



Van Kedilerinde Manyetik Rezonans Görüntüleme Kullanılarak Normal Diz Eklemine Anatomisi

Süleyman DURSUN¹ Osman YILMAZ^{1,*}

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, 65080, Van, Türkiye

Gönderim Tarihi: 17.01.2023

Kabul Tarihi: 14.02.2023

ÖZ

Bu çalışma, kendine has eşsiz fiziksel özellikleriyle dikkat çeken ve Van yöresinde yaşayan Van kedilerinde, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) kullanılarak diz eklemine kemiksel ve yumuşak anatomik yapıların morfolojik özelliklerini analiz etmek amacıyla yapıldı. Çalışmada 16 adet (8 erkek, 8 dişi) erişkin sağlıklı Van kedisi kullanıldı. Kediler, xylazine-ketamine kombinasyonunun intramüsküler olarak uygulanmasıyla anesteziye alındı. Anestezi altındaki Van kedileri, dorsal rekümbent pozisyonunda yatırılarak diz eklemi bölgesi MRI cihazı (Siemens Symphony 1,5 Tesla Magnetom) ile tarandı. MRI cihazından elde edilen Proton dansite (PD) ağırlıklı yağ baskılı (Fs: Fat-suppressed) sagittal, T1 ağırlıklı sagittal ve T2 ağırlıklı coronal data sekansları görüntü analizi için kullanıldı. Genel olarak, MRI incelendiğinde Van kedilerinde diz eklemine ait anatomik yapıların evcil kedilerle uyumlu olduğu görüldü. MRI'da collateral ligamentler sadece T2 ağırlıklı coronal görüntülerde gözlemlenirken, çapraz bağlar ise, T1 ağırlıklı sagittal ve T2 ağırlıklı coronal görüntülerde rahatlıkla görüldü. Bununla birlikte, T-1 ağırlıklı sagittal görüntülerde infrapatellar yağ yastığı ile birlikte yağ içeren diğer dokuların parlak beyaz görüldüğü tespit edildi. Proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal görüntülerde ise yağ içeren dokuların izointens şeklinde görünüm verdiği gözlemlendi. Sonuç olarak, Van kedilerinde MRI kullanılarak diz eklemine kemiksel ve yumuşak anatomik yapıların morfolojik özellikleri bakımından analiz edildi. Çalışmanın Van kedilerinde diz eklemi ile ilgili manyetik rezonans görüntülerinin değerlendirilmesinde klinik uygulama alanlarında veteriner hekimlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Diz eklemi, Kedi, Manyetik rezonans görüntüleme.

ABSTRACT

Anatomy of the Normal Stifle Joint Using Magnetic Resonance Imaging in Van Cats

Van cats attract attention with their unique physical features and live in the Van region. This study was performed to analyze the morphological features of the bony and soft anatomical structures in the stifle joint by using magnetic resonance imaging (MRI) in Van cats. In the study, 16 (8 male, 8 female) adult healthy Van cats were used. Cats were anesthetized by intramuscular administration of xylazine-ketamine combination. Anesthetized Van cats were placed in the dorsal recumbent position and the stifle joint region was scanned with an MRI device (Siemens Symphony 1.5 Tesla Magnetom). Proton density (PD) weighted fat-suppressed (Fs: Fat-suppressed) sagittal, T1-weighted sagittal, and T2-weighted coronal data sequences obtained from the MRI device were used for image analysis. In general, when MRI was examined, the anatomical structures of the stifle joint in Van cats were detected to be compatible with domestic cats. In MRI, the collateral ligaments were observed only on T2-weighted coronal images, while the cruciate ligaments were easily seen on T1-weighted sagittal and T2-weighted coronal images. However, infrapatellar fat pad and other fat-containing tissues appeared bright white on T1-weighted sagittal images. Proton density weighted fat-suppressed sagittal images showed isointense appearance of fat-containing tissues. As a result, anatomical structures in the stifle joint were analyzed in terms of morphological features in Van cats using MRI. It is thought that the study will be beneficial to veterinarians in clinical practice areas in the evaluation of magnetic resonance images of the stifle joint in Van cats.

Keywords: Anatomy, Cat, Magnetic resonance imaging, Stifle joint.

