

HELMİNT ENFEKSİYONLARINDA KONAKÇI CİNSİYETİNİN ÖNEMİ

Ayşe Burgu*

Hatice Bozan**

The Importance of Host Sex on Helminth Infections

Summary: *The sex of the host is one of the important factors which can affect the course of infection produced by trematodes, cestodes and nematodes. With a few exceptions male hosts are often more susceptible to the parasites than are the females. However, in females, connective tissue deposition of larvae is greater than in males. These differences are not seen in juvenile hosts.*

The roles of gonadectomy and hormone therapy were also investigated in some helminth infections in order to understand the mechanism of "sex dependent resistance". Gonadectomy of females generally increases worm burdens. Gonadectomy, increases the resistance of male hosts and decreases the number of parasites.

As a rule, the administration of testosterone generally increases the susceptibility of males and decreases the resistance of females. The opposite effect may be observed when oestrogen was administered.

Also some helminths can be affected by physiological hormonal changes of the host. This is of primary importance in females due to their variable hormone levels. For example, in the gastro-intestinal nematodes of sheep; peak egg counts are seen in spring (Generally this is parturition time) and expulsion of parasites is impaired during lactation or sometimes late pregnancy. At this time, also the fecundity of female worms may increase. This phenomenon is called spring rise = periparturient rise.

Prenatal or neonatal (galaktogen) transmission of helminth larvae is another very important point in the life cycle of some worms. Therefore, female hosts play a special role in the transmission of some helminthic diseases.

* Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fak. Parazitoloji Anabilim Dalı

** Araş. Gör., A.Ü. Veteriner Fak. Parazitoloji Anabilim Dalı.

oranla daha fazla duyarlılık gösterdiği ve bunlarda daha fazla sayıda parazitin geliştiği dikkati çekmektedir.

Echinococcus granulosus protoskoleksleri ile enfekte farelerde oluşan kistlerin sayısının, erkeklerde dişilere oranla yaklaşık iki kat daha fazla ve oluşan kistlerinde daha büyük olduğu gözlenmiştir (12).

Sığırların *Cysticercus bovis* enfeksiyonunda erkek hayvanların dişilere oranla daha fazla enfekte olduğu kaydedilmektedir (15).

Sığırlardaki parafilariasis'in cinsiyete bağlı olarak yayılışı araştırıldığında yapılan karkas muayenelerinde parafilariasisin boğalarda ineklerdekenden 4.5 kat daha yaygın olduğu gözlenmiştir (37).

Büyük ruminantların ligament dokusuna yerleşen *Onchocerca lienalis*'in de yayılışının boğalarda, ineklere oranla daha fazla olduğu kaydedilmektedir (11).

Malhotra ve ark. (19) *Heterakis gallinarum* ile enfekte horozların, tavuklara oranla bu enfeksiyona karşı daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Strongyloides ratti larvalarıyla enfekte farelerin otopsilerinde, erkek farelerde bağırsaktan toplanan parazit sayısının dişilerdekinin yaklaşık 4 katı olduğu ve günlük larva çıkarımının benzer biçimde erkek hayvanlarda daha yüksek oranda olduğu kaydedilmiştir. Akciğer ve beyin boşluğunda göç eden *S. ratti* larva sayısının da cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterdiği ve erkek farelerdeki larvaların dişilere oranla daha fazla sayıda olduğu belirtilmiştir (18). Benzer şekilde *Nippostrongylus brasiliensis* ile enfekte erkek farelerin dişi farelere oranla daha fazla sayıda paraziti barındırdığı, ayrıca dişi parazitlerin daha fazla sayıda yumurta ürettiği bildirilmiştir (32).

Yukardaki sonuçların tersine, bazı helmint enfeksiyonlarında dişilerin daha duyarlı olduğunu gösterir araştırmalarda bulunmaktadır. Sığırlarda *Dicrocoelium hospes* ve *Fasciola gigantica*'nın yayılışının dişilerde erkeklere oranla daha fazla olduğu saptanmış ve benzer şekilde, her iki parazit türünden oluşan karışık enfeksiyonlarda da dişilerin daha duyarlı olduğu kaydedilmiştir (1).

Taenia crassiceps'in metasestoduyla enfekte dişi farelerin bu enfeksiyona karşı erkek farelerden daha duyarlı olduğu Joysey (17) tarafından bildirilmiştir.

Özet: Trematod, cestod ve nematodlar tarafından oluşturulan enfeksiyonlarda hastalığı etkileyen önemli faktörlerden biri de konakçı cinsiyetidir. Çok az bir istisna ile erkek konakçılar dişilere oranla parazitlere karşı daha duyarlıdırlar. Dişilerde, bağ dokudaki parazit birikimi erkeklerdekinden daha fazladır. Cinsel olgunluğa erişmemiş olan hayvanlarda ise farklılık gözlenmez.

