



Veteriner Dermatolojide Ultrason Kullanımı

Duygu TARHAN¹, Onur İSKEFLİ², Lora KOENHEMSİ², Mehmet Erman OR², Ümit Bora BARUTÇU¹

¹İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Fatih, İstanbul-TÜRKİYE

²İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul-TÜRKİYE

Özet: Ultrasonografi invazif olmayan görüntüleme yöntemi olarak beşeri ve veteriner hekimlikte yaygın şekilde uzun yıllardır kullanılmaktadır. İç organların görüntülenerek incelenmesi, ultrasonografi eşliğinde biyopsi alınması ve fizik tedavi amaçlı kullanımının yanı sıra son yıllarda teknolojik ilerlemelerle dermatolojide de yüksek-çözünürlüklü ultrasonik (HRU) görüntüleme uygulamaları yapılmaya başlanmıştır. Normal deri (epidermis, dermis, subkutan doku) kalınlığının belirlenmesi, yaşlanma ve çeşitli iç-dış uyaranlara karşı kalınlıktaki değişiklikler, venöz ülserler, benign ve malign oluşumlar, psoriasis, tırnak hastalıkları, kıl folliküllerinin incelenmesi ve deri içine yerleşen eksojen materyallerin tespiti için kullanılan ultrasonografi beşeri hekimlikteki dermatoloji alanından örneklendirilmiştir. Ayrıca yüksek-çözünürlüklü ultrasonografi güvenilir bir şekilde tümör kalınlıklarını ölçmede ve seboreik keratoz, melanom, benign tümörler arasındaki farkı göstermede de yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu derlemenin amacı veteriner alanında gittikçe artan dermatolojik problemi olan hastaların tanı ve ayırıcı tanısında ultrason kullanımı hakkında bilgi verip rutin dermatolojik klinik çalışmalar arasına bu yöntemin de eklenmesini sağlamaktır.

Anahtar kelimeler: Deri hastalıkları, HRU, ultrason, veteriner dermatoloji

Use of Ultrasound in Veterinary Dermatology

Summary: Ultrasonography is widely used as a non-invasive imaging method for many years in human and veterinary medicine. In addition to imaging of internal organs, ultrasound guided biopsy, and its usage for physiotherapy, new technological advances have enabled high-resolution ultrasound imaging (HRU) applications for dermatology in recent years. Ultrasonography is exemplified from human medicine for dermatological problems such as the determination of normal skin thickness (epidermis, dermis, subcutaneous tissue), the changes of skin thickness against various internal-external stimuli and aging, venous ulcer, benign and malignant growths, psoriasis, nail diseases, investigation of hair follicles and the detection of exogenous materials settled into the skin. HRU reliably measures tumour thickness and is also considered to be beneficial to show the difference among seboreic keratosis, melanoma and benign tumours. The aim of this review article is to give information about the use of ultrasound in the diagnosis and differential diagnosis of dermatological problems in increasing numbers of veterinary patients and to introduce the use of this method into routine dermatological clinical studies as a diagnostic method.

Key words: HRU, skin diseases, ultrasound, veterinary dermatology

Giriş

Ultrasonografi hastaya herhangi bir yan etkisi olmadığından dolayı hastalığın tanı ve takibinde güvenle kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Ayrıca invazif olmayan ultrasonografi ile görüntüleme kantitatif parametrelere sahiptir. Ultrasonografi ekipman ve donanımları, deri katmanlarının üç boyutlu yeniden yapılandırılması ve kesit görüntüsünü elde etmek için kullanılmaktadır. Dermatolojide ultrasonografi uygulamaları son zamanlarda daha yeni ve daha ileri teknolojide cihazların geliştirilmesi sayesinde yüksek ve değiştirilebilir frekansa sahip problemlerin üretilmesiyle artış gösterir. Ayrıca teknolojinin ilerlemesiyle beraber ultrasonografi deri, tırnak ve saçta bile ölçüm yapılabilmesine olanak verir (12,29,31,35).

Tıpta tanı amaçlı görüntüleme yapabilmek için kullanılan ultrason, genel olarak 2-15 MHz frekanslı bir ses dalgasıdır. Ultrasonografi vücuda çok yüksek frekanslı olan ultrason dalgalarını göndererek farklı doku yüzeylerinden gelen yansımaları tespit etme esasına dayanan bir görüntüleme yöntemidir.

