

Travmatik Olgularda Kemik İliği Ödemi ve Kontüzyonuna Adli Tıp Yaklaşımı

Medico-Legal Approach to Traumatic Bone Marrow Oedema and Contusion

Hüseyin Alper KIZILOĞLU¹, Muhammed Emin PARLAK²

¹ Tokat Gaziosman Pasa University Medical School Department of Radiology, Tokat, 0000-0002-6921-8716

² Council of Forensic Medicine Şırnak Branch, Şırnak, 0000-0002-6614-9903

ÖZET

Amaç: Kemik iliği ödemi tanım olarak kemik medullasında sıvının anormal bir şekilde artmasına denir. Etiyolojide travmatik ve non-travmatik birçok faktör rol almaktadır. Bu çalışmanın amacı travmatik olgularda tespit edilen kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu kavramına dikkat çekmektir. Ayrıca çalışmada kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonuna adli tıp yaklaşımının nasıl olması gerektiği amaçlanmıştır.

Yöntem: Ocak 2020 ile Mayıs 2021 tarihleri arasında bir sağlık kuruluşunun radyoloji kliniğine manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkiki yapılmak için başvuran hastalardan, kas-iskelet sistemine yönelik olan görüntüler retrospektif olarak incelendi. İncelemede travma tanılı olgular dikkate alınarak kemik iliği ödemi ve kontüzyonu varlığı- yokluğu şeklinde kategorize edildi. Görüntüleme işlemi 1,5 Tesla Simens Magnetom Aera cihazı ile yapıldı.

Bulgular: Travma öyküsü ile gelen ancak belirgin bir osteopatoloji tespit edilmeyen 153 olgudan 74'ünde (% 48,4) kemik iliği ödemi saptandı. Bu olguların tamamında künt travma öyküsü mevcuttu. Olguların 40'ı (%54,0) kadın, 34'ü (%46,0) erkek idi. Kemik iliği ödemi saptanan 74 olgunun 39'unda (% 52,8) kemik kontüzyonu tespit edildi.

Sonuç: Son olarak Haziran 2019'da güncellenen "Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberinde" travmatik kemik iliği ödemi ve kontüzyonu kavramının yer almadığını görmekteyiz. İlerleyen dönemlerde adli tıp rehberlerinde bir yaralanma kriteri olarak yer alması gerektiği düşüncesindeyiz. Ayrıca adli rapor düzenlerken kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonunun vücut üzerine etkisi göz önüne alındığında; "Basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde hafif olmayan yaralanma" olarak raporlanmasının uygun olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Adli Tıp, Kemik İliği Ödemi, Manyetik Rezonans Görüntüleme, Travma.

ABSTRACT

Aim: Bone marrow edema is defined as an abnormal increase of fluid in the bone medulla. Traumatic and non-traumatic many factors play a role in the etiology. The aim of this study is to draw attention to the concept of bone marrow edema and bone marrow contusion detected in traumatic cases. In addition, it is aimed how the forensic medicine approach to bone marrow edema and bone contusion should be.

Methods: The musculoskeletal images of patients who applied to the radiology clinic of a health institution for magnetic resonance imaging (MRI) between January 2020 and May 2021 were analyzed retrospectively. Considering the cases with a diagnosis of trauma in the examination, they were categorized as presence or absence of bone marrow edema and contusion. Imaging was performed with a 1.5 Tesla Simens Magnetom Aera device.

Results: Bone marrow edema was detected in 74 (48.4%) of the 153 patients who presented with a history of trauma but no obvious osteopathology was detected. All of these cases had a history of blunt trauma. 40 (%54.0) of the cases were female and 34 (%46.0) were male. Bone marrow contusion was detected in 39 (52.8%) of 74 cases.

Conclusion: We see that the term of traumatic bone marrow oedema and contusion is not included in the "Guidelines for Forensic Evaluation of Injury Crimes Defined in the Turkish Penal Code" updated in June 2019. We think that it should be included as an injury criterion in forensic medicine guidelines in the future. In addition, considering the effects of bone marrow edema and bone contusion on the body while preparing a forensic report; we believe that it would be appropriate to report it as "injury that is not minor enough to be remedied with a simple medical intervention".

