID:

Merve Temel Dağ: 0000-0002-8765-3842 Mehmet Ali Dağ: 0000-0001-9925-8914

Murat Nihat Arslan: 0000-0002-9916-5109 Cemalettin Makca: 0000-0003-4634-3976

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı ulaşım yaralanmalarında meydana gelen ölümleri değerlendirmek ve kişilerin kaza anındaki yeri ile yaralanmanın ağırlığı ve lokalizasyonu arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

YÖNTEM: Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'nde 01.12.2019-30.11.2020 tarihleri arasında ulaşım yaralanmaları nedeniyle otopsi yapılan 340 vakanın verileri incelenmiştir.

BULGULAR: Vakalardaki erkek kadın oranı 4,2: 1, yaş ortalaması 39,9±20,3'tür. Erkeklerin ve motosikletlilerin yaşları daha küçüktür. Vücut sıvılarında etil alkol saptanan kişilerde travma skorları (ISS ve NISS puanları) daha yüksektir. En sık görülen grup yaya ve motosikletliler olup bunlarda kafa kırıkları daha fazla görülmektedir. Yayalarda bölgesel olarak batin ve ekstremitelere yaralanması, kırıklar arasında da pelvis kırıkları diğer gruplara göre daha fazla görülmüştür. Ön koltuk yolcuları ve sürücülerin ISS ve NISS puanları daha yüksektir. Otobüs-minibüs yolcularında yaşamla bağdaşmayan masif göğüs yaralanması anlamlı olarak yüksektir. Tır içinde olan vakaların ISS ve NISS puanları anlamlı olarak daha düşüktür. Yayalara çarpan araç otobüs-minibüs ve kamyon-kamyonet olduğunda yaşamla bağdaşmayan beyin sapı yaralanmaları, motosiklet çarpmalarında ise baş bölgesi yaralanmaları anlamlı olarak daha yüksektir.

SONUÇ: Ulaşım yaralanmalarını azaltıcı stratejileri belirlemek, travma lokalizasyon ve ağırlığını belirlemek, etkin tanı ve tedavi uygulamak için başta kaza anındaki konum ve araç tipi bilgileri olmak üzere yaralanmaya etki eden faktörlerin bütüncül bir yaklaşımla tespit edilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ulaşım kazaları, otopsi, yaralanma ağırlığı, travma skoru, alkol.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The objective of this study was to evaluate deaths occurring in transportation injuries and to determine the relationship between the location of the persons at the time of the accident and the severity/localization of the injury.

METHODS: The data of 340 autopsy cases due to transportation injuries which performed between 01.12.2019 and 30.11.2020 at the Morgue Department of Forensic Medicine were analyzed.

RESULTS: The male to female ratio in the cases was 4.2: 1, and the average age was 39.9 ± 20.3. Men and motorcyclists were younger in age. Trauma scores (ISS and NISS scores) were higher in people with ethyl alcohol in their body fluids. The most common group was pedestrians and motorcyclists, and cranial fractures were more common in these groups. In pedestrians, abdominal and extremity injuries and pelvic fractures were more common than other groups. Front-seat passengers and drivers had higher ISS and NISS scores. Massive chest injuries, one of the unsurvivable injuries, were significantly higher in bus-minibus passengers. The ISS and NISS were significantly lower in the truck collision cases. Brainstem injuries one of the unsurvivable injuries were higher in pedestrians in which hit by bus-minibus or a truck-van. When hitting vehicle was a motorcycle, head injuries were significantly higher.

CONCLUSION: To determine strategies to reduce transportation accidents, detect the severity and localization of the trauma, provide appropriate diagnosis and to give effective treatment, it was crucial to define the factors affecting the injury including the localization of the deceased in the vehicle at the time of the accident, and vehicle type information with a holistic approach..

Keywords: Transportation accidents, autopsy, injury severity, trauma score, alcohol.

GİRİŞ

Ulaşım karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolu olmak üzere dört farklı şekilde gerçekleştirilir. Demiryolu ve havayolu ile ulaşım çok daha hızlı olmasına rağmen büyük altyapı ve yatırıma ihtiyaç duyduğundan karayolu ulaşımı dünyadaki en yaygın ulaşım yoludur ve toplumların gelişmesine dolayısıyla araç sayısı ile araç hızlarının artmasına bağlı olarak trafik problemlerinin büyümesiyle dünya çapında sık görülür hale gelmiştir (1-3).

Karayolu yaralanmaları tüm yaş grupları için ölüm sebepleri arasında 8. sıradadır. Dünyada karayolu trafik kazaları nedeniyle her yıl yaklaşık 1,35 milyon insan ölmekte 50 milyon kişi yaralanmaktadır ve birçoğu yaralanmalarının bir sonucu olarak sakatlık yaşamaktadır (4,5). Ülkemizde ise Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) verilerine göre 2019 yılında 5 bin 473 kişi hayatını kaybetmiş, 283 bin 234 kişi yaralanmıştır (6). Bu önemli halk sağlığı sorunu sağlık bakım sistemlerine büyük maliyetler getirmekte, kısıtlı hastane yataklarını işgal etmekte ve derin sosyal ve ekonomik sarsılmalarla birlikte önemli verimlilik ve refah kayıplarına neden olmaktadır (5,7).

Ulaşım kazalarında adli tıbbi inceleme olay yeri incelemesi, adli muayene ve otopsi ile bir bütün oluşturmalıdır (8). Adli muayene ve otopsi ile travmatik lezyonların araştırılması ölüm sebebini belirlemek için kullanılacağı gibi, kazanın gelişim sürecini de çözümleyecektir. Kişilerin kazadaki konumunun, yayanın hareketli olup olmadığının, araçla temas noktasının, aracın fren yapıp yapmadığının, kaza ve kazadaki taşıt türünün veya olayın bir kaza olup olmadığının aydınlatılabilmesi için tüm travmatik değişimlerin lokalizasyonları ve nitelikleri ayrıntılı bir biçimde araştırılmalıdır (8,9).

Bu çalışma ile karayolu ve diğer ulaşım araçlarına bağlı kazalar sonrasında meydana gelen ölümlerde demografik özellikler, alkol veya uyuşturucu/uyarıcı madde kullanımı, kişilerin kaza anındaki konumları, araç tipleri ile bu faktörlere göre ya

ralanma tipleri ve ağırlığı değerlendirilerek adli soruşturma sırasında ortaya çıkabilecek sorunlara yanıt bulmak ve bu kazaları önleme hususunda ihtiyaç duyulan risk faktörlerini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesinde 1 Aralık 2019-30 Kasım 2020 tarihleri arasındaki 12 aylık zaman dilimi içerisinde ulaşım yaralanmaları nedeniyle otopsi yapılmış olan vakalar değerlendirilmiştir. Toksikoloji ve histopatoloji tetkikleri tamamlanmış olan vakalar çalışmaya dahil edilmiştir. Bir ulaşım kazası içinde yer alan ancak travmatik bir etkiyle değil doğal sebeplerden öldüğü yönünde kanaat verilen vakalar değerlendirmeye alınmamıştır.

1 Aralık 2019-31 Mayıs 2020 tarihleri arasında otopsi yapılan vakalar retrospektif, 01 Haziran 2020-30 Kasım 2020 tarihleri arasında yapılanlar ise prospektif olarak incelenmiştir. Vakalara ait Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi arşiv zarfları taranarak yaş ve cinsiyete ilişkin demografik bilgiler, vakaların hastane yatışı olup olmadığı, hastane yatış süresi, kişinin kaza anındaki konumu, araç içinde olan vakalar için çarpma yönü ve aracın tipi, yayalar için çarpan aracın tipi, otopsi raporu ve mevcut tıbbi belgelerdeki travma bulguları, toksikolojik analiz sonuçları incelenmiştir. Prospektif bölümde vakaların olay yeri fotoğrafları, olay yeri inceleme raporları ve ifadeleri içerir soruşturma dosyası temin edilerek kaza anındaki konuma, araç tipi ve çarpma yönüne ait bilgiler toplanmıştır. Soruşturma dosyası istenmesine rağmen elde edilemeyen hız, emniyet kemeri, hava yastığı ve çocuk koltuğu kullanım durumu yeterli veriye ulaşılamadığından değerlendirmeden çıkarılmıştır.

Çalışmada vakaların travma ağırlığını değerlendirmek için travma skora sistemlerinden ISS (Injury Severity Score-Yaralanma Ağırlık Skoru) ve

NISS (New Injury Severity Score-Yeni Yaralanma Ağırlık Skoru) kullanılmıştır. Hesaplamalar 2005 Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği'nin 2008 güncellemesi (10) kullanılarak yapılmıştır. ISS ve NISS puanları Rautji ve ark. (11) sınıflandırmasından faydalanarak 25 puanın altı 'herhangi bir hastanede uygulanabilecek tıbbi bakım türüyle kurtarılabilir', 25-49 arası 'travma merkezi varlığında kurtarılabilir', 50-74 arası 'tıbbi bakım türünden bağımsız olarak ölüm kaçınılmaz', 75 puan 'yaşamla bağdaşmaz' şeklinde gruplandırılmıştır. Yaşamla bağdaşmayan yaralanma durumu saptanırken de bu ağırlık skalasındaki sınıflandırmadan faydalanılmıştır. Vakaların damar yaralanması durumu değerlendirilirken hayati tehlikeye sebep olacak damar yaralanmaları Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberine göre tanımlanmıştır (12).

Elde edilen veriler SPSS 23.0 paket programına aktararak istatistiksel analiz yapılmıştır. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortalama ve minimum-maksimum) olarak özetlenmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında, Ki-Kare test ya da Fisher test istatistiği kullanılmıştır. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edilmiş değişkenler parametrik dağılım göstermediği için Mann Whitney U testi ve Kruscal Wallis testi kullanılmıştır. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın kapsadığı zaman aralığı olan 1 Aralık 2019 tarihinden 30 Kasım 2020 tarihine kadar 12 aylık süre içerisinde İstanbul Morg İhtisas Dairesinde 4.843 otopsi yapılmıştır. Ulaşım yaralanmaları nedeniyle otopsi yapıp toksikoloji ve histopatoloji tetkikleri tamamlanmış olan 340 vaka çalışmaya dahil edilmiştir. Vakaların 193'ü retrospektif olarak incelenmiş olup, 147'si prospektif olarak incelenmiştir.

Vakalara Ait Verilerin Dağılımı

Çalışmaya dahil edilmiş vakaların 275'i (%80,9) erkek, 65'i (%19,1) kadındır. Vakaların yaş ortalaması 39,9±20,3 (1-90) olarak hesaplanmıştır. Vakaların yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında en fazla görülen yaş grubu 80 vaka (%23,5) ile 46-65 yaş grubudur (Tablo 1).

Erkeklerin ortalama yaşı 37,9±18,7 yıl (ortanca 34; minimum 3; maksimum 87), kadınların ortalama yaşı 48,6±24,3 yıl (ortanca 54; minimum 1, maksimum 90) olarak hesaplanmıştır. Erkeklerin yaş ortalamasının kadınlardan daha küçük olması istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

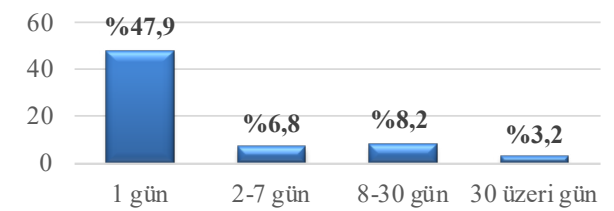
Yaş gruplarına bakıldığında da erkeklerin yaş dağılımlarının kadınlara oranla istatistiki anlamlı olarak daha küçük olduğu saptanmıştır (p=0,001). Erkekler en fazla 26-35 yaş grubunda (%23,6) iken, kadınlar en fazla 46-65 yaş grubunda (%38,5) yer almıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Vakaların yaş gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş grupları	Erkek (n=275)		Kadın (n=65)		Toplam (n=340)
	n (%)		n (%)		n (%)
<18	28 (%10,2)	9 (13,8)	37 (10,9)	37 (10,9)	37 (10,9)
19-25	54 (19,6)	3 (4,6)	57 (16,8)	57 (16,8)	57 (16,8)
26-35	65 (23,6)	8 (12,3)	73 (21,5)	73 (21,5)	73 (21,5)
36-45	45 (16,4)	4 (6,2)	49 (14,4)	49 (14,4)	49 (14,4)
46-65	55 (%20)	25 (38,5)	80 (23,5)	80 (23,5)	80 (23,5)
>65	28 (10,2)	16 (24,6)	44 (12,9)	44 (12,9)	44 (12,9)

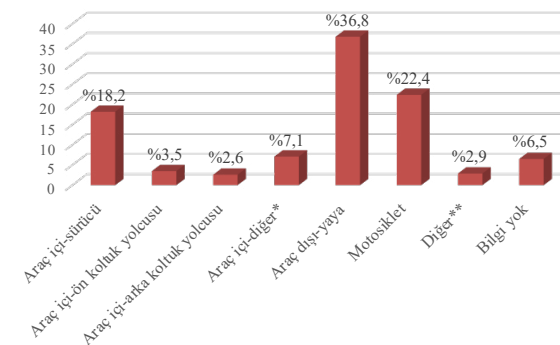
Vakaların %66,2'si hastaneye götürülmüş ve %47,9'u hastaneye götürüldüğü gün ölmüştür. Vakaların hastaneye yatış sürelerine göre dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1: Hastane yatışı olan vakaların yatış süresine göre dağılımı



Vakaların kaza anındaki konumları incelendiğinde %36,8'inin (n=125) yaya, %22,4'ünün (n=76) motosikletli, %18,2'sinin (n=62) araç içi-sürücü, %3,5'inin (n=12) araç içi-ön koltuk yolcusu olduğu görülmüştür (Şekil 2). 24 vaka (%7,1) araç içinde olduğu bilinip araç içinde hangi koltukta oturduğu bilgisine ulaşamadığından 'araç içi-diğer' olarak adlandırılmıştır. 'Diğer' olarak adlandırılan vakalar ise bir elektrikli scooter, bir at arabası, bir tekne, üç uçak kazasını içermekte olup dört vaka tren raylarına atlama sonucu gerçeklemiştir. 22 vakada (%6,5) konumla ilgili bilgi alınamamıştır.