GİRİŞ

Evcil kediler, hayatımızın her alanında görülmekte ve dünyada geniş çaplı bir yaşam alanı bulmaktadır (Yılmaz 2018). Günümüzde evcil kediler arasında kendine has eşsiz

fiziksel özellikleriyle dikkat çeken ve Türkiye'nin doğusundaki Van yöresinde yaşayan Van kedisidir. Van kedileri bir gözü mavi bir gözü sarı, her iki gözü de mavi ve her iki gözü de sarı olmak üzere üç farklı göz rengine sahip



olması, diğer kedilere oranla daha zeki ve öğrenme kabiliyetlerinin yüksek olması, suda oynamayı ve yüzmeyi sevmesi, uzun vücut ve bol tüylü kuyruk yapısı ile tarih boyunca insanların ilgisini çekmiştir (Yılmaz 2018; Yılmaz ve ark. 2020).

Diz eklemının morfolojisinin bilinmesi yapılacak olan klinik uygulamalar açısından büyük önem arz etmektedir (Akkoyun Sert 2009). Bu bilgiler olası klinik girişimlerde, eklem de oluşan patolojik olguları ortaya çıkarmada, en güvenilir cerrahi müdahale ve tedaviyi belirleme sırasında kullanılabilir. Diz eklemi kompleks birçok yapıdan oluştuğundan dolayı yapılan radyoloji uygulamaları ve çalışmaları bölgede tam olarak araştırma yapılmasına izin vermemektedir ya da oldukça sınırlı bilgiler sunmaktadır. Oysaki, diz eklemi gibi oldukça karmaşık olan anatomik yapıların görüntülenmesinde ve canlı bedenine herhangi bir zarar vermeden bu karmaşık yapılardan alınan iki boyutlu görüntülerden çeşitli bilgisayar programı yardımıyla üç boyutlu rekonstrüksiyonlar elde etmede, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gibi medikal görüntüleme modaliteleri daha kullanışlı görülmektedir (Abumandour ve ark. 2020; Demircioğlu ve ark. 2020; Waselau ve ark. 2020; Dursun 2021; Al Mohamad 2022).

Son yıllarda özellikle kedi köpek gibi küçük pet hayvanlarında manyetik rezonans görüntüleme, diz eklemi gibi kompleks anatomik yapıların görüntülenmesinde, morfolojik özelliklerinin belirlenmesinde ve bölgedeki patolojik yapıların prognozunun değerlendirilmesinde standart olarak sıklıkla kullanılan bir görüntüleme yöntemidir (Akkoyun Sert 2009; Aracı ve Arıcan 2019; Van der Vekens ve ark. 2019; Dursun 2021).

Bu çalışma, Van kedilerinde manyetik rezonans görüntüleme kullanılarak diz eklemındaki kemiksel ve yumuşak yapıları morfolojik özellikleri bakımından analiz etmek, bu kedilerde diz eklemi ile ilgili çeşitli patolojik bozukluklara ait manyetik rezonans görüntülerinin değerlendirilmesinde cerrahi ve klinik uygulama alanlarında veteriner hekimlere anatomik bilgiler sunmak amacıyla yapıldı.

MATERYAL VE METOT

Sunulan bu çalışmada, kediler üzerinde araştırma yapmak amacıyla Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 03.12.2020 tarih ve 2020/11-10 sayılı kararı ile gerekli izinler alındı.

Deney Hayvanları

Sunulan çalışmada, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nden temin edilen 4 ile 6 yaşları arasında, 3500-6000 gr ağırlığında (erkeklerde ortalama ağırlık 5065 gr; dişilerde ortalama ağırlık 4285 gr), toplam 16 adet (8 erkek, 8 dişi) erişkin sağlıklı Van kedisi kullanıldı. Herhangi bir anatomik bozukluğu bulunmayan, neoplastik, enfeksiyöz, konjenital veya travmatik iskelet sistemi anomalisi olmayan sağlıklı kediler çalışmaya dahil edildi.

Anestezi

Kedilere çalışmadan 24 saat öncesine kadar standart kedi yemi ve ad libitum olarak içme suyu verildi. Manyetik Rezonans Görüntüleme uygulamasına alınan kediler dissosiyatif ajanlar kullanılarak genel anesteziye alındı. Bu amaçla, Xylazine (1-2mg/kg, Alfazyne® %2 enjektabl, Ege-Vet Veteriner İlaçları, İzmir) ve Ketamine (15mg/kg, IM, Ketamol® %10 enjektabl, İnterhas Veteriner İlaçları, Ankara) ile kombinasyonu intramüsküler olarak uygulandı.