Keywords: Bone Marrow Edema, Forensic Medicine, Magnetic Resonance Imaging, Trauma.

Sorumlu yazar:

Hüseyin Alper KIZILOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji ABD, Tokat, alperkizloglu@hotmail.com

Başvuru/Submitted: 28.03.2023 **Kabul/Accepted:** 25.05.2023

Cite this article as: Kızıloğlu H.A, Parlak M.E. Travmatik Olgularda Kemik İliği Ödemi ve Kontüzyonuna Adli Tıp Yaklaşımı. J TOGU Heal Sci. 2023;3(3):295-305.

GİRİŞ

Kemik iliği ödemi (KİÖ); tanım olarak kemik medullasında sıvının anormal bir şekilde artmasına denir (1). Etyolojide travmatik ve romatolojik hastalıklar, enfeksiyonlar, tümörler, ilaçlar gibi non-travmatik birçok faktör rol almaktadır (2). Kemik kontüzyonu (KK) ise travma sonrası kemikte subkondral alanda oluşan düzensizlik, ödem ve kanama ile karakterize mikrotrabeküler düzensiz kırıklar olarak tanımlanmaktadır (1, 2).

Kemik iliği ödemi ve kontüzyonu birçok travmada olduğu gibi ağrı, şişlik bazen ciltte renk değişikliği ile bulgu vermekte ancak hastalar genellikle haftalar süren şiddetli ağrı yakınmaları ile sağlık kuruluşlarına başvurmaktadır (3). Kemik kontüzyonu saptanan olgularda efüzyon miktarının ve süresinin daha fazla olduğu bu nedenle ağrı skorlarının daha yüksek çıktığı ve klinik düzelmenin (normal eklem hareketlerine kavuşma, ağrısız yürüme) daha uzun sürdüğu bildirilmiştir (4). Literatürde kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu tespit edilen hastalarda iyileşme süreleri hakkında farklı görüşler mevcuttur. Travmanın şiddetine bağlı olarak iyileşme süreci 6 ile 12 hafta olarak belirtilirken bu sürenin 2 yıla kadar uzayabildiği bildirilmiştir (5). Graf ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada olguların %71’inde kemik kontüzyonu saptanmış ve altı hafta sonra yapılan incelemede kontüzyonun iyileştiğini belirtmişlerdir (6). Başka bir çalışmada ise kemik kontüzyonunun 6 ile 12 hafta arasında gerilediği bildirilmiştir (7). Ancak her iki çalışmada da olguların maruz kaldığı travmanın daha düşük enerjili olduğu belirtilmiştir. Roemer ve Bohndorf’un 2002 yılında yaptığı çalışmada diz bölgesinde meydana gelen travma sonrası saptanan kemik kontüzyonu olgularının iyileşme sürecinin iki yıla kadar sürdüğünü tespit etmişlerdir (8).

Kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu tanısı en iyi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile konulmaktadır (1). Kemik iliği erişkinlerde yağlı doku içerdiği için kasa göre T1 ağırlıklı sekanslarda minimal yüksek, T2 ağırlıklı sekanslarda ise orta sinyal yoğunluğu göstermektedir (9). Kemik kontüzyonu sonrasında oluşan kanama ve ödeme bağlı olarak kemik iliğinde efüzyon miktarı artar. Efüzyon artışıyla T1 ağırlıklı görüntülerde sinyal yoğunluğu azalırken T2 ağırlıklı görüntülerde ise sinyal yoğunluğu artar (10, 11).

