

Derleme/Review

Çiftlik Hayvanlarında Gebelik Teşhisinde Kullanılan Klinik Teknikler ve Etkinlikleri

Hüseyin Baki ÇİFTÇİ^{1*}

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42079, Kampüs-Konya
*e-posta: hbciftci@selcuk.edu.tr Tel: 0332 223 28 22 Fax: 0332 241 01 08

Özet: Çiftlik hayvanlarında gebelik teşhisi, görsel, kliniksel ve laboratuvar teknikleri kullanılarak yapılmaktadır. Gebelik teşhisinde kullanılan klinik teknikler; vajinal muayene, rektal muayene, radyografi ve ultrasonografidir. Vajinal muayene; daha çok görsel kriterlere dayanmaktadır. Bu metotla gebelik hem geç hem de güvenilirlik derecesi düşük olarak teşhis edilmektedir. Rektal muayene ise daha çok pelvik açıklığının büyük olduğu hayvanlarda, gebeliğin her aşamasında kullanılabilir ve oldukça doğru sonuç vermektedir. Pelvik açıklığının küçük olduğu koyunlarda ve keçilerde rektal muayene kullanılmamaktadır. Bunun yerine koyunlarda rektal-abdominal muayene, keçilerde ise iki elle muayene yöntemi kullanılır. Radyografi koyunda ve keçide gebeliği tespit etmede nadiren kullanılmakta, inekte ise kullanılmamaktadır. Bu metotla ancak gebeliğin ikinci yarısına yaklaşırken teşhiste doğruluk oranı artar, fakat fetüsün canlı olup olmadığı bilinemez. Bahsedilen klinik tekniklerden radyografi hariç hepsi çiftlik koşullarında uygulanabilir. Bunların içerisinde ise en ekili olanı B-mod ultrasonografidir. Bu yöntemle çok fazla tecrübeye gerek duyulmadan gebelik; daha erken, daha doğru ve güvenli şekilde teşhis edilmektedir. Ayrıca B-mod ultrasonografiyle fetüs canlılığı, yaşı, cinsiyeti, sayısı ve gelişme durumu hakkında güvenilir bilgi elde edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gebelik, Klinik, Teknik, Teşhis

Clinical Techniques Used for Pregnancy Diagnosis and Their Efficiencies in Farm Animals

Abstract: In farm animals, pregnancy is diagnosed by using visual, clinical and laboratory techniques. Clinical techniques, used for pregnancy diagnosis, are vaginal examination, rectal examination, radiography and ultrasonography. Vaginal examination is mostly relying on visual criteria and pregnancy is diagnosed late with a lower accuracy. Rectal examination is used in every stage of pregnancy, preferentially in farm animals with a large pelvic cavity and it gives accurate results. It is not used for pregnancy detection in animal with a small pelvic cavity, like sheep and goats. Instead, recto-abdominal examination in sheep and bimanual examination for goats are preferred. Radiography is not used in cow and rarely used in sheep and goat for pregnancy diagnosis. The accuracy of this technique increases only towards the second half of the gestation and the viability of the foetus can not be known. All of the clinical techniques, listed here, are applicable in farm condition except radiography. The best technique for pregnancy diagnosis in cow is B-mod ultrasonography. Using this technique, pregnancy is diagnosed earlier, accurately and more reliably without having too much experience. Also, it gives reliable information about the age, sex, viability, growth and the number of foetuses in the uterus.

Keywords: Clinic, Diagnosis, Pregnancy, Technique

Giriş

İşletmede gebelik erken, doğru ve güvenli şekilde teşhis edilmez. Gebelik görsel, kliniksel ve laboratuvar teknikleri kullanılarak teşhis edilir (Doize ve ark. 1997; Karen ve ark. 2006). Görsel metotlara göre gebelik teşhisinde çiftçi tohumlamadan sonra hayvanın kızgınlık göstermemesi ve kuyruğunu yukarıda tutması gibi belirtileri dikkate alarak hayvanın gebe olduğunu anlamaya çalışsa da bu metodun güvenilirliği yoktur (Banerjee ve ark. 1981). Kliniksel tekniklerin başında ise rektal muayene gelir. Bu yöntemle gebelik teşhisi ilk defa 1800'li yıllarda süt sığırlarında tanımlandı (Cowie 1948). Bu teknik inekte gebelik teşhisinde 65 yıldır etkin şekilde kullanılmaktadır (Noakes 1996). Bu bakımdan rektal muayene gebelik teşhisinde kullanılan en eski metottur ve oldukça doğru sonuç vermektedir. 1913 yılından beri radyografi medikal bilimlerde kullanılmaktadır. Veterinerlikte ise 1960'lı yıllardan beri, gebelik teşhisinde kullanılıyor (Ardran ve Brown 1964). Koyunda, keçide ve domuzda gebeliği tespit etmekte nadiren kullanılan bir metottur. Fetüs iskeletinin x ışınları yardımıyla görülmesi esasına dayanmaktadır. Radyografinin veterinerlikte kullanımını sınırlayan faktörler arasında; pahalı donanım gerektirmesi, doğru gebelik teşhisinin geç yapılması, radyasyon nedeniyle fetüse genetik zarar verme olasılığı, anormal fetal

gelişmeye neden olabilmesi, intra-uterin ölüme sebebiyet verebilmesi ve onkogenik zararlara neden olabilmesidir (Lowe 2004). Bu teknikle doğru gebelik teşhisi geç yapılır, çünkü gebeliğin ikinci yarısına yakın doğruluğu artar. Örneğin koyunda gebelik ancak 50. günden sonra doğru teşhis edilebilir (Lowe 2004).

1959 yılında hormon analizlerinin geliştirilmesiyle (Yalow ve Berson 1960) gebelikle alakalı antijenler vücut sıvılarında tespit edilerek gebelik teşhisi yapılmaya başlandı. Bu yöntemle gebelik teşhisi pahalıydı. Çünkü pahalı ekipmanlar ve sarf malzemeleri gerektiriyordu. Zamanla monoklonal antikorların keşfedilmesiyle gebelik teşhisinde daha ucuz, basit ve daha tutarlı immünotestler kullanılmaya başlandı (Örneğin bağlanma çökeltme esaslı testler ve sandviç ELISA).