Manyetik Rezonans (MR) Görüntülerinin Alınması

Çalışma için hazırlanan anestezi altındaki Van kedileri, dorsal rekümbent pozisyonunda yatırılarak diz eklemi bölgesi MR cihazı (Siemens Medical Systems, Siemens Symphony 1.5 Tesla Magnetom, Germany) ile tarandı. MR cihazından elde edilen proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal, T1 ağırlıklı sagittal ve T2 ağırlıklı coronal data sekansları görüntü analizi için kullanıldı. Görüntülerin elde edilmesi için kullanılan manyetik rezonans görüntüleme cihazı parametreleri Tablo 1'de verildi. Elde edilen MR görüntüleri Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM) formatında stoklandıktan sonra CD'ye aktarıldı.

Tablo 1. Manyetik rezonans görüntüleme cihazı parametreleri.

Table 1. Magnetic resonance imaging device parameters.

Parametre	Değer
Kesit kalınlığı	1 mm
Flip açısı	30°
Görüş alanı	16 cm
Echo zamanı	0.31 x 0.31mm ²
Rezolüsyon aralığı	32 x 0.63 mm
Rezolüsyon	512 x 512 pixel

Çalışmada terminoloji olarak Nomina Anatomica Veterinaria (2017) referans alındı. Çalışmada kullanılan kedilerin ağırlık ölçümleri dijital terazi kullanılarak gerçekleştirildi.

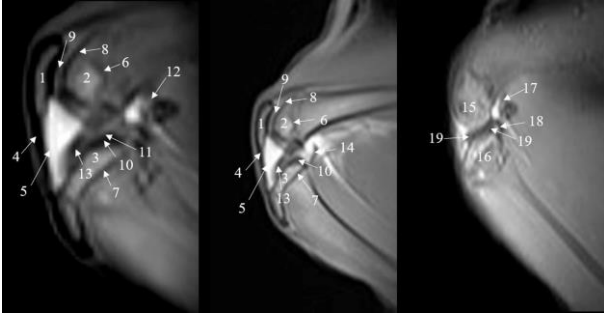
BULGULAR

Manyetik rezonans görüntüleme ile elde edilen Proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal, T1 ağırlıklı sagittal ve T2 ağırlıklı coronal görüntüler anatomik özellikleri bakımından analiz edildi. Bu sekanslardaki görüntüler üzerindeki anatomik yapılar şekil 1, 2 ve 3'te belirtildi.

MR görüntüsünden alınan sinyalli ya da yüksek sinyal veren alanların (hiperintes) beyaz görünüm verdiği, sinyalsiz ya da düşük sinyal veren alanların (hipointens) siyah görünüm verdiği, orta dereceli sinyal veren alanların (izointens) ise gri görünüm verdiği gözlemlendi.

T1 ağırlıklı sagittal ve proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal görüntülerinde özellikle yumuşak dokular başta olmak üzere diz eklemine ait lateromedial yönde tüm anatomik yapıların detaylarının verildiği tespit edildi. Femur'un distal ve tibia'nın proximal kısımlarındaki kemiksel yapılarındaki epifiz'in diafiz ve metafiz bölgelerinden ince bir çizgi ile ayrıldığı belirlendi. Epifiz çizgisinin ilgili bölgedeki kemiğin anatomik yapısına uygun olarak femur'un distal kısmında daha dalgalı olduğu gözlenirken, tibia'nın proximal kısmında ise daha düz bir şekilde olduğu gözlemlendi. Menisküsler, subkondral kemik, ligamentöz yapılar, synovial sıvı ve eklem kapsülünün siyah görüldüğü kaydedildi. Sagittal görüntülerde patella'nın femur'un cranial kısmına yerleştiği görüldü. Bununla birlikte, lig. patella'nın ince tek bir kordon şeklinde patella'dan başlayarak tuberositas tibiae'da sonlandığı belirlendi. Lig. patella'nın medial tarafa doğru hemen altında, diz eklemının cranial'indeki synovial sıvı içerisinde, genellikle üçgen şekilli olan infrapatellar yağ yastığı gözlemlendi. T1 ağırlıklı sagittal görüntülerde bu infrapatellar yağ yastığı ile birlikte yağ içeren diğer dokuların parlak beyaz görüldüğü tespit edildi. Proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal görüntülerde ise yağ içeren dokuların izointens şeklinde görünüm verdiği gözlemlendi. Ayrıca, T1 ağırlıklı sagittal kesitlerde, femur'un condylus'ları, os sesamoideum m. gastrocnemius