Travma nedenli kemik iliği ve kemik kontüzyonu kavramları Haziran 2019 yılında güncellenen “Türk Ceza Kanunu’nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi”nde yer almamaktadır. Bu patolojiler hastalarda bir takım morbiditelere neden olabilmektedir. Çalışmamız adli rapor düzenleyen hekimlere kemik iliği ödemi ile kontüzyonu kavramlarına ve etkilerine dikkat çekmek için düzenlendi. Çalışmamızın

amacı ise bu kavramlara dikkat çekmekle birlikte bir sonraki yayınlanacak klavuzda bu patolojilerin de “Basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde hafif olmayan yaralanma” sınıfında yer almasını sağlamaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma Ocak 2020 ile Mayıs 2021 tarihleri arasında bir devlet hastanesinin radyoloji kliniğine MRG tetkiki yapılmak için başvuran hastalardan, kas-iskelet sistemine yönelik olan görüntüler değerlendirilerek hastane kayıtları üzerinden incelendi. Toplam 634 hastanın MRG’leri retrospektif incelendi. Tüm MRG’ler kas-iskelet sistemine yönelikti. Travma incelemesi dışındaki MRG değerlendirmeleri 271 hastada dejeneratif değişikliklerin gösterilmesi amacıyla, 122 hastada açıklanamayan kas-iskelet ağrılarının araştırılması amacıyla, 52 hastada romatolojik ve bağ doku hastalıklarını değerlendirmek amacıyla ve 36 hastada ise kas-iskelet sistemi ile ilgili tümöral patolojileri değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. İncelemede travma tanılı olgular dikkate alınarak kemik iliği ödemi ve kontüzyonu varlığı- yokluğu şeklinde kategorize edildi. Değerlendirme yaklaşık 10 yıllık deneyimi bulunan tek radyolog tarafından gerçekleştirildi. Görüntüleme işlemi 1,5 Tesla Siemens Magnetom Aera cihazı ile yapıldı. Değerlendirmede diz, omuz, el bileği, kalça, ilgili ekstremiteler, dirsek ve ayak bileği için uygun field of view (FOV) değerlerinde koronal, aksiyal ve sagittal planlarda proton dansite (PD) sekansları ile sagittal, koronal ve aksiyal yağ baskılı ve yağ baskısız T1 ve T2 ağırlıklı sekanslar kullanıldı. Kesit aralığı yaklaşık 3-4 mm olarak seçildi. FOV değeri 8-18 cm arasındaki değerlerde seçildi ve hasta vücut boyutlarına ve ekstremitelerine göre manuel ayarlandı. Matrix değeri 256x256 olarak seçildi. MRG çekimlerine ait teknik parametreler kısaca Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: MRG çekimi için kullanılan teknik özellikler kısaca gösterilmiştir.

MRG Çekim Protokolleri	
Kullanılan Sekanslar	T1, T2, PD, yağ baskılı T1, yağ baskılı T2
İncelenen planlar	Koronal, Sagittal, Aksiyal
FOV değeri	8-18 cm arasında manuel
Matrix	256x256

Kırık, subluksasyon, bağ yırtıkları gibi adli rapor sonucunu doğrudan belirleyecek travmatik olgular çalışmadan çıkarıldı. Görüntüyü değerlendirmede belirsizliğe neden olacak artefaktlı görüntüler çalışmaya dahil edilmedi. Kemik iliği infiltrasyonuna neden olabilecek bilinen sistemik veya lokal hastalığı olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Adölesan dönemde

sıvı duyarlı sekanslarda gözlenen yüksek sinyaller, kemik iliği ödemi-normal büyüme kemik iliği cevabı ayrımı yapılamadığı için bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Yakın dönemde kas-iskelet sistemine yönelik cerrahi operasyon geçiren olgular çalışmaya dahil edilmedi.

İstatistiksel analiz için SPSS programı 22.0 versiyonu kullanılmıştır. Veriler için tanımlayıcı istatistik (deskriptif istatistiksel analiz) yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler normal dağılan sürekli veriler için (yaş) ortalama \pm standart sapma olarak sunuldu. Diğer kategorik verilerin (kemik iliği ödemi, kemik iliği kontüzyonu, cinsiyet, travmanın şekli ve travmanın nereyi etkilediği) dağılımları sayı ve yüzde (%) olarak raporlandı. Kemik iliği ödeminin cinsiyetler arasındaki farkını göstermek için iki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi yapılmıştır.

