

# Köpeklerde Meme Bezinin Ultrasonografik Muayenesi

## Ultrasonographic Examination of the Mammary Gland in Bitch

Neffel Kürşat AKBULUT<sup>a</sup>,  
Metehan KUTLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi,  
Doğum ve Jinekoloji AD,  
Konya, Türkiye

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Neffel Kürşat AKBULUT  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi,  
Doğum ve Jinekoloji AD,  
Konya, Türkiye  
nkakbulut@gmail.com

**ÖZET** Meme bezi, memelilere özgü modifiye bir ter bezidir. Bu salgı bezi yavruları beslemek ve bağışıklık desteği sağlamak için süt salgılar. Meme bezinin sağlığının bozulması yavruların gelişimini ve hayatta kalmalarını doğrudan etkilediği gibi aynı zamanda dişi köpeklerin yaşamını da olumsuz etkileyebilir. Meme bezinin sağlığı bu nedenle çok önemlidir ve hem laktasyonda hem de inaktif dönemde izlenmelidir. Köpeklerin meme bezlerindeki olası anormallikleri değerlendirmek ve bu organlarda bulunan kitlelerin ayırıcı tanısına yardımcı olmak amacıyla çeşitli görüntüleme teknikleri mevcuttur. Bu metodların en önemlilerinden biri de ultrasonografik görüntüleme yöntemidir. Köpeklerde meme bezinin muayenesinde farklı ultrasonografik yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemler B-Mod ultrasonografi, doppler ultrasonografi, kontrastlı ultrasonografi, ultrasonografik elastografi ve üç (3D) ve dört (4D) boyutlu ultrasonografi olarak sayılabilir. Bu yöntemler ile sağlıklı meme bezi muayene edilebildiği gibi benign ve malign tümörler başta olmak üzere meme bezinin patolojik bozukluklarında belirlenebilmektedir. Her bir ultrasonografik yöntemde farklı özellikler değerlendirilerek muayene gerçekleştirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Normal meme bezi; meme bezi patolojisi; ultrasonografik muayene; köpek

**ABSTRACT** The mammary gland is a modified sweat gland of mammals. This gland secretes milk to nourish the puppies and provide immune support. An unhealthy mammary gland directly affects the development and survival of the puppies and can also negatively affect the life of the bitch. The health of the mammary gland is therefore very important and should be monitored both during lactation and in the inactive period. Various imaging techniques are available to evaluate possible abnormalities in the mammary glands of bitch and to assist in the differential diagnosis of masses in these organs. One of the most important of these methods is the ultrasonographic imaging method. Different ultrasonographic methods can be used to examine the mammary gland in bitches. These methods can be listed as B-Mode ultrasonography, doppler ultrasonography, contrast-enhanced ultrasonography, ultrasonographic elastography and three (3D) and four (4D) dimensional ultrasonography. With these methods, healthy mammary gland can be examined, as well as pathological disorders of the mammary gland, especially benign and malignant tumors, can be detected. In each ultrasonographic method, different features are evaluated and the examination is carried out.

**Keywords:** Normal mammary gland; mammary gland pathology; ultrasonographic examination; bitch

Meme bezi, memelilere özgü modifiye bir ter bezidir. Bu salgı bezi yavruları beslemek ve bağışıklık desteği sağlamak için süt salgılar.<sup>1</sup> Dişi köpeklerin memeleri fibrovasküler ve yağ dokusu içine gömülü tubuloalveolar bir yapıya sahiptir. Dallanma sistemi salgı alveollerinde başlar ve önce intralobüler sonra ekstralobüler kanallara ve son olarak da büyük süt kanallarına açılır. Büyük süt kanalları meme başı sinüsüne doğru devam eder ve papiller kanallar aracılığı ile meme başına açılan laktiferöz sinüste sonlanır.<sup>1-3</sup> Dişi köpeklerde normalde beş çift meme bezi bulunur. Bölgesel olarak bu meme bezleri torasik (kraniyal ve kaudal), abdominal (kraniyal ve kaudal) ve inguinal olmak üzere 3 kısma ayrılır.<sup>4</sup>

### KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Akbulut NK, Kutlu M. Köpeklerde meme bezinin ultrasonografik muayenesi. Çelik HA, editör. Evcil Hayvanlarda Meme Sağlığı ve Hastalıklarında Ultrasonografinin Yeri ve Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2024. p.34-9.

