

## TAYLARDA KOLOSTRUM ve PASİF BAĞIŞIKLIĞIN ÖNEMİ

Kutlay GÜRBULAK\*

Kazım GÜVENÇ\*\*

Hüseyin YILMAZ\*\*\*

Yayın Kodu: 2003/22-D

**Özet:** Yeni doğan tayların neonatal septisemi, enterit ve pnömoniye neden olan, bazı viral ve bakteriyel infeksiyonlara karşı korunmada kolostrumu ve sütü alması gerekmektedir. Etkin bir korunma ve sağlıklı büyümesi için tayın yeterli miktarda kolostrumu alması, emilebilmesi ve kolostrumun içerdiği antikor düzeyine bağlıdır. Kısıraklarda gebeliğin son 2-3 haftasında kolostrum üretimi artar ve tay tarafından emildiğinde zamanla azalır. Kolostrum kalitesi spesifik ağırlığına ve immunoglobulin düzeyine bağlıdır. IgG miktarını ölçen bazı yöntemler bulunmaktadır. Kolostrumda immunoglobulin düzeyinin ölçülmesinin tayların ileriki dönemlerdeki gelişmeleri ile ilgili bazı klinik yararları vardır. Eğer immunoglobulin düzeyi düşük ise immunoglobulinden zengin maddeler eklenerek düzey artırılmaya çalışılır. Günümüzde bu amaçla kısırak ve sığır kolostrumu kullanılmaktadır. Bunlardan kısırak orijinli olanın emilim hızı daha fazla olduğundan dolayı daha çok tercih edilmektedir. Kolostrum taze olarak taylara verilebildiği gibi dondurulmuş olarak da verilebilmektedir. Kolostrumun bağırsaklardan emilmesinde oluşan bozukluklar veya gecikme sonucu yeni doğanlarda IgG düzeyleri düşük olmakta ve buna bağlı olarak pasif bağışıklıkla ilgili bazı immunolojik yetersizlikler şekillenmektedir. Kolostrumun emilim bozukluğuyla ilgili oluşan bu fenomene "immunoglobulin transferinin gerçekleşmemesi=failure of passive immun transfer=FPT" adı verilmektedir. Bu olgular yeni doğan taylarda infeksiyöz etkenlere karşı korunmada eksikler ortaya çıkarmakta ve ölümlere neden olmaktadır. Pasif immunitenin transfer edilip edilmediği bir başka deyişle anneden yavruya immunoglobulin transferinin olup olmadığı ilk 8-10. saatlerde tespit edilmelidir. Eğer maternal IgG oranı çok düşükse FTP'den korunmak için taya doğumdan 9-12 saat sonra iyi kalitede yaklaşık 1 litre kolostrum verilerek koruyucu önlemler alınabilir. Serum IgG düzeyi düşük olan taylara yaşamlarının ilk 3 gününde ek olarak IgG verilmelidir. Taylarda pasif transferin gerçekleşmemesi aslında çevre şartlarıyla da yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, tayların temiz, havadar ve kalabalık olmayan yerlerde tutulması pozitif etki oluşturmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Tay, kolostrum, pasif bağışıklık.