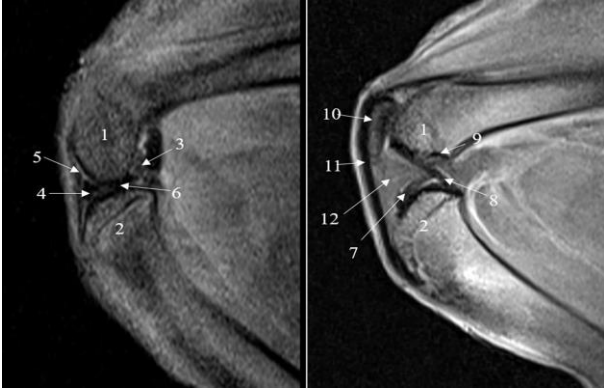
laterale, os sesamoideum m. gastrocnemius mediale, os sesamoideum poplitei parçalarının; proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal görüntülerde bu yapılarla birlikte lig. cruciatum craniale, lig. cruciatum caudale, lig. meniscofemorale parçalarının da gözlemlendiği kaydedildi. Femur ve tibia'nın diz eklemine katılan kısımlarındaki eklem kıkırdağının (art. cartilaginea) orta dereceli sinyal (izointens) verdiği belirlendi. Bu eklem kıkırdağının siyah bir çizgi şeklinde görülen subkondral kemik aracılığıyla femur ve tibia'dan belirgin olarak ayrıldığı görüldü (Şekil 1, 2).



Şekil 1. Van kedilerinde sağ diz eklemine T1 ağırlıklı sagittal MR görüntüsü.

Figure 1. T1-weighted sagittal MR image of the right stifle joint in Van cats.

(1. Patella; 2. Femur'un Condylus medialis'i; 3. Tibia'nın Condylus medialis'i; 4. Ligamentum patella; 5. İnfrapatellar yağ yastığı; 6. Femur'un epifiz çizgisi; 7. Tibia'nın epifiz çizgisi; 8. Femur'un subkondral kemik dokusu; 9. Femur'un eklem kıkırdağı (art. cartilaginea); 10. Tibia'nın subkondral kemik dokusu; 11. Tibia'nın eklem kıkırdağı (Art. cartilaginea); 12. Os sesamoideum m. gastrocnemius medialis; 13. Meniscus medialis; 14. Eklem kapsülü (Capsula articularis); 15. Femur'un Condylus lateralis'i; 16. Tibia'nın Condylus lateralis'i; 17. Os sesamoideum m. gastrocnemius lateralis; 18. Os sesamoidea popliteale; 19. Meniscus lateralis.)



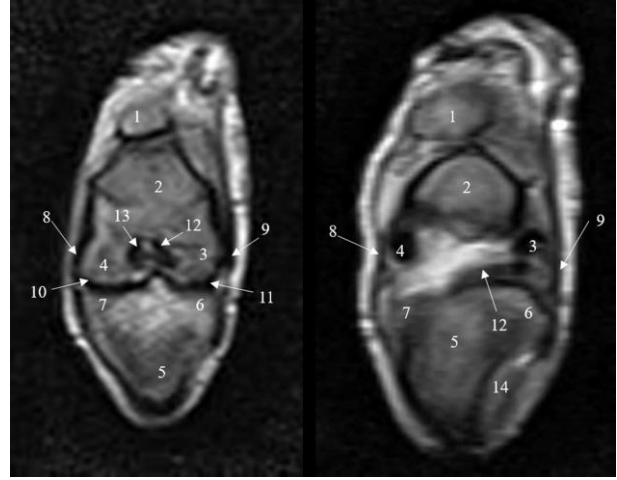
Şekil 2. Van kedilerinde sağ diz eklemine T2 ağırlıklı Proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal MR görüntüsü.

Figure 2. T2-weighted Proton-density weighted fat-suppressed sagittal MR image of the right stifle joint in Van cats.

(1. Femur'un distal'i; 2. Tibia'nın proximal'i; 3. Os sesamoideum m. gastrocnemius medialis; 4. Meniscus medialis; 5. Femur'un eklem kıkırdağı (art. cartilaginea); 6. Eklem sıvısı (Synovia); 7. Ligamentum cruciatum craniale; 8. Ligamentum cruciatum caudale; 9. Ligamentum meniscofemorale; 10. Patella; 11. Ligamentum patella; 12. İnfrapatellar yağ yastığı.)

