

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YENİ DOĞAN BUZAĞILARIN METACARPUS KIRIKLARINDA
VASKÜLER HASARIN ARTERİYOGRAFİYLE
GÖRÜNTÜLENMESİ VE BULGULARIN SAĞALTIM
SONUÇLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim Melih ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI


**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN**


BURDUR – 2016

KABUL ve ONAY
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Veteriner Hekim Melih ÖZDEMİR tarafından Yrd. Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN yönetiminde hazırlanan "Yeni Doğan Buzağuların Metacarpus Kırıklarında Vasküler Hasarın Arteriyografiyle Görüntülenmesi ve Bulguların Sağaltım Sonuçlarıyla Karşılaştırılması" başlıklı tez çalışması, jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş ve kapsam ve nitelik açısından Veteriner Cerrahi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Tez Savunma Tarihi06/2016


Prof. Dr. M. Doğa
TEMİZSOYLU
MAKÜ Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Jüri Başkanı


Prof. Dr. Özcan ÖZGEL
MAKÜ Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
Jüri Üyesi


Yrd. Doç. Dr. Kürşad
YİĞİTARSLAN
MAKÜ Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Jüri Üyesi

ONAY

Bu tez, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun 10./06/2016 tarih ve 2016/17..sayılı kararı ile kabul edilmiştir.



TEŞEKKÜR

Tez projesi kapsamındaki klinik çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Sırrı AVKİ ve Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU'ya; yüksek lisans eğitimi dönem arkadaşlarım Vet. Hekim Diğdem YALIZ, Vet. Hekim A. Hamdi KÜÇÜK, Vet. Hekim Candemir ÖZCAN, Vet. Hekim Ümran AKIN ÖZCAN ve Vet. Hekim Ahmet BİRCAN'a; Vet. Hekim Ömer Faruk GÜLBAĞCI, Vet. Hekim M. Abdullah KÖDÖR, Vet. Hekim Emre Efe YERLİKAYA, Vet. Hekim Bora BORAN, Vet. Hekim Yiğit SEFEROĞLU, lisans eğitimi öğrencileri Ahmet Nuri SAKA ve M. Çağrı KARAHAN'a; eğitimim sırasında bana maddi ve manevi desteğini esirgemeyen çok sevgili Annem Saniye ÜNYILMAZ, Vet. Hekim Ozan MUTLU, Vet. Hekim Muhlis KARCI ve SMMM Mete GÜLAÇTI'ya; lisansüstü eğitimim sırasında sabrını her zorladığımda, büyük bir özveri ve sükûnetle beni dinlemekten ve yazdıklarımı düzeltmekten bıkmayan sayın danışmanım Yrd. Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN'a ve tam gün klinikte bulunmam yönünde beni her zaman teşvik eden Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

BEYAN

“Yeni Doğan Buzağıların Metacarpus Kırıklarında Vasküler Hasarın Arteriyografiyle Görüntülenmesi ve Bulguların Sağaltım Sonuçlarıyla Karşılaştırılması” başlıklı tez çalışmasının; kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlâl edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

09/06/2016

Veteriner Hekim
Melih ÖZDEMİR

ONAY

Yrd. Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN
Danışman

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	<i>i</i>
KABUL ve ONAY	<i>ii</i>
TEŞEKKÜR	<i>iii</i>
BEYAN	<i>iv</i>
İÇİNDEKİLER	<i>v-vi</i>
ŞEKİLLER DİZİNİ	<i>vii</i>
TABLolar DİZİNİ	<i>viii</i>
TÜRKÇE ÖZET	<i>ix</i>
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	<i>x</i>
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Anjiyografinin Tarihsel Gelişimi	3
2.2. Anjiyografi	4
2.2.1. Lenfanjiyografi	4
2.2.2. Venografi	4
2.2.3. Arteriyografi	5
2.3. Anjiyografide Kullanılan Kontrast Maddeler	5
2.3.1. Radyopak (Pozitif) Kontrast Maddeler	6
2.4. Piyasada Satılan Ticari Preparatlar	12
2.4.1. Urografin® %76	12
2.4.2. Telebrix®	13
2.4.3. Iopamiro®	13
2.4.4. Ultravist®	13
2.4.5. Omnipaque®	14
2.5. Anjiyografide Kullanılan Yöntemler	16
2.5.1. Perkutan İğne Yöntemi	16
2.5.2. Perkutan Arteriyel Kateterizasyon Yöntemi	17
2.6. Kontrast Maddenin Dozu	20
2.7. Kontrast Maddelerin Yan Etkileri	21
2.7.1. Anaflaktoid (Allerjik) Reaksiyonlar	21
2.7.2. Kemotoksik Reaksiyonlar	22

2.7.3.	Kontrast Maddenin Yan Etki Oluřturma Olasılığını Arttıran Risk Faktörleri	23
2.8.	Kontrast Madde Yan Etkilerini Azaltmak için Alınabilecek Önlemler	23
2.9	Kontrast Madde Uygulamasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	24
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1.	Gereçler	25
3.1.1.	Hayvan Materyali	25
3.1.2.	Tanı ve Radyolojik Takipte Kullanılacak Gereçler	25
3.1.3.	Anestezi, Analjezi ve Antibiyoterapide Kullanılacak Gereçler	25
3.1.4.	Arteriyografide Kullanılacak Gereçler	25
3.2.	Yöntemler	26
3.2.1.	Ön Muayene Verilerinin Toplanması	26
3.2.2.	Anestezi ve Bölgenin Aseptik Cerrahiye Hazırlanması	27
3.2.3.	Perkutan İğne Yöntemi	28
3.2.4.	Bandaj Uygulaması	29
4.	BULGULAR	31
5.	TARTIŞMA	37
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	41
7.	KAYNAKLAR	42
8.	EKLER	49
8.1.	Ek-1: Vaka Takip Formu	49
8.2.	Ek-2: Tez Çalışmasından Üretilen Kongre Tebliği	50
9.	ÖZGEÇMİŞ	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil numarası ve başlığı	Sayfa
Şekil 2.1. Dr. Antonio Caetano de Abreu Freire Egas Moniz.	4
Şekil 2.2. İsveçli radyolog Doktor S Ven-lvar Seldinger.	4
Şekil 2.3. Dr. Charls Theodor Dotter.	4
Şekil 2.4. Dr. Casere Gianturco.	4
Şekil 2.5. Arter (A) ve ven (B) iğnesi.	17
Şekil 2.6. Ön ekstremitenin arterleri.	18
Şekil 2.7. Arka ekstremitenin damarları.	19
Şekil 2.8. Seldinger yönteminde kullanılan kateter seti. Kılavuz tel girişimsel iğne (A), Damar içi giriş seti (B), Kılavuz tel (C), Y adaptör seti (D).	20
Şekil 3.1. Kırık tanısı konulan neonatal buzağının A/P (A) ve M/L (B) çift yönlü radyografisi.	27
Şekil 3.2. Arteriyografi için bölgenin serviyetlerle sınırlandırılması.	28
Şekil 3.3. Arter iğneleri: 15G*1.8 mm (beyaz), 16G*1.6 mm (yeşil), 17G*1.5 mm (turuncu), 22G*25 mm (mavi).	29
Şekil 3.4. Modifiye edilen arter iğnesi ile a. (arteria) radialis'ten giriş işlemi (A), Giriş işlemi takiben kontrast maddenin verilmesi (B).	29
Şekil 3.5. 3 no'lu vakanın 10. gün (A) ve 30. gün röntgenleri (B).	30
Şekil 3.6. 6 no'lu vakanın 10. gün (A) ve 30. gün röntgenleri (B).	30
Şekil 4.1. 1 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	31
Şekil 4.2. 4 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	32
Şekil 4.3. 5 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	33
Şekil 4.4. 7 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	33
Şekil 4.5. 2 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	34
Şekil 4.6. 3 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	34
Şekil 4.7. 6 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.	35
Şekil 4.8. 2 no'lu vakanın 30. gün röntgen (A) ve fiziksel görüntüsü (B).	36
Şekil 4.9. 3 no'lu vakanın 30. gün röntgen (A) ve fiziksel görüntüsü (B).	36

TABLolar DİZİNİ

Tablo numarası ve başlığı	Sayfa
Tablo 2.1. Anjiyografide kullanılan kontrast maddelerin sınıflandırılması.	6
Tablo 2.2. Urografin'in fiziksel ve kimyasal özellikleri.	13
Tablo 2.3. Ultravist'in fiziksel ve kimyasal özellikleri.	14
Tablo 2.4. Omnipaque'ın kalitatif ve kantitatif bileşimleri.	15
Tablo 2.5. Omnipaque'ın osmolalite ve viskozite değerleri.	15
Tablo 2.6. Omnipaque'ın intraarteriyel kullanımı.	16
Tablo 3.1. Buzağı sahibine ait bilgilerin toplanması.	26
Tablo 3.2. Buzağıya ait bilgilerin toplanması.	26
Tablo 3.3. Kırığa ait bilgilerin toplanması.	26
Tablo 3.4. Uygulanan ilaçlara ait bilgilerin toplanması.	26
Tablo 3.5. Hasta sahibinin onayı.	27

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Yüksek Lisans Tezi

“Yeni Doğan Buzağuların Metacarpus Kırıklarında Vasküler Hasarın Arteriyografiyle Görüntülenmesi ve Bulguların Sağaltım Sonuçlarıyla Karşılaştırılması”

Veteriner Hekim
Melih ÖZDEMİR

Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı

Tez danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN

BURDUR – 2016

ÖZET

Bu çalışma, yeni doğan buzağularda metakarpal kemik kırığı sonucunda meydana gelen damar hasarlarının Urografin ile belirlenmesi ve damar hasarının kırık iyileşmesi üzerine etkisinin araştırılmasına ışık tutması amacıyla yapıldı. Çalışmaya Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen, yeni doğmuş metakarpal kemik kırığı şüpheli 7 buzağı dâhil edildi. Buzağuların anamnez bilgileri alındıktan sonra radyografik görüntülerle metakarpal kemik kırığı tanısı konulan buzağulara, a. (arteria) radialis'ten arteriyografi işlemi perkutan iğne yöntemi ile uygulandı. Damar hasarı bulunmayan ve kontrast madde geçişinin görüldüğü 5 vakada bandaj uygulaması ve düzenli takip protokolleri sonucunda 30. günde kırık iyileşmesinin sağlandığı, kontrast madde geçişinin kısmi olarak gerçekleştiği 1 vakada ise bandaj uygulamaları sonucunda kırık iyileşmesinin 40. gün sağlandığı görüldü. Damar yapısında kopma meydana gelen 1 vakada ise; kontrast madde geçişinin hiç olmadığı görülmüş olup, vakanın ilgili bacağı ampute edildi. Sonuç olarak; kontrast madde ile yapılan arteriyografi işleminin sağaltım seçeneklerinin belirlenmesinde etkili bir tanı yöntemi olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Buzağı, Metakarpal kırık, Arteriyografi

**MEHMET AKİF ERSOY UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCE**

Master of Science Thesis

**Viewing Vascular Damage in Metacarpal Fractures in Newborn Calves by
Arteriography and Comparison the Signs with Treatment Results**

**Name and Surname:
Melih ÖZDEMİR, DVM**

Department of Veterinary Surgery

**Supervisor:
Yrd. Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN, DVM**

BURDUR – 2016

ABSTRACT

This study was conducted to determine vascular damage with urography occurring in the new-born calves as a result of metacarpal bone fractures and to shed light on the exploration of the effects in fracture healing in terms of vascular damage. 7 new-born metacarpal bone fracture suspected calves were included into the study which were brought to Mehmet Akif Ersoy University surgery clinic. After patient history was taken arteriography process was applied with percutaneous needle method from radial artery to calves whom were diagnosed having metacarpal bone fracture by radiographic image. It was seen that in 5 cases without vascular damage and with complete contrast material passage along with bandage application and regular follow protocols fracture healing was observed in 30 days. On the other hand it was seen that in one case with partial material passage fracture healing was observed in 40 days with bandage application. Also it was seen that in one case with vascular rupture there was no material passage, as a result of this the calf's related leg was amputated. As a result it was concluded that arteriography with contrast material can be an effective diagnostic method in terms of determination of options of treatment methods.

Key words: Calf, Metacarpal fracture, Arteriography

1. GİRİŞ

Kendiliğinden ya da dış etkenlerden dolayı kemik dokusunda meydana gelen kemiğin anatomik yapısının ve devamlılığının bozulmasına "**kırık**" denir (64). Kırıklar; genel olarak açık ya da kapalı, tam ya da tam olmayan ve tek ya da çok parçalı kırıklar olarak sınıflandırılır (6).

Buzağılarda kırıklara neden olan faktörlerin başında doğuma yardım amacıyla uygulanan aşırı traksiyon ve doğum sonrasında yavrunun düşmesi sayılabilir (66). Yeni doğan buzağılarda güç doğum esnasında yapılan müdahaleler sonucu çoğunlukla metacarpus'ta kırıklar oluşmaktadır. Doğum sonrası oluşan kırıklar ise; hasta sahiplerinin yanlış müdahaleleri, annenin yavruya tekme darbesi, annenin yavru üzerine basması, kayma ve düşme gibi travmatik nedenler sonucunda oluşabilmektedir (5, 17, 23).

Ekstremitte kırıklarının klinik muayenelerinde; inspeksiyonda olguların ilgili ekstremitelerini kullanamadıkları ve askıda tuttıkları gözlenirken, palpasyonda krepitasyon ve anormal oynaklık saptanmaktadır (66). Kırık bölgesinin kesin tanısı için, anterior-posterior ve medio-lateral yönden çekilmiş iki radyografinin alınması gerekmektedir (9).

Disloke olmamış basit kırıkların sağaltımında, ilgili bacağın alçılı veya PVC destekli bandaja alınarak kırık fragmentlerinin hareketsiz hale getirilmesi ile herhangi bir komplikasyon oluşmadan kırık iyileşmesi sağlanabilmektedir. Bununla birlikte disloke olmuş ve eski kırıkların sağaltımında harici ve dâhili osteosentez teknikleriyle hayvanın ağırlığına, kırığın tipine göre farklı yöntemler olan intramedullar pin uygulaması, plak ve vida uygulaması ya da eksternal fiksatör uygulamaları ve konservatif yöntemlere de gereksinim duyulmaktadır (17, 23, 55).