Meme bezinin sağlığının bozulması yavruların gelişimini ve hayatta kalmalarını doğrudan etkilediği gibi aynı zamanda dişi köpeklerin yaşamını da olumsuz etkileyebilir.<sup>5</sup> Meme bezinin sağlığı bu nedenle çok önemlidir ve hem laktasyonda hem de inaktif dönemde izlenmelidir.<sup>5,6</sup> Meme bezinin takibinde ve patolojik durumların tanısında farklı metotlar uygulanmaktadır. Evcil hayvanların meme bezlerindeki olası anormallikleri değerlendirmek ve bu organlarda bulunan kitlelerin ayırıcı tanısına yardımcı olmak amacıyla çeşitli görüntüleme teknikleri mevcuttur.<sup>7</sup> Bu metotlardan en önemlilerinden biride ultrasonografik görüntüleme yöntemidir.<sup>8</sup> Meme bezinin yüzeysel bir bölgede lokalize olduğu düşünüldüğünde, yüksek frekanslı linear probalar ultrasonografik olarak küçük dokuların görüntülenmesinde yeterli olmaktadır.<sup>9</sup>

## KÖPEKLERDE MEME BEZİNİN ULTRASONOGRAFİSİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

### B MOD ULTRASONOGRAFI

Ultrasonografi makineleri ultrases dalgaları üretir ve yansıtılan ekoları alır. B-mod (Brightness mode) yaygın olarak kullanılan bir moddur. Bu modda cihaz anatomik bölgenin kesitine bağlı olarak 2 boyutlu (2 D) siyah-beyaz bir görüntü verir.<sup>10</sup> B mode ultrasonografi ile sağlıklı meme bezi, mastitis ve meme bezinde bulunan kitlelerin bazı özellikleri incelenebilir. Ekojenite ve ekotektür gibi hem sağlıklı hemde patolojik meme bezlerinde değerlendirilen özelliklerin yanında, sadece tümörlerde incelenebilen özellikler (şekil, boyut, v.b.) de değerlendirilebilir.<sup>9</sup>

Ultrasonografide dokuların ses dalgalarını yansıtma ve iletmesi ekojenite olarak değerlendirilirken dokunun ultrasonografik görüntüsü veya görüntü deseni ekotektür olarak tanımlanır ve bu da dokunun yapısı ile değişir.<sup>11</sup> B-mod ultrasonografide ekotektür homojen ve heterojen olarak tanımlanmaktadır. Sağlıklı meme bezleri üç özel katmana sahiptir. En üst katman açık orta derecede ekojeniteye sahip olan deridir. Orta katman küçük hiperekojenik veya hipoekojenik alanlara sahip ve heterojenik bir yapı gösteren meme dokusudur. En derin katman ise meme dokusundan daha belirgin bir hiperekojenik hat olarak görünen abdominal fasya ile ayrılmış kas dokusudur. Bu katmanlar 8 MHz frekansa sahip mikrokonveks ve linear probalarla kolaylıkla görülebilir.<sup>5</sup> Vanderperren ve ark. B-mod ultrasonografi ile proöstrüs ve östrüs boyunca meme bezini üst katmandaki deri ile alt katmandaki hipoekoik kas tabakası arasında ince bir bant şeklinde görüntülemişlerdir. Erken ve geç diöstrüste kalınlığın artması

ile meme bezi daha geniş bir boyuta ulaşmıştır. Bu dönemde meme bezleri, hiperekoik stroma ile aralıklı hipoekoik alanlar içeren heterojen bir ultrasonografi dokusu göstermiştir. Anöstrüste, meme bezi dokusu alttaki kas tabakalarına kıyasla daha izoekoik ve parankimde hipoekoik alanlar ile hafif heterojen bir görünüme sahip olduğu tespit edilmiştir.<sup>12</sup>

Benign meme tümörlerinin ekojenitesi yüksek oranda hipoekoik veya karışık iken, malign meme tümörlerinde yüksek oranda karışık olduğu tespit edilmiştir.<sup>13-15</sup> Yapılan çalışmalarda benign meme tümörlerinin ekotektürü çoğunlukla homojen, malign meme tümörlerinde ise heterojen olarak bulunmuştur.<sup>14-16</sup>

Bunun dışında B-mod ultrasonografi ile normal meme bezi mastitisli meme bezinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Sağlıklı meme bezleri katmanları spesifik bir yapıya sahipken, yangılı meme bezlerinde bu yapı bulunmamaktadır. Mastitiste deri gözlenebilse de meme parankim dokusu ile derin dokular arasında net bir sınır gözlenmemektedir.<sup>5,17</sup> Bazı durumlarda yangılı meme dokusunun periferi normal yapıda görünebilir ve bu durum yangının merkezden periferine doğru yayılım gösterdiğinin bir kanıtıdır. Mastitiste meme parankim dokusu daha fazla hiper veya hipoekojen alanla birlikte sağlıklı meme bezine göre daha heterojen görünüme sahiptir.<sup>5,17</sup> Yangılı meme dokusunun normal meme dokusuna göre hipoekojen olma oranı Balacı ve ark.nın yaptığı çalışmada % 71,43 iken, Träsch ve ark. bu oranı %100 olarak belirlemiştir.<sup>5,17</sup> Träsch ve ark. bu bulgulara ek olarak yangılı meme dokularında anekojenik alanların ve yansıma artefaktlarının varlığını ortaya koymuşlardır.<sup>17</sup>