Cinsiyete bağlı direnç mekanizmasını anlamak için bazı helmint enfeksiyonlarında, kısırlaştırmanın ve dışardan hormon veriliminin etkisi de araştırılmıştır. Dişilerin kısırlaştırılması parazit yoğunluğunu artırır. Erkek konakçıların kısırlaştırılması ise direnci artırıp, parazit sayısını azaltır.

Genel bir kural olarak, testesteron hormon verilimi erkeklerde duyarlılığı artırıp, dişilerde direnci azaltır. Tersine bir etki de östrojen verildiğinde gözlenebilir.

Ayrıca, bazı helmintler konakçının fizyolojik, hormonal değişikliklerinden de etkilenebilirler ve bu durum özellikle değişken hormonal yapılarından dolayı öncelikle dişilerde önemli olmaktadır. Örneğin, koyunların mide-bağırsak nematodlarında yumurta sayısındaki artış, bahar mevsiminde (genellikle bu doğum zamanıdır) gözlenir ve parazitlerin atılımı laktasyonda, bazen de gebeliğin son dönemlerinde bozulur. Bu sırada aynı zamanda dişi parazitlerin üreme yeteneği de artmaktadır. Bu olay bahar yükselmesi = doğum sırası yükselmesi (spring rise = periparturient rise) olarak tanınır.

Helmint larvalarının prenatal ya da neonatal (sütle) bulaşması, bazı parazitlerin biyolojisindeki önemli bir husustur. Bu nedenle, bazı helmint hastalıklarının bulaşmasında dişi konakçılar özel bir rol oynar.

Giriş

Bir çok helmint enfeksiyonunda konakçı cinsiyetinin önemli olduğu gözlenmektedir. Cinsiyet faktörünün hem parazite hem de konakçıya ilgili diğer faktörlerden kesin bir biçimde soyutlanarak incelenememesi, konunun ele alınma şeklindeki bir noksanlık olmakla birlikte, pek çok araştırma sonucu cinsiyetin, cinsiyet hormonlarının ve kısırlaştırmanın helmint enfeksiyonlarındaki etkisini belirgin olarak göstermektedir.

Konakçı cinsiyetinin helmint enfeksiyonları üzerine etkisi incelendiğinde, pek çok helmint türüne karşı erkek konakçıların dişilere

Koyunlardaki *Haemonchus contortus* enfeksiyonlarında ise cinsiyete bağlı olarak herhangi bir değişiklik gözlenmediği, buna östrojen hormonunun parazitlerle temas etmeyişinin veya abomasumdaki yanğısel reaksiyonların zayıflığının neden olabileceğı bildirilmiştir (9).

Konakçı ve parazit türüne, hatta aynı parazitte yapılan farklı araştırma sonuçlarına göre cinsiyet faktörünün değıştiğı gözlenmiştir. Bazı parazitlere karşı dişi, bazılarına karşı erkek konakçıların daha duyarlı olduğı ama bir genelleme yapıldığında erkek konakçıların helmint enfeksiyonlarına daha fazla duyarlılık gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

Kısırlaştırmanın Etkisi

Çeşitli helmint enfeksiyonlarında gerek dişi gerekse erkek konakçılarda gonadların çıkarılmasının, bir başka deyişle kısırlaştırmanın etkileri araştırılmış, konakçının hormon dengesini tamamen değıştiren bu durumun, konakçı ve helmint türüne göre değışmekle beraber, enfeksiyondan sorumlu helmintlerin sayı ve büyüklüğünde etkili olduğı gözlenmiştir.

Kıyota ve ark. (18) *Strongyloides ratti* larvalarıyla enfekte erkek fareleri kısırlaştırmanın, dişkı larva sayısında belirgin bir düşüşe, enfekte dişi fareleri kısırlaştırmanın ise artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Strongyloides papillosus larvalarıyla enfekte edilmiş tavşanların kısırlaştırılmasının, erkek hayvanlarda gram dişkıda bulunan yumurta sayısının azalmasına, dişilerde ise yükselmesine yol açtığı kaydedilmiştir (6).

Kediler üzerinde yapılan bir çalışmada (36), askarit enfeksiyonu gerek erkek gerekse dişilerde % 26 olarak eşit oranda saptanırken bu enfeksiyon, kısırlaştırılan dişilerde % 14.3, kısırlaştırılan erkeklerde % 17.8 olarak belirlenmiş, kısırlaştırmanın askarit enfeksiyon oranını düşürdüğü, özellikle de dişilerde daha çok azalttığı saptanmıştır.

Taenia crassiceps ile enfekte fareleri kısırlaştırmanın, erkeklerden elde edilen parazit sayısını artırdığı, ancak dişilerde herhangi bir etki yapmadığı gözlenmiştir (17).