Şekil 2: Vakaların bulunduğu konuma göre dağılımı



* Araç içinde olduğu bilinen ancak hangi koltukta oturduğu bilgisine ulaşılammış olan vakalar

** Elektrikli scooter, at arabası, tekne kazası, uçak kazası, tren raylarına atlama vakaları

Araç içinde olan vakalar çarpma yönleri açısından incelendiğinde ise 35 vakanın (%32,7) önden çarpışma sonucu öldüğü dikkati çekmektedir. Araç içinde olan vakaların %23,4'ünden çarpma yönü ile ilgili bilgi alınamamıştır.

Vakaların otopsi sırasında alınan kan ve göz içi sıvısı örnekleri üzerinde yapılan toksikolojik incelemeleri değerlendirildiğinde %15,3'ünde (n=52) etanol, %7,4'ünde (n=25) uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edildiği görülmüştür (Tablo 2). Etanol saptanan vakalarda kan ve göz içi sıvılarındaki en düşük seviyenin 67 mg/dl, en yüksek seviyenin ise 354 mg/dl olduğu dikkati çekmektedir.

Tablo 2: Vakaların etanol ve uyuşturucu/uyarıcı madde kullanım verileri

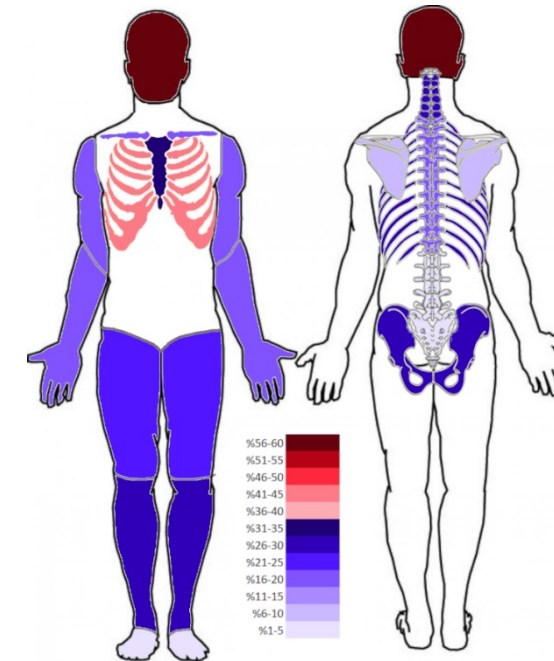
	n	%
Uyuşturucu/uyarıcı		
Var	25	7,4
Yok	315	92,6
Etanol		
Var	52	15,3
Yok	288	84,7
Etanol seviyesi (mg/dl)		
51-100	9	2,6
101-150	13	3,8
151-200	15	4,4
201-250	4	1,2
251-300	9	2,6
301-350	2	0,6

Yaralanma bölgeleri değerlendirildiğinde en fazla yaralanma baş ve toraks bölgelerinde eşit oranda (%60,6) görülmektedir. Vakaların %34,4'ünde hayati tehlikeye sebep olan damar yaralanması, %43,5'inde hemotoraks, %20,3'ünde pnömotoraks görülmüş olup yaşamla bağdaşmayan yaralanma olarak en sık total aort ayrılması (%11,2) görülmüştür. Organlara bakıldığında beyin kanaması (%73,5), beyin-beyincik yaralanması (%44,7), akciğer yaralanması (%53,8), karaciğer yaralanması (%42,6) en sık görülen yaralanmalardır (Tablo 3).

Tablo 3: Vakaların yaralanma bölgeleri, damar yaralanması, hemotoraks ve pnömotoraks varlığı, yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar ve yaralanan organlara göre dağılımı

	Toplam vaka n=340
	n (%)
Yaralanma Bölgeleri	
Baş	206 (60,6)
Boyun	114 (33,5)
Toraks	206 (60,6)
Batın	142 (41,7)
Omurga	86 (25,2)
Ektremite	164 (48,2)
Yaralanan Damarlar	
Damar Yaralanması Yok	221 (65)
Hayati Tehlike Damarları	117 (34,4)
Orta Çaplı Damarlar	2 (0,6)
Hemotoraks	
Bilateral	97 (28,5)
Sağ	21 (6,2)
Sol	30 (8,8)
Yok	192 (56,5)
Yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar	
Kafatasının crush yaralanması/halka kırığı	23 (6,8)
Beyin sapı laserasyonu	28 (8,2)
Medulla spinalis laserasyonu/transeksiyonu	10 (2,9)
Total aort ayrılması	38 (11,2)
Masif göğüs yaralanması	6 (1,8)
Gövdenin ayrılması	3 (0,9)
Dekapitasyon	1 (0,3)
Yaralanan organlar	
Kafa İçi Kanama	250 (73,5)
Beyin-Beyincik	152 (44,7)
Beyin sapı	49 (14,4)
Medulla spinalis	31 (9,1)
Akciğer	183 (53,8)
Kalp	53 (15,6)
Karaciğer	145 (42,6)
Dalak	83 (24,4)
Böbrek	39 (11,5)

Kemik kırığı olarak en fazla kot kırıkları (%63,3) ve ardından kafa kemik kırıkları (%59,4) gözlenmiştir. Kafatası kırığı olanlarda en sık temporal kemikte kırık (%50,6) görülmüştür. Üst ekstremitede %30,3 oranında, alt ekstremitede %39,1 oranında ve pelviste %29,7 oranında kırık saptanmış olup üst ekstremitede en sık humerus (%20,3) ve alt ektremitede en sık kruris (%28,2) kırığı saptanmıştır. Vertebralarda en sık servikal vertebrada (%29,1) kırık saptanmıştır (Şekil 3 ve Tablo 4).

Şekil 3: Kırıkların dağılımı**Yaralanma Ağırlık Skorlarıyla İlgili Karşılaştırmalar**

Vakaların ISS ortalama değeri 43 (0-75); NISS ortalama değeri 57 (0-75) olarak hesaplanmıştır.

Rautji sınıflandırmasına göre hem ISS hem NISS değerleri en fazla 'travma merkezi varlığında kurtarılabilir' grubunda yer almaktadır (Tablo 5).

Kırık Bölgesi	n	%	
Kafatası kırığı	202	59,4	
Kot kırığı (ön hat)	153	45	
Kot kırığı (yan hat)	136	40	
Sternum kırığı	111	32,6	
Pelvis kırığı	101	29,7	
Servikal vertebra kırığı	99	29,1	
Kruris kırığı	96	28,2	
Kot kırığı (arka hat)	90	26,5	
Femur kırığı	81	23,8	
Humerus kırığı	69	20,3	
Klavikula kırığı	66	19,4	
Torakal vertebra kırığı	60	17,6	
Önkol-el kemik kırığı	57	16,8	
Scapula kırığı	27	7,9	
Lomber vertebra kırığı	19	5,6	
Ayak kemik kırığı	14	4,1	
Sakrum kırığı	6	1,8	

Tablo 4: Diğer kemik kırıklarının dağılımı

	n	%
Kafatası ve yüz kemik kırıkları		
Frontal kemik kırığı	123	36,2
Parietal kemik kırığı	98	28,8
Temporal kemik kırığı	172	50,6
Sfenoid kemik kırığı	73	21,5
Oksipital kemik kırığı	135	39,7
Yüz kemiklerinde kırık	65	19,1
Mandibula kırığı	44	12,9
Hyoid kemik kırığı	26	7,6
Tiroid kartilaj kırığı	22	6,5
Vertebrada kırık	135	39,7
Üst ekstremitede kırık	103	30,3
Alt ekstremitede kırık	133	39,1

Tablo 5: Vakaların yaralanma ağırlık skorlarına göre dağılımı ve hastanede yatış süresine göre ISS-NISS skorları

	yok (n=115)	1 gün (n=163)	2-7 gün (n=23)	8-30 gün (n=28)	>30 gün (n=11)	Toplam (n=340)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
ISS (Rautji sınıflama gruplarına göre)*							
Travma yok	1 (0,9)	0	0	0	0	1 (0,3)	0,0001
<25	7 (6,1)	17 (10,4)	9 (39,1)	11 (39,3)	2 (18,2)	46 (13,5)	
25-49	35 (30,4)	67 (41,1)	11 (47,8)	15 (53,6)	9 (81,8)	137 (40,3)	
50-74	20 (17,4)	49 (30,1)	3 (13,0)	2 (7,1)	0	74 (21,8)	
75	52 (45,2)	30 (18,4)	0	0	0	82 (24,1)	
NISS (Rautji sınıflama gruplarına göre)*							
Travma yok	1 (0,9)	0	0	0	0	1 (0,3)	0,0001
<25	3 (2,6)	3 (1,8)	1 (4,3)	1 (3,6)	1 (9,1)	9 (2,6)	
25-49	32 (27,8)	67 (41,1)	18 (78,3)	22 (78,6)	9 (81,8)	148 (43,5)	
50-74	20 (17,4)	49 (30,1)	4 (17,4)	5 (17,9)	1 (9,1)	79 (23,2)	
75	59 (51,3)	44 (27,0)	0	0	0	103 (30,3)	

ISS ve NISS skorları ile cinsiyet arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Yaş grubu ile ISS ve NISS puanlarının dağılımları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

ISS ve NISS puanlarına göre ‘tıbbi bakım türünden bağımsız olarak ölüm kaçınılmaz’ ve ‘yaşamla bağdaşmaz’ grubunda olan vakaların hastanede yatış günlerinin istatistiki olarak diğerlerine göre daha kısa olduğu saptanmıştır (Tablo 5).

Kaza Anındaki Konumla İlgili Karşılaştırmalar

Dağılım olarak tüm konum tipleri verilmiş olmakla beraber istatistik karşılaştırmalarına motorsuz araç (n=2), tekne (n=1), tren (n=4), uçak (n=3) ve bilgi olmayan vakalar dahil edilmemiştir. Tren kazası olan üç vakada ve uçak kazası olan iki vakada yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar olup ISS ve NISS skorlarının 75 olduğu dikkati çekmektedir.

Tekne kazası olan vaka ise suda boğulma sonucu ölmüş olup ISS ve NISS skorları 0’dır.

Araç içi ön koltuk yolcuları ve sürücülerin ISS ve NISS skorlarının diğerlerine göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ön koltuk yolcularının yaş ortancasının diğer gruplara göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 6).

Motosiklet kullananların yaş gruplarının diğerlerine göre daha küçük olduğu saptanmıştır. Bu bulgu istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Arka koltuk yolcusu olanlarda kadın oranının diğer konum gruplarına göre istatistiki olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 7).

Sürücü ve ön koltuk yolcusu olan vakalarda alkol saptanma oranının istatistiki olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 7).