Sesin hızı, ses dalgasının frekansı ve dalga boyunun çarpımına eşittir ve ortamların farklı yoğunluklarına göre değişim gösterir. Bu değişime yansıma, kırılma ya da ikisi beraber neden olabilir. Ayrıca açılardaki değişime göre ses farklı yapılar tarafından absorbe edilir (5,20,21). Frekans artışının çözünürlüğü geliştirmesinden dolayı yapılar arasındaki farklılıkları ayırt edebilme yeteneğini de artırır. Fakat daha yüksek bir frekans ses dalgasının girinim derinliğini azaltır. Ancak, uygun frekansta kullanılan ultrasonografi, yapısal farklılığa ışık tutabilme potansiyeline

sahiptir (2,5,20).

Problarda kullanılan frekans, dokunun kalınlığına göre farklılık gösterir. Frekansın yüksek olması çözünürlüğün yüksek olmasını sağlarken, absorpsiyonun artmasıyla beraber penetrasyonun azalmasına neden olur. Bu yüzden deride yapılan incelemelerde diğer bölgelere kıyasla daha yüksek frekanslar kullanılır (20,25). Deri genel olarak epidermis, dermis ve subkutan tabakalarından oluşmaktadır. Bu tabakaların kalınlıkları bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Örneğin ayak tabanı epiderminin en kalın olduğu yer iken, göz kapağında epidermis tabakası oldukça incedir (13). Deri üzerinde uygulanan ultrasonun frekans değerlerine göre penetrasyon derinlikleri ve derinin görüntülenebilen katmanları genel olarak Tablo 1'de özetlenmiştir (16).

Günümüzde çözünürlüğü mükemmel olan yüksek frekanslı problemler üretilmiştir. Tıbbi görüntüleme, 3.5-7.5 MHz'lik bir frekans yaklaşık ola-

görüntüsü görülmektedir. Şekil 1'de görüldüğü üzere deri yüzeyine prob ile kısa bir ultrason demeti gönderilir ve yansıyan demet bir sonraki demet gönderilmeden önce aynı prob tarafından yakalanır. Ultrasonu prob elektrik sinyallerine dönüştürür. Alınan elektriksel sinyal bir bilgisayara iletilir ve burada çeşitli işlemlerden geçirilip görüntü elde edilir (23).

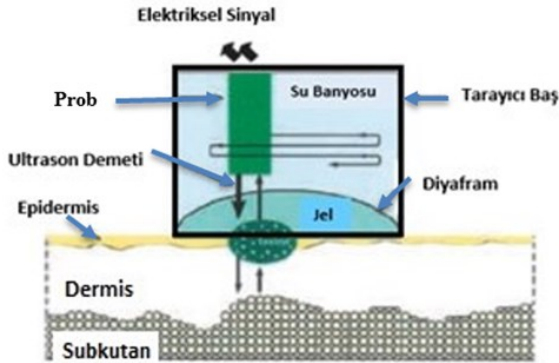
Dermatolojide Ultrason

Alexander ve Miller (1) 1979 yılında 10 sağlıklı insan üzerinde deri kalınlığının belirlenmesi için yaptıkları çalışmada A-modu ultrasonografiyi ilk defa kullanmışlardır. Deri ultrasonografisi 1983 yılına kadar neredeyse sadece deri kalınlığının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Dubois ve Garel (11) tarafından 1999 yılında yapılan vasküler malformasyonların görüntülenmesi ve tedavi sürecinde ultrason kullanımının önemini ileri süren yayınlarından bu yana dermatolojide vasküler anomalilerde kullanımı giderek önem kazanmıştır. Roldan ve ark. (26) 2016 yılında

Tablo 1. Ultrason frekansları ve penetrasyon derinlikleri (16)