Erkek tavşanları kısırlaştırmanın *Cysticercus pisiformis*'in gelişmesi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı kaydedilmektedir (27).

Görüldüğü gibi daha çok değişik kemiricilerde çeşitli helmint türlerinden ileri gelen enfeksiyonlarda kısırlaştırmanın etkisi incelenmiş, parazit sayı ve büyüklüğü üzerindeki etkileri kaydedilmiştir. Ayrıcalıklar olmakla birlikte, kısırlaştırmanın genel olarak erkek konakçılarda enfeksiyonun azalmasıyla sonuçlandığı görülmektedir.

Cinsiyet Hormonlarının Dışardan Verilmesinin Etkisi

Erkeklik (Testesteron) veya dişilik (Östrojen, progesteron) cinsiyet hormonlarının dışardan verilmesi konakçıdaki hormon dengesini bozarak, gonadların çıkarılmasındakine (kısırlaştırma) benzer şekilde parazitler üzerine etki yapar. Oldukça karmaşık ve farklı sonuçlar alınmasına rağmen, çoğunlukla testesteron hormonunun helmintler lehine, östrojen hormonunun ise aleyhine bir durum yarattığı söylenebilir.

Schistosoma mansoni ile enfekte hamsterlerde tamoxiphene ve clomiphene gibi anti-östrojenik maddelerin oestradiol ile birlikte kullanılmasında bu gibi maddelerin oestradiol'un etkisini inhibe edemediği ve oestradiol hormonunun parazit sayısında azalmaya neden olduğu saptanmıştır (2).

Ancylostoma caninum ile enfekte kısırlaştırılmış erkek farelere testesterone propionate verildiğinde, hormon verilmeyenlere oranla bunların daha fazla larvayı barındırdıkları, kısırlaştırılmış dişi farelere oestradiol benzoate verildiğinde ise bu farelerin hormon verilmeyenlere oranla daha az larvayı barındırdığı kaydedilmiştir (3). Benzer olarak, *Trichinella* enfeksiyonunda da farelerin kaslarındaki larva sayısının testesterone propionate verilimiyle arttığı, dihydrostilbestrol verilimiyle de azaldığı belirtilmiştir (20).

Frayha ve ark. (12) *E. granulosus* protoskoleksleri ile enfekte farelere testesteron uygulanması halinde, erkek ve dişi hayvanlardaki kist sayısının ve kist hacminin arttığını, oestradiol uygulanan gruplarda da bir artış saptanmakla birlikte, bunun testesteron uygulanan gruplardaki kadar çarpıcı olmadığını bildirmişlerdir.

Strongyloides ratti larvalarıyla enfekte ratlarda en az parazite, kısırlaştırılmamış dişi ve kısırlaştırılmış erkek ratlarda rastlanmış, dişi ve kısırlaştırılmış erkek ratlara testesterone uygulanmasının ise bağırsaktaki parazit sayısını önemli oranda arttırdığı bildirilmiştir (18).

Taenia crassiceps'in sistiserkleri ile enfekte edilen kısırlaştırılmış farelerde testesteron uygulamasının parazit miktarını azalttığı kaydedilmiştir (17).

Pavlovski ve ark. (24) multiloküler kistlerle enfekte ettikleri köpeklerden, erkek köpeklere östrojen, dişi köpeklere ise testosteron uygulanması durumunda, her iki hormonunda oluşan ergin *Echinococcus multilocularis* sayısını azalttığını saptamışlardır.

Konakçıda Fiziyojik Hormon Değişikliklerinin Helmint Enfeksiyonlarına Etkisi

Konakçı organizmasında büyüme, cinsel olgunluğa erişme, çiftleşme, gebelik, yavrulama, laktasyon ve yaşlılık dönemlerinde hormon dengesinde fiziyojik olarak oynamalar, değişimler söz konusudur. Bu değişikliklerden, konakçıda bulunan helmintler de çeşitli şekillerde etkilenmekte, farklı hormonların baskın olduğu dönemlerde helmintlerin konakçıya tutunma durumları değişebilmektedir. Şüphesiz, dişi konakçılardaki bu hormonsal değişiklikler, erkek konakçılara oranla çok daha fazladır ve bu nedenle helmint enfeksiyonları açısından dişi konakçılar daha önemli olmaktadır.