Etik Onam

Çalışma Helsinki bildirgesi ilkelerine uygun olarak yapılmıştır. Çalışma için Malatya Turgut Özal Üniversitesi Girişimsel olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 15/11/2022 tarih ve 2022/205 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada travma öyküsü ile hastaneye başvurmuş ancak olay tarihli çekilen direk grafi ve Bilgisayarlı Tomografilerinde (BT) herhangi bir osteopatoloji tespit edilmeyen 153 olgunun MRG'leri incelendi (Şekil 1 ve 2). Toplam 634 hastanın 153 (%24,13)'ünün travma ile ilişkili olduğu tespit edildi. Travma incelemesi dışındaki MRG değerlendirmeleri 271 (%42,7) hastada dejeneratif değişikliklerin gösterilmesi amacıyla, 122 (%19,2) hastada açıklanamayan kas-iskelet ağrılarının araştırılması amacıyla, 52 (%8,2) hastada romatolojik ve bağ doku hastalıklarını değerlendirmek amacıyla ve 36 (%5,6) hastada ise kas-iskelet sistemi ile ilgili tümöral patolojileri değerlendirmek amacıyla çekilmiştir.

Sağlık şikayetleri devam eden olguların sonradan hastaneye başvurularında tıbbi şikayetleri doğrultusunda MRG tetkik yapılmış ve 153 olgunun % 49,6'sında (n=76) kemik iliği ödemi tespit edildi. Kemik iliği ödemi bulunan olguların %54'ü kadın (n=40), %46'sı (n=36) erkek iken yaş ortalaması $32.04 \pm 8,2$ olarak bulundu (tablo gösterimi yapılmadı). Kemik iliği ödemi tespit edilen olguların %51,3'ünde (n=39) kemik kontüzyonu saptandı. Kadın ve erkek olgular arasında kemik iliği ödemi gözlenme oranında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0,516). Olguların hepsinde künt travmatik yaralanma öyküsü olup en sık kemik iliği ödemi saptanan yaralanma türü % 58,1 (n=43) ile trafik kazası idi. Kemik kontüzyonu da

benzer şekilde en sık trafik kazalarında (%61,5) tespit edildi. Yaralanma türüne göre kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu saptanan olgular tablo 1’de gösterildi.

Şekil 1: 1A: 21 yaşındaki kadın hastada düşme sonucu çekilen direkt grafisinde herhangi bir osseöz patoloji görülmedi. **1B:** Çekilen MRG’de proksimal tibia lateral epifizde kemik iliği ödemi ile uyumlu T1 ağırlıklı görüntüdeki sinyal kaybı kontüzyon ile uyumlu olarak yorumlandı.



Şekil 2: 14 yaşındaki erkek hastada trafik kazası sonucu sağ ayak bileği distal tibiada eklem komşuluğunda kemik kontüzyonu olarak yorumlanan proton dansite ağırlıklı görüntülerde sinyal artışları (kırmızı kesik çizgili daire) gösterilmektedir.



Tablo 1: Yaralanma türüne göre kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu oranlarının dağılımı

	Kemik iliği ödemi		Kemik Kontüzyonu	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Trafik kazası	43	58,1	24	61,5
Düşme	19	25,7	9	23,1
Darp	12	16,2	6	15,4
Toplam	74	100	39	100

En sık kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu tespit edilen ekstremitelere % 40,5 (n=30) ile diz, ikinci en sık saptanan ekstremitelere ise ayak ve ayak bileği (%24,4) idi (Tablo 2).

Tablo 2: Kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonunun ekstremitelere göre dağılımı

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Omuz	8	10,8
Dirsek	12	16,2
El-el bileği	6	8,1
Diz	30	40,5
Ayak ve ayak bileği	18	24,4
Toplam	74	100

TARTIŞMA ve SONUÇ

Kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonunda kortikal kemik bütünlüğü korunduğu için direkt grafi ve BT tetkikinde saptanamamaktadır (12). Bunun tanısında kullanılan en iyi görüntüleme yöntemi MRG'dir (1).