T2 ağırlıklı coronal görüntülerde ise, diz eklemine ait craniocaudal yönde tüm anatomik yapıların detayları kaydedildi. Craniocaudal yönde elde edilen bu görüntülerde lig. collaterale laterale ve lig. collaterale mediale yapıları rahatlıkla görüldü. Cranial'den caudale doğru incelenen görüntülerde cranial'e yakın olanlarında femur'un condylus lateralis, condylus medialis yapıları ve bu conylus'lar arasındaki alanda (fossa intercondylaris) lig. cruciatum craniale ve lig. cruciatum caudale yapıları

saptandı. Bununla birlikte, tibia'nın condylus lateralis, condylus medialis, eminentia intercondylaris ve caput fibula ile eklemleştigi yapıları gözlemlendi. Ayrıca patella'nın da rahatlıkla görüldüğü tespit edildi. Orta ve caudal'e yakın görüntülerde ise meniscus lateralis, meniscus medialis, lig. collaterale mediale ve lig. collaterale laterale yapıları da görüldü (Şekil 3).



Şekil 3. Van kedilerinde sol diz eklemine T2 ağırlıklı coronal MR görüntüsü.

Figure 3. T2-weighted coronal MR image of the left stifle joint in Van cats.

(1. Patella; 2. Femur'un distal'i; 3. Femur'un Condylus lateralis'i; 4. Femur'un Condylus medialis'i; 5. Tibia'nın proximal'i; 6. Tibia'nın Condylus lateralis'i; 7. Tibia'nın Condylus medialis'i; 8. Ligamentum collaterale mediale; 9. Ligamentum collaterale laterale; 10. Meniscus medialis; 11. Meniscus lateralis; 12. Ligamentum cruciatum craniale; 13. Ligamentum cruciatum caudale; 14. Fibula.)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Diz eklemine kemikli ve yumuşak doku yapılarını değerlendirmek için radyografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi çeşitli tanısal medikal görüntüleme teknikleri kullanılmıştır (Soler ve ark. 2007; Samii ve ark. 2009; Van der Vekens ve ark. 2019; Abumandour ve ark. 2020; Waselau ve ark. 2020; Al Mohamad 2022). Bazı durumlarda, klinik belirtiler dikkate alınarak diz eklemine sadece fiziksel bozuklukların tanısı için radyografi yeterli olabilir (Freire ve ark. 2010); ancak, radyografik değerlendirmeden herhangi bir sonuç alınmazsa ya da daha detaylı bir bilgi gerekiyorsa daha gelişmiş görüntüleme teknikleri gereklidir (Marino ve Loughin 2010). Diz eklemine özellikle menisküs, tendonlar ve ligamentlerin anlık görüntülenmesinde ultrasonografi kullanılabilir, ancak ultrasonografi hayvanın boyutu ya da diz eklemine sadece sınırlı bir alanı görüntüleyebilmektedir. Bu durum diz eklemine tamamının değerlendirilmesi için daha detaylı görüntüleme tekniklerinin gerekli olduğunu göstermektedir (Soler ve ark. 2007). Bilgisayarlı tomografi de diz eklemine özellikle kemiksel yapıların daha net bir şekilde ve değişik boyutlardan görüntüsü elde edilebilmektedir (Walker ve ark. 2002; Rahal ve ark. 2013). Özellikle BT artrografisi diz eklemine ligamentlerin değerlendirilmesinde faydalı olabilmektedir, ancak BT'nin menisküslerin değerlendirilmesinde yeterli olmadığı bildirilmiştir (Samii ve ark. 2009). Manyetik rezonans görüntüleme ve MR artrografisinde ise, diz eklemine eklem kıkırdağı, menisküsler, sinoviyal yapılar, ligamentler, kemiksel yapılar ve buradaki hastalıklar kolaylıkla belirlenebilmektedir. Bu nedenlerle normal diz eklemine değerlendirilmesinde MR şiddetle

tavsiye edilmektedir (Soler ve ark. 2007; Blond ve ark. 2008; Pujol ve ark. 2011; Podadera ve ark. 2014; Arencibia ve ark. 2015; Daglish ve ark. 2018; Pownder ve ark. 2018; Dursun 2021).

Yapılan çalışmalarda, köpeklerde (Soler ve ark. 2007; Pujol ve ark. 2011; Podadera ve ark. 2014), atlarda (Holcombe ve ark. 1995), Bengal kaplanında (Arencibia ve ark. 2015) ve kızıl tilkilerde (El-bably ve Noor 2017) diz eklemi yapıları sagittal, dorsal ve transversal MR görüntüleme düzlemlerinde incelendiği bildirilmiştir. Bununla birlikte normal köpek diz eklemi üzerine yapılan başka bir çalışmada ise, sagittal ve dorsal MR görüntüleme planlarını kullanılmıştır (Baird ve ark. 1998). Yapılan çalışmada ise, Van kedisi diz eklemine ait sagittal ve coronal planda görüntüler alınmıştır. Sadece iki planda alınan görüntülerde femoropatellar yapılar çok görülmemekte ya da diz eklemine ait daha detaylı bilgi sunamamaktadır. Yaptığımız çalışmada kedilerin anestezide olması diz eklemine ait daha detaylı görüntülerin elde edilmesine engel olmuştur. Bunun için coronal ve sagittal düzlemlerden elde edilen görüntüler değerlendirilmiştir.

Araştırmalarda köpeklerde (Soler ve ark. 2007; Pujol ve ark. 2011) ve Bengal kaplanında (Arencibia ve ark. 2015) diz eklemi SE (Spin-Echo) T1 ağırlıklı ve GE (gradient-Echo) STIR T2 ağırlıklı sekanslar ile değerlendirildi. Bununla birlikte, Baird ve ark. (1998) ve Holcombe ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmalarda sırasıyla köpeklerde ve atlarda normal diz eklemine ait görüntülenmesinde sadece SE T1 ağırlıklı MR görüntüleme sekansın kullanıldığı bildirilmiştir. Akkoyun Sert (2009) tarafından Yeni Zelanda tavşanlarında yaptıkları çalışmada ise, diz eklemine ait görüntülenmesinde T1 ağırlıklı sagittal, T2 ağırlıklı coronal görüntü sekansları kullanılmıştır. Yapılan çalışmada ise, proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal, T1 ağırlıklı sagittal ve T2 ağırlıklı coronal görüntü sekansları kullanılmıştır.

Manyetik Rezonans görüntüleme kullanılarak diz eklemine ait kemiksel yapılar, ligamentler, menisküsler, infrapatellar yağ doku, sinoviyal yapılar köpeklerde (Soler ve ark. 2007; Pujol ve ark. 2011; Podadera ve ark. 2014), atlarda (Holcombe ve ark. 1995), koyunlarda (Vandeweerd ve ark. 2013), bufaloda (Hefiny ve ark. 2012), keçilerde (Fathi ve ark. 2016), evcil memelilerde (Dyce ve ark. 2010), kızıl tilkilerde (El-bably ve Noor 2017) ve Bengal kaplanında (Arencibia ve ark. 2015) görüntülenip, değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada ise, Van kedilerindeki diz eklemine ait yapıların sagittal ve coronal MR görüntüleri kullanılarak değerlendirildi. Van kedilerinde diz eklemiyle ilgili olarak MR görüntülerinde collateral ligamentler sadece T2 ağırlıklı coronal görüntülerde gözlemlenirken, çapraz bağlar ise, T1 ağırlıklı sagittal ve T2 ağırlıklı coronal görüntülerde rahatlıkla görüldü. Bunlara ek olarak, Sunulan çalışmada diz eklemine ait T-1 ağırlıklı sagittal görüntülerde infrapatellar yağ yastığı ile birlikte yağ içeren diğer dokuların parlak beyaz görüldüğü tespit edildi. Proton dansite ağırlıklı yağ baskılı sagittal görüntülerde ise yağ içeren dokuların izointens şeklinde görünüm verdiği gözlemlendi. Bu infrapatellar yağ yastığının zıplama, koşma, yürüme vs. hareket esnasında adeta bir yastık işlevi görerek, diz eklemine ait çapraz bağlar başta olmak üzere diğer diz eklemi ligamentlerine ve menisküse gelen basıncı azaltarak, bu yapıları koruduğu düşünülmektedir. Literatür araştırmalarında köpekte (Carpenter ve Cooper 2000), keçiye (Fathi ve ark. 2016), koyunda (Vandeweerd ve ark. 2013), Bengal kaplanında (Arencibia ve ark. 2015), tavşanda (Akkoyun Sert 2009), tilkilerde (El-bably ve Noor 2017) kaydedildiği gibi, patella'nın apex'i ile tuberositas

tibia arasında tek bir ligamentum patellae bulunurken; equidea ve ruminatlarda (Dyce ve ark. 2010), geyiklerde (Shigue ve ark. 2015), bufalolarda (Shreif ve ark. 2014) ligamentum patellae mediale, ligamentum patellae intermedium ve ligamentum patellae laterale olmak üzere üç tane olduğu bildirilmiştir. Sunulan çalışmada ise, lig. patellae'nin ince tek bir kordon şeklinde patella'dan başlayarak tuberositas tibiae'da sonlandığı belirlendi.