Değişik araştırmacılarca çevresel şartların değişmesi (8, 29, 35) veya stres ve noksan beslenme (29) gibi farklı faktörlere dayandırılarak da açıklanan, ancak son zamanlarda özellikle gebelik sonu, doğum ve laktasyon dönemlerinde konakçı hormonlarındaki değişikliklere dayandığı görüşü benimsenen "spring rise-bahar yükselmesi" olayı bu konunun en çarpıcı örneğidir. Genelde hayvanların yavrulama mevsimi olan ilkbaharda parazitlerin konakçıda daha fazla sayıda yerleşmesi, dişi parazitlerin de daha fazla sayıda yumurta üretmesi olayı önceleri yalnızca bahar yükselmesi olarak adlandırılmışsa da, bugün değişik araştırmacılarca "periparturient rise-doğum sırası yükselmesi" "post-parturient rise-doğum sonrası yükselmesi" olarak da ele alınmaktadır. Nitekim bu son isimlendirmeler, bahar yükselmesi olayının daha çok doğum ve laktasyonla ilgili olan hormonal değişikliklere dayanan yanını vurgulamaktadır.

Değişik helmint türlerinde, özellikle gevişgetiren hayvanların mide-bağırsak nematodlarında, konakçıda ergin parazit sayısının, buna bağlı olarak da dışkıdaki yumurta sayısının artması ve bu olayın yüksek düzeyde mera larva kontaminasyonu ile sonuçlanması genellikle bahar aylarında, yani bu hayvanların yavrulama mevsiminde olmaktadır. Özellikle prolaktin ve laktogenik hormonun kanda yüksek düzeyde olmasının immunitede geçici bir duraksamaya yol açtığı, buna bağlı olarak da söz konusu parazitlerin inhibe larvalarının aktivite kazanarak gelişmeye başladığı olgun dişi parazitlerin de bu hormon-

ların etkisi ile daha fazla yumurta ürettiği kaydedilmiştir (8, 9, 29, 35). Aynı zamanda konakçı direncindeki geçici duraklamadan ötürü ergin parazitlerin atılamadığı yani "self cure-kendi kendini sağaltım" olaylarının bu dönemde gözlenmediği bildirilmiştir (8).

Jansen (16), mide-bağırsak nematodlarıyla kontamine merada otlatılan koyunlardaki bahar yükselmesinde laktasyonun etkisini incelediğinde, özellikle doğum yapan koyunlarda dışkı yumurta sayısının arttığını, ayrıca ikiz yavru yapanlarda tek yavru yapanlara oranla bu artışın daha fazla olduğunu görmüştür. Kuzusundan ayrılan koyunlarda sadece doğum sonrası kısa bir süre dışkı yumurta sayısında hafif bir artış gözlenmiş, kısır koyunlarda ise herhangi bir artış kaydedilmemiştir.

Ostertagia circumcincta ile enfekte koyuların laktasyon süresince fazla sayıda parazit taşıdığı ve parazitlerin çoğunun ergin halde bulunduğu, laktasyonda olmayan hayvanlarda ise ergin parazit sayısının daha az ve çoğunun da inhibe halde mukozada yerleştiği saptanmıştır (28). Gram dışkıdaki yumurta sayısının kuzulamadan önce başladığı, doğum sonrası oldukça yüksek düzeylere çıktığı, laktasyonda olmayan hayvanlarda ise böyle bir artışın olmadığı ve yumurta sayısının azaldığı belirtilmiştir (28). Benzer olarak *O. circumcincta*, *T. colubriformis* ve *H. contortus* larvalarıyla enfekte koyunlarda da aynı sonuçlar alınmıştır (14).

Eysker (10), *Haemonchus contortus* larvaları ile enfekte koyunlarda dışkı yumurta sayısının doğum sonrası belirgin bir artış gösterdiğini, gebe olmayan koyunlarda aynı dönemde daha az bir artışın oluştuğunu bildirmektedir.

Koyunlardaki *Oesophagostomum sp.*, domuzlardaki *Hyostrogylus rubidus* enfeksiyonlarında dışkı yumurta sayısının laktasyondan ötürü arttığı, ancak yavrular annelerinden ayrılınca yumurta sayısının aniden düştüğü gözlenmiş ve bunun prolaktinin kandaki düzeyinin azalmasına ilgili olduğu bildirilmiştir (29).

Trichinella spiralis ile enfekte farelerin prolaktin verilenlerinde, elde edilen parazit sayısının verilmeyenlere oranla oldukça fazla olduğu belirtilmiştir (23).

Bazı Helminthlerin Plasenta Yoluyla veya Kolostrum ve Sütle Bulaşmasından Ötürü Konakçı Cinsiyetinin Önemi