Veteriner hekimlikte *Dehghani ve ark.* (14)'nın köpeklerde tibia kırığında anjiyografi ile damar hasarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışma dışında, kırık olgularında anjiyografi ile damar hasarının belirlenmesi üzerine bir çalışma tespit edilememiş olup; insan hekimliğinde bu konuda yapılmış çalışmalar mevcuttur. *Yavuz ve ark.*'nin yapmış olduğu bir çalışmada (67); çoklu kırıkları olan 5 olguya damar hasarının görüntülenmesi için anjiyografi yapılmış, oluşan kırıkların yanında ezilme ya da damar intima'sında hasar oluşumunun olup olmamasına göre kırığın

operasyonla onarılması ya da ampütasyon yapılmasına karar verilmiştir. Anjiyografi sonucunda damar akışında sorun saptanan bazı olgularda ise; geç dönemde ampütasyona gidilmiştir. Sepsis, osteomyelitis ve gelişebilecek geç dönem ampütasyonlar'dan kaçınabilmenin en önemli şartları doku perfüzyonunun iyi olması, travmatize bölgenin canlı adale dokusu ile kapatılabilmesi, uygun, etkili ve erken antibiyotik kullanımıdır (53, 67).



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anjiyografinin Tarihsel Gelişimi

Konvansiyonel anjiyografi tarihinde tanımlanmış ilk anjiyografi postmortem gerçekleştirilmiş olup, 1896 yılında yapılmıştır. Bu ilk anjiyografi yağda eriyen kontrast maddeler kullanılarak yapılmıştır (59).

Portekiz'li bilim (nörolog) ve siyaset adamı *Antonio Caetano de Abreu Freire Egas Moniz* (1874-1955), 1927'de serebral anjiyografiyi ilk gerçekleştiren kişidir (Şekil 2.1). Buluşlarından dolayı iki kez Nobel ödülü almıştır. Ayrıca; ilk kontrast madde olan Thorotrast'ı bulmuş ve anjiyografide kullanmıştır (59).

İsveçli radyolog *S Ven-Ivar Seldinger* (1921-1999), 1953 yılında kendi adıyla tanımlanan perkutan damar giriş yöntemini *Acta Radiologica*'da yayınlamıştır (Şekil 2.2). Daha sonra modifiye edilen yöntemler kullanılarak tümörlere yönelik yapılan anjiyografilerin, selektif renal anjiyografilerin, perkutan transhepatik kolanjiyografilerin ve portal venografilerin öncüsü olmuştur (59).

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki girişimsel radyolojinin babası olarak bilinen *Charls Theodore Dotter*'da (1920-1985), seldinger tekniğini modifiye ederek vasküler girişimsel radyolojik işlemler için kullanmaya başlamıştır (Şekil 2.3). Günübirlük tedavinin temellerini de atan *Dotter*, translüminal anjiyoplastiyi ilk kez 1964'de tanımlayan kişi olup, bu durum kendisine 1978 Nobel tıp ödülünü kazandırmıştır (59).

İtalyan asıllı Amerika Birleşik Devletler kökenli bilim insanı olan *Casere Gianturco* (Şekil 2.4) ise, ilk kez 1975'de anjiyografi yöntemlerinden olan koil embolizasyon tekniğini ve vena cava filtrelerinde kuş yuvası (*Gianturco-Roehm Bird's Nest*) tipi filtreyi geliştirerek kullanan radyologdur (59).



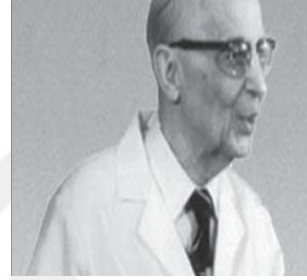
Şekil 2.1. Dr. Antonio Caetano de Abreu Freire Egas Moniz (59).



Şekil 2.2. İsveçli radyolog Doktor S Ven-lvar Seldinger (59).



Şekil 2.3. Dr. Charls Theodor Dotter (59).



Şekil 2.4. Dr. Casere Gianturco (59).

2.2. Anjiyografi

Anjiyografi, kontrast madde (KM) verilerek lenf damarlarının, venlerin ve arterlerin incelenmesi işlemidir. Kısacası, damarları radyolojik olarak görüntüleme yöntemlerinin tümüne verilen genel bir isimdir (35). Anjiyografi; lenfanjiyografi, venografi ve arteriyografi olmak üzere 3 şekilde yapılabilmektedir.

2.2.1. Lenfanjiyografi

Lenfanjiyografi, lenf damarlarına kontrast madde verilerek lenf ödemlerinin ve lenf sızmalarının araştırması için yapılan yöntemdir (35).

2.2.2. Venografi

Ven içerisine kontrast madde verilerek venlerin incelenmesi işlemine "*venografi*" adı verilmektedir. Bu yöntem ven trombozlarını, kominikan (yüzeysel ve derin venleri birbirine bağlayan) venlerin durumunu belirlemek ve venöz displazileri araştırmak amacıyla yapılır (35).

2.2.3. Arteriyografi

Arteriyografi, arter içerisine kontrast madde verilerek arterlerin incelenmesi işlemidir (35). Arter tıkanıklıklarının saptanması, anevrizma ve arteriovenöz anomalilerin araştırılması, malign tümörlerin incelenmesi ve herhangi bir organda oluşan kanamanın yerinin belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Daha çok; periferel damar hastalıklarında, iskemik kalp hastalığında ve serebrovasküler hastalıklarda uygulanır (3).

Pochavesky (56), çalışmalarında arteriyografinin aşağıda belirtilen durumlarda yapılmasını önermektedir:

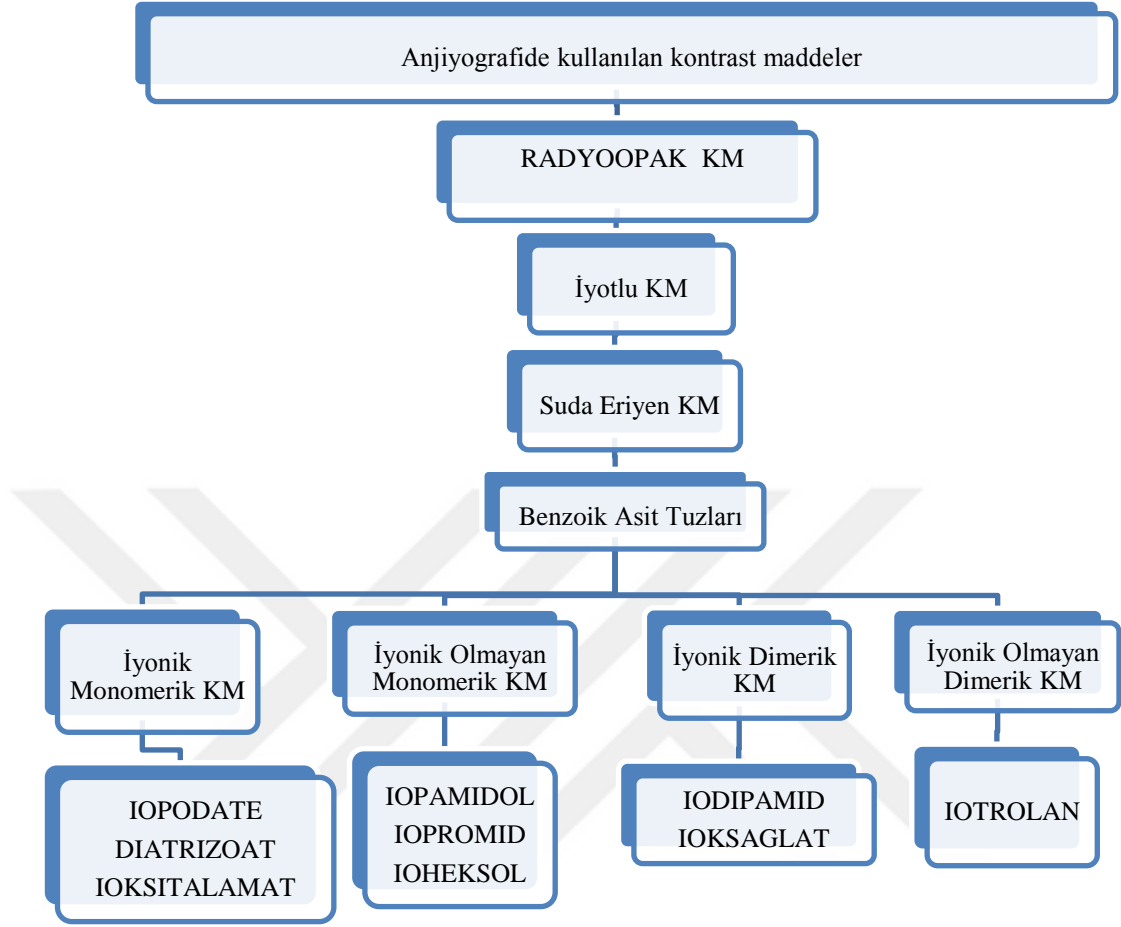
1. Geçmişte daha önce var olan arteriyel hastalıklarda,
2. Kırık veya iri kas yaralanmalarında (ateşli yaralarda) belirli hematoma oluşumunda,
3. Önceki fiziksel araştırma ertelendiğinde ve geçmişte hematoma varlığında,
4. Cerrahi teşhisin doğrulanması amacıyla.

2.3. Anjiyografide Kullanılan Kontrast Maddeler

Genel olarak kontrast maddeler, organ ve dokuların içerisine veya çevresine verilmek suretiyle, bu organ ve dokular arasında karşıtlık-zıtlık oluşturarak incelenecek hastalıklı bölgenin görünür hale gelmesini sağlayan maddelerdir. Radyolojide kontrastı belirleyen esas olay, x-ışınına maruz kalan maddenin x-ışınını absorpsiyon derecesidir. Absorpsiyon derecesi de, x-ışınının geçtiği molekülün atom numarasına, molekülün konsantrasyonuna ve objenin kalınlığına bağlıdır (40).

Anjiyografi uygulamalarında, radyopak kontrast maddeler grubunda yer alan (Tablo 2.1) iyotlu suda eriyen benzoik asit tuzları kullanılmaktadır (3).

Tablo 2.1. Anjiyografide kullanılan kontrast maddelerin sınıflandırılması (39).



2.3.1. Radyoopak (Pozitif) Kontrast Maddeler

Yoğunluğu doku yoğunluğundan fazla olan kontrast maddelere pozitif kontrast (radyoopak) maddeler denir. Yüksek atom numarasına sahip moleküllerden oluşan bu iyot bileşikleri, x-ışınlarını dokulardan daha fazla absorbe ederek bu ışınların filme ulaşmasına engel olurlar (40). Böylece; film üzerinde incelenen yapının radyoopak görüntüsü elde edilir.

İyotlu Bileşikler

Kullanılan kontrast maddelerin %90'ını iyotlu bileşikler oluşturur. Suda ve yağda eriyen olmak üzere 2 gruba ayrılırlar. Yağda eriyen iyotlu bileşikler; bronkografi ve fistülografi gibi daha çok lümenli yapıların incelemesinde kullanılır. Suda eriyen iyotlu bileşikler ise; anjiyografik yöntemlerle damarların görüntülenmesinde (venografi ve arteriyografi), gastro-intestinal sistemde, ürografide, bilgisayarlı tomografide, kolesistografide, kolanjiyografide kullanılırlar. Yapılarında üç iyotlu benzoik asit tuzları bulunmaktadır. Suda eriyenlerin kullanım alanları yağda eriyenlere nazaran daha geniştir. Anjiyografi işlemi damar sisteminin görüntülenmesi amacıyla intraarteriyel ve intravenöz verilebildiği gibi, intratekal (myelografi) ya da oral (kolesistografi) yolla da kullanılabilirler (3, 7, 50).

Organik iyot bileşiklerinin viskozitesi kullanılan kontrast maddenin ısısı ve moleküler ağırlığı ile ilgilidir. 20°C'deki viskozite, 37°C'deki viskozitenin yaklaşık iki katı kadardır. Bu nedenle kontrast maddenin ısısının uygulama esnasında vücut ısısına yükseltilmesiyle hem viskozite azaltılmış, hem de enjeksiyon hızı artırılmış olur. Ayrıca; kullanılacak kontrast maddenin moleküler ağırlığı ne kadar az olursa, oranda viskozitesi de azalmaktadır (3, 7, 50).

Organik iyot bileşikleri, vücutta hızlı olarak absorbe ve elimine edilirler. Vasküler sisteme enjekte edilerek hızlı bir şekilde bu sistemde görüntülenirler. Daha sonra da böbreklerden süzülme tarzında üriner sistemde görüntülenirler. Köpeklerde yüksek miktarda kontrast maddenin hızlı olarak verilmesi ile kan basıncının önemli derecede düştüğü (3, 7), kontrast maddenin çok yavaş enjeksiyonu neticesinde ise periferik arterlerde kontrast maddenin dilüe olduğu ve bu nedenle görüntünün zayıf alınabildiği belirtilmektedir (50).

Suda eriyen iyot bileşiklerinin genel özellikleri aşağıda verilmiştir:

- X-ışınları için opak iyot içerirler.
- Farmakolojik olarak inerttirler.
- Suda erime özelliklerinden dolayı yüksek kontrasyonlarda enjekte edilebilirler.
- Viskoziteleri düşük olduğu için küçük çaplı bir kateterle hızlı olarak enjekte edilebilirler.

- Kimyasal olarak stabildir ve vücutta reaksiyona girmezler.
- Böbreklerden hızlı atılırlar (7).

İyotlu bileşikler iyonik ve iyonik olmayan yapıda olmak üzere 2 grupta ele alınır. İyotlu bileşikler biyolojik özellikleri iyonik olmayan kontrast maddelerinkilerle aynıdır. Genel olarak özelliklerini; düşük moleküler ağırlık, yağda erime kabiliyetinin az olması ve hızlı glomerüler filtrasyon oluşturmaktadır (3, 4, 13).

İyonik maddelerde olduğu gibi, iyonik olmayan maddelerde de beyin dokusu hariç vücudun tüm dokularında ekstrasellüler dokuya yayılma olur. Kontrast maddeler merkezi sinir sistemine kan-beyin bariyerindeki endotelyal hücrelerin bağlanma şekline dolaylı olarak giremezler. Fakat yıkımlanan plexus choroideus'a sınırlı geçişler olur (3, 4, 13, 22).