B- mod ultrasonografi kullanılarak meme bezinde yer alan kitlelerin tespitinde tümörün şeklinden yararlanılabilmek ve tümörler yuvarlak, oval, loplu veya düzensiz olarak sınıflandırılabilir.<sup>14-16</sup> Yapılan çalışmalarda benign karakterdeki meme tümörlerinin şekilleri genellikle yuvarlak-oval, iken malign karakterdeki meme tümörleri çoğunlukla düzensiz, veya çok loplu şekilde görüntülenmiştir.<sup>14-16</sup> Meme tümörlerinin sınırları genellikle iyi tanımlanmış veya iyi tanımlanmamış olarak sınıflandırılırken bazı araştırmacılar buna ilave olarak dikenimsi kenar tanımlamalarını da kullanmışlardır.<sup>13-16,18,19</sup> Benign karakterdeki meme tümörlerinin tamamına yakınında sınır hatları iyi tanımlanmışken, malign karakterdekilerde sınırların iyi tanımlanma oranlarının %99 ve %48,9 olduğu çalışmalar mevcuttur.<sup>13-16,18,19</sup> Tümör boyutları konusunda tümörün uzunlamasına kesit uzunluğu ve genişliği, tümörün enine kesit yüksekliği ve genişliği gibi parametreler değerlendirilmektedir.<sup>20</sup> Tümör boyutlarının, tümör karakterinin be-

lirlenmesinde önemli bir kriter olduğunu bildiren çalışmaların yanında önemsiz olduğunu bildiren çalışmalarda mevcuttur.<sup>13,15,21</sup>

Meme tümörlerinin B-Mod ultrasonografisinde artefaktlar da görülebilmektedir. Ses dalgalarının güçlü yansıtıcılar (hiperekojenik yapılar) nedeniyle büyük oranda geri yansıtılması sonucu tümörün akustik gölgelenmesi oluşur. Yansıtıcının distalinde hipoekoik, anekoik alanlar izlenir.<sup>22</sup> Baştan ve ark. köpeklerde yaptıkları çalışmada benign tümörlerde %75, malign tümörlerde ise %5 oranında gölgelenme olduğunu belirlemişlerdir.<sup>15</sup> Tümörün akustik genişlemesi ise ses demeti içinden geçtiği doku tarafından komşu dokulara göre daha az zayıflatıldığında ortaya çıkar ve daha az soğurulduğundan ilgili yapıyı terk ettiğinde daha yoğundur. Bu durum terk ettiği yapı arkasında eko birikmesine neden olur.<sup>22</sup> Yapılan çalışmalar akustik genişlemenin benign tümörlerde %75 ve %100 gibi yüksek oranlarda olduğu, bunun yanında malign tümörlerin %52 ve %27,2 gibi daha düşük oranlarda akustik genişlemeye sahip olduğu tespit edilmiştir.<sup>15,16</sup> Gelişen teknoloji ile birlikte ultrasonografide kalsifikasyonlar da ekojen odaklar olarak görüntülenebilmektedir.<sup>23</sup> Kitle ekojenitesinin genellikle fibroglandüler dokuya oranla düşük olması nedeniyle kitle içerisinde yer alan mikrokalsifikasyonlar küçük, parlak noktasal odaklar şeklinde izlenebilirler.<sup>24</sup> Mohammed ve ark. köpeklerde yaptıkları çalışmada 46 meme lezyonunun 19'unda (%41) kalsifikasyon saptamışlar ve bu 19 olgunun 11'ini (%58) malign tümörle ilişkilendirmişlerdir.<sup>25</sup> Baştan ve ark.'nın yine köpeklerde yaptıkları çalışmada benign karakterdeki meme tümörlerinin %90'ında, malign tümörlerin ise %28'inde kalsifikasyon saptamışlardır.<sup>15</sup> Meme tümörleri ile birlikte bulunabilen meme kistleri ise B-Mod ultrasonografide anekoik bir yapıda, iyi sınırlanmış ve bazen ince septumlara ayrılmış olarak görüntülenebilmektedir.<sup>26</sup>

## DOPPLER ULTRASONOGRAFİ

Doppler ultrasonografi, meme bezi içine kan akışının tahmini için kullanılabilir. Renkli Doppler görüntüleri genellikle çift yönlü ultrasonografi görüntülerini sergilemek için B-mod (gri tonlamalı) görüntülerle birleştirilirken, renkli doppler akış hızının renk skalası ile gösterilmesidir ve damar tipinin belirlenmesi ile birlikte damarın lokalizasyonu hakkında bilgi sağlar.<sup>13</sup> Power Doppler, yönü belli olmaksızın hareket eden maddeyi tespit etmek için doppler sinyalinin genliğini kullanan bir tekniktir.<sup>27,28</sup> Power Doppler ve renkli akış haritalama farklı aşamalarda tümöre giden ve tümör içindeki vasküler beslenmeyi değerlendirmek için kullanılabilir.<sup>21</sup>