Ultrason Frekansı (MHz)	Yaklaşık Penetrasyon Derinliği (cm)	Görüntüleme
7.5	> 4	Lenf düğümleri ve subkutan
13.5-50	3-0.3	Epidermis ve dermis
20	0.6-0.7	Epidermis ve dermis
50-100	0.3-0.015	Sadece epidermis

rak 2-3 mm'lik bir çözünürlüğe sahiptir. Deri görüntüleme 15 MHz ve üzeri yüksek bir frekans yaklaşık olarak 60-120 µm'nin çözünürlüğünü ortaya koymakta kullanılır. Buna yüksek çözünürlüklü ultrasonografi (High Resolution Ultrasound-HRU) denir ve Şekil 1'de şematik



Şekil 1. Yüksek Çözünürlüklü Ultrasonografinin Şematik Gösterimi (23)

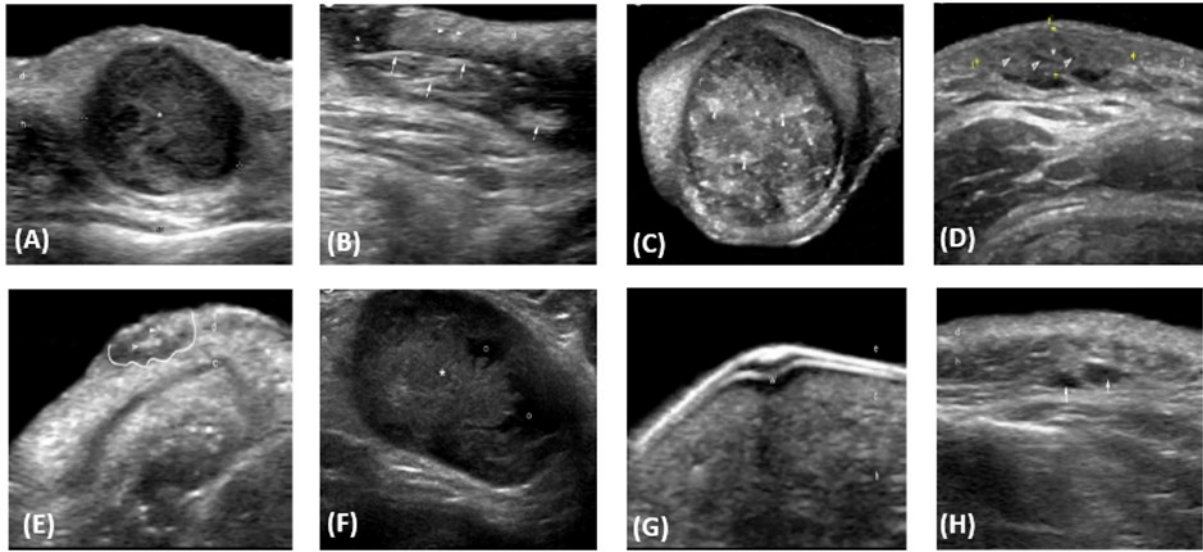
yayınlanmış olduğu derlemede vasküler anomalilerde ultrasonografinin önemi ve bu alandaki ultrason kullanımında son gelişmeler aktarılmıştır. Epidermal kistli hastalar üzerine yapılan çalışmalarda kistin tanısında ultrasonografik bulguların faydalı olabileceği görüşüne varılmıştır (15). Epidermal kistli 594 hastadan sadece cerrahi işlem öncesi ultrasonografik muayene yapılmış olan 46 tanesi (15 kadın, 31 erkek hasta) üzerinde 2012 yılında yayınlanan çalışmada ruptur görülen ve görülmeyen epidermal kistlerin ultrasonografik özelliklerinde farklılıklar tespit etmeyi amaçlamışlardır. Epidermal kistlerin ultrasonografik özelliklerindeki tümör boyutu, konumu, perikistik değişimler, sınırları, şekli gibi farklılıkların belirlenmesinin doğru teşhis konulmasında destek sağlayacağı görüşüne ulaşılmıştır (37). Creel ve ark. (7) 2009 yılındaki yayınlarında ise ele gelmeyen ve deri içine yerleşen dış kaynaklı materyallerin tespitinde ultrasonografik bir teknik kullanılmıştır.

