

Adli Tıp Polikliniğine Başvuran Olgularda Kemik Kırıklarının Değerlendirilmesi: Tanımlayıcı Araştırma

Evaluation of Bone Fractures in Patients Admitted to the Forensic Medicine Outpatient Clinic: Descriptive Research

^{id} Semiha CANVERENLER^a, ^{id} Ümit ÜNÜVAR GÖÇEOĞLU^b, ^{id} Yasemin BALCI^b

^aSağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İzmir, TÜRKİYE
^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp ABD, Muğla, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Adli tıpta yaralanmaların ciddiyetinin belirlenmesi, ne şiddette travma ile oluştuğunun belirlenmesi açısından hukuki bir öneme sahiptir. Türk Ceza Kanunu'na göre kemik kırıklarının yaşam fonksiyonları üzerindeki etkileri rapor edilmelidir. Bu çalışmada, adli olgularda kırık lokalizasyonu, sayısı, ağırlığı ve travmanın türü ile nedenselliği ve kemik kırıklı olgulara medikolegal yaklaşımın nasıl olması gerektiğini tartışabilmek amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi Adli Tıp Polikliniğinde, 2014-2020 yılları arasında rapor düzenlenmiş adli olgulardan kemik kırığı tespit edilen olguların adli raporları retrospektif olarak incelenmiştir. Olguların yaşı, cinsiyeti, kırık sayısı, hangi kemiklerin kırıldığı, kırık bölgeleri, kırığa neden olan travmatik olay, adli tıbbi olarak belirlenen kırık ağırlığı irdelenmiş, kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi ve T testi kullanılmıştır. Sonuçlar frekanslar ve yüzde olarak sunulmuştur. **Bulgular:** Rapor düzenlenen olguların 2.625'inde (%21,9) kırık mevcuttur. Kırıklı olguların %80,4'ü erkek, %19,6'sı kadındır. Kırık ağırlığı en fazla %47,9 oranıyla orta derecede (2-3 puan) bulunmuştur. Kırık ağırlığı açısından kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. 15-24 ve 25-64 yaş gruplarında hafif puanlı kırıklar, 0-14 ile 65 yaş ve üzeri yaş gruplarında ağır puanlı kırıklar daha fazladır. Kazalarda "ağır" kırık, etkili eylemlerde "hafif" kırık oluşma oranı daha yüksektir. Üst ekstremité ve pelvis kırıkları kadınlarda, kafa ve yüz bölgesi kırıkları ise erkeklerde daha fazladır. Etkili eylemlerde, yüz kemiklerinde kırıklar fazla; omur ve alt ekstremité kırıkları anlamlı derecede düşüktür. En fazla kırık saptanan kemikler sırasıyla nazal kemik (%20,0), kosta(lar) (%13,3), el parmak kemikleri (%9,5), radius (%8,3) ve tibiadır (%8,0). **Sonuç:** Oldukça büyük bir seride, adli olgularda saptanan kemik kırıklarının analizini içeren çalışma sonuçlarının, adli tıp literatürüne ve ileri çalışmalar için veri tabanı oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ABSTRACT Objective: Determining the severity of injuries in forensic cases has a legal importance in determining how severe the trauma is. According to the Turkish Penal Code, the effects of bone fractures on life functions should be reported. In this study; it is aimed to discuss the causality with fracture localization, number, severity and type of trauma and how medico legal approach should be in forensic cases with bone fractures. **Material and Methods:** Between 2014-2020, in the Forensic Medicine Outpatient Clinic of Muğla Training and Research Hospital, the forensic reports of forensic cases with bone fractures were evaluated retrospectively. Age, gender, number and regions of fractures, the traumatic event, and the fracture severity were analyzed, the chi-square test and T test were used to compare the categorical data. Results are presented as frequencies and percentages. **Results:** There were fractures in 2,625 (21.9%) of the whole forensic cases. 80.4% of the cases were men and 19.6% were women. The fractures severity was found to be moderate with a rate (2-3 point) of 47.9%, there was no significant difference between men and women. Mild fractures are more common in ages between 15-24 and 25-64, and severe fractures are more common in ages between 0-14 and over 65. The rate of severe bone fractures in accidents and mild bone fractures in the beating was significantly higher. While upper extremity and pelvis fractures were more common in women, head and facial fractures were more common in men. Facial bone fractures were more common in beating injuries. Vertebral and lower extremity fractures were significantly lower. The most common broken bones were nasal (20.0%), rib(s) (13.3%), phalanx (9.5%), radius (8.3%) and tibia (8.0%), respectively. **Conclusion:** The results of this study, in which an in-depth analysis of bone fractures detected in forensic cases in a large series will contribute to the forensic literature. We think that the results will create a database for further studies.

Anahtar Kelimeler: Adli olgu; kemik kırığı; yaralanma; yaralanma ağırlığı

Keywords: Forensic case; bone fracture; injury; injury severity

Adli olgularda meydana gelen yaralanmaların ağırlık derecesinin belirlenmesi, yaralamayı oluşturan kişilere verilecek cezaların belirlenmesi açısından

dan hukuki bir öneme sahiptir. Kemik kırıkları ve kırıkların değerlendirilmesi, adli travmatolojide önemli yer tutmaktadır.¹⁻³ Türk Ceza Kanunu'na (TCK) göre

Correspondence: Semiha CANVERENLER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İzmir, TÜRKİYE/TURKIYE

E-mail: drsemihacanverenler@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Forensic Medicine and Forensic Sciences.

Received: 28 Aug 2021

Received in revised form: 07 Dec 2021

Accepted: 08 Dec 2021

Available online: 20 Dec 2021

2619-9459 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

kemik kırıklarının kişilerin hayat fonksiyonlarına etkisi, ölümlü olgularda kırığın antemortem ya da post-mortem mi olduğu, yaşayan olgularda travma ile kemik kırığı arasında nedensellik ilişkisi bildirilmiştir.^{1,4}

TCK'nin 86, 87 ve 88. maddeleri; vücut dokunulmazlığına karşı suçları kapsamaktadır ve adli travmatoloji ile ilgilidir. Bu maddelerde; kasten ya da ihmal nedeniyle meydana gelen sağlık hasarlarının ağırlık durumuna göre verilecek cezalara yer verilmiştir.