Mastitisli köpeklerde doppler ultrasonografinin kullanıldığı çalışmalar sınırlıdır. Trasch ve ark. mastitisli 3 köpekte yaptıkları çalışmada kan damarlarını kolay bir şekilde tespit etmişler, bu köpeklerin ikisinde ilk muayenede yangılı meme bezinin merkezindeki kan akışının azaldığını periferde ise kan akışının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yangının ilerlemesi ile merkezdeki kan akışının giderek azaldığını tespit etmişlerdir.<sup>17</sup> Mastitisli köpeklerde yapılan diğer çalışmada ise yangılı meme bezlerinde kan perfüzyonunun arttığını, damarlaştırmanın özellikle parankim dokusunun periferinde olduğunu ve kan akışının %71,43'ünün doğrusal, %21,57'sinin ise düzensiz olduğu belirtilmiştir.<sup>5</sup>

Köpeklerde meme tümörlerinde doppler ultrasonografi ile yapılan çalışmalarda değerlendirilen özelliklerden bir tanesi vaskülarizasyonun varlığı ve vaskülarizasyonun lokalizasyonudur (merkezi, periferik, karışık). Soler ve ark. yaptıkları çalışmada benign tümörlerde vaskülarizasyon varlığını %75, vaskülarizasyonun lokalizasyonunu %63 oranında periferik, malign tümörlerde ise vaskülarizasyonun varlığını %76,5, vaskülarizasyonun lokalizasyonunu %52 oranında karışık bulmuşlardır.<sup>21</sup> Feliciano ve ark. ise yaptıkları çalışmada benign tümörlerde vaskülarizasyon varlığını %86, vaskülarizasyonun lokalizasyonunu %52 oranında periferik, malign tümörlerde ise vaskülarizasyonun varlığını %67, vaskülarizasyonun lokalizasyonunu %75 oranında periferik bulmuşlardır.<sup>13</sup> Meme tümörlerinin doppler ultrasonografisinde değerlendirilen diğer bir özellik sistolik ve diyastolik hız ile birlikte doppler indeksleridir. Feliciano ve ark. köpek meme tümörlerinde yaptıkları çalışmada benign tümörlerde sistolik hızı 18 cm/s, diyastolik hızı 5,1 cm/s, malign tümörlerde ise sistolik hızı 37 cm/s, diyastolik hızı 8,8 cm/s bulmuşlar ve benign ve malign tümörlerde bu iki özellik arasındaki istatistiksel farkların önemli olduğunu belirtmişlerdir.<sup>13</sup> Vasküler indekslerden pulsatilete indeksi (PI) en yüksek sistolik ve en düşük diastolik akış hızı arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır.<sup>29</sup> Diğer indeks ise kan akış hızlarından hesaplanan direnç indeksidir (RI). (En yüksek sistolik hız-diyastolik hız)/En yüksek sistolik hız formülü ile hesaplanan bu indeks, arterlerde akış yönündeki direnci gösterir. Yapılan çalışmalarda köpeklerde benign karakterdeki meme tümörlerinde PI değeri 1,85, 1,44, ve 1,41 bulunurken, RI değeri 0,74, 0,63, 0,71 bulunmuş, malign tümörlerde ise PI değeri 2,02, 1,46, ve 1,06 bulunurken, RI değeri 0,74, 0,66, 0,67 olarak bulunmuştur.<sup>21,30,31</sup> Köpeklerde meme tümörlerinin doppler ultrasonografi ile muayenesinde yukarıda sayılan özellikler dışında bazı çalışmalarda tümörün tamamını veya bir kısmını çevreleyen damarların varlığı da (ring sign) bir kriter olarak değerlendirilmiştir. Soler ve ark. bu

damarlaşmayı benign tümörlerde %11,1 malign tümörlerde ise %13,5 oranında tespit etmiştir.<sup>21</sup> Nyman ve ark. ise bu oranları benign tümörlerde %24 malign tümörlerde ise %41,2 olarak bulmuşlardır.<sup>31</sup>

### KONTRASTLI ULTRASONOGRAFİ (CEUS)

Kontrastlı ultrasonografi (CEUS) daha iyi görüntü elde etmek için mikro gaz kabarcıklarından oluşan kontrast maddelerin intravenöz olarak veya vücut boşluklarına damlatılarak kullanıldığı yeni bir tekniktir.<sup>32</sup> Kontrast madde fosfolipit veya albüminden oluşan bir kabukla kaplanmış ve gaz doldurulmuş mikrokabarcıklarından meydana gelir. Mikrokabarcıklar rezonans yansıtıcı olarak hareket eder ve geri yansıma sinyalinin 30 desibel (dB)'e kadar yükseltir ve karakteristik harmonik ekolar üretir.<sup>33</sup> CEUS'un makroskopik bulgularla uyumlu olarak tümör dışında kalan ekosuz bölgelerde vaskülarizasyon gösterdiği ve kistik/nekrotik olguların ayırımında kullanılabilceği bildirilmiştir.<sup>34</sup> Vanderperren ve ark. kontrastlı ultrasonografik (CEUS) görüntüleme, meme bezini besleyen damarları genellikle diöstrüs döneminde tespit etmiş, östrüs siklusunun diğer dönemlerinde tespit edememişlerdir.<sup>12</sup>