1982 yılından beri gebelik, ovaryum kistlerinin, ovaryum lezyonlarının, uterusdaki tümörlerin tespiti gibi durumlarda rektal muayenenin ve hormon testlerinin yerini daha çok gerçek zaman B-mod ultrasonografi almıştır. Çünkü ucuzdur, kullanımı kolaydır, operatöre, hayvana ve fetüse herhangi bir zararı olmamaktadır. Gerçek zaman B-mod ultrasonografi rektal muayeneye ve hormon testlerine kıyasla daha fazla bilgi sağlar (fetüsün yaşı cinsiyeti, canlılığı ve gelişme durumu hakkında). Ayrıca bu metotla gebelik teşhisi daha erken ve daha doğru olarak yapılmaktadır (Ginther 1995, Szencive ark. 1998). Gebelik teşhisinde başarılı operatörün tecrübesine, yapılacak işe uygun probun ve ultrason modunun seçilmesine bağlıdır. Bu derlemenin amacı çiftlik hayvanlarında gebelik teşhisinde kullanılan klinik metotlar ve bu metotların etkinliğini incelemektir.

Vajinal muayene

Genellikle vaginal spekülüm yardımıyla veya elle yapılır, daha çok görsel kriterlere dayalıdır. Bu teknik; kısırak ve inekte gebelik teşhisinde kullanılır, fakat küçük ruminantlarda kullanılmamaktadır. Muayenede serviks lümeninden anterior viginaya doğru mukoz akıntısının var olup olmamasına dikkat verilir. Gebe olmayan hayvanlarda servikal bezlerin salgılarının vizkositesi düşüktür ve serviks lümeninden vaginaya doğru devamlı bir akıntı görülmektedir. Gebe hayvanlarda ise servikal bezlerin salgıları jelâtinleşir, katılaştır ve serviks kanalını kapatır. Servikal plagatta gebeliğin 40. gününde, sığırdaki gebeliğin 60. gününde oluşur. Bu metotla gebelik geç teşhis edilmekte, aynı zamanda güvenilirliği de düşük olmaktadır. Muayenede, vaginal mukoz membranın kuruluk derecesine ve rengine de bakılır. Gebe hayvanın vaginal mukozası yapışkan ve açık pembe renklidir. Benzer belirtiler uzamış diestrüs döneminde de mevcuttur. Bu bakımdan belirtilerin; gerçek gebelik belirtisi mi yoksa uzamış diestrüs belirtisi mi olduğu konusunda karışıklık vardır. Bu durum ise pozitif gebelik teşhisinde hata oranını yükseltmektedir. Böylece, mukoz membranın durumuna bakarak hayvanın gebe olup olmadığına dair güvenilir klinik sonuç elde etmek mümkün görünmemektedir (Noakes 1996).

Rektal muayene

Atlarda, mandalarda ve sığırlarda kullanılan bir metottur. Pelvik açıklığının küçük olduğu koyunlarda ve keçilerde kullanılmaz (Ganaie ve ark. 2009). Bu metotta amniyotik kese, fetüs, plasentalar ve fetal membranlar elle bulunarak gebelik teşhisi yapılmaktadır (Mortimer 2007). Amniyotik kesenin elle bulunarak ilk gebelik teşhisi Ball ve Carroll (1963) tarafından yapıldı. Fetal membranları ve plasentoları elle bularak ilk gebelik teşhisini ise Zemjanis (1970, 1971) yaptı. Bu dört faktörle birlikte uterus büyüklüğü de dikkate alınarak gebelik teşhis edilmektedir.

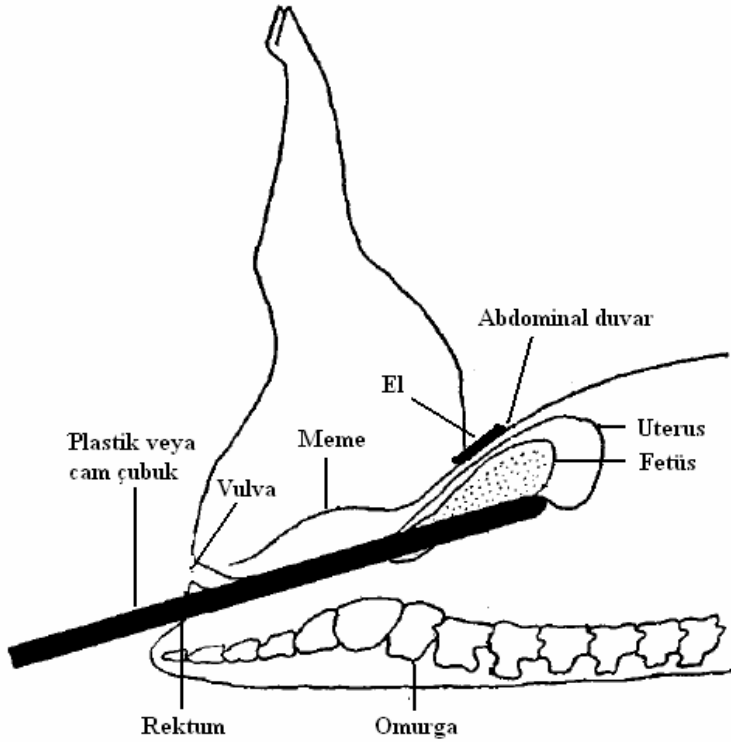
Rektal muayene çok ucuzdur ve oldukça doğru sonuç verir. Tecrübeli bir operatör genç ineklerde gebeliği tohumlamadan sonraki 30-35. günlerde doğru şekilde tespit edebilir (Zemjanis 1970, Roberts 1971, Momont 1990). Fakat tutarlı ve doğru sonuç daha çok tohumlamadan 45-60 gün sonra elde edilir. Rektal muayene dikkatli uygulandığı sürece fetüse ve gebe hayvana herhangi bir zararı yoktur. Fakat personel pek tecrübeli değilse erken gebelik döneminde uygulandığı takdirde fetal mortaliteye neden olabilir. Nitekim bu konuda bazı raporlar da mevcuttur (White ve ark. 1989). Buna rağmen diğer araştırmacılar gebeliğin erken dönemlerinde elle muayenenin nihai embriyonik mortaliteye herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığını belirtmişlerdir (Studer 1969, Thurmond ve Picanso 1993).