TCK'nin 86. maddesinin 2. fıkrasında yer verilen “Basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde hafif yaralanma” kavramı, ceza itibarıyla en hafif yaralanma grubunu ifade etmektedir. “Yaralanmanın vücutta kemik kırığına veya çıkığına neden olması” kavramı, TCK'nin 87. maddesinin 3. fıkrasında ayrı bir başlıkla ele alınmıştır, kırığın kişinin hayat fonksiyonlarına etkisine göre ceza öngörülmektedir.

Travmalı hastanın değerlendirilmesinde, birçok anatomik ve fonksiyonel travma skor sistemi oluşturulmuştur.⁵⁻⁸ Ülkemizde de adli tıp uygulamalarında, TCK ile ilgili maddeler dikkate alınarak, anatomik ve fonksiyonel travma skor sistemlerinden geliştirilmiş bir skorlama rehberi oluşturulmuştur. TCK'nin, 2005 yılında yürürlüğe girmesi ile birlikte ortaya çıkan yeni kavramlar ve yaklaşımlar doğrultusunda, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, Adli Tıp Uzmanları Derneği ve Adli Tıp Derneğince hazırlanan rehber (Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi) son olarak 2019 yılında güncellenmiştir.⁹

Bu rehberde göre adli tıp uygulamasında travma sonrası vücutta kemik kırığı ya da çıkığı oluşmuşsa; yaralanmanın kişi üzerindeki etkisinin basit bir tıbbi müdahaleyle giderilebilecek ölçüde hafif olmadığına karar verilir. Rehberde kemik kırıklarına, kırığın hangi kemikte olduğuna, açık ya da kapalı olmasına, basit ya da deplase-parçalı olmasına göre puan verilmiş ve kırıklar, sistemler hâlinde listelenmiştir. Kırıklar, kişilerin hayat fonksiyonlarına etkisine göre hafif (1), orta (2, 3) ve ağır (4, 5, 6) olarak sınıflandırılmıştır. Vücutta birden fazla kemik kırığı bulunması hâlinde kırılan her bir kemiğin puanlarının kareleri toplanır ve toplamın karekökü alınarak bir skora ulaşılır.

Bu çalışmada, adli olgularda travma sonrası meydana gelen kırıkların lokalizasyonu, sayısı, ağırlığı, travma ve kırık arasında nedensellik ilişkisini ve kemik kırıklı olgulara medikolegal yaklaşımın nasıl olması gerektiğini tartışabilmek amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi Adli Tıp Polikliniğinde, 2014-2020 yılları arasında adli rapor düzenlenen olgular içinde vücudunda kemik kırığı bulunan olguların adli raporları retrospektif olarak incelenmiştir. Raporlarda kayıtlı olan yaş, cinsiyet, kırık sayısı, hangi kemiklerin kırıldığı, kırık/kırıkların vücudun hangi bölgesinde bulunduğu, kırık bulunan bölge sayısı, kırığa neden olan travmatik olay, kırık ağırlığı bir veri toplama formuna aktarılmıştır. Değerlendirme için yaş grupları, Birleşmiş Milletlerin tanımladığı çalışma popülasyon yaş grupları baz alınarak; 0-14 yaş çocuk grubu, 15-24 yaş ergen ve adolesan grubu, 25-64 yaş çalışma yaşamına uygun grup, 65 yaş ve üzeri ise çalışma yaşamından ayrılmaya uyan grup olarak 4 grupta incelenmiştir.¹⁰

Kırık bölgeleri: 1-Kafa, 2-Yüz, 3-Toraks, 4-Pelvis, 5-Omurga, 6-Üst ekstremité, 7-Alt ekstremité olarak kodlanmıştır. Klavikula ve skapula üst ekstremitéye dâhil edilmiştir.

Kosta kırıkları, omur kırıkları, el ve ayak bilek ve parmak kırıkları, kırık sayısından bağımsız olarak tek bir kemik grubu olarak kodlanmıştır.

Olay türleri; kazalar (trafik kazaları, iş kazaları), basit yaralamalar (kişiler arası şiddet, eş şiddeti ve ev içi şiddet) ve diğer yaralanmalar (düşmeler, ateşli silah yaralanmaları, kesici-delici alet yaralanmaları, diğer kazalar) şeklinde 3 grupta değerlendirilmiştir. Diğer yaralanmalar içindeki en büyük grubu düşmeler oluşturmaktadır.

İstatistiksel analiz için veriler, bir paket istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş; sonuçlar, frekanslar ve yüzde olarak sunulmuştur. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında; yaş grubu, cinsiyet ve kırığa neden olan olay türüne göre kırık ağırlığı ve kırık bölgeleri arasında farklılık olup olmadığı, ayrıca her bir kemiğin kırılma oranında olay türüne göre farklılık olup olmadığı açısından ki-kare istatistiği yapılmıştır. Her bir kırığın etkili eylem sonucu ya da

düşme sonucu mu oluştuğunu karşılaştırmak için ki-kare veya Fisher exact test yapılmıştır. Yaralanmalar ve düşmelerde oluşabilecek tüm kırıkların, yüksek enerjili bir travma türü olan trafik kazalarında da karşılaşılabileceği öngörüsünden hareketle trafik kazaları karşılaştırmaya dâhil edilmemiştir.

Araştırma kapsamında hastalardan ve gereği durumlarda yasal temsilcilerinden izin alınmıştır. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Çalışma için Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kuruluna 25 Nisan 2021 tarihinde 210101 başvuru numarası, 205 kayıt numarası ile başvuru yapılmış ve 17 Eylül 2021 tarihinde etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

2014-2020 yılları arasında toplam 11.971 adli rapor düzenlenmiştir. Rapor düzenlenen olguların 2.625'inde (%21,9) vücudun herhangi bir yerinde; bir başka deyişle rapor düzenlenen her 5 olgudan 1'inde

kırık mevcuttur. Kırıklı olguların %80,4'ü erkek, %19,6'sı kadındır.

Kadın adli olgularda kırık saptanma oranı %13,5 iken, erkeklerde %29,5 olup; kırık görülme oranı erkeklerde, kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p<0,001$).

Kişilerin hayat fonksiyonlarını "hafif" derecede (1 puan) etkileyecek kırıklı olguların oranı %18,5; "orta" derecede (2-3 puan) etkileyecek kırıklı olguların oranı %47,9; "ağır" derecede (4-5-6 puan) etkileyecek kırıklı olguların oranı ise %33,1'dir. Kırık saptanan olgulardaki kırık ağırlıklarının cinsiyete göre dağılımı **Tablo 1**'de verilmiştir.