Tablo 6: Konuma göre yaş ve ISS-NISS ortancası

	Yaş median (min.-maks.)	ISS median (min.-maks.)	NISS median (min.-maks.)
Araç içi-sürücü	34 (19-78)	50 (13-75)	57 (14-75)
Araç içi-ön yolcu koltuğu	36 (22-74)	55 (19-75)	61 (27-75)
Araç içi-arka yolcu koltuğu	21 (3-67)	43 (18-75)	66 (33-75)
Araç içi-diğer	40 (2-86)	41 (20-75)	52 (27-75)
Araç dışı-yaya	48 (11-90)	41 (10-75)	48 (17-75)
Motosiklet	27 (15-56)	50 (10-75)	66 (10-75)
Bilgi yok*	43 (1-68)	39 (17-75)	45 (24-75)
P*	0,0001	0,027	0,001
* Bilgi alınamayan vakalar istatistiki değerlendirmeye katılmamıştır.			
Motorsuz araç*	38 (17-59)	34 (27-41)	37(27-48)
Tekne	72	0	0
Tren	26 (22-43)	75 (34-75)	75 (34-75)
Uçak	30 (28-60)	75 (22-75)	75 (22-75)

Tablo 7: Konuma göre yaş grubu, cinsiyet ve uyuşturucu/uyarıcı-etanol varlığı

	Araç içi- sürücü n=62	Araç içi-ön yolcu koltuğu n=12	Araç içi- arka yolcu koltuğu n=9	Araç içi- diğer n=24	Araç dışı- yaya n=125	Motosiklet n=76	Bilgi yok n=22	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Yaş Grup								
<18	1 {1,6}	0	3 {33,3}	3 {12,5}	18 {14,4}	7 {9,2}	3 {13,6}	0,0001
19-25	08 {12,9}	2 {16,7}	3 {33,3}	6 {25}	8 {6,4}	28 {36,8}	1 {4,5}	
26-35	24 {38,7}	2 {16,7}	0	1 {4,2}	13 {10,4}	25 {32,9}	5 {22,7}	
36-45	10 {16,1}	4 {33,3}	0	3 {12,5}	16 {12,8}	12 {15,8}	3 {13,6}	
46-65	15 {24,2}	3 {25}	2 {22,2}	9 {37,5}	36 {28,8}	4 {5,3}	9 {40,9}	
>65	4 {6,5}	1 {8,3}	1 {11,1}	2 {8,3}	34 {27,2}	0	1 {4,5}	
Cinsiyet								
Erkek	59 {95,2}	10 {83,3}	4 {44,4}	15 {62,5}	90 {72}	72 {94,7}	18 {81,8}	0,0001
Kadın	3 {4,8}	2 {16,7}	5 {55,6}	9 {37,5}	35 {28}	4 {5,3}	4 {18,2}	
Uyuşturucu/uyarıcı								
Var	8 {12,9}	0	0	4 {16,7}	6 {4,8}	7 {9,2}	0	0,104
Yok	54 {87,1}	12 {100}	9 {100}	20 {83,3}	119 {95,2}	69 {90,8}	22 {100}	
Etanol								
Var	21 {33,9}	4 {33,3}	0	2 {8,3}	11 {8,8}	11 {14,5}	3 {13,6}	0,0001
Yok	41 {66,1}	8 {66,7}	9 {100}	22 {91,7}	114 {91,2}	65 {85,5}	19 {86,4}	

Bölgesel olarak yaralanmalar incelendiğinde batın yaralanmaları yayalarda ve ön koltuk yolcularında istatistiki anlamlı olarak daha yüksek, araç içi arka koltuk yolcularında ise daha düşük oranda saptanmıştır. Ekstremiteler yaralanmaları ise yayalarda diğer gruplara göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek oranda saptanmıştır (Tablo 8).

Hayati tehlikeye neden olan damar yaralanması sürücü, araç içi ön koltuk ve arka koltuk yolcularında diğerlerine göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek oranda saptanmıştır. Bilateral hemotoraks yaralanması sürücülerde; sağ hemotoraks yaralanması ise arka koltuk yolcularında istatistiki

anlamlı olarak daha yüksek oranda saptanmıştır (Tablo 8).

Yaşamla bağdaşmayan total aort yaralanması arka koltuk yolcularında istatistiki anlamlı olarak daha yüksek oranda saptanmıştır (Tablo 8).

Kafatası kırıkları yaya ve motosikletlilerde istatistiki anlamlı olarak daha yüksek oranda saptanmıştır. Ökol-el kırıkları araç içi arka koltuk yolcularında, pelvis kırıkları ise yaya ve araç içi arka koltuk yolcularında diğer konumlara göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek saptandı (Tablo 9).

Tablo 8: Konuma göre yaralanma bölgeleri, damar yaralanması, hemotoraks ve pnömotoraks varlığı, yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar, yaralanan organlar

	Araç içi-sürücü n=62	Araç içi- ön yolcu koltuğu n=12	Araç içi- arka yolcu koltuğu n=9	Araç içi-diğer n=24	Araç dışı- yaya n=125	Motosiklet n=76	Bilgi yok n=22	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Yaralanma Bölgeleri								
Baş	34 (54,8)	6 (50)	3 (33,3)	12 (50)	82 (65,6)	48 (63,2)	18 (81,8)	0,088
Boyun	24 (38,7)	4 (33,3)	3 (33,3)	7 (29,2)	39 (31,2)	25 (32,9)	8 (36,4)	0,969
Toraks	37 (59,7)	10 (83,3)	4 (44,4)	14 (58,3)	79 (63,2)	44 (57,9)	14 (63,6)	0,636
Batın	27 (43,5)	6 (50)	2 (22,2)	9 (37,5)	65 (52)	29 (38,2)	3 (13,6)	0,022
Omurga	17 (27,4)	4 (33,3)	2 (22,2)	6 (25)	33 (26,4)	16 (21,1)	8 (36,4)	0,848
Ektremiteler	25 (40,3)	4 (33,3)	3 (33,3)	9 (37,5)	81 (64,8)	32 (42,1)	7 (31,8)	0,001
Yaralanan Damarlar								
Damar Yaralanması Yok	30 (48,4)	5 (41,7)	5 (55,6)	15 (62,5)	93 (74,4)	48 (63,2)	18 (81,8)	0,012
Hayati Tehlike Damarları	30 (48,4)	7 (58,3)	4 (44,4)	9 (37,5)	32 (25,6)	28 (36,8)	4 (18,2)	
Orta Çaplı Damarlar	2 (3,2)	0	0	0	0	0	0	
Hemotoraks								
Bilateral	27 (43,5)	3 (25)	2 (22,2)	7 (29,2)	25 (20)	27 (35,5)	4 (18,2)	0,024
Sağ	3 (4,8)	1 (8,3)	3 (33,3)	1 (4,2)	10 (8)	2 (2,6)	0	
Sol	7 (11,3)	1 (8,3)	1 (11,1)	2 (8,3)	11 (8,8)	6 (7,9)	2 (9,1)	
Yok	25 (40,3)	7 (58,3)	3 (33,3)	14 (58,3)	79 (63,2)	41 (53,9)	16 (72,7)	
Pnömotoraks								
Bilateral	6 (9,7)	3 (25)	1 (11,1)	1 (4,2)	7 (5,6)	5 (6,6)	0	0,651
Sağ	3 (4,8)	1 (8,3)	1 (11,1)	1 (4,2)	12 (9,6)	7 (9,2)	1 (4,5)	
Sol	2 (3,2)	0	0	1 (4,2)	10 (8)	4 (5,3)	2 (9,1)	
Yok	51 (82,3)	8 (66,7)	7 (77,8)	21 (87,5)	96 (76,8)	60 (78,9)	19 (86,4)	
Yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar								
Kafatasının crush yaralanması/ halka kırığı	4 (6,5)	2 (16,7)	0	1 (4,2)	8 (6,4)	5 (6,6)	1 (4,5)	0,8
Beyin sapı laserasyonu	4 (6,5)	0	2 (22,2)	3 (12,5)	10 (8)	7 (9,2)	1 (4,5)	0,573
Medulla spinalis laserasyonu/ transeksiyonu	1 (1,6)	0	2 (22,2)	0	3 (2,4)	2 (2,6)	0	0,051
Total aort ayrılması	13 (21)	0	3 (33,3)	4 (16,7)	7 (5,6)	9 (11,8)	1 (4,5)	0,007
Masif göğüs yaralanması	0	0	0	1 (4,2)	3 (2,4)	1 (1,3)	0	0,754

Tablo 8: (Devamı)

Gövdenin ayrılması	0	0	1 [11,1]	1 [4,2]	0	1 [1,3]	0	0,117
Dekapitasyon	0	0		0	0	0	0	
Yaralanan organlar								
Kafa İçi Kanama	42 [67,7]	8 [66,7]	7 [77,8]	16 [66,7]	94 [75,2]	58 [76,3]	19 [86,4]	0,625
Beyin-Beyincik	21 [33,9]	5 [41,7]	0	10 [41,7]	60 [48]	39 [51,3]	13 [59,1]	0,029
Beyin sapı	9 [14,5]	1 [8,3]	2 [22,2]	4 [16,7]	16 [12,8]	10 [13,2]	5 [22,7]	0,862
Medulla spinalis	5 [8,1]	1 [8,3]	2 [22,2]	1 [4,2]	14 [11,2]	5 [6,6]	1 [4,5]	0,6
Akciğer	38 [61,3]	7 [58,3]	6 [66,7]	14 [58,3]	58 [46,4]	42 [55,3]	11 [50]	0,517
Kalp	14 [22,6]	3 [25]	1 [11,1]	4 [16,7]	14 [11,2]	15 [19,7]	0	0,116
Karaciğer	33 [53,2]	5 [41,7]	5 [55,6]	12 [50]	43 [34,4]	39 [51,3]	4 [18,2]	0,019
Dalak	18 [29]	1 [8,3]	3 [33,3]	6 [25]	30 [24]	22 [28,9]	2 [9,1]	0,386
Böbrek	4 [6,5]	2 [16,7]	3 [33,3]	4 [16,7]	19 [15,2]	7 [9,2]	0	0,078
Mide-Bağırsak	7 [11,3]	1 [8,3]	1 [11,1]	1 [4,2]	11 [8,8]	5 [6,6]	0	0,705

Tablo 9: Konuma göre kırık dağılımı

	Araç içi-sürücü n=62	Araç içi-ön yolcu koltuğu n=12	Araç içi-arka yolcu koltuğu n=9	Araç içi-diğer n=24	Araç dışı-yaya n=125	Motosiklet n=76	Bilgi yok n=22	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Kafatası	32 [51,6]	5 [41,7]	3 [33,3]	10 [41,7]	78 [62,4]	49 [64,5]	17 [77,3]	0,045
Frontal kemik	22 [35,5]	4 [33,3]	2 [22,2]	8 [33,3]	40 [32]	30 [39,5]	12 [54,5]	0,491
Parietal kemik	16 [25,8]	3 [25]	2 [22,2]	6 [25]	36 [28,8]	20 [26,3]	11 [50]	0,447
Temporal kemik	30 [48,4]	5 [41,7]	2 [22,2]	9 [37,5]	62 [49,6]	43 [56,6]	16 [72,7]	0,105
Oksipital kemik	22 [35,5]	5 [41,7]	1 [11,1]	6 [25]	53 [42,4]	31 [40,8]	11 [50]	0,312
Sfenoid kemik	14 [22,6]	3 [25]	1 [11,1]	4 [16,7]	24 [19,2]	19 [25]	6 [27,3]	0,878
Yüz kemikleri	15 [24,2]	1 [8,3]	1 [11,1]	3 [12,5]	17 [13,6]	21 [27,6]	4 [18,2]	0,167
Mandibula	12 [19,4]	2 [16,7]	1 [11,1]	2 [8,3]	10 [8]	15 [19,7]	0	0,059
Hyoid kemik	6 [9,7]	2 [16,7]	0	1 [4,2]	5 [4]	9 [11,8]	0	0,146
Tiroid kartilaj	9 [14,5]	2 [16,7]	0	1 [4,2]	4 [3,2]	6 [7,9]	0	0,041
Vertebra kırığı	27 [43,5]	6 [50]	6 [66,7]	8 [33,3]	49 [39,2]	27 [35,5]	8 [36,4]	0,58
Servikal vertebra	19 [30,6]	4 [33,3]	5 [55,6]	6 [25]	35 [28]	22 [28,9]	5 [22,7]	0,686
Torakal vertebra	13 [21]	3 [25]	3 [33,3]	4 [16,7]	22 [17,6]	9 [11,8]	3 [13,6]	0,609
Lomber vertebra	5 [8,1]	0	2 [22,2]	1 [4,2]	6 [4,8]	3 [3,9]	2 [9,1]	0,314
Sakrum	2 [3,2]	0	0	1 [4,2]	3 [2,4]	0	0	0,694
Sternum	28 [45,2]	5 [41,7]	0	10 [41,7]	34 [27,2]	22 [28,9]	8 [36,4]	0,053
Kosta (ön)	31 [50]	7 [58,3]	1 [11,1]	10 [41,7]	59 [47,2]	33 [43,4]	10 [45,5]	0,423
Kosta (yan)	27 [43,5]	7 [58,3]	1 [11,1]	11 [45,8]	54 [43,2]	28 [36,8]	5 [22,7]	0,172
Kosta (arka)	21 [33,9]	3 [25]	2 [22,2]	9 [37,5]	30 [24]	14 [18,4]	7 [31,8]	0,357
Klavikula	12 [19,4]	2 [16,7]	2 [22,2]	4 [16,7]	30 [24]	10 [13,2]	1 [4,5]	0,322
Skapula	5 [8,1]	1 [8,3]	0	2 [8,3]	9 [7,2]	7 [9,2]	2 [9,1]	0,982
Üst ekstremiteler	18 [29]	5 [41,7]	5 [55,6]	5 [20,8]	34 [27,2]	29 [38,2]	2 [9,1]	0,06
Humerus	11 [17,7]	3 [25]	2 [22,2]	4 [16,7]	28 [22,4]	17 [22,4]	0	0,334
Ökol-el	11 [17,7]	3 [25]	4 [44,4]	3 [12,5]	12 [9,6]	18 [23,7]	2 [9,1]	0,026
Alt ekstremiteler	22 [35,5]	1 [8,3]	5 [55,6]	12 [50]	55 [44]	26 [34,2]	8 [36,4]	0,151
Femur	16 [25,8]	1 [8,3]	5 [55,6]	7 [29,2]	30 [24]	16 [21,1]	3 [13,6]	0,19
Krur-diz	13 [21]	1 [8,3]	1 [11,1]	8 [33,3]	41 [32,8]	21 [27,6]	8 [36,4]	0,269
Ayak	3 [4,8]	0	0	2 [8,3]	2 [1,6]	4 [5,3]	2 [9,1]	0,432
Pelvis	15 [24,2]	2 [16,7]	5 [55,6]	3 [12,5]	54 [43,2]	17 [22,4]	4 [18,2]	0,001