Rektal muayeneyi yapacak kişi önce tırnaklarını kesmeli, koluna takacağı rektal muayene eldiveni temiz olmalıdır. Kola takılan eldiven 2-5 muayeneden sonra yenisi ile değiştirilmelidir. El rektumda iken, rektuma ve fetüse fiziksel zarar vermeyecek şekilde hareket ettirilmeli sert ve şiddetli hareketlerden kaçınılmalıdır. Peristaltik hareketlerin olduğu anda el hareket ettirmemelidir. Rektumun duvarı incidir

kapillar damarlar yüze oldukça yakındır bu nedenle fiziksel darbelere karşı hassastırlar. Sert hareketler kanamaya neden olabilir.

Koyunda rektal muayene elle yapılmaz. Günümüzde koyunda ve keçide üreme kanalının tamamının muayene edilmesine olanak sağlayacak bir teknik mevcut değildir. Bunun yerine koyunda rekto-abdominal muayene, keçide ise iki elle muayene yöntemi kullanılarak gebelik durumu anlaşılmasına çalışılır. Koyunda rekto-abdominal yöntem in defa Hulet (1972) tarafından tanımlandı. Gebeliğin en erken tohumlamadan 45 gün sonra teşhis edilebildiği, gebeliğin 60-70. günlerinde ise doğruluk oranının artarak %100 seviyesine geldiği bildirildi (Hulet 1972). Farklı araştırmacılar gebeliğin erken safhasında rekto-abdominal muayeneyle hassaslığın düşük olduğunu fakat gebeliğin 85-100. günlerinde hassaslığın artarak %100 seviyesine geldiğini bildirdiler (Hulet 1973, Chauhan ve ark. 1991).

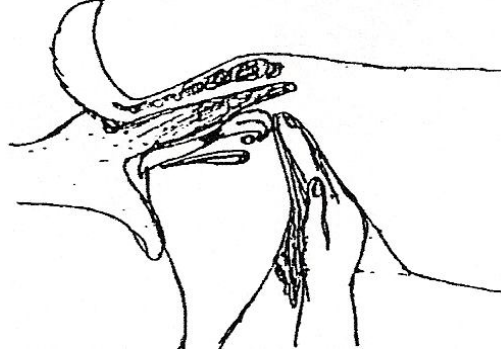
Bu metotta, koyun düz bir zemin üzerinde, sırt üstü yatay pozisyonda tutulur, sonra 1.5 cm çapında, 50 cm uzunluğunda cam veya plastik çubuk kayganlaştırıcı antiseptik solüsyona konulduktan sonra yavaşça rektuma yerleştirilir. Bir elle çubuk tutularak ventral abdominal duvarın internal yüzeyinde; bir taraftan diğer tarafa bir engele rastlanıncaya kadar çubuk yatay hareket ettirilir. Eğer engele rastlanırsa, engel çubuk yardımıyla abdomenin ventral duvarına yaklaşılır. Diğer el memenin hemen önündeki ventral abdominal duvar üzerine konularak bu engelin şekli, büyüklüğü ve yeri hakkında bilgi edinilmeye çalışılarak hayvanın gebe olup olmadığına karar verilir. Gebe olmayan hayvanlarda sadece çubuk elle his edilir. Dikkat edilmesi gereken şey; çubuğun uterusun ventraline kaymamasını sağlamaktır. Aksi halde hayvan gebe olsa dahi ventral abdominal duvardan sadece çubuk elle his edilir ve hayvanın kısır olduğuna karar verilir. Bu durumda gebelik yanlış teşhis edilmiş olur (Şekil 1).



Şekil 1. Koyunda rekto-abdominal muayeneyle gebeliği teşhis etmek amacıyla hayvan düz bir zeminde sırt üstü yatay pozisyonda tutulur. Sonra bir cam veya plastik çubuk rektuma yerleştirilir. Çubuk ventral abdominal duvarın internal yüzeyinde bir engele rastlanıncaya kadar yatay hareket ettirilir. Eğer bir engele rastlanırsa bu engel çubukla abdomenin ventral duvarına yaklaşılır. Diğer el memenin hemen önündeki ventral abdominal duvar üzerine konularak bu engelin şekli, büyüklüğü ve yeri hakkında bilgi edinilmeye çalışılarak hayvanın gebe olup olmadığına karar verilir (Hulet 1972, resim 1a'dan uyarlanmıştır).

Rekto-abdominal metot anüsün 10-12 cm ilerisinde, rektumun ventral duvarında tahrişe, ezilmeye, delinmeye, hatta fetal mortaliteye neden olabilmektedir (Tyrrell ve Plant 1979).

Keçilerde ise iki elle gebelik muayenesi yapılır. Teknisyen hayvanın sağ tarafında, pelvik yüksekliğine uygun şekilde çöker. Sol ele operasyon eldiveni takar, elin yüzük ve küçük parmağını avuç içine katlar, işaret parmağıyla orta parmağı birleştirilir, el kayganlaştırıcı sıvıya daldırılır ve rektuma sokulur. Rektumdaki dışkı parçaları dışarı atılır. İdrar torbası doluyorsa, hafif rekto-abdominal basınç uygulanarak boşaltılır. Sağ elin parmakları birleştirilir, uçları posterior abdomenin ventral yüzeyine degecek şekilde dikey tutulur sonra sol elin işaret ve orta parmağına doğru itilir. Sol elin işaret parmağıyla sağ elin parmakları yardımıyla gebelik teşhis edilmeye çalışılır (Şekil 2). Bu teknik kullanılarak tohumlamadan sonra 28-30. günler arasında gebelik %56 oranında doğru teşhis edilebilir (Kutty 1999).