İyonik bileşikler, moleküler membranı ya çok yavaş geçerler ya da hiç geçemezler. Çünkü membranın kendisi de iyonik olmayan lipidlerden yapılmıştır. İyonize olmayanlar lipidlerin içinde erirler ve membranı kolay geçerler. En önemli toksik etkiler; böbrek pıhtılaşma fonksiyonu üzerinde ve enjeksiyon yerinde görülür (3, 4, 13, 22).

Yüksek osmolaliteli kontrast maddeler hiperosmotik etkiler ile yayıldıkları bölgeye sıvı çekerler. Bu bölgede perfüzyonun durması ile karakterize bir tablo ortaya çıkar. Deri nekrozu ve ülserasyon gelişebilir (3, 4, 13, 22).

İyonik ve iyonik olmayan maddelerin birbirine göre bazı özellikleri vardır. İyonik ajanlar hücreler arası ve hücre içi alandan damar yatağına hızlı şekilde volüm değişimine neden olurlar. Pulmoner arter ve sol atriyum basıncında artma, taşikardi, şiddetli ısı ve ağrı hissi, pulmoner arter enjeksiyonu sırasında ise öksürüğe neden olurlar. Bu etkiler iyonik olmayan maddeler kullanıldığında daha az görülür. Buna karşın iyonik olmayan maddeler daha pahalıdır ve pıhtı oluşumuna olumsuz etkisi daha azdır. İyonik maddelerde oluşan pıhtılaşmayı önlemek için kontrast madde içerisine mililitreye 2-5 ünite heparin eklenebilir (24).

Son zamanlarda düşük osmolaliteli iyonik olmayan preparatların bulunması ile başta myelografi ve anjiyografi olmak üzere radyolojik açıdan birçok komplike uygulama az bir riskle gerçekleştirilebilmektedir. Düşük osmolaliteli iyonik olmayan

kontrast maddeler arasında metrizamide, iopamidol, iohexol ve iotrolan içeren preparatlar bulunmaktadır (43).

İzci ve ark (41), iyonik ve iyonik olmayan kontrast maddelerin damar endoteli üzerindeki etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, abdominal aorta anjiyografisinden sonra histopatolojik olarak iyonik kontrast maddelerin, iyonik olmayan kontrast maddelerden daha fazla damar endotelinde yıkımlanmaya neden olduğunu saptamışlardır.

Anjiyografide kullanılan suda eriyen iyotlu bileşikler;

- Yüksek osmolaliteli

İyonik monomerik kontrast maddeler

- Düşük osmolaliteli

İyonik olmayan monomerik kontrast maddeler

İyonik dimerik kontrast maddeler

İyonik olmayan dimerik kontrast maddeler şeklinde sınıflandırılır (3).

Yüksek Osmolaliteli İyonik Monomerik Kontrast Maddeler

Düşük osmolaliteli kontrast maddelerin geliştirilmesi ile bunlara konvansiyonel kontrast maddeler adı verilmiştir. Benzoik asit türevlerinin mono asidik türevleridir. Bu gruptaki kontrast maddeler arasındaki fark, 3. ve 5. yan zincirdeki değişiklikten kaynaklanır. Ülkemizde bu grupta diatrizoat ve ioksitalamat olmak üzere iki kontrast madde kullanılmaktadır (3, 41).

Benzoik asit molekülleri kation (+) ve anyonlardan (-) oluşur. Anyonda üç iyot, katyonda ise sodyum ve/veya meglumin tuzları bağlıdır. Urografin® %76 olarak satılan diatrizoat'ın 1 ml'si 0.1 gr sodyum ve 0.66 gr meglumin tuzu ile 370 mg/ml iyot içerir. Yine bir diatrizoat olan Urovision® ise; 0.4 gr sodyum, 0.18 gr meglumin tuzu ve 325 mg/ml iyot içerir. Bir diğer preparat olan Urovist®'te ise sodyum bulunmaz. 0.65 gr meglumin tuzu ve 306 mg/ml iyot bulunur (3, 41).

Kontrast maddenin yapısındaki sodyum ve/veya meglumin miktarının bilinmesi, hangi durumlarda hangi maddenin kullanılması gerektiğinin bilinmesi açısından önemlidir. Sodyum tuzları; damar endoteline, kan beyin bariyerine ve nöral dokulara daha toksiktir. Bu nedenle venografi ve cerebral anjiyografide kullanımı

sakıncalıdır. Nefrogramın yoğun olması istendiğinde sodyum içeren kontrast maddeler, toplayıcı sistemde gerilim istendiğinde ise meglumin içerenler tercih edilir. Yalnız sodyum ve yalnız meglumin tuzları içeren kontrast maddeler, daha fazla kardiyo toksik olduğu için, kalp incelemelerinde sodyum ve meglumin karışımları seçilmelidir (3, 41).

Konvansiyonel kontrast maddeler (1400-2100 mOsm/kg), osmolalitesi 290-300 mOsm/kg olan seruma göre daha yüksek osmolaliteye sahiptirler. Yüksek osmolaliteye sahip kontrast maddelerin düz kaslardaki etkileri nedeniyle periferik vasodilatasyon oluşur, kan basıncı düşer ve refleks taşikardi oluşur. Mikroskopik olarak endotelial hücrelerde yıkımlanma görülür. Ayrıca eritrosit, bazofil ve mast hücreleri üzerinde de değişimlere neden olurlar. Kan-beyin bariyerinin etkilenmesi ile kontrast maddenin beyin parankimine geçtiği ve irritasyon oluşturduğu ileri sürülmektedir (3, 41, 63). Yüksek osmolaliteliler buldukları bölgeye hiperosmotik etkileri ile sıvı çekerler. Bu nedenle deri nekrozu ve ülserasyon şekillenebilir. Lokal periferik damarda, kontrast maddenin intraarteryel enjeksiyonundan sonra vasküler daralmanın oluşumunu ve kan hacmindeki yükselmenin engellenmesinin etkilerine bağlı olarak, hiperosmotik solüsyonların etkisi ile vasodilatasyon elde edilir (21,41).

Düşük Osmolaliteli İyot Bileşikleri

Osmolalite; suyun bir litresinde çözülmüş bulunan partiküllerin sayısını gösterir. Katyon ve anyon gibi partiküllerin her biri osmolaliteye eşit katkıda bulunurlar. Konvansiyonel kontrast maddelerde %60-70'lik konsantrasyonun osmolalitesi 1400-2100 mOsm/kg'dır. Bu nedenle osmolalitesi 290-300 mOsm/kg olan seruma göre daha fazladır (3). Bu durum; osmolalitesi yüksek olan kontrast maddelerin damardan verilmesi neticesinde, birçok lokal ve sistemik reaksiyonların görülmesine neden olmaktadır (58). Bu reaksiyonları azaltmak amacıyla, anjiyografide düşük osmolaliteli kontrast maddeler kullanılmaya başlanmıştır. Düşük osmolaliteli kontrast maddelerin dezavantajı ise; yüksek fiyatlı olması ve bu nedenle çoğu zaman veteriner radyografide kullanımının sınırlı olmasıdır.

İyonik Olmayan Monomerik Kontrast Maddeler

Katyonlar osmolalitenin yarısını oluştururlar ve iyot içermedikleri için taniya katkı sağlamazlar. Osmolaliteyi azaltmak için moleküldeki iyonize olan karboksil grubu yerine, disosiye olmayan amid bağlanarak osmolalite yarıya indirilmiştir (63). Bu bağlamda iyonik olmayan kontrast madde olarak metrizamid geliştirilmiştir. Nörotoksitesinin düşük olması sebebiyle myelografide kullanılmıştır. Yağda eriyen kontrast maddelerin yerini almıştır. Ambalaj ve kullanım zorluğu yüzünden yaygın olarak kullanılamamıştır. Bu zorlukların başında serebrospinal sıvılardaki değişiklikler gelir. Bunun yanında metrizamid myelografisi ile oluşabilecek komplikasyonlar; nöbet, ateş, aşırı duyarlılık, kusma, sinirsel durumun kötüleşmesi, solunumun durması, hızlı enjeksiyon nedeniyle oluşabilecek apne ve ölüm'dür. Bu olumsuzluklar nedeniyle metrizamid yerine olumsuz etkileri çok daha az olan ikinci jenerasyon iyonik olmayan kontrast maddeler geliştirilmiştir. Türkiye'de bulunan iyonik olmayan ikinci jenerasyon kontrast maddeler şunlardır:

-Iopamidol (Iopamiro)

-Iopromid (Ultravist)

-Iohexol (Omnipaque)

Kontrast maddelerin etkinliğinin göstergesi olarak iyot atom sayısı/partikül sayısı konvansiyonel kontrast maddelerde 3/2 olduğu halde, iyonik olmayan düşük osmolaliteli kontrast maddelerde 3/1'dir (3).

İyonik Dimerik Kontrast Maddeler

Moleküldeki 3 iyotlu benzen halkası, ortak amid yan zinciri ile bağlanarak, moleküldeki iyot miktarı arttırılmış olur. Piyasada bulunan tek örnek Ioksaglat (Hexabrix)'dir. İyot/partikül oranı 6/2 olup, iyonik yapıdadır. Fakat bu gruptakilerin osmolaliteleri iyonik olmalarına rağmen, iyonik olmayan kontrast maddelere göre daha azdır. Arteriyografi için uygundur. İntravenöz kullanımda toksisitesi, iyonik olmayanlardan daha fazladır. Viskozitesinin daha fazla olması intravenöz kullanımı zorlaştırır, bu nedenle intravenöz önerilmez (3).

İyonik Olmayan Dimerik Kontrast Maddeler

Kontrast maddelerdeki son aşama, iyonik olmayan kontrast maddelerdeki durumu birleştirmektir. Yani dimerik bileşiğin her iki karboksil grupları, iyonize olmayan gruplarla yer değiştirmesinin sağlanmasıdır. Osmolalitesi serumdan daha düşük olduğundan, fizyolojik tuzlu su eklenerek izosmolar düzeye getirilir. Viskoziteleri yüksek moleküler ağırlıkları nedeniyle diğer kontrast maddelere nazaran daha fazladır. Ancak vücut sıcaklığına getirilirse kullanıma uygun hale gelir. Myelografide başarılı sonuçlar alınmıştır. Piyasada Iotrolan (Isovist) adı ile bulunur (3).

2.4. Piyasada Satılan Ticari Preparatlar

Anjiyografi amacıyla kullanılabilen 9 adet etken madde bulunurken (Tablo 2.1.), Türkiye'de bulunan ve satılan 5 adet ticari isimli etken madde yer almaktadır(3).

2.4.1. Urografin® %76

Urografin'in kontrast veren etken maddeleri, x-ışınlarını absorbe eden iyodun kimyasal stabil bağlı bulunduğu amido (dia-) trizoik asidin tuzlarıdır. Bir mililitre'sinde 0.1 gr sodyum ve 0.66 gr meglumin amidotrizoat (-diatrizoat) içerir. Urografin'in enjektabl solüsyonunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2.2'de verilmiştir (31).

Tablo 2.2. Urografin'in fiziksel ve kimyasal özellikleri (31).

UROGRAFIN	
Iyot konsantrasyonu (mg/ml)	370
Osmolalite (Osm/kg H ₂ O) 37 ⁰ C de	2.10
Viskozite (mPa-s)	
20 ⁰ C de	18.5
37 ⁰ C de	8.9
Dansite (g/ml)	
20 ⁰ C de	1.418
37 ⁰ C de	1.411
Ph değeri	6.0-7.0

2.4.2. Telebrix[®]

Her mililitre'sinde 96.6 miligram sodyum ioksitalamat, 650.9 miligram meglumin ioksitalamat ve 0.35 gram iyot bulunur.

Atılımı büyük oranda renal yoldandır. Böbrek yetmezliği durumunda ise büyük oranda safra yolları ile az bir kısmı da tükürük, ter ve kolon vasıtasıyla atılır. Myelografi için kesinlikle kontraendikedir (29).

2.4.3. Iopamiro[®]

Her mililitre'sinde 370 miligram iyoda eşdeğer 755.3 miligram iopamidol vardır. Her dozunda 1 milimol (23 miligram)'den az sodyum ihtiva eder, yani esasında "sodyum içermez" olarak kabul edilebilir (37).

2.4.4. Ultravist[®]

Ultravist'teki kontrast oluşturucu madde triiyotlu isoftalik asidin bir türevidir ve içinde sıkı bir şekilde bağlanan iyot, röntgen ışınlarını absorbe eder. Bir mililitre'sinde 0.623 gram iopromid bulunur. Ultravist'in enjektabl solüsyonunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2.3'de verilmiştir (30).

Tablo 2.3. Ultravist'in fiziksel ve kimyasal özellikleri (30).

ULTRAVİST	
Iyot konsantrasyonu (mg/ml)	300
Osmolalite (Osm/kg H ₂ O) 37 ⁰ C de	0.59
Viskozite (mPa-s)	
20 ⁰ C de	8.9
37 ⁰ C de	4.7
Dansite (g/ml)	
20 ⁰ C de	1.328
37 ⁰ C de	1.322
Ph değeri	6.5 - 8.0

2.4.5. Omnipaque[®]

Omnipaque'in, 140 mg/ml, 180 mg/ml, 240 mg/ml, 300 mg/ml ve 350 mg/ml olmak üzere 5 adet etken madde (iohexol) miktarı farklı preparatı bulunmaktadır. Bu preparatların seçimi intravenöz, intraarteriyel, intratekal ve vücut boşluklarında kullanımına göre değişmektedir. Arteriyografi amacıyla kullanılmak istediğinde, 300 ve 350 mg/ml iohexol ihtiva eden ticari preparatları tercih edilmelidir. Omnipaque'in kalitatif ve kantitatif bileşim değerleri Tablo 2.4'de, osmolalite ve viskozite değerleri Tablo 2.5'de ve intraarteriyel kullanımı ise Tablo 2.6'da verilmiştir (38).

Tablo 2.4. Omnipaque'ın kalitatif ve kantitatif bileşimleri (38).