Kırık ağırlığı açısından kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Kırık ağırlıklarının yaş gruplarına göre dağılımı **Tablo 2**'de gösterilmiştir.

Kırıklı olguların %5,1'i 14 yaş ve altında, %23,7'si 15-24 yaş arasında, %65,6'sı 25-64 yaş ara-

TABLO 1: Kırık ağırlıklarının cinsiyete göre dağılımı.

Kırık ağırlığı	Erkek		Kadın		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
1	399	18,8	88	17,1	487	18,5
2	614	29,1	154	30,0	768	29,3
3	396	18,8	92	17,9	488	18,6
4	296	14,0	85	16,5	381	14,5
5	160	7,6	36	7,0	196	7,5
6	246	11,7	59	11,5	305	11,6
Toplam	2.111	100,0	514	100,0	2.625	

Ki-kare: 2,975; Serbestlik derecesi: 5; p: 0,704.

TABLO 2: Kırık saptanan olgulardaki kırık ağırlıklarının yaş gruplarına göre dağılımı.

Kırık ağırlığı	0-14 yaş		15-24 yaş		25-64 yaş		65 ve üstü		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	13	9,6	145	23,3	322	18,7	7	4,8	487	18,5
2	28	20,7	188	30,2	520	30,2	32	21,9	768	29,3
3	36	26,7	105	16,9	316	18,4	31	21,2	488	18,6
4	27	20,0	67	10,8	244	14,2	43	29,5	381	14,5
5	11	8,1	42	6,8	130	7,5	13	8,9	196	7,5
6	20	14,8	75	12,1	190	11,0	20	13,7	305	11,6
Toplam	135	100,0	622	100,0	1.722	100,0	146	100,0	2.625	100,0

Ki-kare: 76,031; Serbestlik derecesi: 15; p: 0,000.

sında, %5,6'sı ise 65 yaş ve üzerindedir. Yaş grupları arasında kırık ağırlıkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

15-24 ve 25-64 yaşlar arasında, diğer gruplara göre 1 puanlı hafif kırıklar daha fazla iken; 0-14 yaş arası ve 65 yaş ve üzerinde 4-5 ve 6 puanlı ağır puanlı kırıklar daha fazladır.

Kırıklı olgularda yaralanma nedenlerine göre kırık ağırlıklarının dağılımı **Tablo 3**'te verilmiştir.

Kazalarda, ağır derecede kemik kırığı oluşma oranı yüksek iken, basit yaralama olaylarında hafif derecede kemik kırığı oranı yüksektir.

Kesici-delici alet yaralanması olup, kemik kırığı saptanan 8 olgunun 7'sinde, toraksa nazif kesici-delici alet yaralanması esnasında kosta kesileri oluştuğu, 1'inde bel bölgesindeki derin kesici-delici alet yaralanması esnasında vertebra transvers proçes kırığı oluştuğu tespit edilmiştir.

Olguların %70'inde tek kemik/kemik grubunda kırık olduğu, %30'unda ise birden fazla kemik/kemik grubunda kırık olduğu saptanmıştır. Kırıkların vücut bölgelerine göre değerlendirilmesinde ise olguların %81,7'sinde tek bir vücut bölgesinde kırık olduğu saptanmıştır. Adli rapor sürecinde, vücudunda kemik kırığı bulunan 2.625 olguda, 4.107 kemik/kemik grubunda kırık saptanmıştır. En fazla kırık %27,7'lik

oranla yüz bölgesinde olup, bunu %25,5 oranıyla üst ekstremite ve %19,3 oranıyla alt ekstremite izlemektedir.

Cinsiyete göre kırık bölgelerinin dağılımı **Şekil 1**'de görülmektedir.

Kırıkların bulunduğu vücut bölgeleri açısından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı farklılık mevcuttur. Üst ekstremite ve pelvis kırıkları kadınlarda daha fazla iken, kafa ve yüz bölgesi kırıkları erkeklerde daha fazladır ($p<0,001$).

Olay türlerine göre kırık bölgelerinin dağılımı **Tablo 4**'te verilmiştir.

Kırığa neden olan olay türleri ile kırıkların bulunduğu vücut bölgeleri arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Etkili eylemlerde yüz kemiklerinde kırıklar fazla iken; omur ve alt ekstremite kırıkları, basit yaralama olaylarında kazalara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,000$).

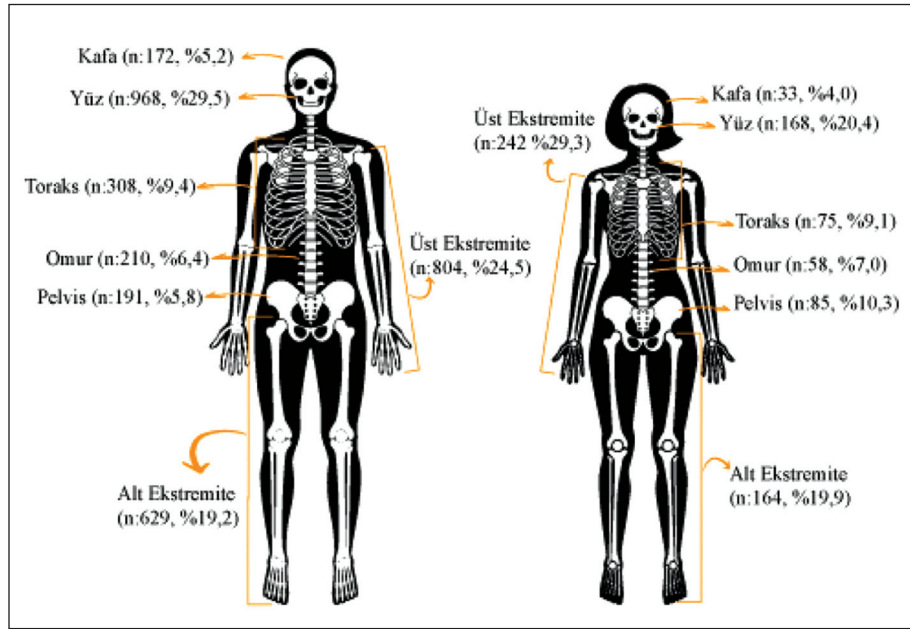
Vücut bölgelerine göre kırık saptanan kemiklerin dağılımı **Tablo 5**'te verilmiştir.