Şekil 2. Keçilerde iki elle gebelik muayenesi. Sol elin işaret parmağıyla orta parmağı rektuma sokulur. Sağ elin parmakları birleştirilir, uçları posterior abdomenin ventral yüzeyine degecek şekilde dikey tutulur sonra sol elin işaret ve orta parmağına doğru itilir. Sol elin işaret parmağıyla sağ elin parmakları yardımıyla gebelik teşhis edilmeye çalışılır (Kutty 1999).

Rektal muayene gebeliğin her aşamasında kullanılabilir. B-mod transrektal ultrasonografiyle kıyasla hem geç sonuç verir hem de doğruluğu düşüktür. B-mod transrektal ultrasonografiyle doğru gebelik teşhisi tohumlamadan sonra 26-30. günde yapılırken, rektal muayenede 45-60. günde yapılabilir. Aynı zamanda rektal muayenede fetüsün canlı olup olmadığı anlaşılabilir (Romano ve Magee 2001).

Radyografi

Radyografi; fetüs iskeletinin X ışınları yardımıyla görülmesi esasına dayanır. Koyunda gebeliğin 70. gününden itibaren teşhiste doğruluk ve tutarlılık oranı artar (Ford ve ark. 1963). Radyografik görüntülemeyle bir günde çok sayıda hayvan gebelik muayenesine tabi tutulabilir ve gebeliğin 50. gününden sonra oldukça doğru sonuç verir. Doğru ve tutarlı sonuç elde etmede; teknisyenin tecrübesi, tekniğin uygulanma yöntemi ve hayvanın görüntüleme için uygun pozisyonda tutulması da önemlidir (Rendano 1983, Toal ve ark. 1986).

Gebeliği ve fetüs sayısını tespit edebilmek için abdomenin sadece lateral bir radyografisi yeterlidir. Eğer fazla bilgiye gerek duyuluyorsa (fetüsün yaşı ve pelvik kanalının büyüklüğüyle fetüsün baş büyüklüğü arasındaki oran hakkında bilgi gibi) o zaman ventro-dorsal bir radyografi (özellikle koyun ve keçilerde) uygundur (Rendano, 1983, Toal ve ark. 1986). Radyografiyle fetüs sayısı gebeliğin 70. gününden sonra en fazla %93 oranında doğru tespit edilebilir (West 1986). Bir çalışmada 322 koyun, gebeliklerinin 70. günde, radyografik yöntemle gebelik teşhisine tabi tutulmuş ve %90-100 oranında gebelik ve fetüs sayısı doğru tespit edilmiştir (Ford ve ark. 1963). Koyunlarda yapılan başka bir radyografik muayene sonucunda fetüs sayısının %94-100 oranında doğru tespit edildiği bildirilmiştir (Grace ve ark. 1989). Bu doğruluk oranı bir batında birden çok fetüs taşıyan köpek ve domuzda düşüktür. Radyografiyle fetüs sayısı köpekte ovulasyon öncesi LH pikinden sonraki 45. günde, kedide ise 36-45 günleri arasında tespit edilebilir. Bazen yavrular uterus üst üste yığılır, bu durum fetüs sayısının doğru tespit edilmesini zorlaştırır (Rendano, 1983; Toal ve ark. 1986). Aynı zamanda abdominal içerik de (gaita ve gaz) radyografik görüntülemeyi zorlaştırır.

Radyografiyle tutarlı gebelik teşhisi çok geç yapılır. Ancak gebeliğin 50. gününden sonra tutarlı sonuç elde edilebilir. Ayrıca, fetüsün canlı olup olmadığı da tespit edilemez. Radyografi pahalı donanım ve tecrübe gerektirir, ayrıca cihazı kullanan operatör radyasyona maruz kalır. Bu durum metodun çiftlik koşullarında kullanımını sınırlar (West 1986).

Ultrasonografi

Günümüzde gebelik teşhisinde yaygın olarak kullanılan ultrason cihazlarının geliştirilmesi Paul-Jacques ve Pierre Curie'nin 1880 yılında pizoelektriği keşfetmeleriyle başladı. Bu buluştan 35 yıl sonra ilk ultrason cihazı Paul Langevin tarafından geliştirildi (Hunt 1982). Önce gemilerde deniz dibini gözetlemede, buz dağlarını tespit etmede, takiben radarlarda kullanıldı. Daha sonra 1960'lı yıllardan itibaren medikal bilimlerde, orbital tümörlerin teşhisinde kullanılmaya başlandı (Baum ve Greenwood 1960, Oksala 1964). Görüntüleme kalitesi 1970 yılından itibaren gri-skala ve takiben gerçek zamanlı (parlak skala) ultrason cihazlarının icadı neticesi iyileştirildi. Önce insanda sonra da hayvanlarda gebelik teşhisinde 1980'li yıllardan itibaren kullanılmaktadır.

Tüm ultrason cihazlarının en önemli parçası probdur. Kullanılan probun frekansı ve tipi (sektör, lineer veya konveks oluşu) gebelik teşhisinde doğruluk derecesini etkiler (Rajamahendran ve ark. 1994). Piyasada 3.0, 3.5, 5.0 ve 7.5 MHz frekanslı problar vardır. Probu içinde bulunan pizoelektrik kristallerin titreşimiyle yayılan ultra sesin dokuya penetrasyonu ve görüntü çözünürlüğü probun frekansına göre değişir. Maksimum penetrasyon 3.0 MHz frekanslı proba sağlanır fakat çözünürlüğü düşüktür. En iyi çözünürlük 7.5 MHz frekanslı proba sağlanır fakat penetrasyonu azdır. Genel amaçlar için (detaylı uterus ve ovaryum görüntüsü için) daha çok 5.0 MHz frekanslı problar kullanılır (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Veterinerlikte kullanılan farklı frekanstaki probların doku penetrasyonu ve kullanım alanları.