Köpeklerde meme bezi tümörlerinde kontrastlı ultrasonografinin kullanımında kontrastlanma (wash-in) süresi, kontrasttan arınma (wash-out) süresi ve pik süresi gibi kriterler daha yoğun kullanılmaktadır.<sup>19</sup> Kontrastlanma süresi kontrast madde olarak kullanılan mikrokabarcıkların lezyona ilk girdiği ana kadar geçen süre olarak tanımlanırken, pik süresi mikrokabarcıkların lezyona ilk girdiği andan pik seviyesine ulaştığı ana kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır.<sup>35</sup> Gasser ve ark. köpeklerde meme dokusunun lezyonlarını kontrastlı ultrasonografi ile incelemişler, neoplastik lezyonlarda kontrastlanma süresi, kontrasttan arınma süresi ve pik süresini sırasıyla 13 sn, 81 sn ve 20 sn bulmuşken, neoplastik olmayan lezyonlarda bu süreleri sırasıyla 10,5 sn, 81 sn ve 88 sn olarak bulmuşlardır.<sup>19</sup> Feliciano ve ark. kontrastlı ultrasonografi ile köpeklerde benign meme tümörlerinde kontrastlanma süresi, kontrasttan arınma süresi ve pik süresini sırasıyla 13 sn, 20 sn, 81 sn, malign meme tümörlerinde ise sırasıyla 9,1 sn, 11 sn ve 64 sn olarak bulmuşlardır.<sup>13</sup> Feliciano ve ark. yaptıkları farklı bir çalışmada ise köpeklerde meme kansinomlarını tip (basit, kompleks, özel) ve derecelerine (grade 1, grade 2, grade 3) göre sınıflandırmış ve bu sınıflandırmalara göre kontrastlanma süresi, kontrasttan arınma süresi ve pik süresi arasındaki farkları incelemişlerdir. Sonuç olarak basit ve özel meme kansinomlarına göre kompleks meme kansinomlarının kontrastlanma süresi (8,07 sn) ve pik süresinin (13,79 sn) daha kısa olduğunu (P <0.05) tespit etmişlerdir.

Aynı çalışmada 1. derece (grade 1) meme kansinomlarının 2. ve 3. derecelere göre daha kısa (P<0.05) kontrastlanma (7,50 sn), kontrasttan arınma (13,13 sn) ve pik süresine (61,52 sn) sahip olduğunu bildirmişlerdir.<sup>18</sup>

### ELASTOGRAFİ

Ultrasonografik elastografi, dokuların elastikiyetini ve sertliğini ölçen bununla beraber ultrasonografinin diyagnostik hassasiyetini arttıran yeni bir teknolojidir. Dokulara uygulanan basıncın meydana getirdiği değişiklikler yumuşaktan serte renk haritaları ile gösterilmektedir. Elastografi ile dokuların sertlik dereceleri kalitatif ve kantitatif olarak ölçülebilmekte, hastalıklı ve sağlıklı dokular birbirinden ayrılabilenekte, lezyonların karakterleri tanımlanabilmektedir.<sup>36,37</sup> Ultrasonografik elastografi tekniklerinin dokuya uygulanan basıncın biçimine, basıncın dokuda oluşturduğu yer değişimine ve görüntü oluşumuna göre Gerinim Elastografi, ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse) Elastografi ve Shear Wave Elastografi gibi çeşitleri mevcuttur.<sup>38</sup> Ultrasonografik elastografi tekniklerinde yararlanılan özelliklerin başında elastisite skorları gelmektedir. Bunun için 2006 yılında geliştirilen T sukuba skorlama sistemi kullanılmaktadır. Buna göre lezyonların çevresindeki dokular ile olan sertlik ilişkisi kalitatif ve renk örnekleri ile değerlendirilmekte ve 1-5 arası skorlanmaktadır.<sup>39</sup> Kullanılan diğer bir kriter ise gerinim oranıdır. Lezyonun etrafındaki referans doku geriniminin, lezyonlu dokunun gerinimine bölünmesi ile hesaplanır ve yüksek gerinim oranlarında maligniteden şüphe duyulmaktadır.<sup>40</sup> Gerinim değeri dokunun yer değişimini ve deforme olma derecesini temsil eder.<sup>41</sup> Ultrasonografik elastografide kesme dalga hızı (shear wave velocity) ile dokular siyah-beyaz veya renkli haritada görsel olarak değerlendirilebilir ve farklı dokularda oluşan kesme dalgaları hızı karşılaştırılarak dokular birbirinden ayırt edilebilir.<sup>38</sup>