En fazla kırık saptanan kemikler sırasıyla nazal kemik (%20,0), kosta(lar) (%13,3), el parmak kemikleri (%9,5), radius (%8,3) ve tibiadır (%8,0).

TABLO 3: Kırıklı olgularda yaralanma nedenlerine göre kırık ağırlıklarının dağılımı.

Yaralanma nedeni	Hafif (1 puan)		Orta (2-3 puan)		Ağır (4-5-6)	
	n	%	n	%	n	%
Toplam kazalar (n=1.640)						
Trafik kazası (n=1.340)	159	32,6	777	61,9	704	79,8
İş kazası (n=300)						
Toplam etkili eylemler (n=793)						
Kişiler arası şiddet (n=714)						
Eş şiddeti (n=51)	314	64,5	387	30,8	92	10,4
Ev içi şiddet (n=28)						
Diğer yaralanmalar (n=192)						
Düşme (n=104)						
Ateşli silahla yaralanma (n=49)	14	2,9	92	7,3	86	9,8
Kesici-delici aletle yaralanma (n=8)						
Diğer (31)						
Toplam	487	100,0	1.256	100,0	882	100,0

Ki-kare: 435,822; Serbestlik derecesi: 4; p: 0,000.



ŞEKİL 1: Cinsiyete göre kırık tespit edilen vücut bölgelerinin dağılımı. Pearson ki-kare: 48,316; Serbestlik derecesi: 6; p: 0,000.

TABLE 4: Olay türlerine göre kırık bölgeleri.

Vücut bölgesi	Kazalar		Etkili eylem		Diğer	
	n	%	n	%	n	%
Kafa	154	5,4	32	3,3	19	6,2
Yüz	462	16,3	634	65,3	40	13,1
Toraks	304	10,7	51	5,2	28	9,2
Omur	232	8,2	15	1,5	21	6,9
Üst ekstremité	775	27,4	197	20,2	74	24,1
Alt ekstremité	661	23,4	43	4,4	89	29,1
Pelvis	240	8,6	1	0,1	35	11,4
Toplam	2.828	100,0	973	100,0	306	100,0

Pearson ki-kare: 982,387; Serbestlik derecesi: 12; p: 0,000.

Saptanan kemik kırıklarının etkili eylem sonucu ya da düşmeye bağlı kırılma oranları karşılaştırılmıştır.

Nazal kemik, maksilla, el parmakları, orbita ve mandibulanın etkili eylemlerde kırılma oranı, düşme nedeniyle kırılmaya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p<0,05$).

Radius, kafatası, omurlar, ulna, femur, tibia, fibula, humerus, klavikula, kalkaneus ve pelvis kemiklerinin düşmekle kırılma oranı, etkili eylemle kırılma oranına göre istatistiksel olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Toplam 525 nazal kemik kırığının 370'i (%70,5) etkili eylem sonucu oluşurken, sadece 8'i (%1,5) düşme sonucu oluşmuştur.

TARTIŞMA

Çalışma kapsamındaki 7 yıllık süreçte rapor düzenlenen 11.971 olgunun %21,9'unda kemik kırığı saptanmıştır. Korkmaz ve ark.nın acil servise başvuran 1.317 adli olguyu değerlendirdiği çalışmasında, olguların %23,5'inde; Bilgin ve ark.nın 957 adli olguyu değerlendirdiği çalışmasında, olguların %35,2'sinde; Karbeyaz ve ark.nın 842 adli olguyu değerlendirdiği

TABLO 5: Vücut bölgelerine göre kırık saptanan kemiklerin dağılımı.*

Vücut bölgesi ve kırık saptanan kemikler	n	%
Kafa bölgesi	205	7,8
Kafatası kemikleri	169	6,4
Sfenoid	36	1,4
Yüz bölgesi	1.136	43,3
Orbita	155	5,9
Zigoma	136	5,2
Etmoid	25	0,9
Nazal kemik	525	20,0
Maksilla	165	6,3
Mandibula	122	4,7
Diğer (palatin=5, vomer=3)	8	0,3
Toraks bölgesi	383	14,6
Kosta(lar)	348	13,3
Sternum	35	1,3
Omurlar	268	10,2
Üst ekstremiteler	1.046	39,8
Klavikula	119	4,5
Skapula	57	2,2
Çıkıklar (omuz=33, dirsek=3)	36	1,4
Humerus	113	4,3
Ulna	112	4,3
Radius	217	8,3
El bilek kemikleri	29	1,1
Metakarp(lar)	114	4,3
Falanks/falanklar	249	9,5
Alt ekstremiteler	793	30,2
Tibia	210	8,0
Fibula	141	5,4
Femur	161	6,1
Malleol(ler)	67	2,5
Patella	44	1,7
Metatars(lar)	62	2,4
Ayak bilek kemikleri	40	1,5
Ayak parmak kemikleri	35	1,3
Kalkaneus	33	1,3
Pelvis	276	10,5
Sakrum	52	2,0
İskion	40	1,5
Pubis	74	2,8
İlium	31	1,2
Asetabulum	66	2,5
Koksiks	13	0,5

*Oranlar, her bir kırığın 2.625 olgudaki yüzdesini vermektedir.

çalışmasında, olguların %36'sında; Çeliksöz ve ark.nın çalışmasında, 1.918 adli olgunun %32,5'inde

kemik kırığının tespit edildiği bildirilmiştir.^{1,2,11,12} Çalışmamızda, adli olgularda kemik kırığı saptanma oranının, ülkemizde yapılan diğer serilere göre biraz daha düşük olmasının nedenini, hem diğer çalışmalara göre çarpıcı şekilde büyük bir seriyi kapsamasına hem de bölgesel farklılıklara bağlanmıştır. Bunda, hastanemiz acil servisinde kesin rapor düzenlenmesinden kaçınılması, hemen her olgunun kesin raporunun polikliniğimizce düzenlenmesi ile polikliniğimizin 1. basamak hizmet de veriyor olmasının etkisi olduğu, diğer üniversite hastaneleri adli tıp birimlerinin daha seçici ve 3. basamak adli tıbbi değerlendirme gerektiren olguların yönlendirildiği birimler olarak çalışıyor olabileceği, dolayısıyla oranlar arasındaki farklılığın, rapor yazılan birimin özelliklerinden de kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