	Derinlik	Kullanım alanı
Düşük Frekans (3.5 MHz)	0-20cm	İleri gebelikte, doğum sonrası uterusu gözetlemede
Orta Frekans (5 MHz)	0-12cm	Folikülü ve korpus luteumu görüntüleme, gebelik teşhisinde, fetal cinsiyetin tespitinde
Yüksek Frekans (7.5MHz)	0-12cm	Folikülü ve korpus luteumu görüntüleme, gebelik teşhisinde

Sığırdaki erken gebelik teşhisi için 5 MHz veya 7.5 MHz frekanslı problar 3.0 MHz veya 3.5 MHz frekanslı problardan daha güvenilir sonuçlar vermektedir. İnekte B-mod ultrasonografiyle, tohumlamadan 25 gün sonra, 3.0 MHz frekanslı problarla yapılan gebelik teşhisinde doğruluk oranının %94 olduğu bildirilirken (Haznen ve Delsaux 1987), Boyd ve arkadaşları (1990) 7.5 MHz frekanslı problar kullanarak, tohumlamadan 20 gün sonra doğruluk oranının %100 olduğunu bildirdiler. Şüphesiz sonuçlar arasındaki fark sadece kullanılan probların frekans farkından kaynaklanmıyor. Operatörün tecrübesi de önemlidir.

Kullanılan probun tipi yapılacak işin amacına uygun olmalıdır. Sektör, konveks ve lineer açılı problar veterinerlik uygulamaları için piyasada mevcuttur. Lineer açılı problar içerisinde çok sayıda pizoelektrik kristalleri vardır ve bu kristaller oldukça yüksek frekansta ultra ses dalgaları yayarlar. Buna karşılık sektör ve konveks probların içerisindeki pizoelektrik kristallerinin sayısı azdır ve düşük frekanslı ultra ses dalgaları yayarlar. Diğer bir fark ise ekrandaki görüntü şeklindedir. Lineer açılı prob kullanıldığında monitörün ekranında iki boyutlu dikdörtgen şeklinde bir görüntü görülürken, sektör ve konveks problar kullanıldığında ekranda yelpaze şeklinde görüntü oluşur. Genellikle sığırdaki, sektör ve konveks problar trans-vajinal ultrasonografide kullanılırken, trans-rektal ultrasonografide ise daha çok lineer açılı problar kullanılır.

Gebelik teşhisindeki başarıyı en fazla kullanılan ultrasonun modu etkiler. Veterinerlikte farklı modlarda ultrasonlar kullanılmaktadır.

A-Mod ultrasonografi (Pik derinliği veya pals-eko)

Ekranında tek boyutlu görüntü verir. Probdaki pizelektrik kristallerinin titreşimiyle oluşan ultras ses deri altındaki dokulara penetrasyon yaparken gebe uterusu veya içi sıvı dolu yapılara rastlarsa proba geri yansır. Geri yansıyan ses dalgaları prob tarafından alınır ve yansıma derinliğini gösteren piklere dönüştürülür. Monitörün ekranında pikler düşey ekseninde, yatay eksenindeki zamanla bağlantılı olarak, grafik halinde görülür. Yansıma derinliğine göre gebelik teşhisi yapılır. Örneğin koyunda tohumlamadan sonraki 61-151 günleri arasında yansıma derinliği 9 cm veya daha fazla ise bu durum hayvanın gebe olduğuna dair pozitif işaret olduğu bildirilmiştir (Ganaie ve ark. 2009). Koyunda bu metotla tohumlamadan sonraki 15-30. günlerde gebelik teşhis edilemez (Ganaie ve ark. 2009). Gebeliğin 30. gününden sonra teşhiste kullanılabileceği önerilmektedir. Gebeliğin 31-45 günleri arasında gebelik %58.8 hassaslık ve %56 doğrulukla teşhis edilebilir. Hassaslık ve doğruluk gebeliğin 95-105. günlerinde artarak %93.2 ve %94 seviyesine gelmektedir (Ganaie ve ark. 2009). Genç koyunlarda yapılan başka bir çalışmada, tohumlamadan sonra 73-105 günleri arasında, hassaslık ve spesifikliğin %86.7 ve %69 olduğu bildirilmiştir (Madel 1983). Bu yöntemle tohumlamadan sonraki 69-112 günleri arasında gebelik teşhisinin %91 doğrulukla yapıldığı Trapp ve Slyter (1983) tarafından bildirilmiştir. Fakat, Watt ve ark. (1984) 51. günden itibaren doğruluk oranının %97 olduğunu bildirmişlerdir. A-mod ultrasonografinin gebeliğin 31-45 günleri arasında hassaslığı ve doğruluğu düşüktür. Ayrıca bu yöntemle fetüs sayısı ve canlılığı bilinemez.

D-Mod ultrasonografi (Dopler)

Probdan yayılan dopler ultra ses dalgaları vücut içinde hareket eden objelere çarparsa frekansı artmış veya azalmış halde proba geri yansır. Bu artış ve azalışlar proba yaklaşıma ve uzaklaşmaya göre oluşur. Bu şekilde hareket eden objenin probdan uzaklaştığı veya yaklaştığı bilinir. Daha çok kardiyolojide, damar tıkanıklığının teşhisinde kullanılır. Eğer spektral dopler kullanılıyorsa ekranda grafik görülür, eğer renkli dopler kullanılıyorsa ekranda resim görülür.

Dopler gebelik teşhisinde kullanılabilir. Yapılan bir çalışmaya göre dopler kullanılarak koyunda tohumlamadan sonraki 31-45 günleri arasında gebelik %56 oranında doğruluk ve %54.5 oranında hassaslıkta teşhis edilebilmektedir (Ganaie ve ark. 2009). Dopler kullanılarak yapılan erken gebelik teşhisinde doğruluk ve hassaslık düşüktür. Başka bir çalışmada, tohumlamadan 71 gün sonra gebe olan hayvanları teşhis etmedeki doğruluk oranının %85, gebe olmayanların doğruluk oranının ise %94 olduğu bildirilmiştir (Watt ve ark. 1984). Buna rağmen Trapp ve Slyter (1983) tohumlamadan sonraki 60-96 günleri arasında gebe hayvanları %68 oranında, gebe olmayanları ise %84 oranında doğru teşhis ettiklerini bildirmişlerdir. Gebeliğin 111. gününden sonra vücut dışından dopler probu kullanılarak gebeliğin %100 doğru teşhis edildiği rapor edilmiştir (Watt ve ark. 1984). Doplerle fetüsün kalp atışları, dolayısıyla fetal canlılık ve fetüs sayısı teşhis edilebilir. Tecrübeli bir operatör vücut dışından dopler probu kullanarak gebeliğin 85-95. günleri arasında fetüs sayısını %83-93 oranında doğru teşhis edebilir (Fukui ve ark. 1986).