Köpeklerde ultrasonografik elastografi genellikle meme bezi tümörlerinde kullanılmaktadır. Şeran yaptığı çalışmada köpeklerde benign meme tümörlerinde T sukuba değerini ortalama olarak 1,66 olarak bulmuş ve hiçbir benign meme tümöründe 4. ve 5. T sukuba skoruna rastlamamış, malign meme tümörlerinde ise ortalama T sukuba değerini 3,33 bulmuş ve hiçbir malign meme tümöründe 1. T sukuba skoruna rastlamamıştır. Aynı çalışmada gerinim oranları benign meme tümörlerinde ortalama 1,85 bulunurken, malign meme tümörlerinde ise 3,76 bulunmuştur.<sup>39</sup> ARFI elastografi ile köpeklerin meme bezlerinde yapılan çalışmalarda şekil değiştirebilme oranı ve kesme dalga hızı değerleri incelenmiş ve Feliciano ve ark. benign tümörlerde şekil değiştirebilme oranını %24,

kesme dalga hızını 1,5 m/s, malign tümörlerde ise şekil değiştirebilme oranını %66, kesme dalga hızını 5,8 m/s olarak tespit etmişlerdir.<sup>13</sup> Bu sonuçlar ile benign ve malign tümörlerin ayırımında şekil değiştirebilme oranı ve kesme dalga hızının bir kriter olarak kullanılabileceği söylenebilir. Feliciano ve ark. yaptıkları diğer çalışmada ARFI elastografi ile köpeklerde meme karsinomlarını incelemiş ve şekil değiştirebilme oranlarını basit karsinomlarda %18, kompleks karsinomlarda 31 ve özel karsinomlarda ise %0 olarak bulmuşlardır.<sup>18</sup> Köpeklerde meme bezi neoplazmlarında kesme dalga elastografi ile yapılan bir çalışmada dokuların sertlikleri incelenmiş ve benign neoplazmlarda ortalama sertlik değeri 22,42 kPa iken, malign neoplazmlarda ortalama sertlik değeri ise 235,44 kPa olarak tespit edilmiştir.<sup>42</sup>

### ÜÇ (3D) VE DÖRT (4D) BOYUTLU ULTRASONOGRAFI

Üç boyutlu (3D) ultrasonografi insanlarda yaygın olarak kullanılmasına rağmen, hayvanlarda meme bezinin görünülmesinde sınırlı bir uygulama alanı bulmaktadır.<sup>28</sup> Bu

yöntemde bir dizi durgun hacim üretilir ve böylece görüntü 3 boyutlu olarak yeniden yapılandırılabilir. Dört boyutlu (4D) ultrasonografi ise zamanın 4. boyut olduğu hareketli ve gerçek zamanlı bir 3D görüntüyü ifade eder.<sup>32,43</sup> Üç D ultrasonografi vasküler morfoloji hakkında daha fazla bilgi verdiği için, benignite ve malignitenin ayırımında 2 D ultrasonografiye göre daha iyi sonuç verebilir ancak ekipmanların yüksek maliyeti ve uzmanlık gerektirmesi dezavantajı olarak sayılabilir.<sup>43,44</sup>