Kalitatif ve Kantitatif Bileşim		
Aktif madde	Etken dozu	Beher ml içeriği
Io hexol	140 mgl/ml	140 mg I'a ekivalan 302 mg
	180 mgl/ml	180 mg I'a ekivalan 388 mg
	240 mgl/ml	240 mg I'a ekivalan 518 mg
	300 mgl/ml	300 mg I'a ekivalan 647 mg
	350 mgl/ml	350 mg I'a ekivalan 755 mg

Tablo 2.5. Omnipaque'ın osmolalite ve viskozite değerleri (38).

Konsantrasyon	Osmolalite* Osm/kg	Viskozite (mPa s)	
	H₂O	20⁰C	37⁰C
	37⁰C		
140 mgl/ml	0.29	2.3	1.5
180 mgl/ml	0.36	3.2	2.0
240 mgl/ml	0.51	5.6	3.3
300 mgl/ml	0.64	11.6	6.1
350 mgl/ml	0.78	23.3	10.6

*Method: Buhar basınçlı osmometri

Tablo 2.6. Omnipaque'ın intraarteriyel kullanımı (38).

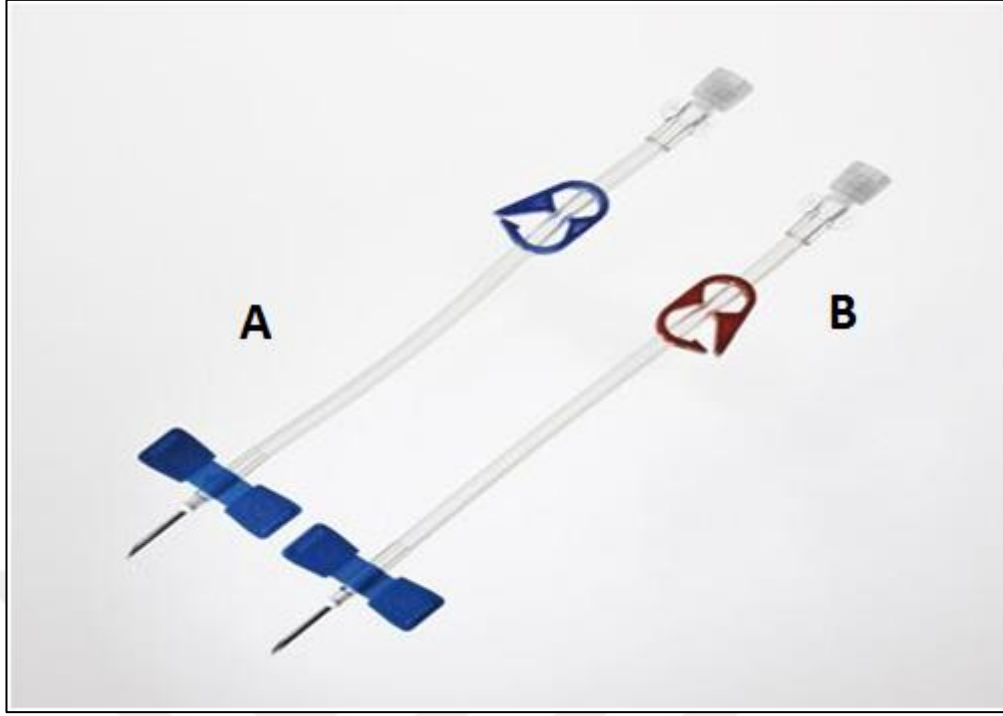
Endikasyon/Tetkik	Konsantrasyon	Hacim	Yorumlar
Arteriyografiler			
Ark aortografi	300 mgl/ml	30-40 ml/enj.	Enjeksiyon başına hacim enjeksiyon yerine bağlıdır.
Selektif serebral	300 mgl/ml	5-10 ml/enj.	
Aortografi	350 mgl/ml	40-60 ml/enj.	
Femoral	300 mgl/ml veya 350 mgl/ml	30-50 ml/enj.	
Çeşitli	300 mgl/ml	Tetkikin cinsine göre	

2.5. ANJİYOGRAFİDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Anjiyografide; perkutan iğne yöntemi ve perkutan arteriyel kateterizasyon yöntemi olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır (3).

2.5.1. Perkutan İğne Yöntemi

Bu yöntem, arter içine doğrudan arter iğnesi (Şekil 2.5) ile girilerek kontrast maddenin verilmesi işlemidir. Perkutan iğne yöntemi; baş ve boyun damarlarının incelenmesi için arteria (a.) carotis communis'ten, ön ekstremitte damarlarının görüntülenmesi amacıyla a. axillaris ve a. brachialis'den (Şekil 2.6) (45), arka ekstremitte damarlarının görüntülenmesi amacıyla a. femoralis'den (Şekil 2.7) (25) uygulanır. Perkutan iğne yöntemi günümüzde yerini perkutan arteriyel kateterizasyon yöntemine bırakmıştır (3).



Şekil 2.5. Arter (A) ve ven (B) iğnesi (28).

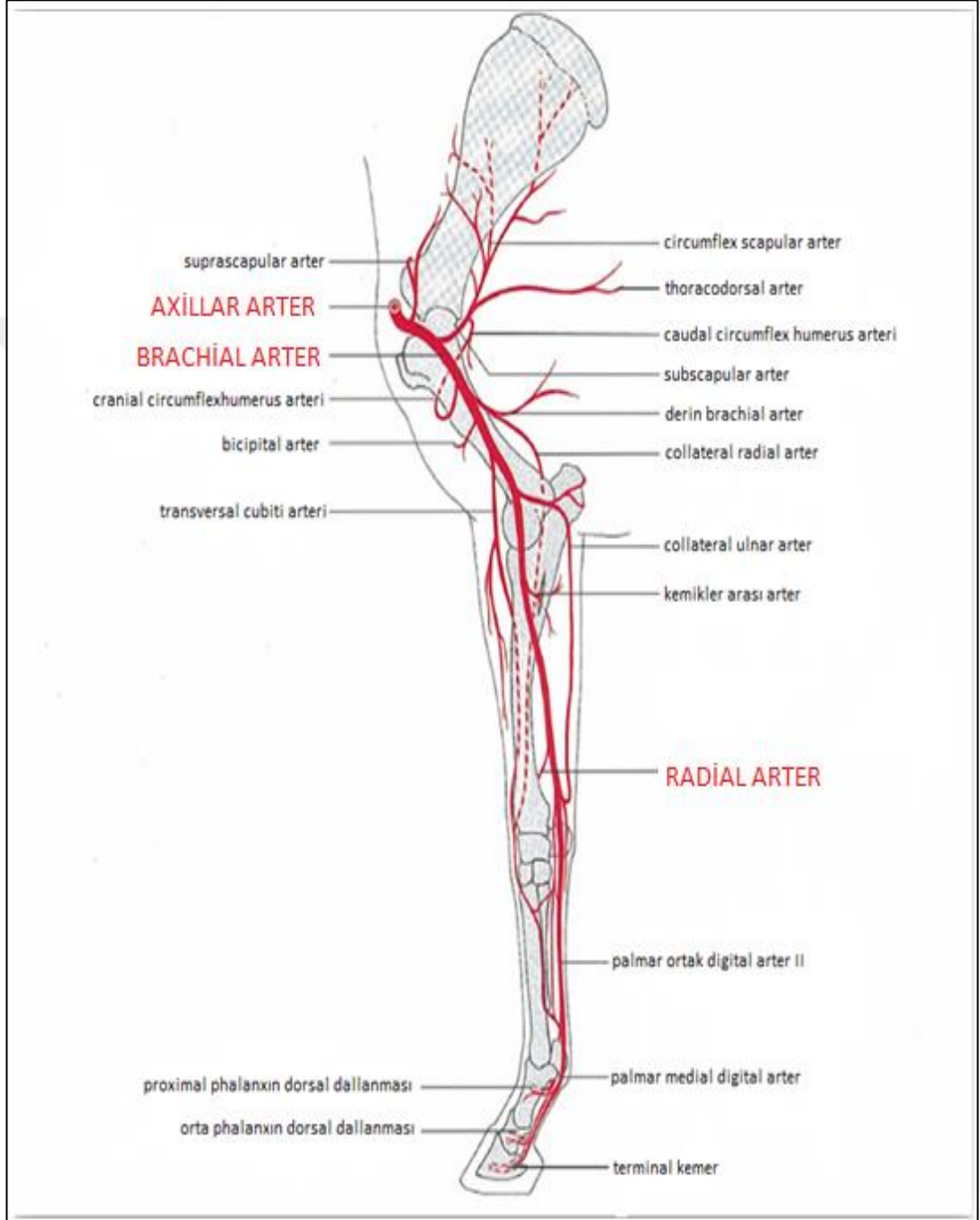
2.5.2. Perkutan Arteriyel Kateterizasyon Yöntemi

Bu yöntemde, arteriyel sistem içinde istenilen bir bölgedeki arter lumenine iğne ve kılavuz tel yardımıyla kateter (Şekil 2.8) yerleştirilir ve kateter istenilen damara doğru yönlendirilir. Kateterler; poliüretan veya polietilenden yapılmış ince tüplerdir. Bu yöneme, ilk uygulayan İsveçli radyolojistin adına izafeten "*seldinger tekniği*" adı verilmiştir. Kateterin aorta'ya yerleştirilmesine aortografi, aort dallarından birine (a.renalis) yerleştirilmesine selektif arter kateterizasyonu, daha da ilerleyerek küçük dallara (a.lienalis, a.hepatica) yerleştirilmesine ise süper selektif arter kateterizasyonu adı verilmiştir (3).

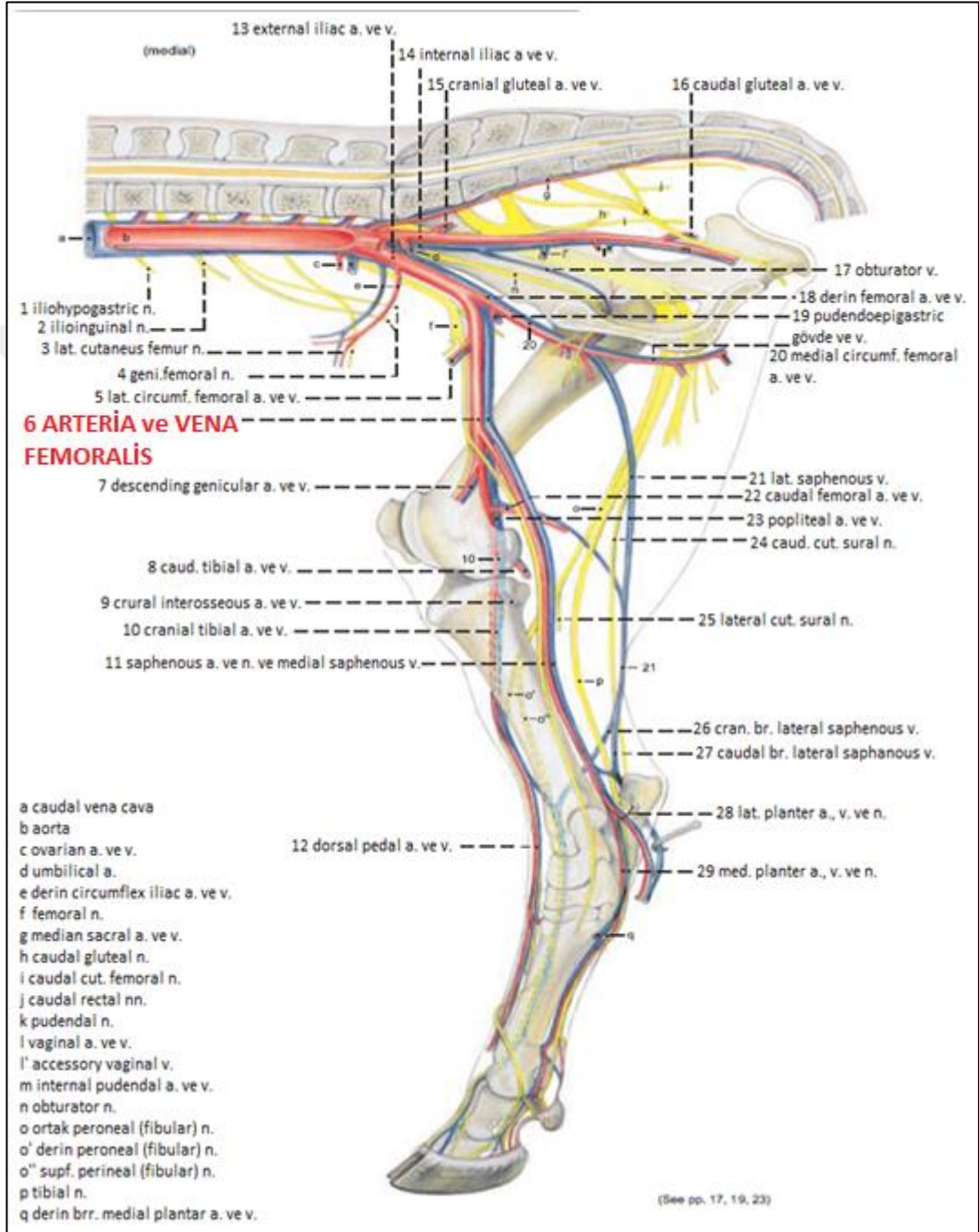
Perkutan arteriyel kateterizasyon yönteminde, kateterin damar içine yerleştirilmesinde en elverişli yer kasıkta; a. femoralis (Şekil 2.7), ön ekstremitelere; a. axillaris'lerdir (Şekil 2.6).