A-mod ve dopler ultrasonografi kullanarak yapılan gebelik teşhisinin doğruluk ve hassaslığı düşüktür. Rektal muayene bu metotlara kıyasla daha iyidir. Ayrıca, A-mod ultrasonografiyle fetüs sayısını belirlemek mümkün değilken rektal muayene ile ikiz fetüsler %17-54 oranında doğru tespit edilir. Dopler kullanarak fetüs sayısı doğru tespit edilebilir fakat çalışma sırasında çevreden hiç ses gelmemelidir. Bu da ahır ortamında mümkün değildir. Ayrıca dopler kullanan kişi tecrübeli olmalıdır. Bu nedenlerle A-mod ve Dopler ultrasonografinin çiftlik bazında gebelik teşhisinde kullanımında ilerleme sağlanmamıştır (McCaughy ve Gilmore 1990, Cameron ve Malmo 1993). Portatif gerçek zamanlı B-mod ultrason cihazlarının ve bu cihazlarla kullanılan yüksek frekanslı probaların geliştirilmesi ultrasonun çiftliklerde kullanımını teşvik etmiştir.

B-Mod ultrasonografi (Gri veya parlak mod)

B-mod ultrasonografide genelde lineer açılı problar kullanılır. Bu problar vücut içerisinde bir alanı aynı anda tarayarak gri veya parlak skalaya dönüştürür. Ekranında bir görüntü belirir. Aynı zamanda bu görüntünün pozisyonu ve derinliği bilinir. Gerçek zamanlı B-mod ultrasonografi incelenen nesnenin hareketini de gözlemeyi mümkün kılmaktadır. Gebelik teşhisinde bu metot güvenli olup, kullanımı kolaydır, çabuk ve doğru sonuç verir. Ayrıca, fetüsün yaşını, fetüs sayısını, cinsiyetini ve canlılığını bilmek mümkündür. Operatöre, hayvana ve fetüse herhangi bir zararı da yoktur. İnekte gerçek zaman

ultrasonografiyle gebelik teşhisi 3.5 MHz'lik prob kullanılarak ilk defa 1982 yılında yapıldı (Chaffaux ve ark. 1982). Zamanla veterinerlikte kullanımı giderek yaygınlaştı. Görüntü kalitesinde sağlanan gelişmeler, portatif ultrason cihazlarının mevcut olması ve cihaz fiyatındaki düşmeler neticesi veterinerlikte kullanımı oldukça kabul gördü.

B-mod ultrasonografiyle gebeliği doğru teşhis etmek oranı; operatörün tecrübesine, tohumlamadan sonra geçen süreye, hayvanın yaşına, probun tipine ve frekansına göre değişir (Rajamahendran ve ark. 1994).

Sığırlarda trans-rektal B-mod ultrasonografiyle ovaryumdaki folikülleri, korpus luteumu, uterusu, fetüsü, fetüs canlılığını, fetüs sayısını görmek ve cinsiyetini bilmek mümkündür. Operatör gebeliği erken teşhis etmeye çalışırken daha çok gebe olmayan hayvanları tespit etmeye dikkat eder. B-mod ultrasonografiyle gebe olmayan hayvanlar daha erken bir sürede tespit edilerek takip eden serviste gebe kalmaları sağlanır. Böylece sürünün üreme etkinliği artar. Tohumlamadan 26-28 gün sonra trans-rektal ultrasonografiyle gebelik teşhisinde doğruluk oranı oldukça yüksektir. Doğru teşhiste operatörün tecrübesi önemli rol oynar. Rektal muayene konusunda tecrübeli olanlar daha doğru sonuç elde ederler. Gebeliği erken yaşta belirlemeye yönelik bazı çalışmalarda et sığırlarında tohumlamadan sonra embriyonik veziküller en erken olarak; gebeliğin 9. (Boyd ve ark. 1988), 10. (Curan ve ark. 1986) veya 12. gününde (Pierson ve Ginther, 1984) görülebildiği ifade edilmiştir. Fakat bu çalışmalarda tohumlama tarihi araştırmacılar tarafından bilinliyordu. Diğer taraftan, ilk kez tohumlanmış düvelerde gebeliğin 10-16 günleri arasında, gebeliği doğru teşhis etme oranının %50'den az olduğu açıklandı (Kastelic ve ark. 1989). Ayrıca gebeliğin 18, 20 ve 22. günlerinde doğru teşhis oranının sırasıyla %85, %100 ve %100 olduğu bildirilmiştir. B-mod ultrasonografiyle 5.0 MHz'lik lineer açılı prob kullanılarak gebeliğin 20. gününden başlamak üzere fetüsü gebelik süresince uterusta görüntülemek mümkündür. Fakat 90. günden sonra fetüsün tamamını görmek mümkün değildir. Süt sığırlarında B-mod ultrasonografiyle, gebeliği tohumlamadan sonra 20-25 günleri arasında, doğru teşhis etme oranı %65 iken gebeliğin 26-33. günlerinde doğruluk oranının %93'e çıktığı bildirilmiştir (Pieterse ve ark. 1990).