Tablo 10: Etanol varlığına göre yaş, cinsiyet ve ISS-NISS karşılaştırmaları

	Etanol var (n=47)	Etanol yok (n=254)	p
Yaş median (min.-maks.)	34 (19-68)	37 (1-90)	0,145
ISS median (min.-maks.)	59 (13-75)	41 (10-75)	0,0001
NISS median (min.-maks.)	66 (22-75)	48 (10-75)	0,003
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet			
Erkek	45 (95,7)	206 (81,1)	0,01
Kadın	2 (4,3)	48 (18,9)	
Yaş			
<18	0	32 (12,6)	0,0001
19-25	8 (17)	40 (15,7)	
26-35	18 (38,3)	51 (20,1)	
36-45	12 (25,5)	31 (12,2)	
46-65	8 (17)	62 (24,4)	
>65	1 (2,1)	38 (15)	
ISS (Rautji sınıflamasına göre)*			
<25	3 (6,4)	39 (15,4)	0,015
25-49	15 (31,9)	109 (42,9)	
50-74	10 (21,3)	55 (21,7)	
75	19 (40,4)	51 (20,1)	
NISS (Rautji sınıflamasına göre)*			
<25	1 (2,1)	7 (2,8)	0,035
25-49	13 (27,7)	122 (48)	
50-74	12 (25,5)	59 (23,2)	
75	21 (44,7)	66 (26)	

*<25=herhangi bir hastanede uygulanabilecek tıbbi bakım türüyle kurtarılabilir, 25-49=travma merkezi varlığında kurtarılabilir, 50-74=tıbbi bakım türünden bağımsız olarak ölüm kaçınılmaz, 75=yaşamla bağdaşmaz

Etanol ve Uyuşturucu/Uyarıcı Madde Kullanımı ile lgili Karşılaştırmalar

Bu bölümde yolcu olanlar değerlendirmeden çıkarılarak inceleme yapılmıştır. Vakaların yaş ortanca değerleri ile etanol kullanımı arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak yaş gruplarına göre inceleme yapıldığında 26-45 yaş aralığında olan vakalarda kan ve göz içi sıvısında etanol tespit edilme sıklığı diğerlerine göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Erkeklerde, kadınlara göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek oranda etanol tespit edilmiştir. ISS ve NISS skorlarının etanol kullanımı olan vakalarda istatistiki anlamlı olarak kötü seyrettiği saptanmıştır (Tablo 10).

Vücut sıvılarında ve iç organ örneklerinde uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edilen vakaların anlamlı olarak yaş ortancası [26 (19-57)] anlamlı olarak daha küçük olup 19-35 yaş grubunda uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edilme oranı istatistiki anlamlı olarak daha yüksektir. Erkeklerde, kadınlara göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek oranda uyuşturucu/uyarıcı madde kullanımı olduğu saptanmıştır. ISS ve NISS skorları ile uyuşturucu/uyarıcı madde varlığı arasında istatistiki anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Tablo 11).

Tablo 11: Uyuşturucu/uyarıcı madde varlığına göre yaş, cinsiyet ve ISS-NISS karşılaştırmaları

	Uyuşturucu var (n=23)	Uyuşturucu yok (n=278)	p
Yaş median (min.-maks.)	34 {19-68}	37 {1-90}	0,004
ISS median (min.-maks.)	59 {13-75}	41 {10-75}	0,206
NISS median (min.-maks.)	66 {22-75}	48 {10-75}	0,493
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet			
Erkek	23 {100}	228 {82,0}	0,019
Kadın	0	50 {18,0}	
Yaş			
<18	0	32 {11,5}	0,0001
19-25	10 {43,5}	38 {13,7}	
26-35	10 {43,5}	59 {21,2}	
36-45	2 {8,7}	41 {14,7}	
46-65	1 {4,3}	69 {24,8}	
>65	0	39 {14,0}	

Araç İçinde Olan Vakalarda Araç Tipi ile İlgili Karşılaştırmalar

Araç içinde olan vakalar araç tipine göre incelenildiğinde ISS ve NISS skorlarında istatistiki olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Kaza anında tır içinde olan vakaların ISS ve NISS skorlarının istatistiki anlamlı olarak diğer gruplardan daha düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 12).

Yaşamla bağdaşmayan masif göğüs yaralanmasının otobüs-minibüs içindeki vakalarda diğer araçlara göre istatistiki anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 12).

Tablo 12: Araç içindeki vakalarda araç tipine göre ISS-NISS ortancası ve yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar

	Otomobil (n=75)	Otobüs- Minibüs (n=7)	Kamyon- Kamyonet (n=4)	Tır (n=4)	Bilgi Yok (n=17)	p*
ISS median (min.-maks.)	50 (18-75)	50 (26-75)	75 (50-75)	25 (13-50)	35 (17-75)	0,002
NISS median (min.-maks.)	57 (27-75)	75 (34-75)	75 (57-75)	35 (1-66)	48 (27-75)	0,003
Yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar						
Kafatasının crush yaralanması/halka kırığı	5 (6,7)	1 (14,3)	1 (25)	0	0	0,356
Beyin sapı laserasyonu	6 (8)	2 (28,6)	1 (25)	0	0	0,132
Medulla spinalis laserasyonu/transeksiyonu	3 (4)	0	0	0	0	0,858
Total aort ayrılması	16 (21,3)	2 (28,6)	1 (25)	0	1 (5,9)	0,455
Masif göğüs yaralanması	0	1 (14,3)	0	0	0	0,006
Gövdenin ayrılması	1 (1,3)	1 (14,3)	0	0	0	0,166

* Bilgi alınamayan vakalar istatistiki değerlendirmeye katılmamıştır.

Tablo 13: ayalarda çarpan araç tipine göre yaralanma bölgesi ve yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar

	Otomobil (n=34)	Otobüs- Minibüs (n=16)	Kamyon Kamyonet (n=15)	Tır (n=5)	Motosiklet (n=7)	Bilgi yok (n=48)	p*
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Yaralanma bölgesi							
Baş	26 (76,5)	11 (68,8)	6 (40)	0	6 (85,7)	33 (68,8)	0,004
Boyun	9 (26,5)	5 (31,3)	6 (40)	2 (40)	4 (57,1)	13 (27,1)	0,601
Toraks	19 (55,9)	11 (68,8)	11 (73,3)	2 (40)	5 (71,4)	31 (64,6)	0,691
Batın	19 (55,9)	6 (37,5)	9 (60)	4 (80)	4 (57,1)	23 (47,9)	0,563
Omurga	13 (38,2)	2 (12,5)	4 (26,7)	1 (20)	3 (42,9)	10 (20,8)	0,317
Ekstremit	21 (61,8)	9 (56,2)	10 (66,7)	4 (80)	3 (42,9)	34 (70,8)	0,635
Yaşamla bağdaşmayan yaralanmalar							
Kafatasının crush yaralanması/halka kırığı	1 (2,9)	2 (12,5)	2 (13,3)	1 (20)	0	2 (4,2)	0,381
Beyin sapı laserasyonu	1 (2,9)	4 (25)	3 (20)	1 (20)	0	1 (2,1)	0,014
Total aort ayrılması	3 (8,8)	0	1 (6,7)	0	0	3 (6,3)	0,791
Masif göğüs yaralanması	0	1 (6,3)	1 (6,7)	0	1 (14,3)	0	0,129
Medulla spinalis laserasyonu/transeksiyonu	2 (5,9)	0	0	0	0	1 (2,1)	0,725

TARTIŞMA ve SONUÇ

Ulaşım kazaları dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunu, önde gelen yaralanma ve ölüm nedenidir. Çoğunlukla düşük ve orta gelirli ülkelerde her yıl yaklaşık 1,35 milyon kişi trafik kazaları nedeniyle ölmekte, milyonlarcası yaralanmakta veya sakat kalmaktadır. Ulaşım kazaları bireyler, aileler ve toplum için büyük sosyal maliyetler yaratmanın yanı sıra sağlık hizmetleri ve ekonomiler üzerinde de ağır bir yük oluşturmaktadır (13). Ulaşım kazalarını önlemek veya etkilerini en aza indirmek için kazalara sebep olan faktörler ve yaralanma mekanizmaları iyi anlaşılmalıdır.

Çalışmaya dahil edilen vakaların %80,9'u erkek, %19,1'i kadındır. Erkek kadın oranı (4,2:1) erkek cinsiyeti lehine yüksek bulunmuştur. Yurt içinde ve yurt dışında yapılan benzer çalışmalarda da trafik kazası sonucu ölenlerin %67,6 ile %78 arasında değişen oranlarda erkek, %22 ile %32,4 arasında değişen oranlarda kadın olduğu bildirilmektedir (14–17). Bu durum erkeklerin hem iş hem de sosyal hayatta kadınlara göre daha fazla yer almasının bir sonucu olarak trafikte de kadınlara göre daha etkin yer alması ile açıklanabilir. Kat edilen kilometre, seyahat sayısı ve seyahat için harcanan saat başına ölüm oranları gibi parametreler göz önünde bulundurularak yapılan çalışmalarda da erkeklerin ölüm riski daha yüksek bulunmuştur (18,19). Dolayısıyla erkeklerin trafikte daha fazla yer almasının yanı sıra alkol veya madde etkisinde araç kullanma, trafik kurallarına uymama, aşırı hız yapma, emniyet kemeri takmama gibi riskli davranışlarda bulunmaları da erkek baskınlığına bağlanabilir.

Vakaların kaza anındaki konumları incelendiğinde en fazla yaya (n=125, %36,8) ve motosikletlilerin olduğu (n=76, %22,4), bunu araç sürücülerinin (n=62, %18,2) izlediği görülmüştür. Bu durum yayalar ve motosikletlilerin kaza anında herhangi bir korumaya sahip olmamaları nedeniyle savunmasız yol kullanıcıları olarak tanımlandığı düşünüldüğünde beklenen bir sonuçtur. Ayrıca gelişmekte olan toplumlarda yayaların kaldırım ve üst geçit kullanmama gibi bazı tehlikeli davranışları daha fazla göstermiş olabileceği ve motosikletlerin de trafik sıkışıklığından kaçmayı sağlaması, motorlu taşıtlara göre ekonomik olarak daha avantajlı olması nedeniyle sık tercih edilebileceği düşünülmüştür.

Literatürde otopsi vakaları üzerinden yürütülen ve hastaneye başvuru yapmış ölümlü vakaları değerlendiren benzer çalışmalar mevcuttur. İstanbul'da yapılan bir çalışmada (20) %38,8 oranında, İran'da yapılan bir çalışmada (18) ise %39,8 oranında yayaların, Hindistan'da yapılan bir çalışmada (21) %52,0 oranında motosikletlilerin baskınlığı bildirilmiştir. Bu çalışmada gerçekleştirildiği gibi en çok tehlike altında olan karayolu kullanıcılarının belirlenmesi; önleme stratejilerinin uygun şekilde tasarlanması ve her bir karayolu kullanıcısı grubu için mali kaynakların orantılı olarak dağıtılmasını sağlar. Şehirleşme yaya güvenliğini hesaba katarak yapılmalı, savunmasız yol kullanıcılarını sürücülerden ayırmak için taşıt yolundan ayrılmış otobüs yolcu bırakma noktaları ve yükseltilmiş kaldırımlar gibi yol altyapısı tasarımlarına önem verilmelidir.

Çalışmada en sık görülen yaş grubu 46-65 yaş grubu (%23,5) olup bunu fiziksel ve sosyal olarak daha aktif olan 26-35 yaş grubu (%21,5) izlemektedir. Vakaların yaş ortalaması 39,9±20,32'dir. Aydeniz ve ark. çalışmasında acil servise başvuran trafik kazası vakalarının en sık 21-30 yaş grubu olduğunu bildirmiştir (22). Ölümlü vakaları içeren bazı çalışmalarda Abu Zidan ve ark. (23) en sık 20-39 yaş grubunu, Papalimperi ve ark. (24) en sık 21-30 yaş grubunu tespit etmiş, Mcvade ve ark. (25) yaş ortalamasını 39 bulmuştur. Bununla birlikte Dovom ve ark. (26) çalışmasında ileri yaş gruplarında yayaların daha fazla olduğunu bildirmiş bunun yaşlıların yavaş yürüme hızı nedeniyle meydana gelmiş olabileceğini düşünmüştür. Bu çalışmada yayaların fazla olması ve yayaların %56'sının 46 yaşın üstünde olması nedeniyle ulaşım yaralanmalarında literatürden farklı olarak daha yüksek yaş grubunun ağırlıkta olduğu düşünülmüştür.

Erkeklerin yaşları kadınlardan anlamlı olarak daha küçük bulunmuştur. Genç erkeklerin kurallara daha az uyması ve daha agresif davranışlarda bulunmasının (27) bu sonuçta rol oynadığı düşünülmüştür. Literatürde bu çalışmayla benzer sonuçlar bulunmaktadır. Majdan ve ark. trafik kazasına bağlı ölümleri incelediği çalışmada erkeklerde 16-24 yaş grubunda belirgin bir artış olduğunu, kadınlarda yaş grupları arasında benzer oranlar olduğunu bildirmiştir (28). Heinrich ve ark. da genç grupta daha fazla erkek ölümü olduğunu bildirmiştir (29).