Verruca plantaris adı verilen el ve ayak tabanının

da görülen siğiller üzerine ultrason taraması ile morfolojik özelliklerin anlaşılması ve siğil tedavisine ışık tutması amacıyla yapılan çalışmada normal taban derisi ve siğilli tabanın şekil, lezyondaki kan akışı, deri katmanlarının birbiri ile ilişkisi ve ekojenitelerini içeren ultrasonografik özellikleri tanımlanmıştır. Sonuç olarak ultrasonografinin verruca plantaris teşhisinde güvenilir

lomatriksoma, dermatofibroma, bazal hücre karsinoması, melanoma, siğil ve hiyaluronik asit ile ilgili ultrason ile elde edilen görüntüler Şekil 2'de verilmiştir (30). Dolayısıyla bu ultrasonografi görüntülerinin her biri aslında teşhis ve tedavi için önemli verilerdir.

Veteriner hekimlik alanında ise ilk olarak 1988 yılında Dicker ve ark. (10) sığırlarda subkutan



Şekil 2: Ultrason görüntüleri. (A) epidermal kist (sol yanak); (B) pilonidal kist (intergluteal bölge); (C) pilomatriksoma (sağ kulak memesi); (D) dermatofibroma (sol omuz); (E) bazal hücre karsinoması (sol kulak kepçesinin arkası); (F) melanoma (karın duvarı); (G) siğil (sol ayak tabanı); (H) hiyaluronik asit (sol perioküler bölge) (30)

bir yöntem olabileceği ve terapötik cevapların görüntülenmesine izin vermesi ile tedavi yöntemlerinin değerlendirilmesinde rol alabileceği ileri sürülmüştür (31).

Kozmetik dolgu maddelerinin tanımlanması ve deride tespit edilmesi ile yumuşak doku ve deri lezyonlarının teşhisinde ultrasonografinin kullanımını üzerine çalışmalar da yapılmıştır (33,35). Teknolojik gelişmelerle beraber bu alandaki çalışmalar giderek artış göstermiştir. Ultrasonografinin dermatoloji alanında yapılan çalışmaları sadece deri üzerine değil, aynı zamanda tırnak ve saç üzerinde de yapılmıştır (27,31,34,36). Ayrıca bazal hücreli karsinomlar, metastazik tümörler, benign ve malign oluşumlar, venöz ülserler ve psoriasis gibi bir çok önemli deri hastalıklarının teşhisinde de ultrasonografi kullanımı üzerine olumlu sonuçlar gösteren çalışmalar yapılmıştır (6,14,17,19).

Ultrasonografinin, dermatolojide görüntüleme, teşhis ve tedavi takibindeki önemi yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. Bu amaçla dermatoloji alanında epidermal kist, pilonidal kist, pi-

yağ kalınlığı ölçümünde ultrasonografi kullanmışlardır. Brown ve ark. (3) 2000 yılında 16 tane Merinos koyunu üzerinde yaptıkları çalışmada yine deri kalınlığı ölçümü yaptıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ultrasonografi ve deri kıvrım kalınlığı ölçüm yöntemi kullanılarak yöntemler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda ultrasonografi ile deri kalınlığı ölçülebildiği ve diğer yöntemden çok daha fazla avantaj sağlayabileceği görüşüne varılmıştır.

Diana ve ark. (9) klinik olarak normal olan köpeklerin deri kalınlığının doğru ölçümü ve değerlendirilmesi için yüksek frekanslı diagnostik ultrasonografinin uygulanabilirliğini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada farklı yaş ve türden 26 tane sağlıklı köpek kullanıp, aynı yerden alınan deri biyopsinin histomorfometrik analizi ve derinin ultrasonografik incelemeleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada 13 MHz'lik bir doğrusal dizilimli prob kullanıldığı bildirilmiştir. Ultrasonografik ve histolojik karşılaştırmaların sonucunda tanı amaçlı ultrasonografinin köpeklerde kutanöz hastalıkların noninvazif değerlendirilmesin-

de yararlı bir araç olabileceği görüşüne varılmıştır.

Reetz ve ark. (24) ise köpekler için cilt flebi ek-senel modeli için yaygın olarak kullanılan direkt dört kutanöz arterin renkli Doppler ultrasonografik görüntülenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada klinik olarak normal 20 köpek kullanmışlardır. Çalışma sonucunda renkli Doppler ultrasonografik görüntülenmesi ve temel ultrasonografi kombinasyonunun kullanışlı bir yöntem olabileceği ifade edilmiştir.