Bazı helmint enfeksiyonlarının doğum öncesi anadan yavruya plenta yolu ile geçtiği, yavrunun enfekte olarak dünyaya geldiği, kısaca prenatal enfeksiyonların varlığı bilinmektedir. Doğum sonrası da gerek kolostrum gerekse sütle yani galaktojen yolla pek çok helmint türü anadan yavruya bulaşabilmektedir (Tablo 1). İşte, gerek prenatal gerekse neonatal (galaktojen) bulaşmalar helmint enfeksiyonlarının yayılmasında dişi konakçıların önemi ve ayrıcalığını vurgulayan çarpıcı örneklerdir. Hangi helmint enfeksiyonlarında prenatal veya neonatal bulaşma olduğu konusunda hala bütün dünyada çalışmalar devam etmektedir. Deneysel enfeksiyonlarda doğum öncesi histerektomi yapılan veya sezaryan uygulanan canlıların fötüslerinde ya da sezaryanla alınan ve anne sütü verilmeyen genç hayvanlarda helmintlerin veya helmint larvalarının varlığı araştırılarak enfeksiyonların prenatal olup olmadığı saptanmaktadır. Ayrıca, süt ve kolostrumda helmintlerle ilgili çalışmalar yürütülmekte, deneysel enfekte bir annenin emdirdiği steril anadan doğan yavrularda da bu konu araştırılmaktadır.

Trematod'larda

Trematodlar arasında *Fasciola hepatica* (15, 21, 25, 31), *Schistosoma japonicum*'da (21, 31) prenatal enfeksiyonlara rastlandığı kaydedilmiştir. Fötüslerde ve birkaç haftalık buzağılarda genç veya cinsel olgunluğa erişmiş ergin parazitlere rastlanması, sığırlarda *F. hepatica* için prenatal enfeksiyon yolunun mümkün olduğunu göstermiştir. Stoye (31) fasciolose görülen işletmelerde 8 haftalığa kadar olan buzağuların % 2.4 ünde dışkıda *F. hepatica* yumurtasına rastlandığını bildirmektedir ki bu söz konusu parazit için kabul edilen asgari 10-12 haftalık prepatent süreden daha kısa olması nedeniyle bunun prenatal enfeksiyonları işaret ettiği görülmektedir. Pecheur'de (25) *F. hepatica* ile enfekte gebe ineklerden doğan yavrularda % 5 oranında *F. hepatica*'ya rastlandığını belirtmektedir.

Schistosoma japonicum enfeksiyonlarına meme emen çocuklarda rastlanmış, deneysel olarak köpek, tavşan ve kobay gibi hayvanlarda prenatal enfeksiyonlar oluşturulmuştur (31). Gerek fötüslerde gerekse 1-2 haftalık buzağılarda *S. japonicum*'a rastlanarak prenatal ve galaktojen bulaşmanın mümkün olduğu gösterilmiştir (21, 31).

Rakunlarda bağırsakta yaşayan *Pharyngostomoides procyonis* ve *P. adenocephala* da galaktojen bir bulaşmanın söz konusu olduğu bildirilmiştir (21).

Tablo 1: Helmintlerde Prenatal ve Galaktojen Bulaşma

Parazit türü		Prenatal	Galaktojen
Trematod	<i>Fasciola hepatica</i>	+	—
	<i>Schistosoma japonicum</i>	—	—
	<i>Pharyngostomides procyonis</i>	—	+
	<i>Pharyngostomides adenocephala</i>	—	+
Cestod	<i>Cysticercus bovis</i>	+	+
	<i>Echinococcus granulosus</i>	+	—
	<i>Mesocestoides corti</i>	—	+
Nematod	<i>Strongyloides papillosus</i>	+	—
	<i>Strongyloides ransomi</i>	+	+
	<i>Strongyloides ratti</i>	—	+
	<i>Strongyloides westeri</i>	—	+
	<i>Strongyloides fuelleborni</i>	+	—
	<i>Toxocara mystax</i>	—	+
	<i>Toxocara canis</i>	+	+
	<i>Toxocara vitulorum</i>	—	+
	<i>Ancylostoma caninum</i>	+	+
	<i>Uncinaria stenocephala</i>	+	+
	<i>Uncinaria lucasi</i>	—	+
	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	+	—
	<i>Stephanurus dentatus</i>	+	(?)
	<i>Dictyocaulus filaria</i>	—	—
	<i>Dictyocaulus viviparus</i>	+	—
	<i>Protostrongylus stilesi</i>	+	—
	<i>Muellerius capillaris</i>	(?)	(?)
	<i>Trichinella spiralis</i>	+	+
	<i>Setaria cervi</i>	+	—
	<i>Dirofilaria immitis</i>	—	—
	<i>Dirofilaria repens</i>	+	—
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	—	+	

(?) Kesin bulaşma yolu belirsiz.

Cestod'larda

Cestodlar arasında prenatal ve galaktojen enfeksiyonlar yalnızca arakonakçıda söz konusudur. Buzağılarda *Cysticercus bovis*'te prenatal (15, 22, 31) ve galaktojen (22, 31) enfeksiyon yolu bilinmektedir. Gebeliğin 2-2.5 aylık dönemlerinde *T. saginata* yumurtaları ile enfekte edilen ineklerden doğan buzağılarda sistiserklere rastlanmadığı halde, gebeliğin 4-4.5 aylık döneminde enfekte edilen ineklerin buzağılarında masseter, dil, beyin ve kalp kaslarında sistiserklere rastlanmış, amnion

sırasında da sistiserklerin varlığı tespit edilmiştir. Gebeliğin ikinci yarısında intrauterin enfeksiyon olasılığının arttığı, bunun plasental sirkülasyonun ve plasenta barierindeki geçişin, gebeliğin 2. yarısında artmasına ilgili olduğu belirtilmiştir (22).