Köpeklerde diz eklemine ait daha iyi görüntülenmesi için bazı yazarlar dorsal rekümbent pozisyonunda görüntüler almıştır (Baird ve ark. 1998; Banfield ve Morrison 2000; Soler ve ark. 2007). Bununla birlikte bazı yazarlar ise, lateral rekümbent pozisyonunda görüntüler almışlardır (Blond ve ark. 2008; Pujol ve ark. 2011; Arencibia ve ark. 2015). Sunulan çalışmada ise, diz eklemine ait manyetik rezonans görüntüleri dorsal rekümbent pozisyonunda alınmıştır.

Sonuç olarak; Van kedilerinde manyetik rezonans görüntüleme kullanılarak diz eklemine ait kemiksel ve yumuşak yapılar morfolojik özellikleri bakımından analiz edildi. Ayrıca bu çalışmanın, Van kedilerinde diz eklemi ile ilgili anatomi, patoloji, ortopedi, cerrahi gibi birçok klinik uygulama alanlarında manyetik rezonans görüntülerinin değerlendirilmesinde veteriner hekimlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

TEŞEKKÜR VE BİLGİLENDİRME

Bu araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından "TYL-2021-9381" nolu proje olarak desteklenmiştir.

Bu çalışma "Van Kedilerinde Articulatio Genus'un Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Morfolojik Olarak İncelenmesi" birinci yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Bu çalışmaya maddi destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne ve Van kedilerinin temini konusunda desteğini esirgemeyen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

YAZAR KATKILARI

Fikir/Kavram: OY, SD
Denetleme/Danışmanlık: OY
Veri Toplama ve/veya İşleme: SD, OY
Analiz ve/veya Yorum: OY, SD
Makalenin Yazımı: OY
Eleştirel İnceleme: OY

KAYNAKLAR

- Abumandour MMA, Bassuoni NF, El-Gendy S, Karkoura, A, El-Bakary R (2020). Cross-anatomical, radiographic and computed tomographic study of the stifle joint of donkeys (*Equus africanus asinus*). *Anat Histol Embryol*, 49 (3), 402-416.
- Akkoyun Sert Ö (2009). Yeni Zelanda Tavşanlarında Diz Eklemine Ait Diseksiyon, Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntülerinden Üç Boyutlu Verilerinin Elde Edilmesi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Al Mohamad ZA (2022). Magnetic resonance imaging of the dromedary camel stifle. *J Camel Pract Res*, 29 (2), 197-202.