Köpeklerin çeşitli kutanöz bölgelerindeki hidrasyon durumu ile ilgili deri kalınlığında oluşan değişiklikleri incelemek için yüksek frekanslı ultrasonografinin kullanışlı olup olmadığının incelenmesi amaçlanmış olan çalışmada, klinik olarak normal olan farklı ırklardan yetişkin 10 köpek kullanılmıştır. Derinin ultrasonografik incelenmesi için 13 MHz'lik doğrusal dizilimli bir prob kullanılarak dört farklı kutanöz bölgede hidrasyon öncesi ve sonrası olarak ultrasonografi görüntüleri alınmıştır. Çalışma sonucunda Diana ve ark. (8) teşhis amaçlı kullanılan ultrasonografinin deri hidrasyonunun invazif olmayan değerlendirilmede kullanışlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Zanna ve ark. (38) 2012 yılında Shar-Pei ırkı köpeklerde deri kalınlığının araştırılmasında yüksek frekanslı diagnostik ultrasonografinin faydalı olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Buna göre on sağlıklı Shar-Pei ırkı ve on sağlıklı Beagle ırkı köpek kullanıp deri üzerinde dört farklı bölgeden 13 MHz'lik doğrusal dizilimli bir prob kullanılarak ultrasonografik incelemeler yapılmıştır. Her bölgede üç ölçümün ortalaması alınarak hesaplamalar yapılmış ve ultrasonografik sonuçlar ile histolojik bulgular karşılaştırılmıştır. Ultrasonografinin deri kalınlığı ölçümünde faydalı bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Yüksek frekanslı ultrasonografi kullanarak Mantis ve ark. (18) 2014 yılında Beagle ırkı av köpekleri üzerine yaptıkları çalışmada ise ultrasonografi kullanarak köpeklerin tüylü derisinin ekojenitesi tanımlamak ve donmuş biyopsi örneklerinde doku kalınlığının histolojik ölçümlerinin ultrasonografik olarak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda av köpeklerinin derileri üzerinde sekiz farklı bölgede 50 MHz'lik polivini-lidin diflorür içeren prob kullanılarak ultrasonografik araştırmalar yapılmıştır. Biyopsinin alındığı yer, cinsiyet ve yaş durumlarına bakılarak ultrasonografik ve histolojik ölçümler arasındaki farklılıklar doğrultusunda ultrasonografinin deri katmanlarının tanımlanmasında, tüylü deri üzerin-

de çeşitli bölgelerde kıl follikülleri tespitinde ve ayrıca normal köpek derisinin kalınlığının ölçümünde kullanışlı bir yöntem olduğu görüşüne varılmıştır.

Bunun dışında Payan-Carreira ve ark. (22) 28 köpek üzerinde 6-11 MHz'lik gerçek zamanlı ultrasonografi kullanarak çeşitli bölgelerde deri altı yağ kalınlığı ölçümü gerçekleştirmişlerdir. Yapılan bu ön çalışma ile ultrasonografinin vücut kondisyon puanlamasından elde edilen verilerle karşılaştırıldığında yağ kalınlığındaki değişimleri daha hassas bir şekilde ölçebildiği ifade edilmiştir.

Ayrıca küçük hayvanlarda da ultrasonografi kullanımı ile deri altı yağ kalınlığı ölçümü üzerine çalışmalar yapılmıştır. Borges ve ark. (4) 6-8 MHz'lik bir ultrasonografi probu kullanarak gonadektomi yapılmış obez 16 kedi üzerinde yağ kalınlığı ölçümü ve görüntülerinden faydalanmıştır.

Sonuç

Ultrasonun dermatolojide teşhis amaçlı kullanımı üzerine yapılan çalışmalar deri kalınlığı ölçümleri ile başlayıp tümör kalınlığı ölçümü ile benign ve malign oluşumların tespitine ve hastalığın iyileşme süreci takibine kadar birçok alanda kullanılmıştır. Teknolojinin ilerlemesi, iyonizan radyasyon yaymayan, güvenilir, hastalığın tanı ve takibinde oldukça kolaylık sağlayan ultrasonografiye veteriner dermatoloji alanında daha çok önem verilmelidir. Sonuç olarak beşeri hekimlikte dermatoloji alanında yapılan çalışmalar gibi birçok uygulamanın veteriner hekimlik alanında da yapılabileceği, ultrasonografinin dermatolojik rutin klinik çalışmalarında yer alabileceği ve veteriner dermatoloji alanında teşhis ve tedaviye ışık tutabileceği görüşündeyiz.

Kaynaklar

1. Alexander H, Miller DL. Determining skin thickness with pulsed ultrasound. *J Invest Dermatol* 1979; 72(1): 17-9.
2. Bamber JC. Acoustical Characteristics of Biological Media. Crocker MJ. ed. In: *Encyclopedia of Acoustics*. New York: John Wiley & Sons Inc, 1997; pp. 1703-26.
3. Brown DJ, Wolcott ML, Crook BJ. The measurement of skin thickness in Merino sheep using real time ultrasound. *Wool Tech Sheep Bree* 2000; 48(4): 269-76.
4. Borges N, Vasconcellos RS, Carciofi AC, Gonçalves KNV, Paula FJA, Faria Filho DE, Canola JC. DXA, bioelectrical impedance, ultrasonography and biometry for the esti-

- mation of fat and lean mass in cats during weight loss. *BMC Vet Res* 2012; 8(1): 111.
5. Cammarota T, Pinto F, Magliaro A, Sarno A. Current uses of diagnostic high-frequency US in dermatology. *Eur J Radiol* 1998; 27 (2): 215-23.
 6. Carrascosa R, Alfageme F, Roustán G, Suarez MD. Skin ultrasound in Kaposi sarcoma. *Actas Dermosifiliogr* 2016; 107(4): e19-e22.
 7. Creel SA, Girish G, Jamadar DA, Morag Y, Jacobson JA. Sonographic surface localization of subcutaneous foreign bodies and masses. *J Clin Ultrasound* 2009; 37(3): 158-60.
 8. Diana A, Guglielmini C, Fracassi F, Pietra M, Balletti E, Cipone M. Use of high-frequency ultrasonography for evaluation of skin thickness in relation to hydration status and fluid distribution at various cutaneous sites in dogs. *Am J Vet Res* 2008; 69(9): 1148-52.
 9. Diana A, Preziosi R, Guglielmini C, Degliesposti P, Pietra M, Cipone M. High-frequency ultrasonography of the skin of clinically normal dogs. *Am J Vet Res* 2004; 65(12): 1625-30.
 10. Dicker RW, Fowler DG, Perry D, Sundstrom B. Accuracy of real-time ultrasound systems for fat thickness estimation in live cattle. *Pro Aust Soc Anim Pro* 1988; 17(1): 178-81.
 11. Dubois J, Garel L. Imaging and therapeutic approach of hemangiomas and vascular malformations in the pediatric age group. *Pediatr Radiol* 1999; 29(12): 879-93.
 12. Erturen İ, Yıldırım M. Dermatolojide ultrasonografi kullanımı. *Türkderm* 2007; 41(1): 3-6.
 13. Farage MA, Miller KW, Elsner P, Maibach HI. Structural characteristics of the aging skin: A review. *Cutaneous Ocul Toxicol* 2007; 26(4): 343-57.
 14. Gutierrez M, Wortsman X, Filippucci E, De Angelis R, Filosa G, Grassi W. High-frequency sonography in the evaluation of psoriasis: Nail and skin involvement. *J Ultrasound Med* 2009; 28(11): 1569-74.
 15. Jin W, Ryu KN, Kim GY, Kim HC, Lee JH, Park JS. Sonographic findings of ruptured epidermal inclusion cysts in superficial soft tissue: Emphasis on shapes, pericyclic changes, and pericyclic vascularity. *J Ultrasound Med* 2008; 27(2): 171-6.
 16. Kleinerman R, Whang TB, Bard RL, Marmur ES. Ultrasound in dermatology: Principles and applications. *J Am Acad Dermatol* 2012; 67(3): 478-87.
 17. Mandava A, Ravuri PR, Konathan R. High resolution ultrasound imaging of cutaneous lesions. *Indian J Radiol Imaging* 2013; 23 (3): 269-77.
 18. Mantis P, Tontis D, Church D, Lloyd D, Stevens K, Balomenos D, Gouletsou PG, Giannouloupoulos G, Doukas D, Galatos AD, Sari-domichelakis M. High-frequency ultrasound biomicroscopy of the normal canine haired skin. *Vet Dermatol* 2014; 25(3): 176-81.
 19. Myers KA, Ziegenbein RW, Zeng GH, Matthews PG. Duplex ultrasonography scanning for chronic venous disease: Patterns of venous reflux. *J Vasc Surg* 1995; 21(4): 605-12.
 20. Or ME. *Medikal Fizik*. İstanbul: Teknik Yayın 2005; ss. 166-9.
 21. Oyar O. *Radyolojide Temel Fizik Kavramlar*. Birinci Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1998; ss. 213-43.
 22. Payan-Carreira R, Martins L, Miranda S, Olivério P, Silva RS. In vivo assessment of subcutaneous fat in dogs by real-time ultrasonography and image analysis. *Acta Vet Scand* 2016; 58(Suppl 1): 58.
 23. Rallan D, Harland CC. Ultrasound in dermatology-basic principles and applications. *Clin Exp Dermatol* 2003; 28(6): 632-8.
 24. Reetz JA, Seiler G, Mayhew PD, Holt DE. Ultrasonographic and color-flow doppler ultrasonographic assessment of direct cutaneous arteries used for axial pattern skin flaps in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2006; 228(9): 1361-5.
 25. Roldan FA. Ultrasound skin imaging. *Actas Dermosifiliogr* 2014; 105(10): 891-9.
 26. Roldán FA, Fernández IS, Garza FZM, Gullón GR. Update on the use of ultrasound in vascular anomalies. *Actas Dermosifiliogr* 2016; 107(4): 284-93.
 27. Thomas L, Vaudaine M, Wortsman X, Jemec GBE, Drape JL. Imaging the nail unit. In: Baran R, de Berker DAR, Holzberg M, Thomas L. eds. *In: Baran & Dawber's Diseases of the Nails and their Management*. Oxford: Blackwell Publishing, 2012; pp.132-53.
 28. Williams D. The physics of ultrasound. *Anaesth Intensive Care* 2012; 13(6): 264-8.

29. Wortsman X. Common applications of dermatologic sonography. *J Ultrasound Med* 2012; 131(1): 97-111.
30. Wortsman X. Ultrasound in Dermatology: Why, how, and when? *Semin Ultrasound CT MRI* 2013; 34(3): 177-195.
31. Wortsman X, Jemec GBE. Ultrasound imaging of nails. *Dermatol Clin* 2006; 24(3): 323-8.
32. Wortsman X, Sazunic I, Jemec GB. Sonography of plantar warts: Role in diagnosis and treatment. *J Ultrasound Med* 2009; 28(6): 787-93.
33. Wortsman X, Wortsman J. Polyacrylamide fillers on skin ultrasound. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2012; 26(5): 660-1.
34. Wortsman X, Wortsman J, Matsuoka L, Saavedra T, Mardones F, Saavedra D, Guerrero R, Corredoira Y. Sonography in pathologies of scalp and hair. *Br J Radiol* 2012; 85(1013): 647-55.
35. Wortsman X, Wortsman J, Orlandi C, Cardenas G, Sazunic I, Jemec GB. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2012; 26(3): 292-301.
36. Wortsman X, Wortsman J, Soto R, Saavedra T, Honeyman J, Sazunic I, Corredoira Y. Benign tumors and pseudotumors of the nail: A novel application of sonography. *J Ultrasound Med* 2010; 29(5): 803-16.
37. Yuan WH, Hsu HC, Lai YC, Chou YH, Li AF. Differences in sonographic features of ruptured and unruptured epidermal cysts. *J Ultrasound Med* 2012; 31(2): 265-72.
38. Zanna G, Fondevila D, Ferrer L, Espada Y. Evaluation of ultrasonography for measurement of skin thickness in Shar-Peis. *Am J Vet Res* 2012; 73(2): 220-6.

Sorumlu Yazar:

Prof. Dr. Mehmet Erman OR
İstanbul Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0212 473 70 00 / 17279
E-posta: ermanor@istanbul.edu.tr