Echinococcus granulosus ile yapılan çalışmalarda da gebelik sırasında koyun ve sığırlara ekinokok yumurtalarının verilmesinin yavruların enfeksiyonu ile sonuçlandığı, yani prenatal enfeksiyonların söz konusu olduğu kaydedilmiştir (21, 31).

Galaktojen bulaşma *Mesocestoides corti*'de de bilinmektedir (7, 21, 31). Bu parazitin tetrathyridium'ları ile enfekte dişi fareleri %41' nin uterus lumeninde parazitlere rastlanması, fütuslarda ise hiç parazit gözlenmemesi prenatal enfeksiyonun olmadığını göstermiştir. Enfekte dişi farelerden doğan ve süt emen fare yavrularında % 62 oranında enfeksiyona rastlanması galaktojen bulaşmanın varlığını göstermiştir.

Nematod'larda

Bazı nematod türlerinin izlenmesi ve yapılan deneysel enfeksiyonlarda prenatal ve galaktojen enfeksiyonların varlığı değişik parazitler için ortaya konmuştur.

Strongyloides papillosus'da prenatal (21) ve galaktojen (21, 26, 31) bulaşma söz konusudur. Pfeiffer ve Supperer (26) *S. papillosus* ile enfekte edilen ve doğum sonrası yavrularını emziren ineklerin buzağılarında parazitlere rastladıklarını kaydetmişlerdir. Kuzulardaki enfeksiyonların daha çok galaktojenik olduğu bildirilmiştir (21, 31).

Domuzlardaki *S. ransomi* de prenatal ve galaktojen yolla bulaşmaktadır (21, 30, 31). Gebe iken enfekte edilen domuzların yavrularında, anne sütü ile beslenenlerde % 12 oranında enfeksiyon saptanırken, süt almayanlarda enfeksiyon oranında azalma olduğu kaydedilmiştir (30). Farelerde *S. rattii* nin (21, 31), tektırnaklılarda *S. westeri*'nin (21, 31) galaktojen, insanlarda *S. fuelleborni*'nin prenatal (21) bulaştığı bildirilmiştir.

Toxocara canis ile enfekte gebe köpeklerin yavrularının, enfekte olmayan anneler tarafından emzirilmesi halinde prenatal enfeksiyonun % 95.5, enfekte olmayan köpek yavrularının enfekte annelerin sütüyle emzirilmesi halinde galaktojen bulaşmanın % 4.5 olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca, prenatal ve galaktojenik bulaşmada enfeksiyonun oluşum zamanının önem taşıdığı bildirilmiştir (5). Kedilerde *T. mystax*

enfeksiyonunun yavruya prenatal geçmediği ancak galaktojenik yolla geçtiği bildirilmektedir (21, 31, 33). Swerczek ve ark. (33) *T. mystax* ile enfekte kedilerin yavrularından, anne sütü ile beslenenlerin sindirim sisteminde larvalara rastladıklarını, süt verilmeyenlerde ise rastlamadıklarını kaydetmişlerdir. Ruminantlarda *T. vitulorum*'un galaktojenik olarak bulaştığı kaydedilmektedir (15, 21, 31).

Köpeklerdeki *Ancylostoma caninum*'da galaktojenik bulaşmanın olduğu prenatal bulaşmanın ise daha az görüldüğü bildirilmiştir (21, 31). *Ancylostoma* bölgelerinde muayene edilen dişi köpeklerin % 52 sinin sütünde *A. caninum* larvalarına rastlanmıştır (31). Köpeklerde *Uncinaria stenocephala* enfeksiyonlarının galaktojenik (13, 15, 21). ender olarak da prenatal bulaştığı (15) bildirilmektedir.

Bunostomum phlebotomum'un ise prenatal bulaştığı kaydedilmiştir (15).

Domuzların böbrek ve perirenal dokusunda yaşayan *Stephanurus dentatus*'un prenatal yolla (13, 15, 21), fok balığında *Uncinaria lucasi*'nin galaktojen yolla (21, 31) geçtiği bildirilmiştir.

Sığırlarda *Dictyocaulus viviparus* (21, 31), koyunlarda *D. filaria* (31) ve *Protostrongylus stilesi* (21)'nin prenatal bulaştığı saptanmıştır.