### The Importance of Colostrum and Passive Immunity in Foals

**Summary:** Neonatal foals should have to take colostrum milk for the protection against bacterial and viral infections such as septicemia, enteritis and pneumonia. An efficient protection against infections and proper growth of the foal are depending on the absorption, the quality and quantity of colostrum intake. Colostrum is produced during the last two to three final weeks of pregnancy and production of colostrum is decreased gradually as foal sucks. The quality of colostrum is depending on the specific weight and concentration of immunoglobulin content. There are some methods to evaluate the level of immunoglobulins. Detecting the level of immunoglobulins of the colostrum has some clinical benefits with respect to probable development in the future life of the foal. If the level of immunoglobulin is not adequate then some substances should be added to increase the content of the colostrum. Nowadays, colostrum of bovine and equine is being used for this purpose. Because of the higher digestibility, the colostrum of the mares is much more preferred. Colostrum can be fed orally both in fresh and frozen manner. Failure of the newborn foal to ingest or absorb colostrum within the period of time following birth results in some disorder of passive immunity. This phenomenon is called as disorder of passive immunity. Moreover, this disorder is associated with inadequate absorption of immunoglobulin is termed as failure of passive immune transfer (FPT). This situation is likely to result in undesired developments in the prevention of infections in newborn foal leading to death. It should be determined whether the passive immunity is established or not during the first eight to ten hours following the birth. If the level of maternal immunoglobulin is quite low, then preventive applications such as supplementation of about one liter colostrum with high quality should be given against neonatal infections. Foals with low level of immunoglobulins in serum should be supplemented orally with high quality during the first three days following the parturition. Inability of having an adequate passive immunity has also been association with environment. In this regard, keeping the foals in a clean, ventilated conditions and not in overcrowded environment has a positive influence on the maintenance of the foal health.

**Keywords:** Foal, colostrum, passive immunity.

### GİRİŞ

Immunoglobulinlerin plasentadan geçişi primatların tersine evcil hayvanlarda çok sınırlıdır. Kedi ve köpekte diğer evcil hayvanlara oranla geçiş biraz daha fazla olsa da genel olarak at, ruminant ve domuzlarda geçiş oldukça düşük düzeydedir. Bu nedenle yeni do-

ğanlara kolostrum verilmesi ve kolostrumun emiliminin gerçekleşmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Çünkü tayların doğumdan sonraki 4-8 haftalık dönemde infeksiyöz etkenlerden korunması doğal olarak anasından aldığı kolostrumun sindirilmesiyle yakından ilişkilidir. Yeni doğan taylarda doğumdan sonra 24 saat içinde serumdaki IgG düzeyinin 400 mg/dl'den dü-

\* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

\*\* İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, İstanbul-TÜRKİYE

\*\*\* İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul-TÜRKİYE



şük olması FPT olgusunu düşündürmeli ve hastalıklara duyarlılığın artacağı için gerekli birtakım önlemlerin alınması (kolostrum takviyesi, iyi bakım ve besleme koşulları) gerektirmektedir<sup>1-3</sup>.