Fakat günümüzde artık a. axillaris'in yerini a. (arteria) radialis almaya başlamıştır. Nedeni ise a. (arteria) radialis, birbirine paralel seyreden ve ön ekstremitayı besleyen iki atardamardan biridir. A. (arteria) radialis ince yapılı (2-3

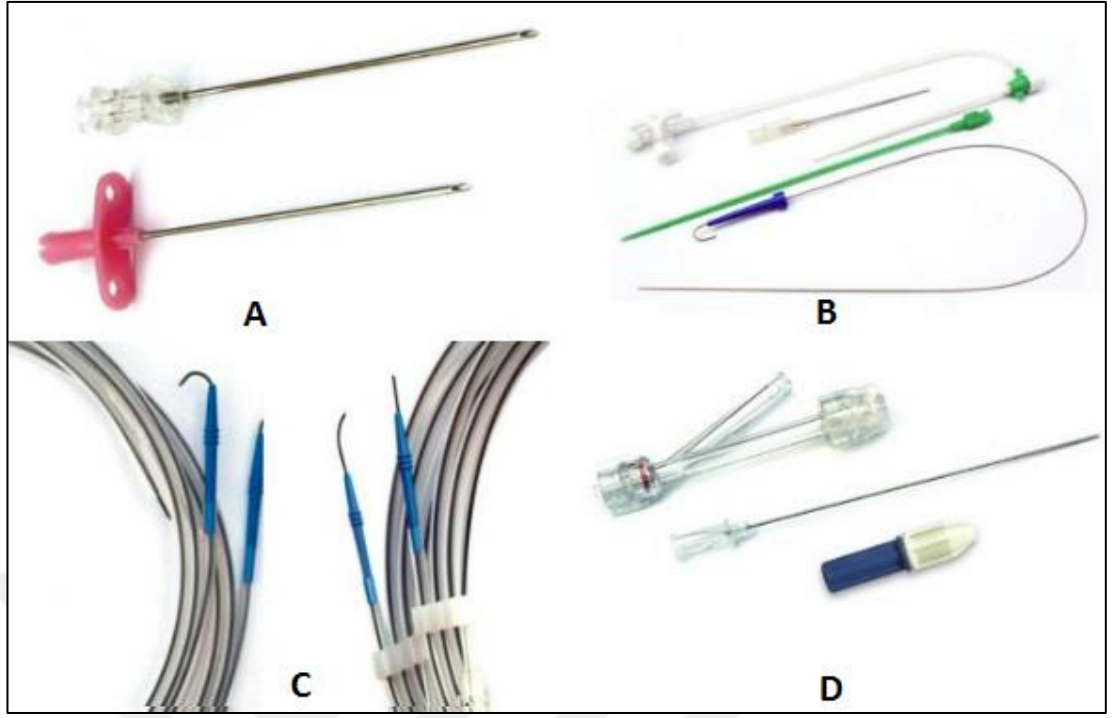
mm) olup yüzeysel seyrederek ve yakınında sinir, ven (toplardamar) gibi yapılarda yoktur. Bu durum, işleme bağlı istenmeyen olayları oldukça azaltır (32).



Şekil 2.6. Ön ekstremitenin arterleri (45).



Şekil 2.7. Arka ekstremitenin damarları (25).



Şekil 2.8. Seldinger yönteminde kullanılan kateter seti. Kılavuz tel girişimsel iğne (A), Damar içi giriş seti (B), Kılavuz tel (C), Y adaptör seti (D) (36).

2.6. Kontrast Maddenin Dozu

Kontrast madde dozu genel olarak; 1 ml/kg olarak hesaplanır (3). Çalışmalarda da kontrast madde miktarının 1 ml/kg canlı ağırlık dozunda ve hızlı bir enjeksiyon uygulaması ile verilmesi, tüm ekstremitenin damar ağının görüntülenmesinde yeterli bulunmuştur (51, 52, 54). Çok yavaş enjeksiyonlar ise, kontrast maddenin dilüe olmasına ve periferik arterlerin zayıf görüntülenmesine neden olmaktadır (49, 51).

Erişkin orta boy bir köpekte % 60'lık konsantrasyondaki kontrast maddeden tek enjeksiyon için gerekli maksimum kontrast madde miktarı;

a. femoralis ve a. axillaris için => 20 ml

a. carotis communis ve a. renalis için => 10 ml olmalıdır.

2.7. Kontrast Maddelerin Yan Etkileri

Yan etkilerin büyük bir kısmından yüksek osmolaliteli kontrast maddeler sorumlu olmasına rağmen, iyonik yapı ve molekülün direkt toksik etkisi de yan etkiye neden olmaktadır (40).

Anjiyografilerde yan etki görülme oranı %5-8'dir. Bunların çoğu önemsiz minör reaksiyonlardır. Yan etkilerin %1-2'si yaşamsal riski olmayan ancak tedavi gerektiren reaksiyonlardır. Anestezi uzmanının müdahalesini gerektiren çok şiddetli reaksiyonlar da yan etki oranı iyonik kontrast madde de %0.04, iyonik olmayan kontrast madde de ise %0.004'dür. Ölüm oranı ise 1/130.000'den azdır (40).

Iyotlu kontrast madde yan etkileri; fizyopatolojiye göre anaflaktoid (allerjik) ve kemotoksik reaksiyonlar olmak üzere ikiye ayrılır (40).

2.7.1. Anaflaktoid (Allerjik) Reaksiyonlar

Kontrast madde uygulanmasında allerjik risk önceden tahmin edilemez. Reaksiyon, kontrast madde dozu ve konsantrasyonundan bağımsız ortaya çıkar. Test yapmak istense de, reaksiyon test dozunda bile görülebilir. Allerjik reaksiyonlar iyonik kontrast madde de daha sık olmasına rağmen ciddi allerjiye bağlı ölüm oranı iyonik ve iyonik olmayan kontrast madde de hemen hemen eşittir. Şiddetli allerjik reaksiyonlar enjeksiyondan hemen sonra ya da birkaç dakika sonra başlar. Kontrast madde uygulanmasından sonra ortaya çıkan allerjik reaksiyonlar; hafif şiddetli, orta şiddetli ve şiddetli reaksiyonlar olarak üç başlıkta inceleyebiliriz (40).

Hafif Şiddetli Reaksiyonlar

Kontrast madde uygulamasının hemen sonrasında oluşan bacak ağrısı, bulantı, kusma, sıcaklık hissi, ciltte döküntü, kaşıntı, terleme ve baş ağrısı gibi belirtileri olan reaksiyonlardır. Bu tip belirtiler oluştuğunda kontrast madde verilmiş hızı yavaşlatılır veya durdurulur. Buna rağmen hastada bulantı ve kusma devam ederse Metpamid® veya Emedur® yapılarak hasta rahatlatılır. Cilt döküntüsü ve kaşıntı devam ederse antihistaminik yapılarak hastanın rahatlaması sağlanır (40, 61, 62).

Orta Şiddetli Reaksiyonlar

Kontrast madde uygulamasının hemen sonrasında oluşan şiddetli kusma, yaygın cilt döküntüsü, yüz ve larinks ödemi, bronkospazm gibi belirtileri olan reaksiyonlardır. Bu tip belirtiler oluştuğunda kontrast madde verilmesi durdurulur. Hasta oturur pozisyona getirilir ve oksijen verilir. Solunum sıkıntısı ön planda ise Ventolin® ve Salbutol gibi ilaçlar kullanılır. Yanıt alınamaz ise; 1/1000 adrenalin 0.1-0.2 mg subkutan yapılır ve hasta rahatlayana kadar müşahede altına alınır (40).

Şiddetli Reaksiyonlar

Kontrast madde uygulanmasının hemen sonrasında oluşan kalp ritim bozukluğu (bradikardi), ödemde artış, hipotansif şok, ciddi solunum sıkıntısı, konvülsiyon, solunum ve kalp durması gibi belirtileri olan reaksiyonlardır. Bu tip belirtiler oluştuğunda kontrast madde verilmesi durdurulur. Hipotansiyonda sıvı yüklemesi yapılır. Bradikardide 1-2 lt sıvı hızlı bir şekilde verilir ve Atropin® intravenöz yapılır. Konvülsiyonda Diazem® intravenöz yapılır. Ciddi allerjik reaksiyonlarda oksijen verilir. İlave olarak; Epinefrin® 0.1-0.2 mg dozunda subkutan ve Prednizolon® 500 mg dozunda intravenöz olarak yapılır. Hastanın kardiyovasküler arrest (kalp durması) olması durumunda resüsitasyon yapılması gerekir. Böyle durumlarda hasta düzeline kadar hastane ortamında tutulur ve yoğun bakım takibi gerekir (40).

2.7.2. Kemotoksik Reaksiyonlar

Geçmişe göre günümüzde kemotoksik reaksiyon görülme oranı düşük osmolaliteli kontrast madde kullanımı ile büyük oranda azalmıştır. Kemotoksik reaksiyon kontrast maddenin osmolalitesi, konsantrasyonu, dozu, enjeksiyon yeri ve hızı ile ilişkilidir.

Eritrosit hasarı, damar duvarında hasar (endotelyal hasar), damarlarda genişleme (vasodilatasyon), dolaşımdaki sıvı volümünde artış (hipervolemi) ve kalp kasılmasında bozulmalar kemotoksik reaksiyonlardandır (40).

2.7.3. Kontrast Maddenin Yan Etki Oluřturma Olasılığını Arttıran Risk Faktörleri

Yan etki riskini en aza indirmek için risk faktörlerini saptamak önemlidir. Bu risk faktörleri uygulamayı yapan hekim tarafından bilinir ve hasta tetkik öncesinde hasta sahibine sorgulanabilirse oluşabilecek allerjik reaksiyonların önüne en başta geçilmiş olur. Risk faktörlerini majör risk faktörleri ve minör risk faktörleri olarak iki grupta inceleyebiliriz (40).

Majör Risk Faktörleri

Eđer daha önceki kontrast materyal kullanımında yan etki oluşmuş ise, kontrast materyalin yeniden kullanımında reaksiyon riski 10 ile 30 kat artar. Kalp-damar hastalıkları olanlarda risk 5 kat, allerjik akciğer hastalıklarında ise risk 4 kat artış gösterir (40).

Minör Risk Faktörleri

Kontrast maddenin intravenöz yoldan verilmesi reaksiyon gelişmesi açısından en riskli yoldur. İntraarteriyel yol buna göre daha az risklidir. Vücut boşluklarına enjeksiyon ise en az riskli olanıdır. Duyarlı hastalarda reaksiyon oluşma riski daha fazladır. Konvansiyonel yüksek osmolaliteli maddeler düşük osmolaliteli iyonik olmayan maddelere göre daha risklidir (40).

Diğer Risk Faktörleri

Tiroid fonksiyon bozukluğu olanlarda (graves ve hipertroid) iyot kullanımından aylar sonra bile tiroid krizi görülebilir. Bu krizi engellemek için profilaksi amaçlı sodyum perklorat etken maddeli preparatların kullanılması gerekmektedir. Tiroid hormon testleri iyot kullanımından en erken 1 gün sonra yapılmalıdır. Iyot gebe hayvanlarda kullanılmamalıdır. Emziren hayvanlarda ise 24 saat süreyle sütün sağılıp atılması önerilir (40).

2.8. Kontrast Madde Yan Etkilerini Azaltmak için Alınabilecek Önlemler

Kontrast madde uygulamasından önce yapılacak antihistaminik tedavisi minör reaksiyonları önlemede yardımcı olur. Buna göre antihistaminiklerin kontrast madde uygulamasından 15 dk önce yapılması tavsiye edilmektedir (40).

Oral steroidler kontrast madde uygulamasından 24-12 ve 2 saat önce olmak üzere 3 doz uygulanabilirken, intravenöz steroidler işlemden 30 dk önce uygulanmalıdır (40).

Vazodilatör etkili ajanlar da (Talozoline, Nitrogliserin, Papaverin ve Kalsiyum kanal blokörleri) katetere bağlı oluşan vasospazmı engellemek amacıyla kullanılabilir (33). Ayrıca; antikoagülanlar (Heparin®) kateterizasyona bağlı tromboemboli oluşumunu engellemek amaçlı verilir (40).

2.9. Kontrast Madde Uygulamasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Yüksek osmolaliteli kontrast maddeler cilt altına geçerse cilt nekrozu ve ülserasyonlar gelişebilir. Cilt altına kaçışın önlenmesi için, branül (anjioket) tercih edilmeli, hasta damar yolu açık gelmiş ise serum fizyolojik ile kontrol edilmeli ve turnike enjeksiyon sırasında çözülmelidir. Cilt altına kaçış saptandığında enjeksiyon durdurulmalıdır. Riskli olan olgularda iyonik olmayan kontrast maddeler kullanılmalıdır. Kontrast madde enjeksiyonu öncesi hasta sahibi bilgilendirilmeli ve bilgi formu doldurularak imzalatılmalıdır. Önceden kontrast madde uygulaması yapılmış ve bu uygulama esnasında minör allerjik reaksiyonlar oluşmuş ise, hastaya anjiyografi tekrarı öncesinde steroid ve antihistamininin birlikte enjeksiyonun yapılması önerilmektedir. Tetkiki yapan görevlinin akut yan etkilere müdahalesi için deneyimli olması, hastanın sağlığı ve tetkikin tamamlanabilmesi için önemlidir. Acil müdahale için gerekli ilaç ve malzemeler klinikte bulunmalı, enjeksiyon sonrası damar yolu açık bırakılmalı ve hasta en az 15-20 dk klinikte gözetim altında tutulmalıdır (40).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereçler

3.1.1. Hayvan Materyali

Hayvan materyalini Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen ve radyolojik olarak metakarpus kırığı tespit edilen 7 neonatal buzağı oluşturdu.

3.1.2. Tanı ve Radyolojik Takipte Kullanılacak Gereçler

Buzağuların ilk tanı ve operasyon sonrası radyolojik takipleri için taşınabilir (Madison Acoma, VR-1020 Model, Japonya) ya da sabit (DRS, Hilight 1000 DR model, Japonya) röntgen cihazları kullanıldı. Fosfor plakalı kasetlerde (Fujifilm FCR IP Cassette tip CC, Japonya) oluşturulan hayali görüntülerden, TİFF formatında digital görüntüler elde edilmesinde CR cihazı (Fujifilm Computed Radiography CR-IR 392 Model, Japonya) kullanıldı.

3.1.3. Anestezi, Analjezi ve Antibiyoterapide Kullanılacak Gereçler

Preanestezik sedatif olarak xylazin hidroklorür (Rompun™ %2 enj. çözelti, Bayer, İstanbul) ve genel anestezik olarak da ketamin hidroklorür (Ketasol %10 enj. çözelti, İnterhas, Ankara) kullanıldı. Analjezi oluşturmak amacıyla flunixin meglumin (Flumed®, 50 mg/ml enj. çözelti, Alke, İstanbul); pre ve postoperatif antibiyoterapi içinde klavulanik asit ve amoksisilin (Synulox®, 40 mg/ml, Prizer, İstanbul) kullanıldı.