Köpeklerde *Dirofilaria immitis* ve *D. repens*'in prenatal bulaştığı (21, 31) bildirilerek *D. immitis* ile enfekte köpeklerden doğan yavruların, kan muayenelerinde mikrofililerin görülmesiyle prenatal bulaşmanın varlığı ortaya konmuştur (34).

Ruminantların periton boşluğunda bulunan *Setaria cervi*'nin olgun formlarına fötuslarda rastlanmasında bu parazitin prenatal bulaştığını göstermektedir (21, 31).

Trichinella spiralis'in insan, kobay ve tavşanda prenatal (31), insan ve faredede galaktojen yolla (21, 31) bulaştığı bildirilmiştir. Bununla beraber kedi, domuz, fare ve rat gibi farklı konakçılarda prenatal geçişin saptanamaması konakçı tiplerine göre aynı parazit için bile bulaşma yollarının farklılık gösterdiğinin işaretidir (31).

Sonuç

Diğer faktörlerden soyutlanamamakla birlikte birçok helmint enfeksiyonunda konakçı cinsiyetinin önem taşıdığı görülmekte, erkek

konakçıların enfeksiyonlara dişilere oranla daha fazla duyarlılık gösterdiği, kısırlaştırmanın genellikle erkeklerde enfeksiyon azalmasına yol açtığı, erkeklik hormonlarının dışarıdan verilmesinin de enfeksiyonu arttırdığı dikkati çekmektedir. Bununla beraber, dişi konakçılardaki fizyolojik hormon değişikliklerinin gerek enfeksiyonların şiddeti gerekse de devamlılığında büyük önemi vardır.

Kaynaklar

1. Asanji, M.F. and Williams, M.O. (1984): *The effect of sex on seasonal variation in single and double infection of cattle in Sierra Leone by Dicrocoelium hospes and Fasciola gigantica*. Vet. Parasitol., 15: 247—255.
2. Barrabes, A., Doung, T.H., Lacroix, R. and Combescot, C. (1982): *The effect of the administration of the oestrogen-anti-oestrogen on experimental Schistosoma mansoni in hamsters*. C.r. Seanc. Soc. Biol., 176:283—287 (Ref: Helminth. Abst., 1983, 52, 1358).
3. Bhai, I. and Pandey, A.K. (1982): *Gonadal hormones in experimental Ancylostoma caninum infections in male Swiss albino mice*. Int. J. Parasitol., 12: 589—591 (Ref: Helminth. Abst., 1983, 52, 1994).
4. Burke, T.M. (1984): *Studies on prenatal and lactational transmission of Toxocara canis (Werner, 1782) Stiles, 1905 and Ancylostoma caninum (Ercolani, 1859) Hall, 1913 in the dog, Canis familiaris*. Diss. Abstr. International, B., 45: 1696.
5. Burke, T.M. and Roberson, E.L. (1985): *Prenatal and lactational transmission of Toxocara canis and Ancylostoma caninum. Experimental infection of the bitch at midpregnancy and at parturition*. Int. J. Parasitol., 15: 485—490.
6. Chomicz, L. (1984): *The effect of gonadectomy and sex hormones on the course of experimental strongyloidosis (sheep strain) in rabbits. I. Single infections*. Acta parasit. Pol., 29: 149—166.
7. Conn, D.B. and Etges, F.J. (1983): *Maternal transmission of asexually proliferative Mesocostoides corti tetrathyridia (Cestoda) in mice*. J. Parasitol., 69: 922—925.
8. Connan, R.M. (1976): *Effect of lactation on the immune response to gastro intestinal nematodes*. Vet. Rec., 99: 476—477.
9. Dunn, A.M. (1978): *Veterinary Helminthology*. 2nd ed. Butler and Tanner Ltd, Frome and London.
10. Eysker, M. (1981): *Resistance to reinfection with Haemonchus contortus in lactating and barren ewes following a single infection with larvae conditioned for inhibited development*. Z. ParasitKde., 65: 343—351.
11. Ferenc, S.A., Copeman, D.B., Turk, S.R. and Courtney, C.H. (1986): *Onchocerca gutturosa and Onchocerca lienalis in cattle. Effect of age, sex and origin on prevalence of onchocerciasis in subtropical and temperate regions of Florida and Georgia*. Am. J. vet. Res., 47: 2266—2268.