### KOLOSTRUM ve PASİF TRANSFER

Kolostrum formasyonu hormonların (östrojen, progesteron, prolaktin) ve immun sistemin kontrolü altındadır<sup>4</sup>. Kolostrum, immunoglobulinler başta olmak üzere sitokinler, büyüme ve onarım faktörleri, hormonlar, enzimler gibi birçok çözülebilir madde içerir. Aynı zamanda lenfosit, makrofaj, nötrofil ve epitel hücrelerinden de zengindir<sup>5,6</sup>. Bu faktörler yeni doğanlarda antijenlere karşı verilen sistemik ve lokal immun yanıtta modülasyon ve regülasyon rolü oynamaktadırlar. Kolostrum alınmadığı durumlarda oluşan infeksiyöz etkenlere yeterince yanıt verilememesi bu modülasyon ve regülasyon eksikliğine bağlanmaktadır<sup>7,8</sup>. Doğumdan sonraki ilk 12 saat içerisinde her bir kısırakta laktasyon başına total olarak ortalama 103±71 g IgG bulunur. En yüksek konsantrasyon ilk üretilen 1 litre sütte bulunmaktadır. Binek atları için ortalama kolostrum üretimi 2.5±1.3 litre (n=27)'dir<sup>9</sup>. Eğer tay doğumdan 1-2 saat sonra normal olarak emme işlemini gerçekleştirirse, serumda bulunan IgG, 6 saate kadar saptanabilmekte ve 12-18 saat arasında üst düzeye ulaşmaktadır<sup>10</sup>. Genel olarak plazma IgG düzeyi 18-24 saate kadar 8 g/L'den yüksektir. IgG'nin yarılanma ömrü ise yaklaşık 26 gündür<sup>11</sup>. Alınan kolostrum düzeyi ve yarılanma ömrüne bağlı olarak organizmadaki IgG düzeyi de değişmektedir. Bu bağlamda alınan kolostrumun miktarı ve emilmesi önemli olmakta ve serumda uzun süre kalmasını etkilemektedir<sup>12</sup>. Erhard ve ark.<sup>13</sup>, yaptıkları çalışmada, yeni geliştirdikleri ELISA yöntemiyle postpartumun ilk 4 saati içindeki kısraqlarda kolostrum IgG konsantrasyonunu 54.5 mg/ml olarak ölçmüşler ve postpartumun 9-12 saatlerinde IgG konsantrasyonunun 10.1 mg/ml'ye düştüğünü bildirmişlerdir. Aynı çalışmada kolostrumu alan tayların serumlarında, postnatum 9-12 saatlerinde IgG konsantrasyonu 0.3 mg/ml'den 9.6 mg/ml çıkmış ve daha sonraki 13-16 saatlerde 15.7 mg/ml'ye pik yaptığını bildirmişlerdir. Taylarda immun sistem fonksiyonel açıdan 4 aya kadar erişkin bir atın immun sistemine benzer bir şekil almaya başlar. Plazmadaki düşük IgG düzeyleri açısından en kritik dönem doğumdan sonra 1 ve 2 aylar arasındadır. Doğumdan sonraki 12 saatte plazma IgG düzeyinin 2-4 g/L'den düşük olması klinik olarak gerçek anlamda FPT oluştuğunun göstergesidir. FPT kısmi olarak da oluşabilmekte ve bu durumda ise IgG düzeyi 8 g/L'ye düşmektedir<sup>14-18</sup>. Bazı araştırmacılar

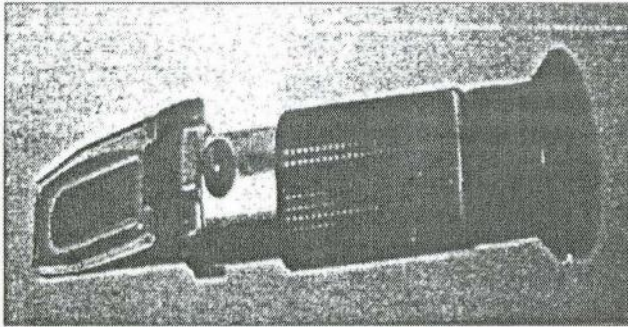
göre, IgG'nin 200 mg/dl'nin altına düşmesi klinik olarak sepsis oluşma riskini ortaya çıkarmakta ve bu durumdaki hayvanlara özen gösterilmesi gerekmektedir<sup>19,20</sup>. Kolostrum içerisinde bulunan diğer maddeler de (IgA, IgM, tripsin inhibitörleri, laktoferrin, transferrin, laktoperoksidaz, büyüme faktörleri) tayın infeksiyöz etkenlerden korunmasında yardımcı olurlar<sup>1,12,21,22</sup>. FPT oluşumunda, yeterli miktarda kolostrum alınmaması, kolostral immunoglobulinlerin gastrointestinal yolla emilimindeki başarısızlık ve kolostrumda immunoglobulin düzeyinin yetersiz oluşu olmak üzere 3 faktör etkilidir.