Literatürde kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu konusunda yapılan çalışmalarda, cinsiyet oranları ve istatistiksel anlamlı farklılıklar değişkenlik göstermektedir. Bir çalışmada kemik iliği ödemi ve kontüzyonunda cinsiyetler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunurken diğer bir çalışmada bulunmamaktadır. Sahoo ve arkadaşlarının (2016) 200 kişide yaptığı çalışmada 32 kadın yer almış bunların 14'ünde (%10,1) kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu saptanmıştır (11). Başka bir çalışmada incelenen 115 olgunun 64'ünün kadın olduğu belirtilmiş ancak cinsiyet açısından anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir (10). Amatör maraton koşucularında MRG'de gözlenen kemik iliği ödeminde cinsiyetler arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır (12). Bu çalışmada ise kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu tespit edilen olguların %54'ünün kadın olduğu saptanmıştır ve iki cinsiyet arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Mevcut bu durumun çalışmalardaki araştırma yöntemi arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışılan insan popülasyonunun farklı olması da bizim bulgularımızın literatür bulguları ile örtüşmeme nedeni olabilir. Ayrıca bu

durum orta yaşlı erkekler (30 ila 60 yaş arası) ve genç kadınların (20 ila 40 yaş arası) üçte birinin kemik iliği ödemenin etkilenme olasılığının yüksek olmasıyla ilişkilendirilebilir (13).

Literatürde yapılan çalışmalara baktığımızda incelenen olguların daha çok sporcular olduğu ve yaptıkları sportif faaliyetlere bağlı travmalar sonucu oluşan kemik iliği ödemi, kemik kontüzyonu ve bağ yaralanmalarını içermektedir (15-17). Sahoo ve arkadaşlarının (2016) yaptığı çalışmada ise en sık kemik iliği ödemi saptanan olguların spor yaralanmaları (%64,1) nedeni olduğu ikinci sırada ise trafik kazaları (%25,6) olduğu, üçüncü sırada ise aile içi şiddet ve darp (%6,4) olduğu belirtilmiştir (11). Literatür oranlarından farklı olarak bizim çalışmamızda ise adli olgular ile yapılmış, kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu en sık olarak trafik kazaları sonucunda, ikinci olarak düşme ve çarpmalardan sonra tespit edilmiştir. Bu durum çalışmaların metodolojik olarak farklı hasta seçimlerinden kaynaklanmaktadır.

Sadineni ve arkadaşlarının (2015) direk grafileri ve BT görüntüleri normal olan travmatik hastalarda yaptığı çalışmada MRG tetkiki yapılan 75 hastanın %23'ünde (n=17) diz bölgesinde kontüzyon ve kemik iliği ödemi olduğu, ikinci olarak en sık el ve ayak bileğinde eşit oranda (%20) saptandığı belirtilmiştir (18). Bir meta-analiz çalışmasında diz bölgesine yönelik yapılan otuz dört çalışmada kemik iliği ödemi prevalansı %18 olarak hesaplanmıştır (19). Başka bir çalışmada diz bölgesine darbe alan 255 hastanın 71'inde (%27,8) kemik iliği ödemi saptandığı bildirilmiştir (20). Mevcut çalışmada da en sık kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu saptanan ekstremitelerde diz bölgesi olup ikinci olarak ayak ve ayak bileğinin olduğu görülmüştür.

Travma sonrası oluşan kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonu saptanan olguların aktivite skorları (yürüme, eklem hareket kısıtlılığı) daha düşük olmakta ve rehabilitasyon süreçleri uzayabilmektedir (21). Ayrıca kemik kontüzyonu sonucu oluşan mikro kırıkların normal kemik yapısına göre iyileşme sonrasında daha kompakt olması ve subkondral kemikte meydana gelen hasar nedeni ile eklem daha fazla yük binerek eklem kırıkdağında dejenerasyona yol açtığı bildirilmiştir (22). Bu durum künt darbe sonucu oluşan kemik iliği ödemi ve kemik kontüzyonunun hafife alınmayacak bir travmatik bulgu olduğunu göstermektedir.