12. Frayha, G.J., Lawlor, W.K. and Dajani, R.M. (1971): *Echinococcus granulosus* in albino mice. Effect of host sex and sex hormones on the growth of hydatid cysts. Exp. Parasitol., 29:255—262.
13. Georgi, J.R. and Theodorics, V.J. (1980): *Parasitology for Veterinarians*. 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
14. Gibbs, H.C. and Barger, I.A. (1986): *Haemonchus contortus* and other trichostrongylid infections in parturient, lactating and dry ewes. Vet. Parasitol., 22: 57—66.
15. Güralp, N. (1981): *Helmintholoji*. İkinci baskı. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
16. Jansen, J. (1973): *The spring rise phenomenon in sheep. II. The influence of the lactation*. Helminthologia., 14: 261—270.
17. Joysey, H.S. (1984): *The effect of host sex on metacestodes of Taenia crassiceps (cestoda)*. 4th European Multicolloquim of Parasitology, 14—19 Ekim, İzmir, 30.
18. Kiyota, M., Korenaga, M., Nawa, Y. and Kotani, M. (1984): *Effect of androgen on the expression of the sex difference in susceptibility to infection with Strongyloides ratti in C 57 BL / mice*. Aust. J. exp. Biol. med. Sci., 62: 607—618.
19. Malhotra, S.K., Kapoor, V.N., Bhalya, A. and Seth, A. (1982): *Influence of sex and weight of poultry on Heterakis gallinae infection in a Sub humid region*. Bull. Pure Appl. Sci., 1:133—139 (Ref: Helminth. Abst., 1984, 53, 1196).
20. Mascaro, L.C., Osuna, C.A. and Guevara, P.D. (1978): *The effect of the administration of testosterone propionate and dihydro stilboestrol diacetate on the susceptibility of the mouse infection with Trichinella spiralis*. Revta iber. Parasit., 38: 427—433 (Ref: Helminth. Abst., 1979, 48, 3437).
21. Miller, G.C. (1981): *Helminths and the transmammary route of infection*. Parasitology, 82: 335—342.
22. Nadzharov, F.G. Mamedov, R.G. and Shikhalev, S.H. (1985): *I. Intrauterine infection with cysticerciasis of calves and the role of this factor in the epidemiology of Taenia saginata infection*. Medskaya Parazit., 1:74—77 (Ref: Helminth. Abst., 1985, 54, 1988)
23. Ngwenya, B.Z. (1976): *Response of ovine prolactin treated mice to initial infection with Trichinella spiralis*. J. Parasitol., 62:871—873.
24. Pawlowski, Z., Kozakiewicz, B. and Zatonski, J. (1974): *Effect of sex hormones in experimental echinococcosis in dogs*. 3rd. International Congress of Parasitology, 25—31 August, München. Proceedings Vol 1:540—541.
25. Pecheur, M. (1984): *L'infestation prenatale des veaux par Fasciola hepatica*. Annls. Med. Vet., 128: 567—568.
26. Pfeiffer, H. und Supperer, R. (1969): *Zum Problem der "pränatalen" strongyloidesinfektion beim Rind*. Wien. Tierärztl. Mschr., 56: 22—23.
27. Ramazanov, V.T. (1985): *Influence of host sex hormones on the development of helminths*. (Ref: Helminth. Abst., 1985, 54, 3798).
28. Smith, W.D., Jackson, F., Jackson, E. and Williams, J. (1983): *Studies on the local immune response of the lactating ewe infected with Ostertagia circumcincta*. J. comp. Path., 93: 295—305.

29. Soulsby, E.J.L. (1986): *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. 7th ed. Balliere Tindall, England.
30. Stewart, T.B., Stone, W.M. and Marti, O.G. (1976): *Strongyloides ransomi*. Prenatal and transmammary infection of pigs of sequential litters from dams experimentally exposed as weanlings. *Am. J. Vet. Res.*, 37: 541—544.
31. Stoye, M. (1976): *Übersichtsreferat. Pränatale und galaktogene Helmintheninfektionen bei Haustieren*. *Dt. tierärztl. Wschr.*, 83: 515—586.
32. Swanson, J.A., Falvo, R. and Bone, L.W. (1984): *Nippostrongylus brasiliensis*. Effects of testosterone on reproduction and establishment. *Int. J. Parasitol.*, 14: 241—247.
33. Swerczek, T.W., Nilsen, S.W. and Helmboldt, C.F. (1971): *Transmammary passage of Toxocara cati in the cat*. *Am. J. vet. Res.*, 32: 89—92.
34. Todd, K.S. and Howland, T.P. (1983): *Transplacental transmission of Dirofilaria immitis microfilariae in the dog*. *J. Parasitol.*, 69: 371 (Ref: *Helminth. Abst.*, 1983, 52, 4952).
34. Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M. and Jennings, F.W. (1987): *Veterinary Parasitology*. Longman Scientific and Technical, England.
36. Visco, R.J., Corwin, R.M. and Selby, L.A. (1978): *Effect of age and sex on the prevalence of intestinal parasitism in cats*. *J. Am. vet. med. Ass.*, 172: 797—800.
37. Weaver, D.B., Wallace, H.G. and Kretzmann, P.M. (1983): *Bovine parafilaria at the Cato Ridge Abattoir. Sex prevalence and districts of origin*, *J.S. Afr. vet. Ass.*, 54:254.