### KOLOSTRAL IgG'NİN SAPTANMASI ve DEPOLANMASI

Taylar doğar doğmaz ve ilk emme olayı gerçekleştikten sonra serumda IgG düzeyinin ölçülmesi tayda FPT'nin belirlenmesi açısından önemlidir. Ayrıca tay doğmadan önce kolostrumdaki IgG düzeyinin de ölçülmesinde yarar vardır. Ancak doğum öncesi yapılan ölçümlerin doğum sonrası yapılan ölçümlere oranla daha az olduğu bildirilmiştir. Ölçümlerin iki meme lobunun birinden örnek alınarak yapılması yeterlidir<sup>9</sup>. Kolostrumun dış bakışı da kolostrum kalitesi açısından bazı fikirler verebilmektedir. Örneğin bal benzeri kolostrumun genellikle beyaz ve akıcı kıvamdaki kolostrumdan daha iyi olduğu bildirilmiştir. Fakat dış bakıya bağlı değerlendirme her zaman gerçekleri yansıtmayabilir<sup>23</sup>. Kolostrumun spesifik ağırlığının ölçülmesinde glutaraldehit koagülasyon, refraktometre ve tekli radial immunodifüzyon (single radial immunodiffusion) yöntemleri kullanılabilir. Kolostrumun spesifik ağırlığı kolostral IgG konsantrasyonu ile direkt ilişkilidir<sup>15</sup>. Tayların emdiği kolostrumun spesifik ağırlığı  $\geq 1.06$ , serum IgG konsantrasyonu 24 saatte  $>400$  mg/dl olmalıdır<sup>3</sup>. Kısraqlarda kolostrumdaki immunoglobulin düzeyi kolostrometre, şeker refraktometre ve alkol refraktometre ile saptanabilmektedir<sup>15,23</sup>. Alkol refraktometre kullanımı alkolün derecesi ölçülerek elde edilmekte ve Avrupa'da şarap yapımcıları tarafından sıkça kullanılmaktadır. Bir refraktometre olan Colotest (Şekil 1) kolostrum kalitesini ölçmede kolay, hızlı ve güvenilir sonuç veren IgG ölçüm sistemidir<sup>9,23</sup>. Günümüzde kolostrum depolamak için spesifik ağırlığı  $>1.06$  olan ve yaşı  $<15$  olan kısraqlar önerilmektedir. Yaşlı kısraqların ( $>15$ ) spesifik kolostral ağırlığı ortalaması gençlere göre oldukça düşük ve buna bağlı olarak yaşlı kısraqlardan doğan taylarda FPT insidensi daha yüksektir<sup>3</sup>. Sonuç olarak yaşlı kısraqların kolostrumunu alan taylarda FPT riski yüksektir. Taylamadan 8 saat sonra kolostral IgG % 60-75 oranında azalır<sup>7,10,24</sup>.



Yüksek kaliteli kolostrumda ortalama 20 g/L'den 80 g/L'ye kadar IgG bulunur. Laktasyon başında 1- 2 litre kolostrum salgılanmakta ve yaklaşık iki gün içinde normal süt oluşumu başlamaktadır<sup>25</sup>. Kısraklar arasında kolostrum miktarı farklılıklar göstermekte ve kısrağın kolostrumu IgG düzeyine göre gruplara ayrılmaktadır<sup>3,23,26</sup>. Kolostrum, IgG düzeyi 60 g/L'den yüksekse iyi, 40-60 g/L ise orta ve 40 g/L'den düşük ise kötü olarak değerlendirilir<sup>26</sup>. Kısrağın ortalama 1/3'ünde kötü kalitede kolostrum salgılanır<sup>3,15,27</sup>. Yüksek kısrağın bineklerden daha iyi kalitede kolostrum üretmesi dikkat çekicidir<sup>3,23</sup>. Eğer kolostrum depolanacaksa tay emdikten hemen sonra toplanmalıdır. Tayın immün sistemine zarar vermeyecek şekilde her kısrağın yaklaşık 250 ml kolostrum alınabilir. Kolostrum 18 ay dondurulduğunda IgG düzeyinde belirgin bir değişikliğe uğramamaktadır. Çözündürme işlemi sıcak su dolu bir kabın içinde yada mikrodalga fırında yapılabilir. Dondurulmuş kolostrum 1 yıldan fazla bekletilmemelidir<sup>28</sup>. Doğumdan sonra tay doğal olarak 1-2 saat içinde annesini emer ve absorpsiyon ilk 8 saat içinde maksimum düzeyde gerçekleşirken 24-30 saate kadar devam eder<sup>25</sup>. Pasif bağışıklığın yeterli düzeyde olabilmesi için bir tayın 12 saatten önce 1.5 litre iyi kalitede kolostrum alması ve alınan kolostrumun litresinde 1 g IgG bulunması gerekmektedir<sup>10</sup>. Bağırsaklar tarafından IgG emilim eksikliği, strese girmiş ve prematüre taylarda daha fazladır<sup>14</sup>.