Travma sonucu oluşan yaralanmaları değerlendirmek için kullanılan Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberinde, **Basit Bir Tıbbi Müdahale (BTM) ile Giderilecek Ölçüde Hafif Yaralanma kavramı**; "Adli yönden, hangi travmatik değişimlerin kişi üzerindeki etkisinin, basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde HAFİF OLDUĞU/OLMADIĞI konusunda tüm hekimler tarafından kullanılabilir bir listeye ihtiyaç vardır. Ekli liste oluşturulurken, basit tıbbi

müdahalelerin ne olduğu, nelerin basit tıbbi müdahale ile giderilebileceğinden öte, hangi travmatik değişimlerin kişi üzerindeki etkisinin hafif yaralanmalar içinde yer alması gerektiği gözetilmiştir. Kişilerde kemik kırığı veya çıkığı, kas tendon hasarı, büyük damar ve sinir hasarı, iç organ yaralanması bulunuyorsa, yaralanmanın kişi üzerindeki etkisinin basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde HAFİF OLMADIĞINA karar verilir. Diğer yumuşak doku lezyonları için listeden yararlanılabilir.” şeklinde açıklandı (23). şüphesiz ki tüm lezyonların rehberde yer alması mümkün değildir ancak bunlarla aynı ağırlıkta veya daha hafif bazı lezyonların listelerde yer almamış olması, bu tür lezyonların uygulamada farklı şekilde değerlendirilmeye, farklı rapor sonuçlarının çıkmasına yol açabilmektedir (24). Bu durum soruşturma ve yargılama sürecinde problemler çıkarmaktadır (25). Rehberde yer alan “tendinit, sinovit, bursit” gibi lezyonların “BTM ile giderilecek ölçüde hafif olmadığı” görüşüne kıyasla kemik kontüzyonuna da benzer yaklaşım gerektiğini düşünmekteyiz.

Yaptığımız çalışmada devam eden sağlık şikayetleri olan olgular ilgili branşlara başvurmuşlar ve ilgili branş hekimlerinin istedikleri MRG’ler değerlendirmeye alınmıştır. Burada önemli bir soru ortaya çıkmaktadır, çekim tekniği uzun, maliyetli ve ileri tetkik olan MRG her adli olguda önerilmeli midir? Hangi olgulara çekilmelidir? Travma hikayesi olan ve travma bölgesinde üç haftadan (diğer yumuşak doku ödem ve lezyonların gerilemesi için) fazla ağrı şikayeti bulunan hastalara sıvı duyarlı sekans olan yalnızca Short Tau Inversion Recovery (STIR) sekansı içeren MRG protokolünün uygulanmasını önermekteyiz. STIR, MRG’de sıvı duyarlı bir sekanstır (26, 27). Bizim çekim protokolümüzde bulunmamasına rağmen özellikle metastaz araştırılması amacıyla tüm vücut MRG’ de STIR sekansı aktif olarak kullanılmaktadır (28). Adli tıpta STIR sekansı kullanımı ile ilgili çalışma henüz bulunmamaktadır. Tek sekans kullanımı hem çekim süresini hem de maliyeti önemli oranda azaltmaktadır (26). Ancak rehberin güncellemeninde yer alan paydaşların (Adli Tıp Kurumu, üniversiteler, dernekler) ilgili branşların derneklerinden (Ortopedi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Radyoloji) görüş alarak hangi hastaya ne zaman çekilmesi önerisini belirlemeleri daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Çalışmamızın limitasyonu ise MRG’ de oluşan ödemin travmadan ne kadar süre sonra geliştiğini ve ne kadar süre devam ettiğinin tespit edilmemiş olmasıdır. Ayrıca travmanın şiddeti ile ödem alanı boyutu ve ödemin yoğunluğunun da değerlendirilmemesi de bir limitasyon olarak göz önünde bulundurulabilir.