Çalışmamızda, adli rapor düzenlenen erkek olgularda kırık görülme oranı, kadın olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. En fazla kemik kırığına neden olan olay türünün trafik kazası olduğu ve yaş grupları açısından da trafik kazalarına bağlı kırıkların da en fazla 25-64 yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1, Tablo 2). Kemik kırığı saptanan adli olgulardaki erkek cinsiyet fazlalığı ve genç yaş grubu ağırlığı, konuyla ilgili ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla uyumlu ve beklenen bir durum olarak değerlendirilmiştir.^{1,2,12,13} Çeliksöz ve ark.nın çalışmasında, en sık trafik kazalarının (%57,9) kemik kırığına neden olduğu, bunu etkili eylem (%19,7) ve düşme/düşürülme (%9,1) türündeki yaralanmaların izlediği bildirilmiştir.² Kemik kırıklarının en fazla trafik kazalarında meydana gelmesi de ülkemizdeki trafik kazası sayısının fazlalığına ve trafik kazalarının yüksek enerjili travmalar grubunda olmasına bağlanmış ve benzer çalışmaların sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.^{1,2,14-17}

Çalışmamızda, olguların hayat fonksiyonlarını hafif derecede (1 puan) etkileyecek kırıklı olguların oranı %18,5, orta derecede (2-3 puan) etkileyecek kırıklı olguların oranı %47,9, ağır derecede (4-5-6 puan) etkileyecek kırıklı olguların oranı %33,1 olarak tespit edilmiştir. Kırık ağırlığı açısından kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (Tablo 1). Karbeyaz ve ark.nın çalışmasında, olguların %6,2'sinde kırık nedeniyle hayat fonksiyonları

nın hafif, %34,3'ünde orta, %59,5'inde ağır derecede etkilendiği bildirilmiştir.¹ Çeliksöz ve ark.nın çalışmasında, olguların %5,6'sında kırık nedeniyle hayat fonksiyonlarının hafif, %34,6'ünde orta, %59,8'inde ağır derecede etkilendiği; Bilgin ve ark.nın çalışmasında, olguların %56,4'ünün orta, %39,1'inde ağır derecede etkilendiği belirtilmiştir.^{2,12} Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, çalışmamızdaki hafif derecede yaşamsal fonksiyonları etkileyen kırık oranının daha fazla olması, hastanemiz adli tıp poliklinik hizmetlerinin 1. basamak adli tıp hizmeti ağırlıklı olmasına bağlanmıştır.

Yaş grupları arasında kırık ağırlıkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. 15-24 ve 25-64 yaşlar arasında, diğer gruplara göre hafif dereceli kırıklar daha fazla iken; 0-14 yaş arası ve 65 yaş ve üzeri grupta, ağır dereceli kırıklar daha fazladır (Tablo 2). Bu durum, adölesan ve ergin yaş grubundaki olgularda, kişiler arası şiddet gibi basit yaralama olaylarının fazla olmasına, çocuk ve yaşlılarda ise daha çok kaza nedeniyle kırık oluşmasına bağlanmıştır. Kazalarda ağır derecede kemik kırığı oluşma oranı anlamlı derecede yüksek iken, basit yaralama olaylarında hafif derecede yaralanma oranı anlamlı derecede yüksektir (Tablo 3). Kesici-delici alet yaralanması ile birlikte kemik kırığı saptanan 8 olgunun 7'sinde aletin toraksa penetre olduğu ve kot kesilerine neden olduğu, birinde ise bel bölgesindeki derin kesici-delici alet yaralanması ile vertebra transvers proçes kırığı oluştuğu anlaşılmıştır.

Çalışmamızda, çoklu kemik kırıklarının analizi açısından olguların birden fazla vücut bölgesinde kırık olup olmadığına bakılmıştır. Buna göre olguların %81,7'sinde tek bir vücut bölgesinde ve %70'inde tek bir kemik ya da kemik grubunda kırık olduğu saptanmış, %30'unda ise birden fazla kemik/kemik grubunda kırık olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada, çoklu kırık oranının %66,7 olduğu, trafik kazalarında çoklu kırık, etkili eylemlerde tek kırık oranının fazla olduğu bildirilmiştir.¹ Çeliksöz ve ark.nın çalışmasında ise olguların %67,1'inde birden fazla kırık olduğu belirlenmiştir.²

Çalışmamızda, vücudunda kemik kırığı bulunduğu belirlenen 2.625 adli olguda toplamda 4.107

kemik/kemik grubunda kırık saptanmıştır. En fazla kırık %27,7'lik oranla yüz bölgesinde olup, bunu %25,5 oranıyla üst ekstremit ve %19,3 oranıyla alt ekstremit izlemektedir. Kırıkların bulunduğu vücut bölgeleri açısından kadın ve erkekler arasında ileri derecede anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Üst ekstremit ve pelvis kırıkları kadınlarda daha fazla, kafa ve yüz bölgesi kırıkları erkeklerde daha fazladır (Şekil 1). Bunda erkeklerin, kişiler arası şiddet gibi basit yaralama olaylarına daha fazla karıştığı, kadınların ise daha fazla kazalara maruz kaldığı sonucuna varılmıştır. Kırıkların vücut bölgelerine göre değerlendirildiği diğer çalışmalarda, kırıklar en fazla kafa bölgesinde saptanmış ve bunun trafik kazalarında kafa bölgesi yaralanmalarının fazlalığına bağlı olduğu ifade edilmiştir.^{12,15,17} Karbeyaz ve ark. kafa bölgesinde kırık oranını %35,3 olarak bildirilmiştir.¹ Çalışmamızda, kemik kırıkları en fazla yüz bölgesinde tespit edilmiştir. Bu oran, yüz kemiklerinde %27,7, kafa ve yüz kemikleri beraber %32,7'dir. Diğer çalışmalarda yüz kemik kırıklarının, kafa kemik kırıkları içinde değerlendirildiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, yüz kemiklerinde kırık görülme oranının, basit yaralanma olaylarında diğer yaralanma türlerine göre fazla olduğu, alt ekstremit ve omur kırıklarının ise kazalarda daha fazla olduğu saptanmıştır (Tablo 4). En fazla kemik kırığı sırasıyla nazal kemik, kostalar, el parmak kemikleri, radius ve tibia olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Pelvis kemik kırıkları, basit yaralama olaylarının sadece birinde (asetabulum kırığı) görülmüştür. Akın ve ark.nın sunduğu basit yaralama sonucu, sol kalçada ağrı öyküsüyle rapor düzenlenen 14 yaşında erkek olguda, ilk olarak acil serviste direkt grafiilerin normal değerlendirildiği, daha sonra olgunun ağrılarının artması, hareket kısıtlılığı olması üzerine adli tıp ve ortopedi uzmanlarınca yapılan değerlendirilmesinde, olaydan 2 gün sonra çekilen bilgisayarlı tomografide (BT) pelvis solda spina iliyaka anterior inferior bölgesinde avulsiyonu mevcut olduğu, avulse fragmanın yumuşak doku içerisinde bulunduğu belirtilmiştir.¹⁸ Pelvis avulsiyon kırıklarının daha çok kazalar, spor yaralanmaları ve adölesanlarda görüldüğü bildirilmektedir.¹⁸⁻²⁰ Çalışmamızda, pelvis avulsiyon kırığı tespit edilmemiştir. Travma sonucu kişide bir kemik kırığı