Şekil 1. Kolotest.  
Figure 1. Colotest

### FPT'DEN KORUNMA ve TEDAVİ

IgG düzeyleri 200 ve 400 mg/dl arasında ve 18 saatlikten küçük taylar eğer annelerinden de kötü kalitede kolostrum alıyorsa, bu tayların sütlerine yaşamlarının ilk 18 saatleri arasında spesifik ağırlığı >1.06 ve en az 250 ml kolostrum ilavesi yapmak gerekir. Doğum sırasında veya hemen sonrasında annesini kaybetmiş yavru, premature ve serum IgG konsantrasyonları <200 mg olan taylar, spesifik ağırlığı >1.06'dan büyük

olan kolostrumdan 1-2 litre kolostruma gerek duyarlar<sup>29</sup>. Kolostrum kalitesi ve ilk emzirme zamanı mutlaka kaydedilmelidir. Emzirmenin geciktiği olgularda, eğer emme refleksi mevcut ise bir meme bezinden elde edilebilecek 250-500 ml kolostrum taya bebek biberonu ile 1 veya 2 defada verilebilir. Bu sayede doğumdan hemen sonra tayın emme refleksinin olup olmadığı gözlenmiş olur. Biberonla kolostrum verme işlemi ayakta veya tay sternumu üzerine yatırılarak yapılabilir. Emme refleksi olmayan taylarda nasal tüp kullanılmalıdır. Emme refleksinin olmadığı veya annenin kolostrumun düşük kalitede olduğu durumlarda neonatal izoeritrolizis riskine karşı taylara 200-500 ml'lik dozlar halinde 1-1.5 litre miktarında iyi kalitede kolostrum 4-6 saat arayla verilmelidir<sup>30</sup>. Chavatte-Palmer ve ark.<sup>27</sup>, doğumdan 3-4 hafta önce kolostrumdaki spesifik IgG konsantrasyonunu artırmak için kısrağın aşı yapılmasını önermektedirler. Özellikle infeksiyöz etkenlere karşı gebelik döneminde yapılan aşılamaların kolostrumda spesifik IgG lerin artışında ve bu IgG'lerin de tayların erken dönemlerde korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir<sup>2</sup>. Ayrıca taylara anadan alacakları kolostrumun yanında ek kolostrum verilmesi de önerilmektedir. Ek kolostrum belirli bir infeksiyöz etkene karşı oluşturulmuş kolostrum olabileceği gibi doğal kolostrum da olabilir. Eğer iyi kalitede kolostrum elde edilemiyorsa farklı kısrağlardan elde edilen IgG'ler içeren inek kolostrumu da verilebilir<sup>31</sup>. FPT'nin teşhis ve tedavisinde tayların IgG konsantrasyonu ile total serum protein (TSP) miktarının da önemli olduğu bazı araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır<sup>32,33</sup>. Vivrette Sally ve ark.<sup>18</sup> sığır kolostrumunun, kısrağın özgü bazı patojenlere (*Actinobacillus equuli*) karşı korumada yetersiz olabileceğini fakat kısrağın kolostrumu olmadığına kullanılması önermişlerdir. Sığır kolostrumunun koruyucu etkisinin az oluşunun nedenleri arasında; sığır kolostrumunda bulunan IgG'lerin emiliminin sınırlı olması, yarılanma ömürlerinin kısrağın oranla kısa olması ve atlarda görülen bazı infeksiyöz hastalıklar sığırlarda görülmediği için spesifik IgG'ler yönünden yoksun olması bulunmaktadır<sup>11,15</sup>. FPT'li ve bir günlükten yukarı yaşta tayların tedavisinde intravenöz plazma, saflaştırılmış IgG ürünleri ve antibiyotikler kullanılmaktadır. FPT'li taya gerekli plazmanın dozu, vericinin IgG içeriğine, tayın IgG eksikliğinin düzeyine, tayın vücut ağırlığına ve hasta olup olmadığına göre değişmektedir<sup>15</sup>. FPT'nin tedavisi ve korunmak için çiftlik yönetimi ve temizliğin de rolü önemlidir. Serum IgG konsantrasyonu 200-400 mg olan tayların bulunduğu temiz çiftliklerde sepsis olguları sıklığı fazla olmayabilir. Buna karşın, IgG düzeyi 800 mg/dl'den büyük taylarda kirli ve kalabalık ortama