Sonuç olarak köpeklerde ultrasonografik olarak normal meme bezinin ve özellikle tümörler gibi patolojik durumlarının tespiti ve bunun yanında tümör karakterlerinin belirlenmesi patolojik durumların seyri açısından büyük önem arz etmektedir. Ultrasonografik değerlendirme sonucunda elde edilen bilgiler histolojik verilerle birlikte değerlendirilebilmektedir. Gelecekte teknolojik gelişmeler ile birlikte yapılacak yeni çalışmaların köpeklerde meme bezinin ultrasonografik muayenesinde daha etkili kullanım alanlarını ortaya çıkaracağı öngörülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Ferreira T, Gama A, Seixas F, Faustino-Rocha AI, Lopes C, Gaspar VM, et al. Mammary Glands of Women Female Dogs and Female Rats: Similarities and Differences to Be Considered in Breast Cancer. *Res Vet Sci.* 2023;106:379.
2. Sleenckx N, De Rooster H, Veldhuis Kroeze E, Van Ginneken C, Van Brantegem L. Canine Mammary Tumours an Overview: Canine Mammary Tumours. *Reprod Domest Anim.* 2011;(46):1112-31.
3. Sorenmo KU, Rasotto R, Zappulli V, Goldschmidt MH. Development Anatomy Histology Lymphatic Drainage Clinical Features and Cell Differentiation Markers of Canine Mammary Gland Neoplasms. *Vet Pathol.* 2011;48:85-97.
4. Hristakiev L, Georgiev GD, Georgiev GI, Sapundzhiev E, Raychev I. Characteristic on the arterial blood supply of dog mammary glands. Tradition and modernity in veterinary medicine. 2015;69.
5. Balaci IM, Ciupe S, Pop AR, Parpalan L, Arion A, Vasii I, et al. Ultrasonographic findings of mastitic and normal mammary gland in bitches. *Bull Univ Agric Sci Vet Med.* 2015;72(1):110-6.
6. Johnston SD, Kustritz MVR, Olson PNS. Disorders of the mammary glands of the bitch. In: *Canine and feline theriogenology.* 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2001. p. 243-56.
7. Otoni CC, Rahal SC, Vulcano LC, Ribeiro SM, Hette K, Giordano T, et al. Survey radiography and computerized tomography imaging of the thorax in female dogs with mammary tumors. *Acta Vet Scand.* 2010;52(1):20.
8. Momont H, Barber JA. Mammary disorders. In: *Root-Kustritz MV, ed. Small Animal Theriogenology.* Butterworth/Heinemann; 2003. p. 421-46.
9. Feliciano MAR, de Miranda BDSP, Aires LPN, Lima BB, de Oliveira APL, Feliciano GSM, et al. The Importance of Ultrasonography in the Evaluation of Mammary Tumors in Bitches. *Animals.* 2023;13(11):1742.
10. Abu-Zidan FM, Hefny AF, Corr P. Clinical ultrasound physics. *J Emerg Trauma Shock.* 2011;4(4):501.
11. Ihnatsenka B, Boezaart AP. Ultrasound: Basic Understanding and Learning the Language. *Int J Shoulder Surg.* 2010;(43):55.
12. Vanderperren K, Saunders JH, Van der Vekens E, Wydooghe E, De Rooster H, Duchateau L, et al. B-mode and contrast-enhanced ultrasonography of the mammary gland during the estrous cycle of dogs. *Anim Reprod Sci.* 2018;199:15-23.
13. Feliciano MAR, Uscategui RAR, Maronezi MC, Simões APR, Silva P, Gasser B, et al. Ultrasonography methods for predicting malignancy in canine mammary tumors. *PLoS One.* 2017;125:e0178143.
14. Hillaert A, Stock E, Duchateau L, De Rooster H, Devriendt N, Vanderperren K. B-Mode and Contrast-Enhanced Ultrasonography Aspects of Benign and Malignant Superficial Neoplasms in Dogs: A Preliminary Study. *Animals.* 2022;12(20):2765.
15. Baştan A, Özenç E, Pir Yağcı İ, Baki Acar D. Ultrasonographic evaluation of mammary tumors in bitches. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2009;15(1):81-6.
16. Gonzalez de Bulnes A, Garcia Fernandez P, Mayenco Aguirre AM, Sanchez De La Muela, M. Ultrasonographic imaging of canine mammary tumours. *Vet Rec.* 1998;143:687-9.
17. Trasch K, Wehrend A, Bostedt H. Ultrasonographic description of canine mastitis. *Vet Radiol Ultrasound.* 2007;48(6):580-4.
18. Feliciano MAR, Ramirez RAU, Maronezi MC, Maciel GS, Avante L, Senhorello ILS, et al. Accuracy of four ultrasonography techniques in predicting histopathological classification of canine mammary carcinomas. *Vet Radiol Ultrasound.* 2018;59(4):444-52.
19. Gasser B, Rodriguez MGK, Uscategui RAR, Silva PA, Maronezi MC, Pavan L, et al. Ultrasonographic characteristics of benign mammary lesions in bitches. *Vet Med.* 2018;63(05):216-24.
20. Özenç E, Acar DB. Köpeklerde Meme Tümörlerinde B-Mod Ultrasonografik Değerlendirmeler Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics. 2018;4(1):50-4.