3.1.4. Arteriyografide Kullanılacak Gereçler

Metakarpal kırık tanısı konulan buzağularda, arteriyografi işlemi yapılacak ekstremitede a. (arteria) radialis'in yeri belirlendikten sonra hayvanın vücut büyüklüğüne uygun görülen 1.5x25 mm (17G), 1.6x25 mm (16G), 1.8x25 mm (15G) (Çap x İğne uzunluğu) arter iğneleri ve damar yapısının görünebilir hale gelmesi için sodyum amidotrizoat (Urografin® %76, 50 ml, Bayer, İstanbul) kullanıldı. A. (arteria) radialis'e girişin yapılamadığı yerlerde ise temel ortopedi setindeki el aletleri kullanılarak cut down işlemi yapılmıştır.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Ön Muayene Verilerinin Toplanması

Kırık ön tanısı konan ve radyolojik olarak kırık bulunduğu tespit edilen neonatal buzağılara ait klinik ve radyolojik muayene verileri Tablo 3.1, Tablo 3.2, Tablo 3.3’de gösterilen düzende kayıt altına alındı.


Tablo 3.1. Buzağı sahibine ait bilgilerin toplanması.

Adı ve Soyadı:	
Adres:	
İrtibat telefon:	
Kliniğe geliş tarihi:	

Tablo 3.2. Buzağıya ait bilgilerin toplanması.

İrki:	
Yaşı:günlük
Cinsiyeti:	Dişi <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/>
Beden ağırlığı:kg

Tablo 3.3. Kırığa ait bilgilerin toplanması.

Oluşum nedeni:			
Üzerinden geçen süre:gün		
Tipi:	Açık <input type="checkbox"/> Kapalı <input type="checkbox"/>		
Kliniğe geliş şekli:	Bandajlı <input type="checkbox"/> Açık <input type="checkbox"/>		
Kırığın şekli ve lokalizasyonu →			

Tablo 3.4. Uygulanan ilaçlara ait bilgilerin toplanması.

Uyguladığı ilaçlar :	
----------------------	--

Tablo 3.5. Hasta sahibinin onayı.

...../...../201. tarihinde kliniğinize getirmiş olduğum İsimli ve Protokol numaralı (..... Kulak küpe numaralı) buzağımın muayene, teşhis, tedavi ve arteriyografisinin gerekli görülmesi halinde ise preoperatif, operatif, postoperatif ve medikal tedavilerinin yapılmasını kendi rızam ile kabul ederim.	İmza Adı Soyadı Tarih :/...../201.
--	--

Radyolojik muayenede iki yönlü (A/P, M/L) (Şekil 3.1) görüntü alındı. Tablo 3.3'e kırığın şekli ve lokalizasyonuna ait bilgiler işlendi.

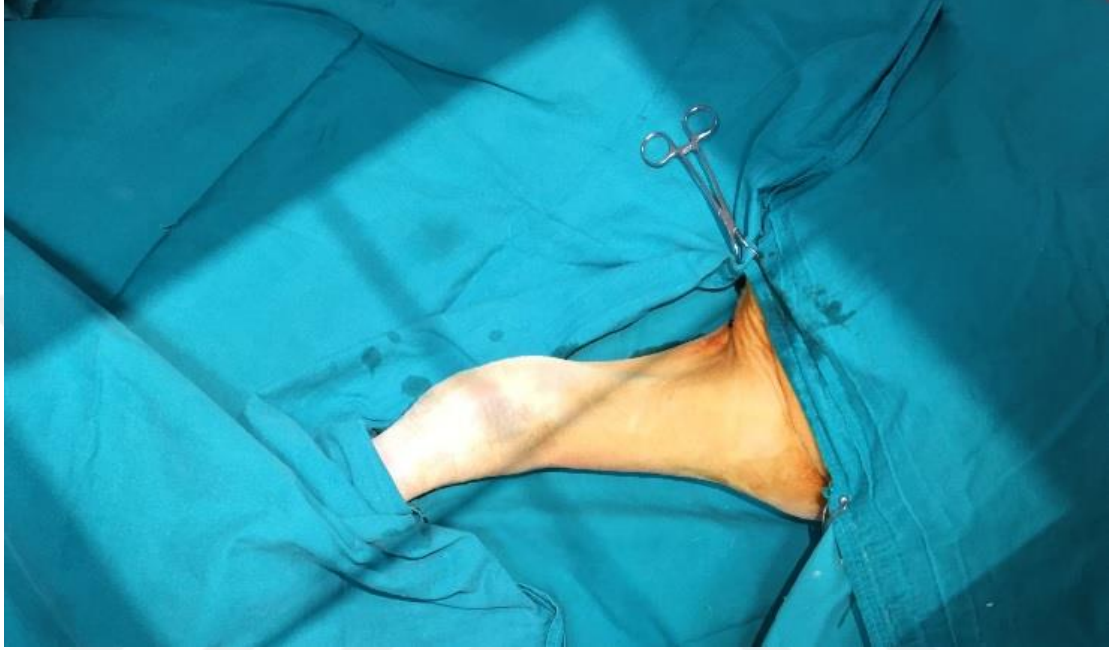


Şekil 3.1. Kırık tanısı konulan neonatal buzağının A/P (A) ve M/L (B) çift yönlü radyografisi.

3.2.2. Anestezi ve Bölgenin Aseptik Cerrahiye Hazırlanması

Tıraş ve asepsi uygulamalarından önce hastaya preanestezik sedasyon için 0,33 mg/kg ksilazin hidroklorür uygulandı. Sedasyon şekillendikten sonra ilgili kemikte kırık hattının 20 cm yukarisından başlayarak tırnak hizasına kadar tıraş edildi. İlgili bacak altta kalacak şekilde hasta operasyon masasına yatırıldı ve 10 mg/kg ketamin hidroklorür verilerek genel anestezi oluşturuldu. Intra ve postoperatif aneljezi için anestezi protokolünden 15 dakika öncesinden intramuskuler yolla 2.2

mg/kg (2 ml/45 kg) flunixin meglumin verildi. Intraoperatif antibiyoterapi için de subkutan yoldan 8.75 mg/kg klavulanik asit ve amoksisilin verildi. Parmaklardan başlanarak tıraşlı bölge polivinil-iodine ve alkol serilerinden geçirilerek, ekstremitte arteriyografiye hazır hale getirildi (Şekil 3.2).



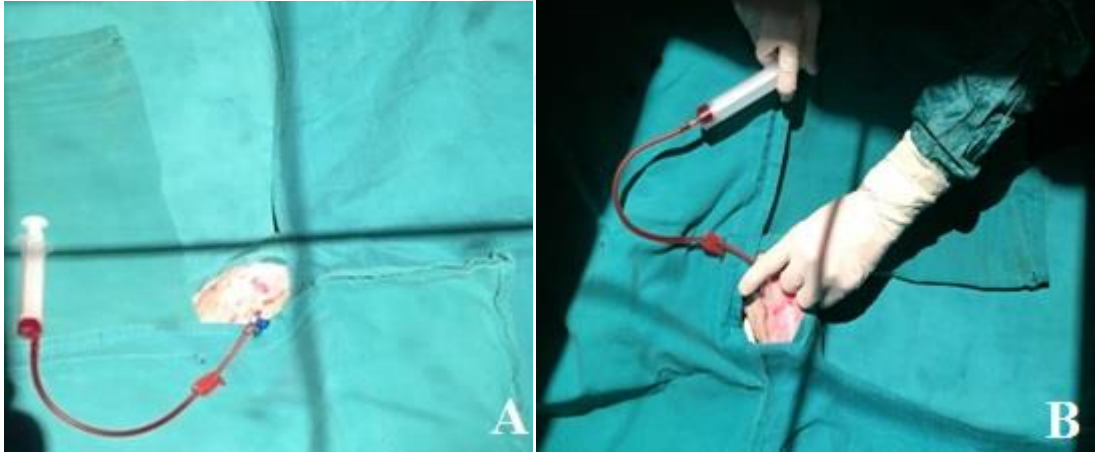
Şekil 3.2. Arteriyografi için bölgenin serviyetlerle sınırlandırılması.

3.2.3. Perkutan İğne Yöntemi

Ortalamaları 50 kg olan 7 buzağıda a. (arteria) radialis'in yeri belirlendikten sonra bazı buzağılarda arter iğnesi yardımıyla bazı buzağılarda ise damar yapısının ince olması nedeniyle arter iğnesi anjioket ile modifiye edilerek bu bölgeye giriş yapılmıştır (Şekil 3.3). Giriş işlemi takiben 1 ml/kg dozunda ürografın %76'lık enjeksiyon çözeltisi hızlı bir şekilde verilmiştir (Şekil 3.4). Ekstremitedeki damarların durumunu belirlemek amacıyla enjeksiyon uygulaması sırasında hızlı bir şekilde ilgili bölgenin radyografik görüntüsü alınmıştır. Bazı durumlarda cut down yöntemine gidilen hayvanlarda aseptik operasyon kuralları sağlandığı için postoperatif komplikasyon ile karşılaşılmamıştır.



Şekil 3.3. Arter iğneleri: 15G*1.8 mm (beyaz), 16G*1.6 mm (yeşil), 17G*1.5 mm (turuncu), 22G*25 mm (mavi).



Şekil 3.4. Modifiye edilen arter iğnesi ile a. (arteria) radialis'ten giriş işlemi (A), Giriş işlemi takiben kontrast maddenin verilmesi (B).

3.2.4. Bandaj Uygulaması

Arteriyografi uygulamasından sonra damarlarda herhangi bir hasar görülmeyen ve kemikte tek segment şeklinde kırık görülen hastalarda kırık uçlarının traksiyonu ve immobilizasyonu sağlanarak kırığın bulunduğu ön ekstremitte tümüyle bandaja alındı.

Her olgu postoperatif 10. ve 30. günlerde klinik ve radyolojik olarak muayene durumu değerlendirildi.

Kırık iyileşmesi klinik ve radyolojik olarak değerlendirilen vakalarda, 30. günden sonra bandaj uygulaması sonlandırılarak buzağının bandajsız dar bir alanda 15 gün süreyle daha tutulması önerildi.



Şekil 3.5. 3 no'lu vakanın 10. gün (A) ve 30. gün röntgenleri (B).



Şekil 3.6. 6 no'lu vakanın 10. gün (A) ve 30. gün röntgenleri (B).

4. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen buzağuların tümünde zor doğuma bağlı olarak metakarpal kemikte meydana gelen kırığın, doğum ipinin regio metacarpi'ye yanlış bağlanması sonucu dengesiz güç uygulaması ile oluştuğu görüldü. 3 no'lu vakanın metakarpal kırığının parçalı ve kapalı kırık olduğu, 1, 2, 4, 5, 6, 7 no'lu vakalarda ise kırığın tek parçalı ve kapalı kırık olduğu görüldü. Tüm vakalarda kırık hattının metacarpus diafizinin alt 1/3'üne yerleştiği tespit edildi.

Kontrast maddeli radyografik görüntüsü alınan yedi buzağının beşinde (2, 3, 5, 6, 7 no'lu vakalar) damar hasarı görülmezken, birinde (4 no'lu vaka) damar ezilmesi, bir tanesinde de ise (1 no'lu vaka) damar kopması meydana geldiği görüldü.

1 no'lu vakada kontrast madde ile a. (arteria) radialis'ten uygulanan arteriyografi işleminin sonucunda kontrast maddenin metakarpal bölgenin alt tarafında radyo-opak görüntü vermediği belirlendi. Durumun daha net belirlenmesi için arteria axillaris'ten yapılan ikinci bir arteriyografi işlemi sonucunda radyo-opak görüntünün karpal eklem seviyesinde oluştuğu, metakarpal eklem bölgesinin altında kalan kısımda ise görüntünün yine elde edilemediği ve bu seviyede kontrast maddenin toplandığı görüldü (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. 1 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.

4 no'lu vakada kontrast madde ile a. (arteria) radialis'ten uygulanan arteriyografi işlemi sonucunda damar içine enjekte edilen kontrast maddenin belirli bir düzen ve şekilde damar hattı boyunca ilerlediği fakat; metakarpal kırık bölgesinin bulunduğu yerde damar yapısının kısmi olarak incelendiği, devamında damar yapısının tekrar eski haline dönüp devam ettiği gözlemlendi (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. 4 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.

5 no'lu vakada a. (arteria) radialis'ten uygulanan arteriyografi işlemi sonucunda kontrast maddenin metakarpal kırık bölgesinin alt kısımlarına kısmi geçiş olduğu görülmüş olup; a. axillaris'ten yapılan 2. arteriyografi uygulamasının sonucunda da alınan radyografide herhangi bir değişiklik olmadığı gözlemlendi (Şekil 4.3). Diğer bir kontrast madde geçişinin zor olduğu 7 no'lu vakada ise; a. (arteria) radialis'ten yapılan arteriyografi işleminde kontrast maddenin metakarpal bölgedeki damarlardan geçtiği fakat; damarları tam dolduramadığı ve damar ağı yapılarının röntgen görüntülerinde net görülmediği gözlemlendi (Şekil 4.4).



Şekil 4.3. 5 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.



Şekil 4.4. 7 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.

2, 3 ve 6 no'lu vakalarda a. (arteria) radialis'ten kontrast madde yardımı ile yapılan arteriyografi işlemi sonucunda kontrast maddenin metakarpal bölgedeki tüm damar ağlarını doldurduğu ve metakarpal kırık bölgesindeki kırık uçlarının bulunduğu yerde dâhil, hiçbir damar yapısında hasar olmadığı gözlemlendi ve damar ağı görüntüleri en ince ayrıntısına kadar belirlendi (Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7).



Şekil 4.5. 2 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.



Şekil 4.6. 3 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.



Şekil 4.7. 6 no'lu vakanın arteriyografi sonrası röntgen görüntüsü.

Ampütasyon işlemi uygulanan 1 no'lu vaka haricinde 2, 3, 4, 5, 6, 7 no'lu vakaların düzenli olarak 10. ve 30. günlerde bandaj değişimleri yapıp, kontrol röntgenleri alınmış ve kırık iyileşmesinin gidişatı takip edilmiştir.