sahip çiftliklerde sepsis görülebilir. Tavsiye edilen doz sağlıklı hayvanlarda 20-200 mg/kg iken FPT'li hasta taylarda 500 mg/kg'a kadar çıkabilir<sup>20</sup>. Doğumdan 24 saat sonra FPT'nin tedavisinde kullanılmak üzere lokal olarak ebeveynlerden toplanmış serumlar veya ticari olarak sağlanabilen hiperimmün serum önerilmektedir<sup>29</sup>. Endotoksemi olgularında koruyucu amaçla yapılan E.coli aşılama programları doğrultusunda bazı plazmalar atlarda üretilmektedir. Fakat bunların lokal patojenlere karşı koruyuculuğu tartışmalıdır. Serum IgG'si 12 g/L'den büyük olan plazmaya sahip atlardan plazma toplanabilir ve bu plazmadan taya enfüze edilebilir. Bununla birlikte çevrede bulunan patojenlere karşı tayın korunmasında etkili olmayan IgG'leri içeren ticari plazmalar da vardır. Bu ürünler oldukça pahalı olmakla birlikte son yıllarda kullanıma girmiştir. Bunlar, "Lyphomune" (Diagnon Corp, Rockville MD), Seramune" (Shawnee Mission, KS)'dur. Bu ürünler güvenle kullanılabilir fakat pasif transferin başarısızlığında tayın serum IgG konsantrasyonunu artırmak için kolostrum kadar güvenli olmadığı göz önünde tutulmalıdır. Franz ve ark.<sup>29</sup> saf ırk ve Arap kısıraklarının taylarına (n:18) Lyphomune" 50-70 mg oral yada intravenöz verildiğinde doğumdan sonra serum IgG konsantrasyonunun 350-480 mg/dl'de pik yaptığını bildirmişlerdir. 18 taydan 10 tanesinin doğumdan 24 saat sonra kolostrum ile beslendiğinde serum IgG konsantrasyonlarının 125 mg/dl miktarında artmış olması dikkat çekicidir. Doğumdan sonraki ilk 4 saat içinde 12 tayda Seramune" 150 ml miktarında iki doz şeklinde oral yolla uygulandığında serum IgG konsantrasyonunun ortalama 105±2.6 mg/dl arttığı bildirilmiştir<sup>18</sup>.