meydana gelip gelmediğinin tespiti, adli rapor sonucunu ve dolayısıyla mahkeme sürecini etkileyecektir. Çoğu zaman direkt grafilerin klinik bulgularla ve olay türüne göre detaylı incelenmesi ile yumuşak doku ve kemik ilişkisini doğru bir şekilde değerlendirmek için yeterli olduğu, gerektiğinde daha ileri görüntüleme yöntemlerinin (manyetik rezonans, BT, ultrasonografi, sintigrafi gibi) kullanılmasının adli tıbbi değerlendirmenin doğru bir şekilde sonuçlandırılmasına katkı sağlayacağı bildirilmektedir.^{20,21} Klinik radyologların, olayın adli olduğu ve sorumluluklarının bilincinde olması da önemlidir.

Kafa ve yüz bölgesine yönelik travmalarda, anatomik yapısı ve yerleşimi nedeniyle en sık burun kemiği kırıkları görülmüştür. Bütün ve ark.nın çalışmasında, olguların %41,5'inde nazal kemik kırığı tespit edildiği, çoğunda olayın basit yaralama olayları olduğu; Toygar ve ark.nın çalışmasında, yüz kemiklerindeki kırıkların yarısını burun kırıklarının oluşturduğu bildirilmiştir.^{22,23} Karbeyaz ve ark.nın çalışmasında, nazal kemik kırıklarında %60 oranla en sık nedenin künt travmatik etkili eylem, 2. sırada %29,9 oranla trafik kazası, kadınlarda burun kırığının en sık nedeninin trafik kazası, erkeklerde ise künt travmatik etkili eylem olduğu bildirilmiştir.²⁴ Benzer çalışmalarda, burun kırığına sahip adli olguların çoğunun erkek ve genç yaş grubunda olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak burun kırıklı olguların çoğunluğu erkek ve genç yaş grubundadır.²⁵⁻²⁸

Burun kemik kırıkları ile ilgili yabancı literatüre bakıldığında, Zhang ve ark.nın 2.881 nazal kemik kırığını incelediği geniş çalışma dikkat çekmektedir.²⁹ Burada erkeklerde 2,44 kat daha fazla burun kemik kırığı olduğu, en riskli yaş grubunun 19-29 yaş arası olduğu (vakaların %35,5'i) bulunmuştur. Çalışmamızdan farklı olarak Zhang ve ark., en sık burun kemiği kırığı nedeni olarak trafik kazalarını (%34), 2. olarak şiddet olaylarını (%24) saptamışlardır. Bu durum, ülkelerin sosyokültürel özelliklerinin adli kemik kırıklarının istatistiklerini etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi'ne göre herhangi bir kemikte birden fazla

kırık oluşmuş ise oluşan kırıklar içindeki en ağır form (ayrıklı, parçalı, açık vb.) değerlendirilerek bu lezyon üzerinden değerlendirme yapılmakta, aynı kemikte oluşan birden fazla kırık için skorlama yapılmamaktadır.⁹ Çocuklara özgü kırıklarda (epifiz, metafiz kırıkları, seperasyonlar, yaş ağaç kırığı vb.), ilgili kemiğin kırığında belirlenen ağırlık derecesi dikkate alınmaktadır. Kemiklerde kırık oluşturmeyen yabancı cisim penetrasyonları (ateşli silah saçma tanesi, cam vb.) kemik kırığı gibi değerlendirilmemekte, ancak kemikte oluşan hasarın hayat fonksiyonlarına etkisi orta (2) derecede kabul edilmektedir. Kemiklerde travmaya bağlı kırık tanımlaması yapılmayıp "kortikal devamsızlık" kaydı konulan durumlara da benzer şekilde yaklaşılmakta ve hafif olarak değerlendirilmektedir. Ateşli silah mermi çekirdeği geçişiyle ekstremitelerde zımba deliği şeklindeki kırıklar femurdaysa 3 puan, femur dışındaki kemiklerde ise 2 puan olarak kabul edilmektedir. Kişinin vücudunda oluşan yaralanmanın tedavisine dönük olarak gerçekleştirilen amputasyonlar, sternotomi, kostotomi, burr hole vb. gibi iyatrojenik olarak oluşturulan kemik kesileri de kırık olarak değerlendirilmekte; el ve ayak bileği seviyesi üstünden amputasyonlar için (6) puan, el ve ayak tarak ve parmak kemikleri için ampüte olan kemiğin en ağır kırık puanı dikkate alınmaktadır. Kafatasını oluşturan farklı kemiklerdeki her bir burr hole için ağırlık 2 puan, aynı kemikteki birden fazla burr hole için ise yine 2 puan, iyatrojenik olarak oluşturulan sternum kesileri için kırık ağırlığı 4 puan, kot kesileri için ise 2 puan kabul edilmektedir.