30. gün kontrol röntgenlerinde 2, 3, 4, 5, 6 no'lu vakalarda kallus oluşumu görüldü. 7 no'lu vakada ise; 40. gün kontrolünde kallus oluşumu gözlemlendi (Şekil 4.8, Şekil 4.9).



Şekil 4.8. 2 no'lu vakanın 30. gün röntgen (A) ve fiziksel görüntüsü (B).



Şekil 4.9. 3 no'lu vakanın 30. gün röntgen (A) ve fiziksel görüntüsü (B).

5. TARTIŞMA

Günümüzde anjiyografi önemli bir tanı yöntemi olmakla beraber veteriner hekimlikte yeterince uygulamaya sokulmamıştır. Bu çalışma, anjiyografi tanı yönteminin ülkemizde uygulamaya sokulması bakımından önemlidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ile anjiyografi uygulamaları hız kazanmıştır (10, 12, 57, 65). Köpeklerde; pulmoner anjiyografinin incelenmesi (16), kalp kardiasının bilgisayarlı tomografisinin alınması (44), panreatitis'in tanısı (1), portosistemik şant'ın belirlenmesi (11) ve mikroanjiyografi ile arteriosklerotik yapıların incelenmesi (20) arteriyografi alanında yapılan çalışmalara örnek olarak verilebilir. Ancak yapılan taramalarda buzağılarda arteriyografi uygulaması ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır.

Buzağılarda gözlenen kırık vakalarının yaklaşık %50'sini metapodial kemiklerde meydana gelen kırıklar oluşturur. Özellikle doğuma yardım sırasında uygulanan aşırı çekme girişimleri nedeniyle yeni doğan buzağılarda bu oran daha yüksektir. Yeni doğan buzağılarda metapodial kemik kırıklarının önemli bir bölümü, distal büyüme plağının hemen üst kısmındaki diafiz bölgesinde şekillenir. Bu durum, distal diafiz bölgesinin metapodial hat üzerindeki en dar çaplı bölüm olmasından ve dolayısıyla doğuma yardım sırasında bağlanan zincir veya iplerin bu bölgeden aşağıya kaymaması sonucunda, bütün sıkma gücünün bu bölümde yoğunlaşmasından kaynaklanmaktadır (15, 17, 19). Bu çalışmada hasta sahiplerinden alınan anamnezler doğrultusunda elde edilen bilgilerin yapılan çalışmalarla benzer bulgulara sahip olduğu söylenebilir.

İnsanlarda yapılan çalışmalarla arterlerdeki klempajların (damarda ki kan akışını durdurmak) kalp üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı klempaj seviyesiyle, proksimalde kalan kan volümü değişiklik göstereceğinden, ne kadar yukarıdan klemp konulursa, hipertansiyon gelişimi o kadar fazla olacağı ve kalbe o kadar fazla yükleneceği bildirilmiştir (2). Araştırmacılar son yıllarda bu yan etkileri en aza indirmek, hastayı daha hızlı bir şekilde taburcu edebilmek için a. (arteria) radialis anjiyografisine yönelmişlerdir (32, 34). Tüm vakalarda anjiyografi uygulaması a. (arteria) radialis'den yapılmış olup, gerek anjiyografi işleminin yapılması gerekse kalp üzerinde meydana gelebilecek komplikasyonlar yönünden herhangi bir olumsuz

durumla karşılaşılmaması, insanlarda yapılan çalışmaları destekler nitelikte bulunmuştur.

Bu çalışmada radyo-opak kontrast madde, arterin kollarıyla ve onların anatomik sınırlarıyla, özel bağlantılarını görüntülemek için *Smith ve ark. (60)*'nın, önerdiği şekilde el ile enjekte edildi. Bu uygulama ile kontrast maddenin intraarteriyal enjeksiyonu kolaylıkla sağlandı ve tüm ekstremitte damar ağının görüntülenmesinde yeterli bulundu (60).

Gomi (21) tarafından yapılan çalışmada; kontrast maddenin vücut ısısına getirilmesinin viskozitenin azaltılmasında yardımcı olduğu ve böylelikle enjeksiyonun daha hızlı yapılabilirdiği ifade edilmektedir. Araştırmada kullanılan 7 vakada, anjiyografi sırasında kontrast maddenin ısıtılarak uygulanmasının, *Gomi (21)* tarafından yapılan yayını destekler nitelikte ve hızlı verilmesini kolaylaştırdığı belirlendi. Ayrıca; çok yavaş enjeksiyonun kontrast maddenin dilüe olmasına ve periferik arterlerin zayıf görüntülenmesine neden olduğu ifade edilmektedir (49, 51, 52, 54). Bu çalışmada kontrast madde enjeksiyonun hızlı bir şekilde yapılması nedeniyle böyle bir olumsuzlukla karşılaşmadı.

Köpek tibia kırıkları üzerine *Dehghani ve ark. (14)* tarafından yapılan çalışmada, ürografın %76'nın 883 mg/kg dozunda ve 2 ml/sn hızında verilmesinin, arka bacak damar ağının görüntülenmesinde yeterli olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca; köpeklerde anjiyografi uygulamalarıyla ilgili yapılan çalışmalarda (42, 46) , kontrast madde verme hızının 2 ml/sn olması ve kontrast maddenin verilmesini takiben radyografinin alınması gerektiği vurgulanmaktadır. İnsan hekimliğinde ise; 1 yaşın altındaki çocuklarda kontrast maddenin 7-10 ml, 1-2 yaş aralığına ise 10-12 ml dozunda verilmesinin yeterli olduğu ifade edilmektedir (26, 31, 48). Yapılan 7 vakalık çalışmada; en iyi damar ağı görüntü kalitesinin a. (arteria) radialis'ten 10 ml kontrast maddenin 2 ml/sn hızla verilmesi ve enjeksiyon işleminin bitmesini takiben radyografinin alınması neticesinde gerçekleşmesi, yapılan çalışmaları destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmalarda (40) hastalara kontrast madde uygulamalarından 15 dakika önce yapılacak antihistaminik ve 30 dakika önce yapılacak intravenöz (oral olarak ise 24-12 ve 2 saat önce olmak üzere 3 doz) steroid uygulamalarının minör reaksiyonları önlemede yardımcı olduğu, anjiyografi işleminin bitmesini takiben ise

kontrol amaçlı hastanın 15-20 dakika klinikte gözetim altında tutulmasının yan etkileri en aza indirmede yararlı olacağı vurgulanmaktadır. Ayrıca yüksek osmolaliteli kontrast maddelerin cilt altına geçmesinin de cilt nekrozu ve ülserasyonlara neden olabileceği belirtilmiş olup, bu kontrast maddelerin cilt altına geçişlerinin önlenmesi için de branülün (anjioket) tercih edilmesi vurgulanmıştır (40). Çalışmamıza dâhil olan 7 vakada anjiyografi öncesinde antihistaminik, steroid ve branülün kullanılması yan etkilerin görülmemesi bakımından yapılan çalışmaları destekler niteliktedir.

Anjiyografide erken teşhis, zamanında uygulanacak cerrahi yöntem için hayati tehlike oluşturan vasküler komplikasyonların görülmesini azaltmaktadır. Gözden kaçan en önemli vasküler yaralanmaların başında arteriyel yaralanmalar gelmektedir (18, 47). *Hasde ve ark.* (27) arteriyel yaralanmaların fiziksel muayenesinde aktif ve pulsatil kanama, büyüyen ve pulsatil hematoma, ekstremitede siyanoz, soğuk ve soluk ekstremiteler, distal nabızların yokluğu veya zayıflığının arteriyel yaralanmayı düşündüren bulgular olarak değerlendirilebileceğini ifade etmektedir (27). *Becit ve ark.* (8)'lerinin yaptığı çalışmada da *Hasde ve ark.* (27)'lerinin yaptığı çalışmayla benzer şekilde ciddi arteriyel yaralanmalarda distal nabızların alınabileceği belirtilmektedir (8). *Roberts ve ark.* (47) ise; yaralanmanın distalinde elle alınan nabızın yalancı pozitiflik verebileceğinden ve kesin sonuç için anjiyografinin zorunluluğundan bahsetmektedir. 1 no'lu vakada distal kırık fragmentinde nabızın azda olsa alınabilmesine rağmen, arteriyografi neticesinde verilen kontrast maddenin geçişinin olmaması ve kontrast maddenin damar dışında toplanması yapılan çalışmaları destekler niteliktedir. 1 no'lu vakada, kontrast maddenin kırık hattı dışında, karpal eklem seviyesinde toplanması; hayvan sahibinden alınan bilgiler ışığında ilgili bacakta kırığın oluşmasından sonra, yavruyu doğum kanalından çıkarmak için ipin 2. defa karpal eklem üzerine bağlanmasına ve bu bölgede zorlamaya bağlı olarak damar yaralanmasının gerçekleşmesi neticesinde olduğu düşünüldü.

2, 3, 4 ve 6 no'lu vakaların arteriyografi işlemi sonucunda radyografik olarak damar hasarının görülmemesi, kırık hattından sonraki damar detayının tam olarak görüntülenebilmesi ve bandaj uygulamaları neticesinde 30. gün radyografisinde kallus'un kırık hattında görülmesi; *Becit ve ark.* (8)'lerinin, arteriyografi

uygulamasının yalnız lezyonu göstermekle kalmadığı aynı zamanda kollateral dolaşımı da göstererek bize uygun cerrahi yöntem ve cerrahi şekli belirlemede yardımcı olduğu kanısıyla örtüşmektedir (8).



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yedi vakalık çalışma serisinden elde edilen bulgular ışığında anjiyografi ile damar ağı yapısına kapsamlı bir bakış elde edildiği, tedavi girişimlerinin bu görüntü önderliğinde planlanabildiği, bunların da daha sonraki çalışmalara rehber olabileceği söylenebilir. Özellikle doğum sırasında kırıkların şekillendiği ve hasta sahiplerinin hastalarını çoğunlukla tedaviye geç getirdiği düşünüldüğünde; kırık olduğu anda damar hasarı meydana gelmese de veteriner hekime geliş zamanının uzamasına bağlı olarak damar hasarlarının ciddi boyutlarda şekillenebileceği göz önüne alındığında, arteriyografinin tedavi girişimlerinin belirlenmesinde çok önemli olduğunu söylemek mümkündür. Diğer taraftan alınacak anjiyogramların değerlendirilebilmesi için iyi bir radyoloji ve vasküler anatomi bilgisine sahip olunması gerekliliği vurgulanabilir.

7. KAYNAKLAR

1. **Adrian AM, Twedt DC, Kraft SL, Marolf AJ** (2015): Computed tomographic angiography under sedation in the diagnosis of suspected canine pancreatitis: A pilot study, *J Vet Intern Med.* **29**, 97-103.
2. **Alat I, Inan M, Bostan H, Germen B, Keskin A** (2005): Deneysel modelde periferik anjiyografik yaklaşımlar: Retroperitoneal aortik yaklaşımın üstünlüğü. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi*, **13**, 149-155.
3. **Alkan Z** (1999): Veteriner radyoloji kitabı. *Mina ajans*, Ankara, 156-165.
4. **Amudsen P** (1965): Double-blind test in comparison of angiographic contrast media for intravasküler use. *Acta radiologica (Diagnosis)*, **3**, 335-343.
5. **Arıcan M** (2015): Buzağı ekstremite kırıklarının sağaltım seçenekleri. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı*, **1 (1)**, 98-106.
6. **Aslanbey D** (2012): *Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji*. Ankara.
7. **Atilola MAO, Pennock PW, Sumner SG** (1984): Evaluation of analytical grade of metizamide for canine stifle arthrography. *JAVMA*, **185 (4)**, 436-439.
8. **Becit N, Ateş A, Ozyazıcıoğlu A, Unlü Y, Balcı AY, Ceviz M, Yekeler I, Koçak H** (2000): Periferik arter yaralanmalarında değerlendirme ve cerrahi tedavi. *Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi*, **8 (1)**, 540-545.
9. **Belge A** (2010): Buzağılarda distal metacarpus kırıklarının kilitli plak ile sağaltımı. *Adnan Menderes Üniversitesi, Tübitak*.
10. **Boswood A, Lamb CR, White RN** (2000): Aortic and iliac thrombosis in six dogs. *Journal of Small Animal Practice*. **41**, 109-114.
11. **Brunson BW, Case JB, Ellison GW, Fox-Alvarez WA, Kim SE, Winter M, Garcia-Pereira FL, Farina LL** (2016): Evaluation of surgical outcome, complications, and mortality in dogs undergoing preoperative computed tomography angiography for diagnosis of an extrahepatic portosystemic shunt: 124 Cases, (2005-2014), *Can Vet J.* **57 (1)**, 59-64.
12. **Castenada F, Ball-Kell SM, Young K, Li R** (2000): Assesment of a polyester-covered nitinol stent in the canine aorta and iliac arteries. *Cardiovaskular and Interventional Radiology*, **23**, 375-383.

13. **Dean PB, Kivisaari L, Korman M** (1983): Contrast enhancement pharmacokinetics of six ionic and non-ionic contrast media. *Investigate Radiology*, **18**, 368-374.
14. **Dehghani S, Vafafar A, Emami MJ** (2004): Angiographic study of the canine tibial fracture fixed by bovine bone pins as compared with the conventional metal pins. *Iranian Journal of Veterinary Research, University of Shiraz*, **10 (2)**, 1383.
15. **Demirkan I, Korkmaz M, Demirkan A** (2009): Simental ırkı bir buzağıda aşağı ekstremitte amputasyonu ve protez uygulaması. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, **2 (2)**, 39-43.
16. **Deng C, Wu D, Zhai Z, Lin Q, Zhong Z, Yang Y, Chen Q, Lian N, Gao S, Yang M, Liu K, Wang C** (2016): Close concordance between pulmonary angiography and pathology in a canine model with chronic pulmonary thromboembolism and pathological mechanisms after lung ischemia reperfusion injury. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, **41 (4)**, 581-91.
17. **Durmuş AS, Karabulut E, Sağlıyan A** (2009): Yeni doğan bir buzağıda suprakondiler femur kırığı olgusu ve operatif sağaltımı. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 2009: **23 (2)**, 119 - 122.
18. **Fansa I, Karatepe C, Acipayam M, Lale C** (2014): Suriye'deki iç savaşta damar cerrahisi deneyimlerimiz. *Dicle Tıp Dergisi*, **41 (4)**, 690-694.
19. **Fikret O** (2007): Buzağılarda kırıkların oluşum nedenleri, dağılımı, radyolojik bulguları, sağaltım yöntemleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 2007.
20. **Fujii T, Fukuyama N, Tanaka C, Ikeya Y, Shinozaki Y, Kawai T, Atsumi T, Shiraishi T, Sato E, Kuroda R, Toyokawa H, Yamada K, Ikarib Y, Moria H** (2014): Visualization of microvessels by angiography using inverse-compton scattering x-rays in animal models. *Journal of Synchrotron Radiation*, **21**, 1327-1332.
21. **Gomi N** (1992): Vasoconstriction by angiographic contrast media in isolated canine arteries. *The British Journal of Radiology*, **65 (779)**, 961-967.