Sonuç olarak, travma olgularına adli rapor düzenlerken başvuru radyolojik yöntemler olan direkt grafi ve BT’ de saptanamayan kemik iliği ödemi ile kemik kontüzyonun MRG incelemelerinde kolayca değerlendirilebildiğini gösterdik. Ülkemizde kişilerin travmaya

bağlı oluşan lezyonlarının ağırlığının adli tıbbi olarak değerlendirilmesinde kullanılan ve son olarak Haziran 2019’da g¼ncellenen “T¼rk Ceza Kanunu’nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açıısından Değerlendirilmesi Rehberinde” kemik iliği ¼demi ve kemik kont¼zyonu kavramları yer almamaktadır. Travma sonucu oluşan bu bulguların hastanın uzun s¼re g¼ndelik işlevini etkileyecek potansiyele sahip olduğu, tedavi s¼reci ve sonrasında sekel bırakabileceği g¼z ¼n¼ne alındığında, rehberin sonraki g¼ncel içeriğinde kemik iliği ¼demi ve kemik kont¼zyonununun yer alması gerektiğini d¼ř¼nmekteyiz. Ayrıca adli tıp değerlendirmesinde sonuç verilirken «*Basit Bir Tıbbi M¼dahale ile Giderilecek ¼l¼de Hafif Olmadığı*» grupta ele alınmasının daha uygun bir yaklaşım olacağı kanaatindeyiz. Bu cihetle travmatik yaralanmanın kişinin “duyularından veya organlarından birinin işlevinin s¼rekli zayıflamasına veya yitirilmesine neden olup olmadığı” hakkında illiyet kurulmasına da yardımcı olacaktır.

Teřekk¼r; 6 şubat 2023 Malatya Depreminde yaşamını yitiren ve bu yazıda emeği bulunan Dr. Nusret AYZ’ı saygı ile anmaktayız.

ıkar atışması: Yazarların herhangi bir kişisel ve finansal çıkar atışması bulunmamaktadır.

Etik Onam: Çalışma için Malatya Turg¼t ¼zal ¼niversitesi Girişimsel olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 15/11/2022 tarih ve 2022/205 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

Yazar Katkıları: T¼m yazarlar çalışmanın planlanması, uygulanması, verilerin değerlendirilmesi, yorumlanması ve makalenin hazırlanmasında g¼rev almıştır.

Açıklamalar: Bu alışma 8-12 Eyl¼l 2021 Bak¼-Azerbaycan’da d¼zenlenen 3. Uluslararası Turaz Kongresinde s¼zel bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Eraslan A, Ülkar B, Çelebi M. Derleme: kemik ezilmesi". Spor Hekimliği Dergisi 42.3,2007; 105-18.
2. Patel S. Primary bone marrow oedema syndromes. Rheumatology (Oxford). 2014 May;53(5):785-92.
3. <https://www.md-health.com/Bone-Bruise.html>. Erişim tarihi 10 Aralık 2022.
4. Johnson DL, Urban WP Jr, Caborn DN, Vanarthos WJ, Carlson CS. Articular cartilage changes seen with magnetic resonance imaging-detected bone bruises associated with acute anterior cruciate ligament rupture. Am J Sports Med. 1998 May-Jun;26(3):409-14.
5. Gürbeden B, Özkan DS, Özdemir MH. Kemik berelenmesi medikolegal süreçte kırık olarak değerlendirilmeli mi? Olgu sunumu. The Bulletin of Legal Medicine 2016;21:47-49.
6. Graf BK, Cook DA, De Smet AA, Keene JS. "Bone bruises" on magnetic resonance imaging evaluation of anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med. 1993 Mar-Apr;21(2):220-3.
7. Miller MD, Osborne JR, Gordon WT, Hinkin DT, Brinker MR. The natural history of bone bruises. A prospective study of magnetic resonance imaging-detected trabecular microfractures in patients with isolated medial collateral ligament injuries. Am J Sports Med. 1998 Jan-Feb;26(1):15-9.
8. Roemer FW, Bohndorf K. Long-term osseous sequelae after acute trauma of the knee joint evaluated by MRI. Skeletal Radiol. 2002 Nov;31(11):615-23.
9. Blebea JS, Houseni M, Torigian DA, et al. Structural and functional imaging of normal bone marrow and evaluation of its age-related changes. Semin Nucl Med. 2007;37(3):185-194.
10. Horga LM, Hirschmann AC, Henckel J, Fotiadou A, Di Laura A, Torlasco C, et al. Prevalence of abnormal findings in 230 knees of asymptomatic adults using 3.0 T MRI. Skeletal Radiol. 2020 Jul;49(7):1099-1107.
11. Sahoo K, Garg A, Saha P, Dodia JV, Raj VR, Bhairagond SJ. Study of imaging pattern in bone marrow oedema in MRI in recent knee injuries and its correlation with type of knee injury. J Clin Diagn Res. 2016 Apr;10(4):TC06-11.
12. Zhang Y, Shu D, Yao W, et al. MRI study of changes in knee bone marrow edema-like signal in asymptomatic amateur marathon runners before and after half-marathon running. Clin Imaging. 2021;80:150-157. doi:10.1016/j.clinimag.2021.05.005.
13. Hofmann S. The painful bone marrow edema syndrome of the hip joint. Wien Klin Wochenschr. 2005;117(4):111-120. doi:10.1007/s00508-005-0322-2
14. Palmer W, Bancroft L, Bonar F, Choi JA, Cotten A, Griffith JF, et al. Glossary of terms for musculoskeletal radiology. Skeletal Radiol. 2020 Jul;49(Suppl 1):1-33.
15. Hagglund M, Walden M, Zwerver J, Ekstrand J. Epidemiology of patellar tendon injury in elite male soccer players. Br J Sports Med. 2011;39(9):1906-11.
16. Malliaras P, Cook JL, Kent PM. Anthropometric risk factors for patellar tendon injury among volleyball players. Br J Sports Med. 2007;41(4):259-63.
17. Matiotti SB, Soder RB, Becker RG, Santos FS, Baldisserotto M. MRI of the knees in asymptomatic adolescent soccer players: a case-control study. J Magn Reson Imaging. 2017;45(1):59-65.
18. Sadineni RT, Pasumarthy A, Bellapa NC, Velicheti S. Imaging Patterns in MRI in Recent Bone Injuries Following Negative or Inconclusive Plain Radiographs. J Clin Diagn Res. 2015 Oct;9(10):TC10-3.
19. Culvenor AG, Øiestad BE, Hart HF, Stefanik JJ, Guermazi A, Crossley KM. Prevalence of knee osteoarthritis features on magnetic resonance imaging in asymptomatic uninjured adults: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2018.
20. Terzidis IP, Christodoulou AG, Ploumis AL, Metsovitis SR, Koimtzis M, Givissis P. The appearance of kissing contusion in the acutely injured knee in the athletes. Br J Sports Med. 2004;38:592-96.
21. Vincken PW, Ter Braak BP, van Erkel AR, Coerkamp EG, Mallens WM, Bloem JL: Clinical consequences of bone bruise around the knee. Eur Radiol 16: 97-107, 2006.
22. Mankin HJ. The response of articular cartilage to mechanical injury. J BoneJoint Surg (Am) 1982;64:460-6.

23. Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi, 2019.
24. Aktaş EÖ, Kaya A. Yaralama Suçlarının Adli Tıbbi Değerlendirilmesinde Kullanılan Kılavuza Bakış. The Bulletin of Legal Medicine 2017;22:45-53.
25. Meral O, Ayaz N. Psikiyatri Konsültasyonlarının Adli Rapor Düzenleme Sürecine Etkisi. The Bulletin of Legal Medicine 2020;25:161-6.
26. Summers P, Saia G, Colombo A, Pricolo P, Zugni F, Alessi S, et al. Whole-body magnetic resonance imaging: technique, guidelines and key applications. Ecancer medical science. 2021(7);15:1164.
27. Fischer T, Baz YE, Waelti S, Wildermuth S, Leschka S, Güsewell S, Dietrich TJ. Short tau inversion recovery (STIR) after intravenous contrast agent administration obscures bone marrow edema-like signal on forefoot MRI. Skeletal Radiol. 2022;51(3):573-9.
28. Li J, Zhou H, Zhang X, Song F, Pang X, Wei Z. A two-way comparison of whole-body 18FDG PET-CT and whole-body contrast-enhanced MRI for distant metastasis staging in patients with malignant tumors: a meta-analysis of 13 prospective studies. Ann Palliat Med. 2020;9(2):247-255. doi:10.21037/apm.2020.02.30