- Aracı N, Arıcan M (2019).** Comparison on diagnostic results of clinical, radiological and computed tomography of stifle joint in dogs. *Eurasian J Vet Sci*, 35 (1), 29-36.
- Arencibia A, Encinosa M, Jáber JR et al. (2015).** Magnetic resonance imaging study in a normal Bengal tiger (*Panthera tigris*) stifle joint. *BMC Vet Res*, 11, 192.
- Baird DK, Hathlock JT, Rumph PF, Kincaid SA, Visco DM (1998).** Low-field magnetic resonance imaging of the canine stifle joint: normal anatomy. *Vet Radiol Ultrasound*, 39 (2), 87-97.
- Banfield CM, Morrison WB (2000).** Magnetic resonance arthrography of the canine stifle joint technique and applications in eleven military dogs. *Vet Radiol Ultrasound*, 41 (3), 200-213.
- Blond L, Thrall DE, Roe SC, Chailleux N, Robertson ID (2008).** Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging for meniscal tears in dogs affected with naturally occurring cranial cruciate ligament rupture. *Vet Radiol Ultrasound*, 49 (5), 425-431.
- Carpenter DH, Cooper RC (2000).** Mini review of canine stifle joint anatomy. *Anat Histol Embryol*, 29 (6), 321-329.
- Daglish J, Frisbie DD, Selberg KT, Barrett MF (2018).** High field magnetic resonance imaging is comparable with gross anatomy for description of the normal appearance of soft tissues in the equine stifle. *Vet Radiol Ultrasound*, 59 (6), 721-736.
- Demircioğlu İ, Kırbaş Doğan G, Aksünger Karaavcı F, Gürbüz İ, Demiraslan Y (2020).** Three-dimensional modelling and morphometric investigation of computed tomography images of brown bear's (*Ursus arctos*) ossa cruris (Zeugopodium). *Folia Morphol*, 79 (4), 811-816.
- Dursun S (2021).** Van Kedilerinde Articulatio Genus'un Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Morfolojik Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (2010).** Textbook of Veterinary Anatomy. 4th Edition. Saunders Elsevier Inc, Missouri, United States.
- El-bably SH, Noor NA (2017).** Anatomical, radiological and magnetic resonance imaging on the normal stifle joint in red fox (*Vulpes vulpes*). *Int J Approx Reason*, 5 (4.3), 4760-4769.
- Fathi N, El-Bakary R, Karkoura A, El-Gendy S, Abumadour M (2016).** Advanced morphological and radiological studies on the stifle joint of Egyptian Baladi goat (*Capra hircus*). *Alex J Vet Sci*, 51 (2), 199-210.
- Freire M, Brown J, Robertson ID et al. (2010).** Meniscal mineralization in domestic cats. *Vet Surg*, 39 (5), 545-552.
- Hefiny A, Abdalla KEH, Abdel Rahman YA, Aly K, Elhanbaly RA (2012).** Anatomical studies on the femorotibial joint in buffalo. *J Basic Appl Sci Res*, 2 (11), 10930-10944.
- Holcombe SJ, Bertone AL, Biller DS, Haider V (1995).** Magnetic resonance imaging of the equine stifle. *Vet Radiol Ultrasound*, 36 (2), 119-125.
- Marino DC, Loughin CA (2010).** Diagnostic imaging of the canine stifle a review. *Vet Surg*, 39 (3), 284-295.
- Nomina Anatomica Veterinaria (2017).** Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and Authorized by the General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists. 6th Edition. The Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brazil).
- Podadera J, Gavin P, Saveraid T et al. (2014).** Effects of stifle flexion angle and scan plane on visibility of the normal canine cranial cruciate ligament using low-field magnetic resonance imaging. *Vet Radiol Ultrasound*, 55 (4), 407-413.
- Powder SL, Hayashi K, Caserto BG et al. (2018).** Magnetic resonance imaging T2 values of stifle articular cartilage in normal beagles. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 31 (2), 108-113.
- Pujol E, Van Bree H, Cauzinille L et al. (2011).** Anatomic study of the canine stifle using low-field magnetic resonance imaging (MRI) and MRI arthrography. *Vet Surg*, 40 (4), 395-401.
- Rahal SC, Fillipi MG, Mamprim MJ et al. (2013).** Meniscal mineralisation in little spotted cats. *BMC Vet Res*, 9, 50.
- Samii VF, Dyce J, Pozzi A et al. (2009).** Computed tomographic arthrography of the stifle for detection of cranial and caudal cruciate ligament and meniscal tears in dogs. *Vet Radiol Ultrasound*, 50 (2), 144-150.
- Shigue DA, Rahal SC, Schimming BC et al. (2015).** Evaluation of the marsh deer stifle joint by imaging studies and gross anatomy. *Anat Histol Embryol*, 44 (6), 468-474.
- Shreif MS, Attia M, Bahgat H, Kassab A (2014).** Magnetic resonance imaging of the normal stifle joint in buffaloes (*bos bubalis*): an anatomic study. *Open Anat J*, 6, 27-35.
- Soler M, Murciano J, Latorre R et al. (2007).** Ultrasonographic, computed tomographic and magnetic resonance imaging anatomy of the normal canine stifle joint. *Vet J*, 174 (2), 351-361.
- Van der Vekens E, de Bakker E, Bogaerts E et al. (2019).** High-frequency ultrasound, computed tomography and computed tomography arthrography of the cranial cruciate ligament, menisci and cranial meniscotibial ligaments in 10 radiographically normal canine cadaver stifles. *BMC Vet Res*, 15 (1), 146.
- Vandeweerd JM, Kirschvink N, Muylkens B et al. (2013).** Magnetic resonance imaging (MRI) anatomy of the ovine stifle. *Vet Surg*, 42 (5), 551-558.
- Walker M, Phalan D, Jensen J et al. (2002).** Meniscal ossicles in large non-domestic cat. *Vet Radiol Ultrasound*, 43 (3), 249-254.
- Waselau M, McKnight A, Kasperek A (2020).** Magnetic resonance imaging of equine stifles: Technique and observations in 76 clinical cases. *Equine Vet Educ*, 32 (S10), 85-91.
- Yılmaz O, Soygüder Z, Yavuz A (2020).** Van kedilerinde clavícula ve scapula'nın bilgisayarlı tomografi görüntülerinin üç boyutlu olarak incelenmesi. *Van Vet J*, 31 (1), 34-41.
- Yılmaz O (2018).** Van Kedilerinde Ön Bacak İskeletinin Bilgisayarlı Tomografi ile Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.