21. Soler M, Dominguez E, Lucas X, Novellas R, Gomes-Coelho KV, Espada Y, et al. Comparison between ultrasonographic findings of benign and malignant canine mammary gland tumours using B-mode colour Doppler power Doppler and spectral Doppler. *Res Vet Sci.* 2016;107:141-6
22. Altun GT, Karamaz A, Aykaç Z. Transözefageal Ekokardiyografide Artefakt İnsidansı ve Etiyolojisi. *GKDAYB Journal.* 2022;28(1):81-8.
23. Örgüç Ş, Açar ÇR. Meme Ultrasonografisinde Kitle Dışı Bulgular ve Ayırıcı Tanı. *Trd Sem.* 2023;(11):297-311.
24. Özbek S, Kıvrak AS, Nayman A, Erdoğan H, Sivri M. Solid Meme Kitlelerinde Ultrasonografi: Benign mi Malign mi? *Selçuk Tıp Dergisi* 2013;29 Ek 5-9.
25. Mohammed SI, Meloni GB, Parpaglia MP, Marras V, Burrai GP, Meloni F, et al. Mammography and ultrasound imaging of preinvasive and invasive canine spontaneous mammary cancer and their similarities to human breast cancer. *Cancer Prev Res.* 2011;(411):1790-8.
26. Barr F, Gaschen L. *BSAVA Manual of Canine and Feline Ultrasonography.* 1<sup>st</sup> ed. British Small Animal Veterinary Association; 2011. p: 208.
27. Hamper UM, DeJong MR, Caskey CI, Sheth S. Power Doppler imaging: Clinical experience and correlations with color Doppler US and other imaging modalities. *RadioGraphics* 1997;(17):499-513.
28. Barbagianni MS, Gouletsou PG. Modern Imaging Techniques in the Study and Disease Diagnosis of the Mammary Glands of Animals. *Vet Sci.* 2023;(10):83.
29. Michel E, Zernikow B. Gosling's Doppler Pulsatility Index Revisited *Ultrasound Med Biol.* 1998;(24):597-9.
30. Nemitlu ED. Köpeklerde Meme Tümörü Olgularında Doppler Ultrasonografi İndeksleri Ve Histopatoloji Sonuçlarının Karşılaştırılması İle Tümör Karakteristiğinin Değerlendirilmesi. [Doktora Tezi]. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2023. [Erişim Tarihi: 15.01.2024]. Erişim Linki: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
31. Nyman HT, Kristensen AT, Lee MH, Martinussen T, Moevøy FJ. Characterization of canine superficial tumors using gray-scale B mode, color flow mapping, and spectral doppler ultrasonography—a multivariate study. *Vet Radiol Ultrasound.* 2006;47(2):192-8.
32. Mantziaras G, Luvoni GC. Advanced Ultrasound Techniques In Small Animal Reproduction Imaging. *Reprod Domest Anim.* 2020;(55):17-25.
33. Dietrich CF, Averkiou M, Nielsen MB, Barr RG, Burns PN, Calliada F, et al. How to perform contrast-enhanced ultrasound (CEUS). *Ultrasound Int Open.* 2018;4(01):E2-E15.
34. Sümbüllü MA, Çağlayan F. Ultrason görüntüleme güncel gelişmeler Mak-sillofasiyal Görüntüleme Güncel Teknikler 1. Baskı Ankara: Türkiye Klinikleri. 2020. p 6-10.
35. Wan C, Du J, Fang H, Li F, Wang L. Evaluation Of Breast Lesions By Contrast Enhanced Ultrasound: Qualitative And Quantitative Analysis. *Eur J Radiol.* 2012;814:e444-e50.
36. Bamber J, Cosgro D, Dietrich CF, Fromageau J, Bojunga J, Calliada F, et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and technology. *Ultraschall Med* 2013;34(2):169-84.
37. Shiina, T. Ultrasound elastography: Development of novel technologies and standardization. *Jpn J Appl Phys.* 2014;53(7S):07KA02.
38. Gürüf A. Meme Kitlelerinin Benign-Malign Ayırımında Shear Wave Elastografi İle Strain Elastografinin Karşılaştırılması ve Tanıya Katkıları [Tıpta Uzmanlık Tezi]. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi; 2016. [Erişim tarihi: 02.02.2024]. Erişim linki: [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=wT78Ae-JLhJKEhJKUNcHVTg&no=w\\_2si8OYz8uGfgZhdtp42g](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=wT78Ae-JLhJKEhJKUNcHVTg&no=w_2si8OYz8uGfgZhdtp42g)
39. Şeran MO. Sonoelastografik gerinim yöntemi ile dişi köpeklerde meme neoplazilerinin malignite ve benignite açısından değerlendirilmesi [Doktora Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2020. Erişim Tarihi: 15.01.2024. Erişim Linki: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
40. Dietrich CF, Barr RG, Farrokh A, Dighe M, Hocke M, Jenssen C, et al. Strain Elastography - How To Do It? *Ultrasound Int Open.* 2017;34:E137-E49.
41. Peköz BÇ, Purbager A, Aslan H, Ağıldere AM. Memenin Benign Ve Malign Lezyonlarının Ayırımında Kantitatif Elastografi. *Çukurova Med. J.* 2016;41(4): 628-38.
42. Glińska-Suchocka K, Jankowski M, Kubiak K, Spuzak J, Dzimira S, Nicpon J. Application of shear wave elastography in the diagnosis of mammary gland neoplasm in dogs. *Pol J Vet Sci.*2013;(16):3.
43. Hildebrandt TB, Drews B, Kurz J, Hermes R, Yang S, Göritz F. Pregnancy monitoring in dogs and cats using 3D and 4D ultrasonography. *Reprod Domest Anim.* 2009;(44):125-8.
44. Chen DR, Lai HW. Three-dimensional ultrasonography for breast malignancy detection. *Expert Opin. Med. Diagn.* 2011;5:253-61.