## SONUÇ

Yeni doğan tayların sağlıklı büyümesi, yeterli miktarda kolostrum alması, emilmesi ve kolostrumun içerdiği antikor düzeyine bağlıdır. Yeni doğan taylarda FPT olgularında sıklıkla ölümler şekillenmektedir. Bundan dolayı FPT olgularına donmuş kolostrum bulundurmamak önem arz etmektedir. Kolostrum kalitesi colotest ile hızlı ve güvenli bir şekilde değerlendirilebilir. Kolostrum bulunamadığı durumlarda ebeveynlerden toplanmış serumlar veya ticari hiperimmün serumlar önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- 1 **Kohn CW, Knight D, Hueston W, Jacobs R, Reed SM:** Colostral and serum IgG, IgA and IgM concentration in standardbred mares and their foals at parturition. *J Am Vet Med Assoc*, 195: 64-68, 1989.
- 2 **Krakowski L:** The effect of nonspecific immunostimulation of pregnant mares with 1.3/1.6 glucan and levamisole on the immunoglobulins levels in colostrum, selected indices of nonspecific cellular and humoral immunity in foals in neonatal and postnatal period. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 68(1): 1-11,1999.
- 3 **LeBlanc Michelle M, Tran T, Baldwin JL, Pritchard EF:** Factors that influence passive transfer of immunoglobulins in foals. *J Am Vet Med Assoc*, 200:179-183,1992.
- 4 **Arda M:** Neonatal Bağışıklık. In, Arda M, Minbay A, Aydın N, Akay Ö, İzgür M, Diker KS (Eds): İmmunoloji. Medisan Yayınevi, 113-118,1994.
- 5 **Sellon DC :** Secondary immunodeficiencies of horses. In, Lunn DP, Horohov DW (Eds): *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. WB Saunders Co, Philadelphia, 117-130, 2000.
- 6 **Tizart I:** *Veterinary Immunology*. 4th ed. W.B. Saunders Company. Mexico, 1997.
- 7 **Gürbulak K:** İmmunostimulant etkili levamisol'ün sığır mastitis, metritis ve fotal ölüm üzerine etkisi. İstanbul Üniv Sağlık Bil Enst Doktora Tezi. İstanbul, 2003.
- 8 **Jeffcott LB:** Studies on passive immunity in the foal: I. Gammaglobulin and antibody variatio's associated with the maternal transfer of immunity and the onset of active immunity. *J Comparative Pathology*, 84: 93-101,1974.
- 9 **Clement FAG, Duvaux-Ponter C, Chavatte-Palmer P:** Colotest and equine colostrum. FEZ, 2000.
- 10 **Massey Ruth E, LeBalanc MM, Klapstein EF:** Colostrum feeding of foals and colostrum banking. Proceed 40th Annual Conv Am Assoc Equine Pract, 1-8, 1991.
- 11 **Lavoie JP, Spensley MS, Smith BP, Mihalyi J:** Absorption of bovine colostrum immunoglobulins G and M in newborn foals. *Am J Vet Res*, 50: 1598-1603,1989.
- 12 **Csapo J, Stefler J, Makray S, Csapo-Kiss Z:** Composition of mare's colostrum and milk. Protein content, amino-acid composition and content of macro and micro-elements. *Int Dairy Journal*, 5:403-415,1995.
- 13 **Erhard MH, Luft C, Remler HP, Stangassinger M:** Assessment of colostrum transfer and systemic availability of immunoglobulin G in new-born foals using a newly developed enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) system. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 85(5-6):164-173, 2001.
- 14 **Koterba AM:** Diagnosis and management of the normal and abnormal neonatal foal: General considerations. *Equine Clinical Neonatology*. Koterba AM, Drummond WH, Kosh PC Philadelphia, Lea & Febiger, 3-15,1990.
- 15 **LeBlanc Michelle M, McLaurin Bonnie I, Boswell R:** Relationships among serum immunoglobulin concentration in foals, colostrum specific gravity, and colostrum immunoglobulin concentration. *J Am Vet Med Assoc*, 189: 57-60 1986.
- 16 **LeBlanc Michelle M, Tran T, Pritchard EL:** Factors influencing passive transfer of immunity in foals. Proceedings of the second international conference on veterinary perinatology, St. John's College, Cambridge,1990.
- 17 **Stoneham S, Wingfield-Digby NJ, Ricketts SW:** Failure of passive transfer of colostrum immunity in the foal: Incidence, and the effect of stud management and plasma transfusions. *Vet Rec*, 128: 416-419, 1991.
- 18 **Vivrette Sally L, Young K, Manning S, Evan P:** Efficacy of Seramune in the treatment of failure of passive transfer in foals. *Proceed 44th Annual Conv Am Assoc Equine Pract*, 136-138, 1998.
- 19 **McGuire TC, Crawford TB, Hallowell AL, Macomber LE:** Failure of colostrum immunoglobulin transfer as an explanation for most infection and deaths neonatal foals. *J Am Vet Med*



- Assoc, 166: 71-75, 1977.
- 20 **McGuire TC, Poppie MJ, Bands KL:** Hypogammaglobulinemia predisposing to infections in foals. *J Am Vet Med Assoc*, 166: 71-75, 1975.
  - 21 **Berthon P, Salmon H:** Facteurs immunitaires des secretions mammaires. Biologie de la lactation. Martinet J, Houdebine LM Paris and Versailles, France, INSERM/INRA Editions, 389-414, 1993.
  - 22 **Csapo J, Stefler J, Makray S, Csapo-Kiss Z:** Composition of mare's colostrum and milk. Fat content, fatty acid composition and vitamin content. *In Dairy Journal*, 5: 393-402, 1995.
  - 23 **Chavatte-Pascale P, Clement F, Cash R, Grongnet JF:** Field determination of colostrum quality by using a novel, practical method. 44 th. Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Baltimore, USA, 206-209, 1998.
  - 24 **Pearson RC, Hallowell AL, Bayly WM, Torbeck RL:** Times of appearance and disappearance of colostral IgG in the mare, *Am J Vet Res*, 45: 186-190, 1984.
  - 25 **Jeffcott LB:** Some practical aspects of the transfer of passive immunity to newborn foals. *Equine Vet J*, 6: 445-451, 1974.
  - 26 **LeBlanc Michelle M, Tran TQ:** Relationships among colostral electrolytes, colostral IgG concentrations and absorption of colostral IgG by foals. *J Reprod Fert, Suppl*, 35: 735-736, 1987.
  - 27 **Chavatte-Palmer P, Duvaux-Ponter C, Clement F:** Passive transfer of immunity in horses. *Pferdeikunde*, 669-672, 2001.
  - 28 **LeBlanc Michelle M:** Update on passive transfer of immunoglobulins in the foal. *Pferdeikunde*, 662-665, 2001.
  - 29 **Franz LC, Landon JC, Lopes LA, Marinha LA:** Oral and intravenous immunoglobulin therapy in neonatal foals. *J Equine Vet Sci*, 18: 742-747, 1998.
  - 30 **Madigan JE:** Further observations on the pathogenesis of septicemia in the neonatal foal and methods of prevention in stabled horses compared to environmental and behavioral infection. Prevention strategies utilised in wild horses. Neonatal Septicemia Workshop 2, Boston, USA, 12-13, 1998.
  - 31 **Lovoie JP, Spensley M, Smith BP:** Absorption of bovine colostral immunoglobulins G and M in newborn foals. *Am J Vet Res*, 50: 1598-1603, 1989.
  - 32 **Hammer CJ, Booth JA, Etzel L, Tyler HD:** Adequacy of a concentrated equine serum product in preventing failure of immune passive transfer in neonatal foals: Preliminary study. *Equine Vet J*, 33(7):734-736, 2001.
  - 33 **Tyler-McGowan CM, Hodgson JL, Hadgson DR:** Failure of passive transfer in foals: incidence and outcome on four studs in New South Wales. *Aust Vet J*, 75(1):56-59, 1997.

Yazışma adresi (Correspondence address)

Yrd.Doç.Dr. Kutlay GÜRBULAK  
Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, 36100 KARS, TÜRKİYE  
Tel: +90 474 2426801-1237  
Fax: +90 474 2426853  
e-mail: k\_gurbulak@hotmail.com