Ulaşım yaralanmalarına bağlı ölümlerde motosikletlilerin diğer vaka gruplarına göre daha genç olduğu ve ön koltuk yolcularının diğer vaka gruplarına göre daha yaşlı olduğu görülmüştür (p=0,0001). Arka koltuk yolcularında diğer gruplarla karşılaştırıldığında kadın oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur (p=0,0001). Genç sürücülerin daha deneyimsiz olduğu ve motosiklet kullanmanın otomobillere göre daha fazla denge ve koordinasyon becerisi gerektirdiği bilinmektedir (30). Ayrıca büyük şehirlerde motosikletli kuryeliğin giderek büyümekte olan bir iş kolu olduğu ve gün içinde ortalama 10 saat motosiklet kullandıkları bildirilmiştir (31). Bu nedenle çalışan genç popülasyonda motosiklet kazalarının görülmesi beklenen bir durumdur. Hem sosyal anlamda hem de mesleki olarak genç erkeklerin trafikte daha aktif sürücü oldukları göz önünde bulundurulduğunda çalışma grubunda araç içindeki yolcuların yaş ortalamasının yüksek oluşu ve yine araç içi arka koltuk yolcularında kadın oranının diğer gruplara göre yüksek olması beklenen bir durumdur. Dovom ve ark. motosikletlilerin en düşük (29±14), yayaların ise en yüksek yaş ortalamasına (51±25) sahip olduğunu bildirmiş ve erkek/kadın oranını motosiklette 14, motorlu taşıt yolcularında 2,1 olarak hesaplamıştır (26). Mitchell ve ark. arka koltukta kadınların erkeklerden daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmiştir (32). Majdan ve ark. kadınlarda daha yüksek yaya ve araba yolcusu oranı, erkeklerde ise daha yüksek araba sürücüsü ve motosikletli oranı bildirmiştir (28). Genç bireylerin dahil olduğu kazaları azaltmak için sürüş güvenliğine yönelik daha eğitici bir yaklaşım uygulanmalı, sürücü belgeleri daha sık kontrol edilmeli ve motosikletli kurye çalıştıran iş yerleri denetlenmelidir. Resmi sürücü eğitiminin simülasyon alıştırmaları gibi yöntemler kullanılarak sürüş becerilerini daha çok artırmasının motosiklet kazaları ve yaralanma riskini azaltması beklenmektedir.

Vakaların otopsi sırasında alınan kan ve göz içi sıvısı örnekleri üzerinde yapılan toksikolojik incelemeleri değerlendirildiğinde %15,3'ünde (n=52) etanol, %7,4'ünde (n=25) uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edilmiştir. Etanol saptanan vakaların kan ve göz içi sıvılarındaki seviyelerine bakıldığında %82,6'sı 100 mg/dl'den yüksektir. Sürücü (%33,9) ve araç içi ön koltuk yolcularında (%33,3) etanol saptanma oranının anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulun-

muştur (p=0,0001). Vanlaar ve ark. ölümlü vakaları incelediği yaya, motosiklet ve bisikletliler arasında yaptığı çalışmada vakaların %23,4'ünde alkol, %13,2'sinde uyuşturucu/uyarıcı madde tespit ettiğini ve alkol testi pozitif çıkanların %81,7'sinin 80 mg/dl'nin üzerinde kan alkol düzeyi olduğunu bildirmiştir (33). Plesis ve ark. sürücü, yolcu, yaya, motosiklet ve bisikletlileri içeren çalışmasında %50,3 oranında etanol pozitifliği tespit etmiş olup anlamlı olarak en çok sürücülerde (%60,4) etanol olduğunu bildirmiştir (14). Bu oranlar bölgelerin sosyoekonomik yapısına, alkol ve psikoaktif madde tüketimindeki sıklığın farklı oluşuna, ülkelerde uygulanan politikaya bağlı olduğundan değişkenlik gösterebilmektedir.

Ulaşım yaralanmalarına bağlı ölümlerde vücut sıvılarında etanol ve uyuşturucu/uyarıcı madde tespit edilme sıklığı erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Hem dünyada hem ülkemizde erkeklerin daha fazla alkol ve madde kullanım oranları olduğu bilindiğinden bu bulgu şaşırtıcı değildir (34,35). Yapılan çalışmalarda %87,3-90,7 arasındaki oranlarda erkeklerde alkol pozitifliği bildirilmiştir (24,36,37). Papalimperi ve ark. yaptığı çalışmada uyuşturucu/uyarıcı madde saptanan vakaların %91,8'inin erkek, %8,2'sinin kadın olduğunu bildirmiştir (24).

Vücut sıvılarında etanol saptanan vakaların daha sıklıkla 26-45 yaş grubunda, uyuşturucu/uyarıcı madde saptanan vakaların ise daha sıklıkla 19-35 yaş aralığında olduğu görülmüştür. Hem TÜİK ve Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM)'nün verilerine göre ülkemizde en fazla alkol kullanımı olan yaş grubunun 25-34, hayatında en az bir kez madde kullanımı olan yaş grubunun ise en fazla 15-34 yaş grubunda olması hem de genç yaş grubunun riskli davranışlar sebebiyle kazalara fazla karışmasının bu çalışmada da bu şekilde sonuç elde edilmesine neden olduğu düşünülmüştür (35,38). Papalimperi ve ark. 21-30 yaş grubunda, Castillo ve ark. 20-29 yaş grubunda etanol tespit edilme sıklığının daha yüksek olduğunu bildirmiştir (24,39).

Çalışmada ISS ve NISS skorları etanol saptanan vakalarda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Literatürde bu sonuçlarla uyumlu çalışmalar bulunmaktadır. Doğan ve ark. acil servise başvuran trafik kazalarında yaptığı çalışmada kanında

etanol saptanan hastaların genel durumu iyi-orta-kötü olarak sınıflandırıldığı daha çok genel durumu kötü (%42,9) olarak başvurduğunu ve anlamli olarak GKS’de düşme ile ISS skorunda yükseklik olduğunu bildirmiştir [40]. Stübig ve ark. ölümlü ve yaralanmalı kazaları incelediği çalışmada etanol saptanan hastaların (%4,6) saptanmayan hastalardan (%2,2) anlamli olarak daha yüksek oranda öldüğünü bildirmiş, etanol saptanan hastalarda ISS ciddiyetini anlamli olarak yüksek bulmuştur [37]. Alkol kullanımı kişileri kritik yaralanmadan kurtaran uyarılara tepki verme becerisini ve algılama yeteneğini bozar. Ayrıca risk alma davranışlarında artışa sebep olur. Bazı çalışmalarda da alkol kullanan sürücülerin kaza anında hızlarının daha yüksek olduğu [37], kask ve emniyet kemeri kullanım oranlarının düştüğü [36] tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada tespit edildiği gibi daha şiddetli yaralanmalara maruz kalmaları beklenen bir durumdur. Bu hususta alkol kontrol noktalarının arttırılması ve daha caydırıcı cezaların uygulanması alınabilecek önlemlerdir.

Vakaların %33,8’i olay yerinde, %47,9’unun ise hastaneye götürüldüğü gün öldüğü görülmüştür. Çalışma grubunda baş bölgesi (%60,6) ve hayati tehlikeye sebep olan damar yaralanmalarının (%34,4) fazlalığı nedeniyle bu durumun ortaya çıkmış olabileceği düşünülmüştür. Aynı zamanda uzun süre hastane yatışı olan vakalarda ölü muayenesi sırasında tıbbi belgelerden faydalanılarak ölüm sebebinin tespit edilmesi ve otopsi yapılmasına gerek duyulmamasının da hospitalizasyon süreci olan vaka oranının daha az tespit edilmesine neden olduğu düşünülmüştür. Reddy ve ark. otopsi vakaları üzerinden yürüttükleri çalışmalarında %20 oranında olay yerinde, %39 oranında ilk gün ölüm olduğunu bildirmiştir [21].

Vakaların ISS ortanca değeri 43, NISS ortanca değeri 57 olarak hesaplanmıştır. ISS-Rautji sınıflandırmasına göre vakaların %24,1’i yaşamla bağdaşmaz [75], %21,8’i tıbbi bakım türünden bağımsız olarak ölüm kaçınılmaz (50-74), %40,3’ü travma merkezi varlığında kurtarılabilir (25-49), %13,5’i herhangi bir hastanede uygulanabilecek tıbbi bakım türüyle kurtarılabilir (<25) grubunda yer almaktadır. Literatürde ölümlü vakalarda skorlamaları inceleyen çalışmalarla bu çalışmadaki skor dağılımı benzerlik göstermektedir. Brainard ve

ark. sadece yayaları değerlendirdiği çalışmasında tüm hastalar için ortalama ISS skorunun 20, hayatını kaybeden vakalarda 46, hayatta kalanlarda 12 olduğunu bildirmiştir [41]. Rautji ve ark. trafik kazalarını incelediği otopsi temelli çalışmasında ISS skoru 25’in altı olanların oranının %14,5, 25-49 aralığında olanların %61, 50-74 aralığında olanların %9,5, 75 olanların %15 olduğunu bildirmiştir [11]. Rautji ve ark. çalışmasında vakaların hastanedeki takibini de inceleyerek travma merkezi varlığında kurtarılabilen gruptaki yüksekliği yaralılara hızlı ulaşamamaya, tanı ve tedavideki eksikliklere bağlamıştır. Bu çalışmada da vakaların çoğu travma merkezi varlığında kurtarılabilen grupta olup bu gruptakilerin %33’ünün 2 gün ve üstünde hastane yatışı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum daha etkin tanı ve tedavi ile kayıpların azalabileceği konusunda uyarıya da yorum yapmak için daha çok bilgiye ihtiyaç vardır. Nitekim Arslan ve ark. travma hastalarında malpraktis konusunda Adli Tıp Kurumu Genel Kurulunda düzenlenmiş mütalaaları inceleyip davalı hekimlerin ilk muayenesi ile hastaların son muayenesi ve varsa otopsi bulgularındaki travma skorlarını karşılaştırdığı çalışmada da gözden kaçan yaralanmaları belirlemede ve yaralanma ciddiyetini saptamada ISS ve NISS’nin çok önemli olduğu ancak tıbbi bir yanlış uygulama vakasının değerlendirilmesinin yalnızca travma puanlarına dayanmaması gerektiği sonucuna ulaşmıştır [42].

Hem ISS hem NISS’de Rautji sınıflamasına göre yaşamla bağdaşmayan ve tıbbi bakım türünden bağımsız olarak ölümün kaçınılmaz olduğu grupta hastane yatış günlerinin anlamli olarak diğerlerine göre daha kısa olduğu saptanmıştır. Eid ve ark. hastaneye başvurmuş tüm yol kullanıcılarını incelediği çalışmasında ISS’nin mortalite için önemli bir klinik öngörücü olduğunu tespit etmiştir [43]. Lovely ve ark. trafik kazası nedeniyle acil servise başvuranları incelediği çalışmada ölen vakalarda yaşayanlara göre ISS puanında anlamli bir artış saptamıştır [44]. Olay yeri ve nakil süresi mortaliteyi öngörmezken ISS tek başına mortalitenin önemli bir öngörücüsü olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da yaralanma ağırlık gruplarına bakıldığında skorlama sistemleri mortaliteyi iyi tahmin etmiştir ancak olay yerinde ölenlerin Lovely ve ark. çalışmasında yer almaması bir eksiklik olduğu gibi bu çalışmada da hayatta kalan vakalar değerlendirildi-

rilmemiştir.

Çalışmada araç içi ön koltuk yolcuları ve sürücülerin ISS ve NISS puanlarının diğerlerine göre anlamli olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Literatürde motosikletli ve yayaların daha ağır yaralandığını [25,45], araç içinde ise arka koltuğun [32] daha tehlikeli olduğunu belirten çalışmalarla bu bulgumuz çelişmektedir. Çalışmada araç içinde olan vakalarımızda hayati tehlikeye sebep olan damar yaralanmalarının yüksek (%47) oluşu ve araç içindeki vakaların büyük oranda önden çarpmalarla meydana gelmesi bu sonucu bulmamıza neden olmuş olabilir. Nitekim Markogiannakis ve ark. yaya, motosikletli ve araç içi vakaları kıyasladığı çalışmalarında bu çalışmanın bulgularını destekler şekilde araç içinde olan vakalarda ISS skorumun daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu dururumu çalışma gruplarında araç içinde olan vakaların emniyet kemeri kullanma oranının düşük oluşuna bağlamıştır [46]. Durbin ve ark. çalışmasında önden çarpışmalara bakıldığında önde oturanlarda daha fazla ölüm riski, arkadan çarpışmalarda ve devrilmelerde arkadan oturanlarda daha fazla ölüm riski olduğunu bildirmiştir [47]. Smith ve ark. da arka koltukta ölüm riskinin daha düşük olduğunu bildirmiştir [48].

Yaralanan bölgelerin vücuttaki dağılımı değerlendirildiğinde en fazla yaralanma baş ve toraks (%60,6) bölgelerinde görülmektedir. Motorlu araç kazaları travmatik beyin hasarının önde gelen nedenlerinden birisidir [49]. Vakalarımızda büyük grupları oluşturan yaya ve motosikletlilerde belirgin kafa kırıkları, araç içinde bulunanlarda belirgin hayati damar ve toraks yaralanmaları meydana gelmiş olması, bu bölgelerin yaralanma sıklığının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Dovom ve ark. yaya, motosikletli ve motorlu araç yolcularında yaptığı çalışmada da en sık baş yaralanması (%70,7) bildirmiş olup kafa travmasının diğer organ yaralanmalarına (gövde ve gövde altı) oranının 2,51 olduğunu tespit etmiştir [26]. Kim ve ark. ölümlü vakalarda en fazla baş (%49,4), ardından toraks (%30,4) ve karın (%24,3) yaralanması görüldüğünü bildirmiştir [15]. Bu bulgular kafa ve göğüs travmalı hastalarda tedavi yönetiminin iyileştirilmesinin birçok ölümü önleyeceğini göstermektedir. Çoklu travma hastalarıyla ilgilenen hekimlerin tanı ve tedavi protokollerini bu yönde geliştirmesi

travma merkezlerinde önemli katkılar sağlayacaktır.

Vakaların %34,4’ünde hayati tehlikeye sebep olan damar yaralanması, %43,5’ünde hemotoraks, %20,3’ünde pnömotoraks görülmüş olup hayatta bağdaşmayan yaralanma olarak en sık total aort ayrılması (%11,2) görülmüştür. Vücut boşluklarındaki yaralanma bulguları değerlendirildiğinde en sık yaralanmaların kafa içi kanama (%73,5), beyin-beyincik (%44,7), akciğer (%53,8) ve karaciğer (%42,6) yaralanmaları olduğu görülmüştür. Kim ve ark. iç organ yaralanmalarına bakıldığında en sık kafa içi yaralanmaları (%58,6) ve göğüs içi organ yaralanmaları (%28,8) tespit etmiştir [15]. Reddy ve ark. tüm yol kullanıcılarını içeren otopsi vakaları üzerinden yürüttükleri çalışmalarında da en sık yaralanan toraks organının akciğer, en sık yaralanan batin organının ise karaciğer olduğunu bildirmiştir [21].

Kemik kırıklarına bakıldığında en fazla kot kırıkları (%63,3) ve ardından kafatası kırıkları (%59,4) görülmüştür. Kafatası kırığı olanlarda en sık temporal kemikte kırık (%50,6) görülmüştür. Üst ekstremitede kırık saptanma sıklığı %30,3, alt ekstremitede %39,1 ve pelviste %29,7 olup üst ekstremitede en sık humerus (%20,3) ve alt ekstremitede en sık krusis (%28,2) kırığı saptanmıştır. Kim ve ark. trafik kazası nedeniyle acil servise getirilen ölümlü vakaları incelediği çalışmasında en sık kafatası kırıklarının (%32,1) görüldüğünü, bunu toraks (%25,3) ve alt ekstremitte kırıklarının (%13,9) takip ettiğini bildirmiştir [15]. Reddy ve ark. tüm yol kullanıcılarını içeren otopsi vakaları üzerinden yürüttükleri çalışmalarında bu çalışmayla benzer olarak %63,3 oranında kot kırığı tespit etmiş, ekstremitte kırıklarında en sık humerus (%10) ve femur (%6) kırığı saptamıştır [21].

Sürücülerde bilateral hemotoraks yaralanması diğer vaka gruplarına göre anlamli olarak daha fazla oranda görülmüştür. Bölgesel yaralanmalar değerlendirildiğinde araç içinde ön yolcu koltuğunda seyahat eden vakalarda batin yaralanmasının diğer gruplara göre daha sık olduğu görülmüştür. Sürücülerde aracın ön yapılarına çarpma gibi nedenlerle hemotoraks, pnömotoraks, göğüs kafesi kırıkları, akciğer ve kalp yaralanmaları sık görülmektedir. Ayrıca emniyet kemerleri de ölüm

oranlarını düşürüp yaralanma şiddetini azaltırken göğüs bölgesinde yaralanmalara sebebiyet vere-bilmektedir (50). Nirula ve ark. ciddi torasik yara-lanma riskinin direksiyon simidi, kapı, kol dayama çıkıntıları ve koltuk teması ile kötüleştiğini ve sü-rücüler arasında bu riskin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Emniyet kemeri olan sürücülerde de emniyet kemerinin çarpma sırasında sürücüyü sa-bit tutarak kapıdan, kol dayamasından ve koltuktan göğüs boşluğuna yayılan enerji miktarını arttırması nedeniyle torasik yaralanmanın görülebileceği an-cak bu riskin emniyet kemeri kullanmayanlardan düşük olduğu bildirilmiştir (51). Newgard ve ark. direksiyon simidi deformitesi olan araçlara bakıl-dığında sürücülerde daha fazla torasik yaralanma olduğunu ve direksiyon simidi deformitesine sebep olacak kadar şiddetli kazalarda ön koltuk yolcula-rında batın yaralanmasının daha çok gerçekleştiği-ni bildirmiş ve bükülmüş bir direksiyon tertibatının sürücülerde batın yapılarını göreceli olarak koru-duğu sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte hava yastığının açılması sürücüler arasında (direksiyon simidi deformitesinden bağımsız olarak) göğüs ya-ralanması ve yolcular arasında batın yaralanması ile ilişkilendirilmiştir (52). Hsieh ve ark. travma merkezine başvurmuş motosikletli ve araç yol-cularını incelediği çalışmasında araçta olanlarda motosikletlilere göre önemli ölçüde daha yüksek tüp torakostomi takılma insidansı olduğunu bildir-miştir (53). Ndiaye ve ark. ise sürücü ve ön koltuk yolcularını birlikte değerlendirdiği çalışmasında en sık toraks yaralanmasının meydana geldiğini baş bölgesinin ikinci sırada olduğunu ve en sık görülen toraks yaralanmalarının hemotoraks, pnömoto-raks ile yelken göğüs olduğunu tespit etmiştir (54). Daskal ve ark. trafik kazası nedeniyle yaralanan vakaları incelediği çalışmada ciddi göğüs yaralan-malarının ön koltuktaki yolcularda arka koltuktaki yolculara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu-nu bildirmiştir (55). Bansal ve ark. dış muayenede emniyet kemeri izi olan vakaları incelediği çalış-masında ön koltuk yolcularının sürücülerden daha yüksek bir karın içi yaralanma olasılığına sahip ol-duğunu bildirmiştir (56). Bu bulgularla birlikte, sık görülen toraks ve batın travmalarında acil servise başvuruda uygulanacak görüntüleme tetkikleri (bilgisayarlı tomografi vb) ile daha erken dönemde tanı konulabilecektir.

Sürücü, ön koltuk yolcusu ve arka koltuk yolcula-

rında hayati tehlikeye sebep olan damar yaralan-ması diğer vaka gruplarından anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Yaşamlı bağdaşmayan yara-lanmalar grubunda total aort yaralanması araç içi arka koltuk yolcularında daha fazla görülmüştür. Literatürde aort rüptürleri çarpma anındaki hızlı deselerasyon ile ilişkili olarak araç içinde sık gö-rülen bir yaralanma olarak tanımlanmıştır (50,57). Bu çalışma da sürücülerde ve yolcularda anlamlı olarak yüksek görülmekle bu bilgiyi desteklemiştir. Burkhardt ve ark. künt aort yaralanması saptan-an otopsi olgularını inceleyerek yaptığı çalışmada %68'inin otomobil kazasında bir sürücü veya yol-cu olduğunu, %17'sinin yaya olduğunu bildirmiştir (58). Newman ve ark. çarpışma sırasındaki hız de-ğişimine bağlı olarak araç içindeki vakalarda aort rüptürü gözlendiğini bildirmiştir (59). Markogian-nakis ve ark. yaya, motosikletli ve araç içinde olan vakaları kıyasladığı çalışmasında araç içinde olan vakalarda kan kaybına bağlı ölümün anlamlı ola-rak daha yüksek olduğunu bildirmiştir (46).

Arka koltuk yolcularında sağ hemotoraks yara-lanması, önkol-el kırıkları ve pelvis kırıkları diğer vaka gruplarından anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Genel olarak direksiyon ve ön panel-lere çarpmaya bağlı olarak göğüs ve üst ekstremit-e yaralanmaları önde oturanlarla ilişkilendirilse de (32,55,60) arka koltuktaki yolcularda muhteme-len emniyet kemeri kullanmaması nedeniyle sağ hemotoraks yaralanması ve önkol-el kırıkları faz-la görülmüş olabilir. Emniyet kemeri takmayan arka koltuk yolcuları genellikle ön koltuk arkılığı ile etkileşime girebilir veya önde oturan yolculara, ön cama çarpabilir (50,61). Bu çalışmada emniyet kemeri ile ilgili yeterli bilgi toplanamasa da arka koltuk yolcularında emniyet kemeri kullanımının oldukça seyrek olduğu bilinmektedir (62,63). Boh-man ve ark. yandan çarpmalı kazaları inceledi-ği çalışmasında arka koltukta oturanlarda en sık görülen yaralanmanın göğüs yaralanmaları oldu-ğunu kafa yaralanmalarının bunu takip ettiğini bil-dirmiştir (64). İnaba ve ark. travma merkezlerine 12 yıl boyunca başvurmuş motorlu araç kazalarını incelediği çalışmasında sürücü, ön ve arka kol-tuk yolcularının pelvis yaralanmaları insidansında önemli bir artış olduğunu bildirmiştir. Bu durumun sebebi olarak motorlu araç hızlarının giderek at-ması ve dolayısıyla daha fazla enerji aktarımı ne-deniyile aracın yapısal parçalarının içeri girmesi

gösterilmiştir (65). Mitchell ve ark. yaralanmalı vakalarda yaptığı çalışmada arka koltuk yolcula-rında pelvis ve lomber omurga kırıklarını ön koltuk yolcularına göre anlamlı olarak daha fazla bulun-muştur (32). Bu bulgular ışığında teknik olarak modası geçmiş araç modellerinin aşamalı olarak kaldırılması ve emniyet kemeri ile hava yastığı de-netimlerinin arttırılması yapılabilecek uygulama-lardır. Kapı, kol dayama çıkıntılarının azaltılması ve yumuşatılması, yan hava yastıklarının kullanıl-ması araçlar için geliştirilebilecek tasarımlardır. Araba koltuğu konumu ile ilgili olarak yaralanma modellerinin açıklanması, araç yolcularının farklı konumları için özelleştirilmiş teşhis ve tedavi yö-netimi geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Yayalarda bölgesel olarak batın ve ekstremit'e ya-ralanması, kırıklar arasında da pelvis yaralan-ması diğer konumlara göre anlamlı olarak daha fazla görülmüştür. Yayaya araç çarptığında önce alt ekstremit'e aracın tampon seviyesine temas eder. Daha yüksek bir hızda vücut yukarı kaldırıl-dığında kalçanın kaputa çarpmasıyla, yere düşe-rek veya fırlatılarak meydana gelen sekonder ya-ralanmalarla pelvis ve yaygın ekstremit'e kırıkları görülmesi muhtemeldir (50). Değirmenci ve ark. ölü muayene tutanakları ve otopsi raporlarını in-celediği çalışmasında yayalarda ekstremit'e ya-ralanmalarının araç içinde bulunan vakalara göre anlamlı olarak daha fazla olduğunu bildirmiştir (66). Markogiannakis ve ark. yaya, motosikletli ve araç içinde olan vakaları kıyasladığı çalışmasında yayalarda anlamlı olarak pelvis kırıklarının daha fazla olduğunu, araç içindeki vakalarda ise moto-sikletlilere göre daha fazla pelvis kırığı olduğunu bildirmiştir (46). Brainard ve ark. yayalarda en çok görülen yaralanmanın ekstremit'e-pelvis kırıkla-rı (%77) olduğunu bunu baş (%34) ve batın (%21) yaralanmalarının takip ettiğini, kırığın en sık gö-rüldüğü yerlerin tibia-fibula (%39) ve pelvis (%35) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca femur kırığı yaşayan yayaların, abdominal travma ve pelvik kırık açısın-dan yüksek risk altında olduğunu bildirmiştir (41). Hsieh ve ark. trafik kazaları nedeniyle yaralanan vakaları incelediği çalışmasında literatürden farklı olarak korunmasız yol kullanıcılarından motosik-letlilerin daha fazla batın organı yaralanmasına sahip olduğunu bildirmiş ancak araç içinde olup batın yaralanması olan vakaların diğer travmaları nedeniyle klinik durumunun daha kötü olduğunu

bildirmiştir. Bunu batın organlarını yaralayacak bir çarpışmanın aracının korunaklı yapısını boza-cak kadar şiddetli bir yaralanma olması gerektiği sonucuna bağlamıştır. Bu çalışmada da korunma-sız yol kullanıcı grubundan biri olan yayalar ve en şiddetli yaralanan gruplardan biri olduğu saptanan ön koltuk yolcuları en fazla batın yaralanmasına uğrayan gruptur. Ayrıca bu bulgu yayalarda pelvis kırıklarının anlamlı düzeyde yüksek saptanması ile uyumlu bir bulgu olarak değerlendirilmiştir (53).

Kafada kırık varlığının yaya ve motosikletlilerde anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yayanın tamponla ilk alt ekstremit'e temasından sonra aracın ön camına veya zemine yapılan kafa darbesi sonucunda motosikletlilerde ise daha çok sekonder travmalara bağlı sıklıkla kafa yaralan-maları görülür (50). Araç içinde olan vakalardan daha fazla görülmesinin sebebi ikisinin de savun-masız yol kullanıcıları olmasıdır. Literatürdeki ça-lışmalarda da benzer şekilde yaya ve motosikletli-lerde kafatası kırığı ve kafa içi yaralanma oranları diğer konumlara göre daha fazla görülmektedir (15,43,46). Karbeyaz ve ark. kask kullanmayan motosikletlilerin daha çok kafa travması nedeniyle ölüirken kask kullananların hemopnömotoraks ve iç organ yaralanması nedeniyle öldüğünü bildir-miştir. Bu çalışmanın vakalarındaki kask kullanım verilerine ulaşılmasa da motosiklet kazalarının şiddeti kaskın koruyucu etkisini yenebilmekte-dir (67). Bazı çalışmalarda kafa yaralanmalarının kasklı sürücülerde de önde gelen ölüm nedeni ol-duğu bildirilmiştir (68). Motosikletliler için kaskla-rın sürekli kullanımı sağlanırken kask tasarımında daha fazla iyileştirmeye de odaklanması gerek-mektedir. Motosikletlilerin hem sürücüler hem yayalar için görünürlüğünü arttırmayı sağlamak amacıyla gündüz saatlerinde de farların açılması, yansıtıcı ceketler ve açık renkli kaskların kullanıl-ması sağlanmalıdır.

Beyin-beyincik yaralanması sürücülerde diğer gruplara göre anlamlı olarak daha düşük oranda saptanmıştır. Bu bulgunun motosikletli ve yaya-larda kafatası kırıklarının daha sık görülmesiyle uyumlu bir bulgu olduğu düşünülmektedir. Bu ça-lışmanın vakalarındaki emniyet kemeri kullanım verilerine ulaşılmasa da yapılan araştırmalar sü-rücülerin daha yaygın olarak emniyet kemeri kul-landığını göstermiştir (62,69). Sürücülerde emniyet

kemerinin kullanımının muhtemelen daha yaygın olmasının araç içindeki diğer konumlara göre beyin-beyincik yaralanma oranının düşük saptanmasına neden olabileceği düşünülmüştür. Daskal ve ark. trafik kazası nedeniyle yaralanan vakaları incelediği çalışmada arka koltukta oturanlarda travmatik beyin hasarının daha fazla olduğu bildirilmiş ve bu durum arka koltuk yolcularının daha az emniyet kemeri kullanmış olabileceğine bağlanmıştır (55).

Araç içinde olan vakaların araç tipine göre yaralanma dağılımının değerlendirmesinde otobüs-minibüs kazalarında yaşamla bağdaşmayan masif göğüs yaralanması anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Otobüs ve minibüslerde genellikle emniyet kemeri kullanılmaması ayrıca ayakta duran yolcuların bulunması deselerasyon hareketi sırasında daha fazla savrulmaya ve dolayısıyla araç içi yapılara daha fazla çarpılmasına sebep olur. Bu durum diğer araçlara göre daha fazla masif göğüs yaralanmalarına yol açmış olabilir. Albertson ve ark. otobüs ve otomobil yolcularını karşılaştırdığı çalışmada önden çarpışmalarda, yolcuların ön koltuk arkasına çarpmaları nedeniyle göğüs, baş ve boyun yaralanmalarının daha riskli olduğunu bildirmiştir (70). Bu çalışma otobüs ve minibüslerde koltukların arkasını daha yumuşak hale getirmek, kuvveti emecek bir malzeme kullanmak gibi tasarımların faydalı olacağını göstermiştir. Ayrıca yolcuların emniyet kemeri takmasının sağlanması ve ayakta duran yolcuların sınırlandırılması için denetimler sıklaştırılmalıdır.

Araç tipi tır olan vakaların ISS ve NISS skorları anlamlı olarak diğer gruplardan daha düşük saptanmıştır. Çarpışma sırasında büyük, ağır bir aracın içindeki yolcuları daha iyi koruması beklendiğinden bu bulgu şaşırtıcı değildir. Literatürdeki taşıt yolcuları ile ilgili araştırmalara göre de büyük kütleli araçlar daha küçük arabalarla çarpıştığında, küçük araçlardaki yolcular daha ciddi şekilde yaralanmaktadır (71). Eluru ve ark. kaza sırasında otomobil içinde olan yolcuların büyük arazi aracı, pikap ve kamyonet içindekilere göre daha ciddi yaralanma ağırlığına sahip olduğunu bildirmiştir (72).

Yayaların çarpan araç tipine göre yaralanma dağılımı incelendiğinde otobüs-minibüs ve kamyon-kamyonet çarpmalarında yaşamla bağdaşmayan

beyin sapı yaralanmaları, motosiklet çarpmalarında ise baş bölgesi yaralanmaları anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Bir çarpışma sırasında enerjinin insan vücuduna, hücresel yapıya, dokulara, kan damarlarına ve diğer vücut yapılarına zarar veren miktarlarda ve oranlarda aktarılması sonucu yaralanma meydana gelir. Burada iletilen enerji hareketli cismin kinetik enerjisidir ve formülü $0,5 \times \text{kütle} \times \text{hız}^2$ 'dir (13). Yayalar için çarpan aracın yaralanmaya etkisi aracın hızına, aracın kütlesine, aracın ön tasarımının şekline ve yüksekliğine bağlıdır (50,73). Dolayısıyla otobüs-minibüs, kamyon-kamyonet çarpmalarında otomobillere göre daha yüksek ön tasarım nedeniyle beyin sapında travma meydana gelmesi ve büyük kütlesi nedeniyle bu araç tipi için belirginleşen yaralanmanın yaşamla bağdaşmayacak derecede olması beklenebilir. Ballesteros ve ark. yayalarda araç tiplerini değerlendirdiği çalışmada araştırma grubundaki en yüksek tamponlu ve kütlesi en büyük araç olan arazi araçları ve kamyonetlerde daha fazla ölüm ve daha yüksek ISS skoru olduğunu bildirmiştir. Bu araçlar daha travmatik beyin, göğüs ve karın yaralanmaları ile ilişkilendirilmiştir. Sadece düşük hızlarda daha ağır beyin, göğüs ve karın yaralanmalarının meydana gelmesi anlamlı bulunmuş ve bu durum araçların hızından çok araç tasarımı ve kütlesinin daha önemli olduğu çıkarımını yapmalarını sağlamıştır (74). Paluozzi ve ark. yaya ölümlerini incelediği çalışmada %46,1 oranında otomobillerin, %39,1 oranında hafif kamyonların, %1,5 oranında otobüslerin, %0,5 oranında motosikletlerin ölüme sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak kat edilen mil başına ölüm oranlarına bakıldığında otobüslerin otomobillere göre yaklaşık 8, motosikletlerin 2, hafif kamyonların 1,5 kat daha öldürücü olduğu bildirilmiş, bu durum daha büyük araç kütleleri ile daha yüksek ön tasarıma, motosikletler için de riskli binici davranışları ve otomobile göre fark edilmesinin düşük olmasına bağlanmıştır (75). Bu bulgular ışığında kamyon ön kısımlarını daha az sert hale getirmek ve bir yaya vücuduna göre darbe noktasını alçaltmak ciddi kafa yaralanması olasılığını azaltacaktır. Yedek kamera destekleriyle sürücüyü kör noktadaki nesnelere yaklaşma konusunda uyaran sistemlerin geliştirilmesi, büyük kütleli araçların şehir içi trafiğindeki yerinin sınırlandırılması yaya ölümlerini azaltmak için önem taşımaktadır.

Ulaşım kazaları sorununun gerçek kapsamını değerlendirmek ve etkin bir şekilde müdahale edebilmek için ölümlerle ilgili güvenilir verilere ihtiyaç vardır. Bu tür veriler, kaza türlerine ilişkin bilgilerin yanı sıra kaza koşullarının ayrıntılı olarak anlaşılmasını içerir. Çalışmamız kaza anındaki konunun, kişilerin alkol kullanma durumunun ve araç tipinin ulaşım yaralanmalarının ağırlığını etkileyen en önemli faktörler olduğunu göstermiştir. Otopsi raporlarının değerlendirilmesi ulaşım kazalarında ölümün kesin mekanizmalarının belirlenmesi açısından, soruşturma evrakının toplanarak incelenmesi ise yaralanmaya etki eden faktörlerin belirlenmesi açısından bu çalışmanın gücü olarak görülmektedir.

Bu çalışmanın sınırlamaları yaralanmanın ağırlığını etkilemede önemli olan hız, emniyet kemeri, çocuk koltuğu ve hava yastığıyla ilgili verilerin prospektif olarak toplanan soruşturma evrakında yer almaması nedeniyle elde edilememesidir. Çarpma yönü ile ilgili verilere bakıldığında araç içinde olan vakaların %23,4'ünde bilgi alınamamıştır. Başta kişinin kaza anındaki konumu olmak üzere

yaralanmaya etki eden olay yeri ile ilgili saptamaların doğru bir şekilde yapılması ve varsa kişilerin hastanede gördüğü tedavilere ait kayıtların keşif aşamasında toplanması adli soruşturmanın ilerleyen aşamasında ortaya çıkabilecek sorulara cevap verebilecek eksiksiz bir otopsi için önem taşımaktadır.

Çalışmanın bir diğer sınırlaması ise otopsi temelli olduğu için daha hafif yaralanmalara sebep olan kazalar ve onların değişkenlerinin değerlendirilmemiş olmasıdır. Olay yeri inceleme ekiplerinin saptamaları, hastane kayıtları ve otopsi bulgularının tamamının birleştirildiği ulusal bir ulaşım kazası veri tabanı oluşturulması kazalarının sebep olduğu zararın azaltılması için çok önemlidir. Bu veri tabanına kişilerin ve araçların kat edilen kilometre ve seyahat için harcanan zaman bilgileri de eklenirse maruziyet başına ölüm oranları saptanarak daha doğru değerlendirmeler yapılabilecektir. Bu değerlendirmeler sonucunda saptanan risk faktörlerine yönelik doğru stratejiler oluşturularak ulaşım kazalarına bağlı yaralanma ve ölümlerin önemli ölçüde azaltılabileceği düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Alkan N, Sözen Ş. Medical and legal aspect of precautions to be taken against transport causalities and deaths. Turkish J Trauma Emerg Surg. 1999;5(1):1–6.
2. Gören S, Subaşı M, Tıraşçı Y, Kaya Z. Deaths Related to Traffic Accidents. J Foren Med. 2005;2(1):9–13.
3. Balcı M, Gölcük A, Kahramanlı H. Investigation of Relationship Between Death And Injury Status And Defective Elements In Traffic Accidents By Statistical Approach. Journal of Selcuk-Technic. 2017;16(3):210–25.
4. World Health Organization, News, Road traffic injuries, 7 February 2020, [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
5. World Health Organization Global Status Report on Road Safety, 2018, [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://www.who.int/publications-detail/global-status-report-on-road-safety-2018>.
6. Türkiye İstatistik Kurumu Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2019 [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2019-33628> [in Turkish].
7. Pakiş İ, Turan AA, Kareyel F, Akyıldız E, Ersoy G, Üstündağ KT, Çetin G. Abdominal And Pelvic Trauma In Traffic Accidents; An Autopsy Study. Journal of Forensic Medicine. 2008;22(1):31–35.
8. Korur Fincancı Ş. Trafik kazalarında ortaya çıkan adli tıp sorunları. Adli Tıp Bülteni. 1996;1(1):26–28 [in Turkish].
9. Özdemir Ç. Trafik kazaları ve bilirkişilik. Birinci Basamakta Adli Tıp. 2011; 81–92 [in Turkish].
10. Greenspan L, McLellan BA, Greig H. Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: a scoring chart. J Trauma. 1985 Jan;25(1):60–4.
11. Rautji R, Bhardwaj DN, Dogra TD. The Abbreviated Injury Scale and its correlation with preventable traumatic accidental deaths: a study from South Delhi. Med Sci Law. 2006 Apr;46(2):157–65.
12. Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi. Adli Tıp Uzmanları Derneği-Adli Tıp Kurumu Başkanlığı. Haziran-2019;15 [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://www.atud.org.tr/wp-co> [in Turkish].
13. World Health Organization Global Road Safety Partnership, Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners, 2008, [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/speed-management-a-road-safety-ma>.
14. du Plessis M, Hlaise KK, Blumenthal R. Ethanol-related death in Ga-Rankuwa road-users, South Africa: A five-year analysis. J Forensic Leg Med. 2016;44:5–9.
15. Kim S-C, Lee H-J, Kim J-M, Kong S-Y, Park J-S, Jeon H-J, et al. Comparison of epidemiology and injury profile between vulnerable road users and motor vehicle occupants in road traffic fatalities. Traffic Inj Prev. 2019;20(6):581–7.
16. Aydın B, Biçer Ü, Çolak B, Fincancı ŞK. Position and Traumatic Lesion Localization in Cases of Motor Vehicle Accidents. Bull Leg Med. 1998 Apr 1;3(1):20–7.
17. Varol O, Eren ŞH, Oğuzyürk H, Korkmaz İ, Beydilli İ. Acil Servise Trafik Kazası Sonucu Başvuran Hastaların İncelenmesi. 2006; 28(2):55–60 [in Turkish].
18. Bouaoun L, Haddak MM, Amoros E. Road crash fatality rates in France: A comparison of road user types, taking account of travel practices. Accid Anal Prev. 2015;75:217–25.
19. Beck LF, Dellinger AM, O'Neil ME. Motor Vehicle Crash Injury Rates by Mode of Travel, United States: Using Exposure-Based Methods to Quantify Differences. Am J Epidemiol. 2007 Jul 15;166(2):212–8.
20. Dilim H, Evaluation of the Contribution of Systematic Autopsy on Determining the Cause of Death Among Deaths Due to Road Traffic Accidents, Master Thesis; 2017.
21. Reddy NB, Hanumantha, Madithati P, Reddy NN, Reddy CS. An epidemiological study on pattern of thoraco-abdominal injuries sustained in fatal road traffic accidents of Bangalore: Autopsy-based study. J Emerg Trauma Shock. 2014 Apr;7(2):116–20.
22. Aydeniz E, Ünalı M, Eryiğit H, Güneysel Ö. The Retrospective Evaluation of Injuries Owing to Traffic Collisions in Emergency Department. J Kartal TR. 2014;25(1):5–12.
23. Abu-Zidan FM, Eid HO. Factors affecting injury severity of vehicle occupants following road traffic collisions. Injury. 2015 Jan 1;46(1):136–41.
24. Papalimperi AH, Athanaselis SA, Mina AD, Papoutsis II, Spiliopoulou CA, Papadodima SA. Incidence of fatalities of road traffic accidents associated with alcohol consumption and the use of psychoactive drugs: A 7-year survey (2011–2017). Exp Ther Med. 2019 Sep;18(3):2299–306.
25. McWade CM, McWade MA, Quistberg DA, McNaughton CD, Wang L, Bux Z, et al. Epidemiology and mapping of serious and fatal road traffic injuries in Guyana: results from a cross-sectional study. Inj Prev J Int Soc Child Adolesc Inj Prev. 2017 Oct;23(5):303–8.
26. Zangooei Dovom H, Shafahi Y, Zangooei Dovom M. Fatal accident distribution by age, gender and head injury, and death probability at accident scene in Mashhad, Iran, 2006–2009. Int J Inj Contr Saf Promot. 2013;20(2):121–33.
27. Rowe R, Roman G, McKenna F, Barker E, Poulter D. Measuring errors and violations on the road: A bifactor modeling approach to the Driver Behavior Questionnaire. Accid Anal Prev. 2015 Jan 31;74.
28. Majdan M, Rusnak M, Rehorcikova V, Brazinova A, Leitgeb J, Mauritz W. Epidemiology and patterns of transport-related fatalities in Austria 1980–2012. Traffic Inj Prev. 2015;16(5):450–5.
29. Heinrich D, Holzmann C, Wagner A, Fischer A, Pfeifer R, Graw M, et al. What are the differences in injury patterns of young and elderly traffic accident fatalities considering death on scene and death in hospital? Int J Legal Med. 2017 Jul;131(4):1023–37.
30. Öztürk İ, Özkan T. Genç sürücülerde sürücü becerileri ve sürücü davranışları arasındaki ilişki. Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi. 2018;1(2):1–15 [in Turkish].
31. Solakoğlu Uçar M, Bakırcı N, Harmanı H. İstanbul'daki motosikletli kuryelerde iş kazası niteliğindeki trafik kazaları. Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi. Ocak-Şubat-Mart 2006;48–52 [in Turkish].
32. Mitchell RJ, Bambach MR, Toson B. Injury risk for matched front and rear seat car passengers by injury severity and crash type: An exploratory study. Accid Anal Prev. 2015 Sep;82:171–9.
33. Vanlaar W, McAteer H, Brown S, Crain J, McFaul S, Hing MM. Injuries related to off-road vehicles in Canada. Accid Anal Prev. 2015 Feb;75:264–71.
34. World Health Organization Global Status Report On Alcohol And Health, 2018, [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274603/9789241565639-eng.pdf?ua=1&ua=1>.
35. T.C. İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü Narkotik Suçlarla Mücadele Daire Başkanlığı Türkiye Uyuşturucu Raporu 2019 [cited 2021 23.01.2021] Available from: <http://www.narkotik.pol.tr/kurumlar/narkotik.pol.tr/TUBİM/Ulusal%20Yayınlar/2019-TURKIYE-UYU>.
36. Shih H-C, Hu S-C, Yang C-C, Ko T-J, Wu J-K, Lee C-H. Alcohol intoxication increases morbidity in drivers involved in motor vehicle accidents. Am J Emerg Med. 2003 Mar;21(2):91–4.
37. Stübiger T, Petri M, Zeckey C, Brand S, Müller C, Otte D, et al. Alcohol intoxication in road traffic accidents leads to higher impact speed difference, higher ISS and MAIS, and higher pre-clinical mortality. Alcohol. 2012 Nov;46(7):681–6.
38. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2017. [cited 2021 23.01.2021] Available from: <https://ohsad.org/wp-content/uploads/2018/12/28310saglik-istatistikleri-yilligi-2017pdf.pdf> [in Turkish].
39. Santoyo-Castillo D, Pérez-Núñez R, Borges G, Híjar M. Estimating the drink driving attributable fraction of road traffic deaths in Mexico. Addiction. 2018 May;113(5):828–35.
40. Doğan S, Acil Servise Araç İçerisinde Trafik Kazası Nedeni ile Başvuran Hastalarda Kan Alkol Düzeyi ile Yaralanma Ciddiyetinin İlişkisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi. 2014 [in Turkish].
41. Brainard BJ, Slaughterbeck J, Benjamin JB, Hagaman RM, Higie S. Injury profiles in pedestrian motor vehicle trauma.

Ann Emerg Med. 1989 Aug;18(8):881–3.

42. Arslan MN, Kertmen Ç, Melez DO, Evcüman D, Büyük Y. Use of trauma scoring systems to determine the physician’s responsibility in cases of traumatic death with medical malpractice claim. *Ulus travma ve acil cerrahi Derg = Turkish J trauma Emerg Surg TJTES*. 2017 Jul;23(4):328–36.

43. Eid HO, Barss P, Adam SH, Torab FC, Lunsjo K, Grivna M, et al. Factors affecting anatomical region of injury, severity, and mortality for road trauma in a high-income developing country: lessons for prevention. *Injury*. 2009 Jul;40(7):703–7.

44. Lovely R, Trecartin A, Ologun G, Johnston A, Svintozel-skiy S, Vermeylen F, et al. Injury Severity Score alone predicts mortality when compared to EMS scene time and transport time for motor vehicle trauma patients who arrive alive to hospital. *Traffic Inj Prev*. 2018;19(sup2):S167–8.

45. Monchal T, Ndiaye A, Gadegbeku B, Javouhey E, Monneuse O. Abdominopelvic injuries due to road traffic accidents: Characteristics in a registry of 162,695 victims. *Traffic Inj Prev*. 2018 Mar 6;19:1–17.

46. Markogiannakis H, Sanidas E, Messaris E, Koutentakis D, Alpantaki K, Kafetzakis A, et al. Motor vehicle trauma: analysis of injury profiles by road-user category. *Emerg Med J*. 2006 Jan;23(1):27–31.

47. Durbin DR, Jermakian JS, Kallan MJ, McCartt AT, Arbogast KB, Zonfrillo MR, et al. Rear seat safety: Variation in protection by occupant, crash and vehicle characteristics. *Accid Anal Prev*. 2015 Jul;80:185–92.

48. Smith K, Cummings P. Passenger seating position and the risk of passenger death in traffic crashes: A matched cohort study. *Inj Prev*. 2006 Apr 1;12:83–6.

49. Baldo V, Marcolongo A, Floreani A, Majori S, Cristofollettil M, Dal Zotto A, et al. Epidemiological aspect of traumatic brain injury in Northeast Italy. *Eur J Epidemiol*. 2003;18(11):1059–63.

50. Knight B, Saukko P. Knight’s forensic pathology, 4th ed, 2016, Chapter: 9.

51. Nirula R, Pintar FA. Identification of vehicle components associated with severe thoracic injury in motor vehicle crashes: a CIREN and NASS analysis. *Accid Anal Prev*. 2008 Jan;40(1):137–41.

52. Newgard CD, Lewis RJ, Kraus JF. Steering wheel deformity and serious thoracic or abdominal injury among drivers and passengers involved in motor vehicle crashes. *Ann Emerg Med*. 2005 Jan;45(1):43–50.

53. Hsieh T-M, Tsai T-C, Liu Y-W, Hsieh C-H. How Does the Severity of Injury Vary between Motorcycle and Automobile Accident Victims Who Sustain High-Grade Blunt Hepatic and/or Splenic Injuries? Results of a Retrospective Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Jul;13(5).

54. Ndiaye A, Chambost M, Chiron M. The fatal injuries of car drivers. *Forensic Sci Int*. 2009 Jan;184(1–3):21–7.

55. Daskal Y, Alfici R, Givon A, Peleg K, Olsha O, Kessel B. Evaluation of differences in injury patterns according to seat position in trauma victims survived traffic accidents. *Chinese J Traumatol = Zhonghua chuang shang za zhi*. 2018 Oct;21(5):273–6.

56. Bansal V, Conroy C, Tominaga GT, Coimbra R. The utility of seat belt signs to predict intra-abdominal injury following motor vehicle crashes. *Traffic Inj Prev*. 2009 Dec;10(6):567–72.

57. Di Maio V, Di Maio D. Forensic Pathology Second Edition, 2001, Chapter 9.

58. Burkhardt HM, Gomez GA, Jacobson LE, Pless JE, Broadie TA. Fatal blunt aortic injuries: a review of 242 autopsy cases. *J Trauma*. 2001 Jan;50(1):113–5.

59. Newman RJ, Rastogi S. Rupture of the thoracic aorta and its relationship to road traffic accident characteristics. *Injury*. 1984 Mar;15(5):296–9.

60. Conroy C, Schwartz A, Hoyt DB, Brent Eastman A, Pacyna S, Holbrook TL, et al. Upper extremity fracture patterns following motor vehicle crashes differ for drivers and passengers. *Injury*. 2007 Mar;38(3):350–7.

61. Mizuno K, Matsui Y, Ikari T, Toritsuka T. Seatbelt effectiveness for rear seat occupants in full and offset frontal crash tests. *Int J Crashworthiness*. 2011 Feb 1;16:63–74.

62. Duran E, Ordu O, Tekeş B. İstanbul Şile’de sürücü ve yolcuların emniyet kemeri kullanımı: gözlem çalışması. *Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi*. 2018;1(2):16–32 [in Turkish].

63. Bilgiç Ş, Vitosoglu Y, Yaliniz P. Kütaha’da emniyet kemeri kullanımı alışkanlıklarının değerlendirilmesi. *J Sci Technol* Dumlupınar Univ. 2015 Jun 1;34:57–68 [in Turkish].

64. Bohman K, Rosén E, Sunnevang C, Boström O. Rear seat occupant thorax protection in near side impacts. *Ann Adv Automot Med Assoc Adv Automot Med Annu Sci Conf*. 2009 Oct;53:3–12.

65. Inaba K, Sharkey PW, Stephen DJG, Redelmeier DA, Brenneman FD. The increasing incidence of severe pelvic injury in motor vehicle collisions. *Injury*. 2004 Aug;35(8):759–65.

66. Değirmenci B, Akar T, Demirel B. Evaluation of Mortal Traffic Accidents in Terms of Forensic Medicine. *GMJ*. 2015;26:143–147. 2015 Jan 1;26:143–7.

67. Shepherd R. Simpson’s Forensic Medicine, 12th Edition, 2003, Chapter: 12.

68. Wyatt JP, O’Donnell J, Beard D, Busuttil A. Injury analyses of fatal motorcycle collisions in south-east Scotland. *Forensic Sci Int*. 1999 Oct;104(2–3):127–32.

69. Bendak S. Seat belt utilization in Saudi Arabia and its impact on road accident injuries. *Accid Anal Prev*. 2005;37(2):367–71.

70. Albertsson P, Falkmer T. Is there a pattern in European bus and coach incidents? A literature analysis with special focus on injury causation and injury mechanisms. *Accid Anal Prev*. 2005 Mar;37(2):225–33.

71. Grime G, Hutchinson TP. Vehicle mass and driver injury. *Ergonomics*. 1979 Jan;22(1):93–104.

72. Eluru N, Paleti R, Pendyala R, Bhat C. Modeling Injury Severity of Multiple Occupants of Vehicles Copula-Based Multivariate Approach. *Transp Res Rec J Transp Res Board*. 2010 Dec 1;2165:1–11.

73. Di Maio VJ, Dana SE. Handbook of Forensic Pathology, Department of Pathology University of Texas Health Science Center San Antonio, Texas, 1998, Chapter: 14.

74. Ballesteros M, Dischinger P, Langenberg P. Pedestrian injuries and vehicle type in Maryland, 1995–1999. *Accid Anal Prev*. 2004 Feb 1;36:73–81.

75. Paulozzi LJ. United States pedestrian fatality rates by vehicle type. *Inj Prev J Int Soc Child Adolesc Inj Prev*. 2005 Aug;11(4):232–6.