22. **Grainger RG** (1980): Osmolality of intravascular radiological contrast media. *British Journal of Radiology*, **53**, 739-746.
23. **Gülaydın A** (2013): Buzağılarda uzun kemik kırıklarının ilizarov eksternal fiksatorü ile sağaltımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Adnan Menderes Üniversitesi*, 2013-0002.
24. **Gümüş A** (2012): Pediatrik kalp kateterizasyonu komplikasyonlarının retrospektif değerlendirilmesi. *Ankara*, 17.
25. **Habel Robert E, Budras KLAUS-DIETER** (2003): Bovine anatomy, first edition. *Free university-Berlin, Cornell University-New york*, 21.
26. **Hansmann J, Michaely HJ, Morelli JN, Luckscheiter A, Schoenberg SO, Attenberge UI** (2014): Enhancement characteristics and impact on image quality of two gadolinium chelates at equimolar doses for time-resolved 3-tesla mr-angiography of the calf station. *Plos One*, **9 (6)**, s:1371.
27. **Hasde AI, Ezelsoy M, Ozgur M, Aslan M, Kis M, Mavi M** (2015): Ateşli silah yaralanmalarında üst ekstremitte arteriyel yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Ulusal Vasküler Cerrahi Derneği, Damar Cerrahisi Dergisi*, **24 (2)**, 119-25.
28. [http://www.aztmedikal.com.tr/urun_61_arter-ven-fistul-igneleri.html#!prettyPhoto\[mi-xed\]/0/](http://www.aztmedikal.com.tr/urun_61_arter-ven-fistul-igneleri.html#!prettyPhoto[mi-xed]/0/): Arter iğnesi (erişim tarihi: 25.05.2015).
29. <http://files.vademecumononline.com.tr/ProspectusFile/telebrix-35-iv-flakon-350-mgml-1x50-ml-lik-flakon--pros-09102013.pdf>: Telebrix® (erişim tarihi: 15.04.2015).
30. <http://www.ilacabak.com/ilacgoster.php?Id=5637>: Ultravist® (erişim tarihi: 25.05.2015).
31. <http://www.ilacrehberi.com/v/urografin-76-100-ml-sise-b263/kub/klinik-ozellikler/>: Urografin® (erişim tarihi: 15.04.2015).
32. <http://www.istanbulcerrahi.com/tr/files/52711cd3cdf8.pdf>: Istanbul cerrahi (erişim tarihi: 27.03.2015).
33. <http://www.kvc.hacettepe.edu.tr/pdf/dc0005.pdf>: Periferik damar hastalıklarında temel kavramlar (erişim tarihi: 15.04.2015).

34. <http://www.livhospital.com/tibbi-hizmetlerimiz/kardiyoloji/24>: El Bileğinden Anjiyo (erişim tarihi: 18.03.2016).
35. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Anjiyografi.pdf: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Anjiyografi (erişim tarihi: 05.04.2015).
36. http://www.nakletteknoloji.com.tr/tr/naklet/kardiyoloji_urunleri: İğne, kılavuz tel, kateter (erişim tarihi: 25.05.2015).
37. http://www.old.health.gov.il/units/pharmacy/trufot/alonim/IOPAMIRO_dr_1327916922980.pdf: Iopamiro® (erişim tarihi: 15.04.2015).
38. <http://www.opakim.com.tr/pdf/omnipaque.pdf>: Omnipaque™ (erişim tarihi: 15.04.2015).
39. <http://www.slideshare.net/muyuta/kontrast-maddeler-1>: Kontrast maddeler (erişim tarihi: 24.04.2016).
40. http://www.tumrad.net/FileUpload/ds58732/File/kontrast_madde_uygulamaları.doc: Kontrast madde uygulamaları ve dikkat edilecek hususlar (erişim tarihi: 15.04.2015).
41. **Izci C, Kıran MM, Oden K, Koç Y, Kul M** (1995): İyonik ve non-iyonik kontrast maddelerin vasküler endotelyum üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması olarak araştırılması. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **1 (1)**, 15-19.
42. **Kang B, Jang D, Gu S, Kim Y, Lim C, Lee J, Woo E, Cho Z, Park H** (2009): Three-dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography of intracranial vessels in a canine model of ischemic stroke with permanent occlusion of the middle cerebral artery. *Comparative Medicine by the American Association for Laboratory Animal Science*, **1 (59)**, 72-77.
43. **Kılıç S, Canpolat I** (2001): Köpek ve kedilerde gastrointestinal radyografide iohexol'un baryum sülfat ve Na-meglumin diatriozat ile karşılaştırılması. *Tübitak*, **26** (2002), 606.
44. **Kim J, Bae Y, Lee G, Jeon S, Choi J** (2015): Dynamic computed tomographic determination of scan delay for use in performing cardiac angiography in clinically normal dogs. *American Journal of Veterinary Research*, **76 (8)**, 694-701.

45. **König HE, Liebich HG** (2004): Veterinary anatomy of domestic mammals. *Vienna and Munich*, 434.
46. **Kumar S, Jain RK, Singh Y** (1987): Angiographic study of the foot pads in dogs. *Indian Journal of Animal Science*, **57** (2), 94-96.
47. **Küçükarslan N, Oz BS, Ozal E, Yıldırım V, Tatar H** (2007): Ateşli silahla oluşan vasküler yaralanmaların cerrahisinde morbidite ve mortaliteyi etkileyen faktörler: gözden kaçan arteriyel yaralanma, ihmal edilmiş ven tamiri. *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi*, **13** (1), 43-48.
48. **Liu X, Zhang N, Fan Z, Feng F, Yang Q, Zheng H, Liu P, Li D** (2014): Detection of infragenual arterial disease using noncontrast-enhanced mr angiography in patients with diabetes. *J Magn Reson Imaging*, **40** (6), 1422-1429.
49. **Morris TW** (1988): The cardiovascular effects of iodinated contrast media injections. *Investigate Radiology*, **23**, 133-136.
50. **Mwanza T, Miyamoto T, Okumura M, Hagio M, Fujinaga T** (1996): Ultrasonography and angiographic examination of normal canine liver vessels. *Journal of Veterinary Research*, **44** (3), 179-188.
51. **Nakamura H, Kurata M, Koichi H, Takeda K** (1993): Effects of ionic and nonionic contrast media on cardiohemodynamics and quality of radiographic image during canine angiography. *Journal of Veterinary Medicine Science*, **56** (1), 91-96.
52. **Nitahara K, Uchida K, Nakai T, Hashimoto K, Sato T, Dan K** (1998): Changes in tissue oxygen tension caused by contrast media into the femoral artery of the dog. *Acta Radiologica*, **39**, 572-575.
53. **Nyack B, Mobini S, Rhodes S, Bocholis C** (1982): Epiphyseal separation and amputation of the forelimb of a calf. *Veterinary medicine & small animal clinician*, **10**, 1521-1523.
54. **Orlandi C, Blackshear JL, Hillenberg NK** (1986): Serotonin-induced visualization of the popliteal lymph node by angiography. *Invest Radiology*, **21** (3), 201-205.

55. **Oztaş E, Avki S** (2015): Evaluation of acrylic pin external fixation (APEF) system in metacarpal fractures of newborn calves: cheap but effective. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **21** (3), 433-436.
56. **Pochaczewsky R, Mufti AM, Laguerre JN, Bryk D, Kassner G, Richter RM, Levowitz B** (1973): Arteriography of penetrating wounds of the extremities help or hindrance. *Journal De L'association Canadienne Des Radiologistes, Vol: 24*, 354-361.
57. **Qian Z, Wholey M, Ferral H, Maynar M, Postoak D, Hamide J, Newman WP, Moncada R, Gonzales-Roman A, Gimenez C, Castenada WR** (1999): Recanalization of thrombosed superficial femoral arteries with a hydraulic thrombectomy catheter in a canine model. *American Journal of Rontgenology*, **173** (6), 1557-1563.
58. **Rosenstein DS, Bowker RM, Bartlett PC** (2000): Digital angiography of the feet of horses. *American Journal of Veterinary Resarch*, **61** (3), 255-259.
59. **Sancak IT** (2015): Temel radyoloji, *Güneş Kitabevleri*, Ankara, 1297-1298.
60. **Smith MM, Payne JT, Moon ML, Freeman LE** (1991): Axial pattaern flap based on the caudal auricular artery. *American Journal of Veterinary Research*, **52** (6), 922-925.
61. **Sovak M, Halkvich C, Foster SJ** (1988): Current contrast media and ioxilan comparative evaluation of vascular pain by aversion conditioning. *Investigate Radiology*, **23**, 84-87.
62. **Speck U, Siefert H, Klink G** (1980): Contrast media and pain in peripheral angiography. *Investigate Radiology*, **15**, 335-339.
63. **Steiner RM, Grainger RG, Memon N, Weis D, Kanofsky PB, Menduke H** (1980): The effects of contrast media of low osmolality on the peripheral arterial blood flow in the dog. *Clinical Radiology*, **31**, 621-627.
64. **Us AK** (2008): Kırıklar hakkında genel bilgiler ve tedavi ilkeleri. *Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi*.
65. **Uroyama H, Tsuchida K, Ohtake H, Kawasuji M, Watanabe Y** (1999): Arterial anastomosis using the telescoping method and an elastomeric adhesive. *Artificial Organs*, **23** (4), 347-350.

66. **Yanmaz LE, Kaya M, Dogan E, Okumus E** (2014): Sığır ve buzağılardaki kırık olgularının değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **25 (1)**, 23-26.
67. **Yavuz T, Kutsal A, Ocal A, İbrişim E** (1999): Damar yaralanmasının eşlik ettiği ortopedik travmalarda cerrahi yaklaşım. *Ulusal Travma Dergisi, SDÜ Tıp Kalp ve Damar Cerrahisi A.B.D.*, v:6 s:2.



8. EKLER

(Ek-1: Vaka Takip Formu)

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ



BURDUR

Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı

YENİ DOĞAN BUZAĞILARIN METEKARPAL KIRIKLARINDA VASKÜLER
HASARIN ARTERİYOGRAFİYLE GÖRÜNTÜLENMESİ ve BULGULARIN
SAĞALTIM SONUÇLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI için VAKA TAKİP FORMU

(Vet. Hek. Melih ÖZDEMİR, master tezi)

HASTA SAHİBİ :

Adı ve Soyadı :	Vaka No :
Adresi :	Kliniğe Geliş Tarihi :
İrtibat Telefonu:	

BUZAĞI'NIN :

Irkı:	
Yaşı:günlük
Cinsiyeti:	Dişi <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/>
Beden ağırlığı:kg

KIRIĞA AİT BİLGİLERİN TOPLANMASI :

Oluşum nedeni:		
Üzerinden geçen süre:gün	
Tipi:	Açık <input type="checkbox"/> Kapalı <input type="checkbox"/>	
Kliniğe geliş şekli:	Bandajlı <input type="checkbox"/> Açık <input type="checkbox"/>	
Kırığın şekli ve lokalizasyonu →		

DOKTOR'UN :

Uyguladığı ilaçlar :	
----------------------	--

HASTA SAHİBİ'NİN ONAYI :

...../...../201. tarihinde kliniğimize getirmiş olduğum İsimli ve Protokol numaralı (..... Kulak küpe numaralı) buzağımın muayene, teşhis, tedavi ve arteriyografisinin gerekli görülmesi halinde ise preoperatif, operatif, postoperatif ve medikal tedavilerinin yapılmasını kendi rızam ile kabul ederim.	İmza Adı Soyadı Tarih :/...../201.
--	--

(Ek-2: Tez Çalışmasından Üretilen Kongre Tebliği)



9. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Melih ÖZDEMİR
Doğum Yeri ve Yılı : Ankara/ 15 Mayıs 1989
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
T.C. Kimlik No : 43238033792
Telefon No : 0554 6127757
Elektronik Posta : melihozdemir3436@hotmail.com



İletişim Adresi : Yıldıztepe Mah. 30/8 Sk. No:14
D:1 Bağcılar/İSTANBUL

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise: Dr. Kemal Naci Ekşi Lisesi, 2006, İstanbul

Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Veteriner Fakültesi, 2012

Yüksek Lisans: -

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl (Mesleki Deneyim):

1. Bağcılar Belediyesi Sağlık İşleri Müdürlüğü 2008, İstanbul
2. Citypet Veteriner Polikliniği 2013, İstanbul
3. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Kliniği 2014-

Katıldığı Kurslar

1. ISO 2200 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Temel Eğitimi (HACCP), 2012.
2. Total Kalça Protezi Uygulaması ile Kırık Tedavisi Çalıştayı, 14. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 23-26 Ekim 2014, Antalya.
3. Vetlock Kilitli Küntcher Uygulaması ile Kırık Tedavisi Çalıştayı, 14. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 23-26 Ekim 2014, Antalya.
4. Topallayan Süt Sığırlarını Mezbağa Kapısından Döndüren Ayak Operasyonları Çalıştayı, 14. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 23-26 Ekim 2014, Antalya.
5. IV. Bilimsel Araştırmalarda Deney Hayvanları Kullanma Kursu, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 2015.

Yayınları

1. **Yiğitarıslan K, Özdemir M** (2016): Metacarpus kırıklı yeni doğan buzağılarda arteriyografik vasküler hasar bulgularının kırık sağaltımı sonuçları ile karşılaştırılması: Ön sonuçlar. *1. Uluslararası Türkiye Veteriner Cerrahi Kongresi*, 11-14 Mayıs, Erzurum, s:381-382.