Aynı bölge ya da aynı kemikteki kırığın özelliklerine göre farklı kırık ağırlıkları kullanılmaktadır. Örneğin etmoid kemiğin kafa tabanını ilgilendirmeyen (lamina perpendiküler, lamina paprisea vb.) kırıkları 2, etmoid kemiğin parçalı kırıkları 3, etmoid kemiğin kafa tabanı ile ilişkili kırıkları (krista galli ve kribriiform plate kırıkları) 4 olarak puanlanmaktadır. Yine benzer şekilde orbitayı oluşturan (frontal, zigomatik, sfenoid, etmoid, maksiller, lakrimal ve palatin) kemik kırıklarında, kırığın özelliklerine göre puan değişmektedir; orbitayı oluşturan kemiklerden her birinin kırığı 2, orbitayı oluşturan kemiklerden birden fazlasının kırığı, açık ya da parçalı kırığı 3 olarak puanlanmaktadır.

Dolayısıyla bir kemikteki kırığın ağırlığının belirlenmesinde, radyolojik olarak kırıkların özelliklerinin dikkate alınarak raporlanması, gerek adli tıp uzmanları gerekse diğer hekimler için adli rapor yazımında katkı sağlayacaktır. Fizik muayenede kırık şüphesi ve/veya bulgusu olmasına rağmen direkt grafilerde kırık tespit edilemeyen olgularda BT ile inceleme yapılması, adli rapor yazımında hatalı sonuç vermeyi engelleyecektir. Rehberin kırık ve çıkıklarla ilgili açıklamaları ve sistemlere göre her bir kemiğin değişik özelliklerdeki kırıklarına verilen ağırlık dereceleri, sadece adli tıp uzmanlarınca değil, aynı zamanda radyoloji uzmanlarınca da bilinmesi adaletin gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır.⁹

BT'nin, travma olgularında medikolegal sakıncalardan ötürü daha radikal kullanılması radyasyon maruziyeti üzerine dikkatleri çekmiştir. Bu yüzden radyoloji uzmanları güncel olarak düşük doz BT (REDUCTION protokolü) uygulamaları yapabilmektedirler. Bu yöntemde, klasik tomografiden 10 kat daha az radyasyon maruziyeti oluşmaktadır. Konda ve ark. yaptıkları çalışmada, düşük doz BT uygulamasıyla çok daha az radyasyonla direkt grafilere nazaran daha sensitif tetkik yapılabileceğini belirtmişlerdir.³⁰

Adli olaylarda kimi kez, basit yaralama olaylarında oluşan kırıkların düşme ile gerçekleştiği iddia edilebilmektedir. Nazal kemik, maksilla, el parmakları, orbita ve mandibulanın basit yaralama olaylarında kırılma oranı, düşme nedeniyle kırılmaya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. Radius, kafatası, omurlar, ulna, femur, tibia, fibula, humerus, klavikula, kalkaneus ve pelvis kemiklerinin düşmeyle kırılma oranı, basit yaralama olaylarında kırılma oranına göre istatistiksel olarak daha yüksektir. Çalışmamızda, en fazla kırık saptanan kemik olan nazal kemik kırığının düşme sonucu oluşma oranı %1,5 iken, basit yaralama sonucu bu oran %70,5'tir. Bu durumda olgu öyküsü önem kazanmaktadır.

Çalışmada, kosta kırıkları, omur kırıkları, el ve ayak bilek ve parmak kırıklarında kırık sayısı birden fazla olsa bile tek bir kırık gibi kabul edilmiştir. Bu durum, bu bölgelerdeki çoklu kırıkların her birinin

ayrı kodlanmasının güçlüğünden kaynaklanmış olup, kırık sayısı açısından çalışmanın bir kısıtlılığıdır. Çalışma ekibimizce, tüm vücut yerine özel bölge ya da özel olarak bazı kemik kırıklarının inceleneceği çalışmalarda bu yaklaşımdan kaçınılacak, daha ayrıntılı değerlendirmeler yapılabilecektir. Yapılacak benzer çalışmalarda, bu kısıtlılığın dikkate alınması yararlı olacaktır.

SONUÇ

Yedi yıllık bir süreci ve 11.971 adli rapor gibi devasa bir seriyi kapsayan ve 2.625 olguda saptanan toplam 4.107 kırığı içeren bu geniş veri tabanından elde edilen bulguların, adli tıbbi uygulamalarda ve bazı soruların aydınlatılmasında katkı sağlayacağı kanısındayız. Oldukça büyük bir seride adli olgularda saptanan kemik kırıklarının derinlemesine analizinin yapıldığı bu çalışma sonuçlarının adli tıp literatürüne katkı sağlayacağını, ileri çalışmalar için bir veri tabanı oluşturacağını düşünmekteyiz.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Yasemin Balcı, Semiha Canverenler; **Tasarım:** Yasemin Balcı, Semiha Canverenler; **Denetleme/Danışmanlık:** Semiha Canverenler, Ümit Ünüvar Göçeoğlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ümit Ünüvar Göçeoğlu, Semiha Canverenler; **Analiz ve/veya Yorum:** Yasemin Balcı, Semiha Canverenler; **Kaynak Taraması:** Semiha Canverenler, Ümit Ünüvar Göçeoğlu; **Makalenin Yazımı:** Semiha Canverenler, Ümit Ünüvar Göçeoğlu, Yasemin Balcı; **Eleştirel İnceleme:** Yasemin Balcı.

KAYNAKLAR

- Karbeyaz K, Gündüz T, Balcı Y. Yeni Türk Ceza Kanunu çerçevesinde kemik kırıklarına adli tıbbi yaklaşım [Forensic medicine approach to bone fractures in the framework of the new Turkish penal code]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2010;16(5):453-8. [Link]
- Çeliksöz AH, Emiral E, Doğan B, Şimşek Ü, Karbeyaz K. Adli nitelikli olgularda kemik kırıklarının değerlendirilmesi [Evaluation of bone fractures in forensic qualified cases]. *J For Med.* 2020;34(3):134-40. [Crossref]
- Acar K, Ardıç F, Toraman F. Kırık sekeli nedeniyle fizik tedavi gören 21 olgunun adli tıp açısından irdelenmesi [Forensic medicine investigation of 21 bone fracture cases who had been treated by physical therapy]. *Adli Tıp Bülteni.* 1996;1(2):64-7. [Crossref]
- Çolak B. Yeni Türk Ceza Kanunu kapsamında yaraların değerlendirilmesi [The evaluation of injuries according to New Turkish Penal Code]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci.* 2006;2(50):1-9. [Link]
- Greenspan L, McLellan BA, Greig H. Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: a scoring chart. *J Trauma.* 1985;25(1):60-4. [Crossref] [PubMed]
- MacKenzie EJ, Shapiro S, Eastham JN. The Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score. Levels of inter- and intrarater reliability. *Med Care.* 1985;23(6):823-35. [Crossref] [PubMed]
- Loftis KL, Price J, Gillich PJ. Evolution of the Abbreviated Injury Scale: 1990-2015. *Traffic Inj Prev.* 2018;19(sup2):S109-13. [Crossref] [PubMed]
- Struchen MA, Hannay HJ, Contant CF, Robertson CS. The relation between acute physiological variables and outcome on the Glasgow Outcome Scale and Disability Rating Scale following severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 2001;18(2):115-25. [Crossref] [PubMed]
- Adli Tıp Uzmanları Derneği, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, Adli Tıp Derneği. Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi. 2019. [Link]
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing 2019: Highlights (ST/ESA/SER/A/430). 2019. Erişim tarihi: 10.5. 2021. Erişim linki: [Link]
- Korkmaz T, Kahramansoy N, Erkol Z, Sarçıl F, Kılıç A. Acil servise başvuran adli olguların ve düzenlenen adli raporların değerlendirilmesi [Evaluation of the forensic patients presenting to the emergency department and legal reports]. *The Medical Bulletin of Haseki.* 2012;50:14-20. [Link]
- Bilgin NG, Dokgöz H, Kar H. Eski ve yeni Türk Ceza Yasasına göre düzenlenen adli raporların karşılaştırılması [Comparison of legal reports prepared according to old and recent Turkish Penal Codes]. *Adli Tıp Bülteni.* 2006;11(2):64-70. [Crossref]
- Bilgin GN, Canbaz H, Mert E. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi acil servisine başvuran adli olguların özellikleri [Characteristics of forensic cases admitted to the emergency department of the Mersin University Hospital]. *Adli Bilimler Dergisi.* 2004;3(4):37-44. [Link]
- Altun G, Azmak D, Yılmaz A, Yılmaz G. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine başvuran adli olguların özellikleri [The characteristics of the cases which admitted to Emergency Department of Trakya University Medical Faculty]. *Adli Tıp Bülteni.* 1997; 2(2):62-6. [Crossref]
- Gören S, Subaşı M, Tıraşçı Y, Kaya Z. Trafik kazalarına bağlı ölümler [Deaths related to traffic accidents]. *Türkiye Klinikleri J Foren Med.* 2005;2(1):9-13. [Link]
- Çekin N, Savran B, Hilal A, Gülmen MK, Alper B, Bilgin N, et al. Adana'da kaza dışı yaralanma olgularında adli raporların değerlendirilmesi [Evaluation of Forensic Reports in Non Accidental Injury Cases in Adana]. *Adli Tıp Bülteni.* 2000;5:130-3. [Link]
- Bekman MZ. Kafa travmaları [Head trauma]. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci.* 2007;3(5):35-43. [Link]
- Akın U, Yavuz MS, Karabağ G, Aydın F. Etkili eylem sonucu oluşmuş pelvis avulsiyon fraktürü: olgu sunumu [Avulsion fracture of pelvic bone as a result of assault: case report]. *Van Tıp Derg.* 2020;27(4):531-4. [Crossref]
- Calderazzi F, Nosenzo A, Galavotti C, Menozzi M, Pogliacomini F, Ceccarelli F. Apophyseal avulsion fractures of the pelvis. A review. *Acta Biomed.* 2018;89(4):470-6. [PubMed] [PMC]
- Rossi F, Dragoni S. Acute avulsion fractures of the pelvis in adolescent competitive athletes: prevalence, location and sports distribution of 203 cases collected. *Skeletal Radiol.* 2001;30(3):127-31. [Crossref] [PubMed]
- Kahana T, Hiss J. Forensic radiology. *Br J Radiol.* 1999;72(854):129-33. [Crossref] [PubMed]
- Bütün C, Altuntaş EE, Beyaztaş FY, Özen B, Durmuş K. Adli tıp ile kulak burun boğaz anabilim dallarının düzenlediği adli raporların analizi [Analysis of forensic reports prepared by the collaboration of forensic medicine and ear nose and throat departments]. *Cumhuriyet Med J.* 2010; 33:189-94. [Link]
- Toygur M, Şenol E, Can İÖ, Karahatay S, Durmaz A, Tuğcu H, et al. Burun kemik kırıklarının adli tıp açısından değerlendirilmesi [Evaluation of nasal fractures in the aspect of forensic medicine]. *Türkiye Klinikleri J Foren Med.* 2007;4(1): 17-22. [Link]
- Karbeyaz K, Düzer S, Düzer S, Balcı Y. 1306 nazal kırıklı olgunun adli rapor sürecinin değerlendirilmesi [The evaluation of judicial report process of 1306 patients with nasal fracture]. *Adli Tıp Bülteni.* 2015;20(2):99-103. [Crossref]
- Sayın İ, Ekizoğlu O, Yazıcı ZM, Erdim İ, Kayhan FT. Nazal fraktürlerin değerlendirilmesi ve adli tıp yaklaşımı [Evaluation of nasal fractures and forensic medicine approach]. *Adli Tıp Bülteni.* 2010;15(3):99-103. [Crossref]
- Çil Y, Kahraman E. An analysis of 45 patients with pure nasal fractures. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2013;19(2):152-6. [Crossref] [PubMed]
- Hwang K, You SH, Kim SG, Lee SI. Analysis of nasal bone fractures; a six-year study of 503 patients. *J Craniofac Surg.* 2006;17(2): 261-4. [Crossref] [PubMed]
- Tezer MS, Dede D, Yılmaz Y, Sarı K, Sayın B, Yıldırım M, et al. Nazal fraktürlerin tespitinde direkt grafiler ve bilgisayarlı tomografinin yeri [The roles of direct x-ray and computerized tomography in demonstration of nasal fractures]. *Turk Arch Otolaryngol.* 2006;44(3):137-40. [Link]
- Zhang L, Sun Y, Wang P, Shi R, Chen D. [Epidemiological analysis of 2 881 patients with nasal bone fracture]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2020;34(3):239-43. Chinese. [PubMed]
- Konda SR, Goch AM, Haglin J, Egol KA. Ultralow-dose CT (REDUCTION Protocol) for extremity fracture evaluation is as safe and effective as conventional CT: an evaluation of quality outcomes. *J Orthop Trauma.* 2018;32(5):216-22. [Crossref] [PubMed]