B-mod ultrasonografiyle fetüsün kalp atışları gebeliğin 22. günden itibaren tespit edilebilir, embriyonun canlı olup olmadığı kolayca bilinir. Et sığırlarında döllenme oranı ortalama %90'dır. Gebeliğin 8. gününde canlı fetüs taşıyanların oranı yaklaşık %93'dür, fakat gebeliğin 12. gününde bu oran %56'ya düşer (Diskin ve Sreenan 1980). Süt sığırlarında embriyonik kayıplar et sığırlarına kıyasla daha fazladır. Gebeliğin 25-45 günleri arasında et sığırlarındaki embriyonik kayıp oranının yaklaşık %6.5 olduğu bildirilmektedir (Beal ve ark. 1992). Başka bir çalışmada ise gebeliğin 30. gününde yapılan ultrasonik teşhisler neticesi bu oranın %4.2 olduğu açıklanmıştır (Lamb ve ark. 1997). Süt sığırlarında gebeliğin 28-56 günleri arasında embriyonik kayıpların %13.5 olduğu bildirilmiştir (Fricke ve ark., 1998). Bu orana yakın sonuçlar Smith ve Stevenson (1995) ayrıca Vasconcelos ve ark. (1997) tarafından da elde edilmiştir. Gebeliğin ve ölü embriyoların erken zamanda tespit edilmesi suni tohumlama yapılacak zamanın erkene alınmasını sağlayarak sürünün üreme etkinliğinin artmasını sağlar. Hedef her hayvandan her yıl sağlıklı bir yavru almak olmalıdır. Aksi takdirde ekonomik kayıplar söz konusu olur. Süt sığırlarında fetüs sayısını B-mod ultrasonografiyle gebeliğin 20-25. günlerinde bilmek mümkün olsa da fetüs sayısı en doğru şekilde gebeliğin 49-55 günleri arasında tespit edilir (Davis ve Haibel 1993).

B-mod ultrasonografiyle gebeliğin 50-70. günlerinde fetüsün cinsiyetini iri cüsseli sığırlarda (özellikle Holstein ve Simmental) en doğru şekilde teşhis etmek mümkündür. Küçük cüsseli hayvanlarda (örneğin Jersey'de) ise cinsiyet gebeliğin 55-80 günleri arasında en doğru olarak teşhis edilebilir.

Sonuç

Gebeliği teşhis etmek için kullanılan teknikler ucuz ve çiftlik koşullarında uygulanabilir olmalıdır. Bahsedilen klinik tekniklerden en etkin olanı B-mod (ister gri, ister parlak sıkala) ultrasonografidir. Çünkü diğer klinik metotlara kıyasla gebelik daha erken ve doğru bir şekilde teşhis edilir. Ayrıca fetüsün cinsiyeti, yaşı, canlılığı ve gelişme durumu doğru şekilde bilinir. Bu teknik çiftlikte besleme giderlerinin azalması, üreme etkinliğinin artması, sonuçta işletmenin daha fazla süt ve et üretmesine katkı sağlar. Günümüzde portatif B-mod ultrasonografi cihazları piyasada mevcut olup fiyatları çiftçinin satın alabileceği düzeydedir. Her çiftlikte portatif bir B-mod ultrasonografi cihazının mevcut olması faydalıdır.

Kaynaklar

- Ardran GM, Brown TH (1964). X-ray diagnosis of pregnancy in sheep with special reference to the determination of the number of fetuses. *The Journal of Agricultural Science*. 63: 205-207.
- Ball L, Carroll EJ (1963). Induction of fetal death in cattle by manual rupture of the amniotic vesicle. *J. Am. Ve. Med. Assoc.* 142: 373-374.
- Banerjee SP, Vyas KK, Pareek PK, Deora KS, Vyas UK (1981). Note on clinical diagnosis of early pregnancy in camel. *Indian J Anim Sci.* 51: 909-910.
- Baum G, Greenwood I (1960). Ultrasonography-an aid in orbital tumor diagnosis. *Arc. Ophthalmo.* 64: 180-194.
- Beal WE, Perry RC, Corah LR (1992). The use of ultrasound in monitoring reproductive physiology of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 924-929.
- Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR (1990). Evaluation of real time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows. *Vet. Rec.* 127: 350-352.
- Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR (1988). Use of a high frequency transducer with real time B-mode ultrasound scanning to identify early pregnancy in cows. *Vet. Rec.* 123: 8-11.
- Cameron AR ve Malmo J (1993). Evaluation of an ultrasonic Doppler probe for pregnancy diagnosis in cattle. *Aust. Vet. J.* 70: 109-111.
- Chaffaux S, Valon F, Martinez J (1982). Evolution de l'image echographique du produit de conception chez la vache. *Bull. Acad. Vet. Fr.* 55: 213-221.
- Chauhan FS, Sandabe UK, Oyedipe EO (1991) Predicting number of fetus(es) in small ruminants. *Indian Vet. J.* 68: 751-754.
- Cowie TA (1948). Pregnancy diagnosis tests: A review. Commonwealth Agricultural Bureaux Joint Publication. 13: 11-17.
- Curan S, Pierson RA, Ginther OJ (1986). Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 10 through 20. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 189: 1289-1294.
- Davis ME, Haibel GK (1993). Use of real-time ultrasound to identify multiple fetuses in beef cattle. *Theriogenology.* 40: 373-382.
- Diskin MG Sreenan JM (1980). Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. *J. Reprod. Fertil.* 59: 463-468.
- Doize F, Vaillancourt D, Carabin H, Belanger D (1997). Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. *Theriogenology.* 48: 449-460.
- Ford E, Clark JH, Gallup JW (1963). The detection of fetal numbers in sheep by means of X-rays. *Vet. Rec.* 75: 958-960.
- Fricke PM, Guenther JN, Wiltbank MC (1998). Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows, *Theriogenology.* 50: 1275-1284.
- Fukui Y, Kobayashi M, Tsubaki N, Tetsuka M, Shimoda K, Ono H (1986). Comparison of two ultrasonic methods for multiple pregnancy diagnosis in sheep and indicators of multiple pregnant ewes in the blood. *Anim. Reprod. Sci.* 11: 25-33.
- Ganaie BA, Khan MZ, Islam R, Makhdoomi DM, Qureshi S, Wani GM (2009). Evaluation of different techniques for pregnancy diagnosis in sheep. *Small Rum. Res.* 85: 135-141.
- Ginther, O.J. 1995. Ultrasonic imaging and animal reproduction, pp 54-97, In: *Fundamentals Book 1*, Equiservices publishing, Cross plains, Wisconsin, USA.
- Grace ND, Beach AD, Quinlivan TD, Ward B (1989). Multiple pregnancy diagnosis of using real time ultrasonic body scanner and video-fluoroscopy systems. *Proc. NZ. Soc. Anim. Prod.* 49: 107-111.
- Hanzen C, Delsaux B (1987). Use of transrectal B-mode ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis. *Vet. Rec.* 121: 200-202.
- Hulet CV (1972). A rectal-abdominal palpation technique for diagnosing pregnancy in the ewe. *J. Anim. Sci.* 35: 814-819.
- Hulet CV (1973). Determining fetal numbers in pregnant ewes. *J. Anim. Sci.* 36: 325-330.
- Hunt FV (1982). *Electroacoustics: The Analysis of Transduction and Its Historical Background*. 2nd ed, Acoustical Society of America, New York.
- Karen A, El Amiri B, Beckers J-F, Sulon J, Taverne MAM, Szenci O (2006). Comparison of accuracy of transabdominal ultrasonography, progesterone and pregnancy-associated glycoproteins tests for discrimination between single and multiple pregnancy in sheep. *Theriogenology.* 66: 314-322.

- Kastelic JP, Curan S, Ginther OJ (1989). Accuracy of ultrasonography for pregnancy diagnosis on days 10 to 22 in heifers. *Theriogenology*. 31: 813 (abstr).
- Kutty CI. (1999). Gynecological examination and pregnancy diagnosis in small ruminants using bimanual palpation technique: A review. *Theriogenology*. 51: 1555-1564.
- Lamb GC, Miller BL, Traffas V, Corah LR (1997). Estrus detection, first service conception, and embryonic death in beef heifers synchronized with MGA and prostaglandin. *AES Report of progress, Kansas*, 783: 97 (abstr.).
- Lowe SA (2004). Diagnostic radiography in pregnancy: risks and reality. *Aust. N.Z. J. Obstet. Gynecol.* 44: 191-196.
- Madel AJ (1983). Detection of pregnancy in ewe lambs by A-mode ultrasound. *Vet. Rec.* 112: 11-12.
- McCaughey WJ, Gilmore JG (1990). A note on pregnancy diagnosis in suckler cows using a Doppler ultrasonic detector. *Irish Vet. J.* 43: 83-85.
- Momont H (1990). Rectal palpation: Safety issues. *Bov. Pract.* 25: 122-23.
- Mortimer R (2007). The future of pregnancy testing in beef cattle. In: *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. September 11 and 12, Billings, Montana.
- Noakes DE (1996). Pregnancy and its diagnosis, pp. 79-81, In: *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, 7th ed. Arthur GH, Noakes DE, Pearson H, Parkinson TJ (eds), WB Saunders Company Limited, London.
- Oksala A (1964). The clinical value of time-amplitude ultrasonography. *Am. J. Ophthalmol.* 57: 453-460.
- Pierson RA, Ginther OJ (1984). Ultrasonography for detection of pregnancy and study of embryonic development in heifers. *Theriogenology*. 22: 225 (abstr.).
- Pieterse MC, Szenci O, Willemsse AH, Bajcsy CSA, Dieleman SJ, Taverne MAM (1990). Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. *Theriogenology*. 33: 697-707.
- Rajamahendran R, Ambrose DJ, Burton B (1994). Clinical and research applications of real-time ultrasonography in bovine reproduction. *Can. Vet. J.* 35: 563-572.
- Rendano VT (1983). Radiographic evaluation of fetal development in the bitch and fetal death in the bitch and queen, pp. 947-952, In: *Current Veterinary Therapy*. 8th ver. WB Saunders Company Limited, Philadelphia.
- Roberts SJ (1971) *Veterinary Obstetrics and Genital Disease*. Published by the author, Ithaca NY, USA.
- Romano JE, Magee D (2001). Applications of transrectal ultrasonography in cow/heifer reproduction, pp. 99-104, In: *Proceedings of the Annual Food Conference. Conception to Parturition: Fertility in Texas Beef Cattle*.
- Smith MW, Stevenson JS (1995). Fate of the dominant follicle, embryonal survival, and pregnancy rates in dairy cattle treated with prostaglandin F₂ α and progestins in the absence or presence of a functional corpus luteum. *J. Anim. Sci.* 73: 3743-3751.
- Studer E (1969). Early pregnancy diagnosis and fetal death. *Vet. Med/Small. Anim. Clin.* 64: 613-617.
- Szenci O, Beckers JF, Humblot P, Sulon J, Sasser G, Taverne MAM, Varga J, Baltusen R, Gy Schekk (1998). Comparison of ultrasonography, bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology*. 50: 77-88.
- Thurmond MC, Picanso JP (1993). Fetal loss associated with palpation per rectum to diagnose pregnancy in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 203: 432-435.
- Toal RL, Walker MA, Henry GA (1986). A comparison of real-time ultrasound, palpation and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. *Vet. Radiol.* 27: 102-108.
- Trap MJ, Slyter AL (1983). Pregnancy diagnosis in the ewe. *J. Anim. Sci.* 57:1-5.
- Tyrrell RN, Plant JW (1979). Rectal damage in ewes following pregnancy diagnosis by rectal-abdominal palpation. *J. Anim. Sci.* 48: 348-350.
- Vasconcelos JLM, Silcox RW, Lacerda JA, Pursley JR, Wiltbank MC (1997). Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at 2 different times from ovulation in dairy cows. *Biol Reprod* 56(Suppl 1), 140 (Abstr).
- Watt BR, Anderson GA, Campell IP (1984). A Comparison of six methods used for detecting pregnancy in sheep. *Aust. Vet. J.* 61: 377-382.
- West, D.M. 1986. Pregnancy diagnosis in the ewe, pp. 850-852. In: *Current Therapy in Theriogenology*, Morrow DA (ed), WB Saunders, Philadelphia.

- White ME, LaFaunce N, Mohammed HO, (1989). Calving outcomes for cows diagnosed pregnant or non pregnant by per rectum examination at various intervals after insemination. *Can. Vet. J.* 30: 867-870.
- Yalow RS, Berson SA (1960). Immunoassay of endogenous plasma insulin in man. *Journal of Clinical Investigation.* 69: 1157-1175.
- Zemjanis R (1970). Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction, pp. 29-45. 2nd ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore.
- Zemjanis R (1971). Pregnancy examination, p.29. In: *Diagnostic and Therapeutic Techniques in Animal Reproduction*, 2nd ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore.