

## Broylerlerde Tibial Diskondroplazi ve Besleme ile İlişkisi

Gülay DENİZ\*

Geliş Tarihi: 30.11.2000

**Özet:** Günümüze kadar, broylerlerde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda, canlı ağırlık ve karkas ağırlığında önemli bir artış elde edilmiş ancak, bu artış tibial diskondroplazi olarak bilinen bacak kusurunun oluşmasına neden olmuştur. Bu yüzden, son yıllarda etlik piliçlerde tibial diskondroplaziye neden olan faktörleri araştırmaya yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır.

Bu derlemede kanatlılarda tibial diskondroplaziye neden olan etmenler incelenerek besleme ile tibial diskondroplazi arasındaki ilişki tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tibial Diskondroplazi, Broyler, Seleksiyon, Besleme.

### Tibial Dyschondroplasia in Broilers and Related to Feeding

**Summary:** Up till now an important increase was happened at body weight and carcass weight, as a result of selection search in broiler, but, this increase was the cause of formation to leg defect which knows tibial diskondroplasia. Consequently, recent years to become dense relation with the cause of dyschondroplasia in broiler chick's search.

In this review, describing the causes of tibial dyschondroplasia in broilers, relationship between nutrition and tibial dyschondroplasia were discussed.

**Key Words:** Tibial Dyschondroplasia, Broiler, Selection, Feeding.

### Giriş

Günümüze kadar broylerlerde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda, canlı ağırlık ve karkas ağırlığında önemli bir artış elde edilmiş ancak, bu artışlara karşılık bacak kaslarının ve iskelet sisteminin aynı oranda gelişmemesi tibial diskondroplazi (TD) olarak bilinen bacak kusurunun oluşmasına neden olmuştur<sup>28</sup>.

Tibial diskondroplazi ilk olarak 1965 yılında Leach ve Nesheim<sup>17</sup> tarafından, "tibiatarsus ve tarsometatarsus'un proksimal metafizlerinde olgunlaşmamış kondrositlerin yığılmasıyla karakteriz'e olan anormal kıkırdak

gelişimi" şeklinde tanımlanmıştır. Anormal kıkırdak gelişiminin en önemli nedeninin, piliçlerin hızlı büyümesi ve kıkırdakın bu gelişime ayak uyduramamasına bağlı olduğu ifade edilmiştir<sup>22</sup>. TD'ye hindi ve ördeklere de rastlanıldığı ancak leghorn gibi yavaş büyüyen kanatlılarda hastalığın şekillenmediği bildirilmektedir<sup>18</sup>. TD lezyonlarının broylerlerde bir haftalık yaşta görülmeye başlandığı ve üçüncü haftada tamamen şekillendiği<sup>2</sup>, hastalığın erkek broylerlerde dişilere göre daha sık ve şiddetli gözlemlendiği belirtilmektedir<sup>11,34</sup>. TD görülen hayvanların genellikle durgun ve düşkün bir tablo çizdikleri, çoğu zaman göğüsleri üzerine yatar durumda oldukları, kalkmak için zorlandıklarında

\* Araş. Gör. Dr.; Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye

kısa bir süre yürüyüp tekrar oturdukları, yürüyüşlerinin titrek ve sallantılı olduğu ve yürümeye karşı isteksizlikleri nedeniyle göğüste su toplanmasına oldukça sık rastlandığı ifade edilmektedir<sup>1,2,16</sup>.

TD sonucunda gelişen ayak anormallikleri, hayvanların yemliğe ve suluğa ulaşmalarını güçleştirerek yem tüketiminin düşmesine, canlı ağırlık kaybına ve ayrıca karkas kalitesinin bozulmasına neden olarak ekonomik zarara yol açmaktadır<sup>22,35</sup>. Velleman<sup>31</sup> ABD’de her yıl etlik piliçlerin yaklaşık % 27’sinde TD görüldüğünü, Cook<sup>4</sup> ise ABD’de iskelet problemlerine bağlı olarak broyler endüstrisinin her yıl 120 milyon dolar kayba uğradığını bildirmektedir.

TD’nin broyler endüstrisinde yol açtığı bu önemli kayıplar, son yıllarda konuya ilişkin çalışmaların yoğunluk kazanmasına neden olmuştur. Ancak Türkiye’de TD ile ilgili yeterli sayıda çalışma yapılmamaktadır.

### TD Lezyonlarının Özellikleri

TD lezyonlarının, pek çok kanatlıda tibianın baş kısmında küçük lezyonlar şeklinde yer aldığı, bazı durumlarda tibianın tüm başını kapladığı, bazı durumlarda da tibianın eğildiği ya da kırıldığı belirtilmektedir<sup>13,22</sup>. Tibianın proksimal metafizindeki epifizyal büyüme plağının hemen altında bulunan düzensiz biçim ve büyüklükteki bu lezyonların, damarlaşmamış ve normal kemikleşme süreci gerçekleşmemiş mat görünümlü bir kıkırdak tabakası olduğu bildirilmektedir<sup>2,4,7</sup>. Resim A’da normal, Resim B’de ise hastalıktan etkilenmiş tibiaların vertikal kesitleri görülmektedir<sup>7</sup>.

Twal ve arkadaşları<sup>30</sup> TD lezyonlarındaki zayıf damarlaşmanın, epifizyal büyüme plağındaki Temel Fibroblast Büyütme Faktörünün azalmasına bağlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Reddi<sup>23</sup> ise TD görülen kanatlıların epifizyal büyüme plağındaki endokondral kemik şekillenmesinde oluşan aksamayı, Kemik Morfogenetik Proteinlerinin sinyal mekanizmasındaki bozulmaya bağlamaktadır.

Paul<sup>22</sup> yaygın TD lezyonlarında fazla miktarda ölü kondrosit bulunduğunu, daha ufak lezyonlarda az miktarda ya da hiç ölü kondrosit bulunmadığını bildirmiştir. Paul, yaygın TD lezyonlarındaki aşırı kondrosit ölümünün; azalan metabolik aktivite, azalan protein, deoksiribonükleik asit (DNA) ve ribonükleik asit (RNA) düzeyi ile TD’yi etkileyen diğer faktörlere bağlı olabileceğini bildirmiştir. Benzer şekilde Hargest

ve Leach<sup>10</sup> yaptıkları biyokimyasal araştırmalar sonucunda, TD lezyonlarının normal büyüme plağındaki kondrositlere göre daha az protein, DNA ve RNA içerdiğini belirlemişlerdir. Yine Fredman ve arkadaşları<sup>8</sup> normal büyüme plağını tibial diskondroplazik kıkırdakla karşılaştırdıkları çalışmalarında, tibial diskondroplazik kıkırdağın daha az kuru madde, DNA, protein ve kalmodulin içerdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca her iki kıkırdak tipinin kül miktarlarının benzer olduğunu, tibial diskondroplazik kıkırdağın normal büyüme plağından daha az fosfor, potasyum ve daha fazla sodyum içerdiğini bildirmişlerdir.



Resim A:  
Normal tibianın vertikal kesiti  
Figure A:

Vertical cross section of tibia which is normal



Resim B:  
Hastalıktan etkilenmiş tibianın vertikal kesiti  
Figure B:

*Vertical cross section of tibia which is affected from the disease*

### **Tibial Diskondroplazi Oluşumunu Etkileyen Faktörler**

Günümüze kadar yapılan çalışmalar, TD'nin oluşumuna etki eden birçok faktörün tespit edilmesini sağlamış ancak hastalığın etiolojisi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bu konuda yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda; genetik yatkınlık, hayvanların yaş ve cinsiyetleri ile rasyonun anyon-kasyon dengesi, kalsiyum-fosfor düzeyi ve içerdiği çeşitli vitaminlerin TD'nin oluşumunu etkileyen en önemli faktörler olduğu, bunların yanında henüz yeterli bilgi olmamakla birlikte çeşitli mikotoksinler, patolojik ajanlar ve çevresel faktörlerin de etkili olabileceği bildirilmiştir<sup>10,20,22,24,26</sup>.

Lilburn ve ark.<sup>19</sup> genetik faktörlerin broylerlerde TD üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, yavaş canlı ağırlık kazanan hibritlerde TD'nin daha az görüldüğünü tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Leach ve Nesheim<sup>17</sup> Beyaz Plymouth Rock ve Beyaz Leghorn civcivleri kullanarak yaptıkları araştırmalarında, TD'ye neden olan rasyonun Leghorn civcivlerde etkili olmadığını, genetik yatkınlığın TD'nin oluşumunu artırdığını ve hastalığın önlenmesinde seleksiyonun yararlı olabileceğini bildirmişlerdir. Kestin ve Sorensen<sup>15</sup> ise 4 generasyon ticari broyler yetiştirmenin TD üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, en düşük TD insidensini 1. generasyondan elde etmişlerdir.

Tibial Diskondroplazi oluşumunu etkileyen faktörlerden beslemeye bağlı olanların en önemlisi rasyonun içerdiği anyon ve kasyon düzeyidir. Özellikle klor (Cl<sup>-</sup>), sülfat (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>), fosfat (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) gibi anyonlar ile kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K) gibi kasyonların etkileri konusunda araştırmalar yapılmıştır. Cl'un rasyondaki miktarının artırılmasının TD oluşumunu artırıcı, Ca oranının artırılmasının ise azaltıcı yönde etkili oldukları farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir<sup>1,12,14</sup>.

Karunajeewa ve ark.<sup>14</sup> rasyondaki Na: K oranı 4.9-3.6 arasındayken TD insidensinin etkilenmediğini ancak, Cl düzeyi 2.4 gr/kg'ı geçtiğinde TD lezyonlarının oluştuğunu rapor etmişlerdir.

Rondon ve ark.<sup>25</sup> broylerlerde 1-21. günlerde rasyondaki Na düzeyi artırıldığında TD

oluşumunun azaldığını belirtirlerken, Murakami ve ark.<sup>21</sup> 21-42. günlerde rasyonun Na düzeyinin artırılmasının TD insidensini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Halley ve ark.<sup>9</sup> rasyonun anyon içeriğini artırmak için rasyondaki kullanılabilir fosfor (P) düzeyini sırasıyla % 0.25, 0.30, 0.40, 0.45, 0.50 olacak şekilde düzenlemişler ve araştırma sonunda P düzeyi arttıkça TD şiddetinin de linear olarak arttığını belirlemişlerdir.

Edwards ve Veltmann<sup>5</sup> sırasıyla % 0.63, 0.70, 1.10, 1.50, 1.67 Ca ve % 0.53, 0.61, 0.81, 1.01, 1.09 P içeren rasyonu 2 hafta süresince broyler piliçlere verdikleri çalışmalarında, sağ ve sol tibiaları kemik külü ve tibial diskondroplazi yönünden incelemek üzere ayırmışlar ve en yüksek tibial diskondroplazi oluşumunu, yüksek P ve düşük Ca'lu rasyonlarla beslenen piliçlerde görmüşlerdir.

Edwards<sup>6</sup> bir günlük yaştan 3-4 haftalık yaşa kadar broyler piliçlerde yüksek Ca, düşük fosfor ve büyüyen Ca:P oranının TD insidensini azalttığını bildirmiştir. Benzer şekilde Hulan ve ark.<sup>11</sup>'i Ca/ kullanılabilir P oranının TD'yi etkileyen bir faktör olduğunu ve rasyonda Ca:P oranı büyüdükçe bacak anormalliklerinin azaldığını belirtmişlerdir.

A ve D<sub>3</sub> vitaminlerinin broylerlerde tibial diskondroplazi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir denemede<sup>20</sup>, yüksek miktarda klor içeren temel rasyona 45000 IU/ kg A vitamini katkısının TD lezyonlarına etkisinin olmadığı, buna karşın 1000 IU/kg D<sub>3</sub> vitamini katkısının TD oluşumunu azalttığı saptanmıştır. Araştırmacılar, D<sub>3</sub> vitamini katkısının Ca ve Mg metabolizmasını etkileyerek antirastetik bir etki gösterdiğini ve broylerlerde TD'yi önleyebileceğini bildirmişlerdir. Xu ve ark.<sup>33</sup>'da genetik olarak TD'ye yatkın piliçlere yüksek dozda D vitamini metaboliti (1,25-dihidroksikolekalsiferol) vermenin, TD gelişimini önleyebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bunun yanı sıra Scott ve Leslie<sup>27</sup> broyler rasyonlarına D vitamini metaboliti katılmasının, TD şiddetini % 20 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Praul<sup>22</sup>, 10-14 günlük yaşta uygulanan kısıtlı yemlemenin broylerlerde TD'yi hemen hemen önlediğini ileri sürmektedir.

Buraya kadar sunulan bilgiler ve araştırma sonuçları değerlendirildiğinde; genetik yatkınlık, bakım ve yönetim, rasyonun anyon-kasyon dengesi, Ca/P oranı ve D vitamini düzeyi gibi bir

çok faktörün broylerlerde TD'nin oluşumunda etkili olduğu anlaşılmaktadır. Broiler endüstrisinde büyük ekonomik kayıplara yol açan TD'nin azaltılabilmesi için, seleksiyonun yanı sıra besleme ile ilgili koşulların yerine getirilmesi ve bu konuda yapılan araştırmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- BOND, P.L., SULLVAN. T.W., DOUGLAS, J.D., ROBENSON, L.G.: Influence of age, sex and method of rearing on tibia length and mineral deposition in broilers, *Poultry Science*, 70: 1936-1942 (1991).
- CAPPS, S.G.: Effect of tibial dyschondroplasia on broiler growth and cancellous bone mechanical properties, *Avian Diseases*, 42: 162-167, (1998).
- CHEN, Q., GIBNEY, E.P., LEACH, R.M., LINSERMAYER, T.F.: Chicken tibial dyschondroplasia: A limb mutant with two growth plates and possible defects of collagen crosslinking, *Developmental Dynamics*, 196, 54-61 (1993).
- COOK, M.E.: Skeletal deformities and their causes, *Poultry Science*, 79:7, 982-984 (2000).
- EDWARDS, H.M., VELTMANN, J.R.: The role of calcium and phosphorus in the etiology of tibial dyschondroplasia in young chicks, *Journal of Nutrition*, 113: 1568-1575 (1983).
- EDWARDS, H.M.: Studies on the etiology of in chicks, *Journal Nutrition*, 114: 1001-1013 (1984).
- FARGUHARSON, C., JEFFERIES, D.: Chondrocytes and longitudinal bone growth: The development of tibial dyschondroplasia, *Poultry Science*, 79:7, 994-1004, (2000).
- FREEDMAN, B.D., GAY, C.V., LEACH, R.M.: Avian tibial dyschondroplasia: II. Biochemical changes, *American Journal Pathology*, 119:2, 191-198 (1985).
- HALLEY, J.T., NELSON, T.S., KIRBY, L.K., JOHNSON, Z.B.: Effect of phosphorus on varus deformation, dyschondroplasia and blood parameter in chicks, *Nutrition Reports International*, 38 (3), 477-485 (1988).
- HARGEST, T.E., LEACH, R.M., GAY, C.V.: Avian tibial dyschondroplasia : I. Ultrastructure, *American Journal Pathology*, 119 (2): 175-190 (1985).
- HULAN, H.M., GROOTE, G., FONTAINE, G., MUNTER, G.: The effect of different totals and ratios of dietary calcium and phosphorus on the performance and incidence of leg abnormalities of male and female broiler chickens, *Poultry Science*, 64, 1157-1169 (1985).
- HULAN, H.W., SIMONS, P.C.M., VAN SCHAGEN, P.J.W.: Effect of altering the cation-anion (Na+K-Cl) and calcium content of the diet on general performance and incidence of tibial dyschondroplasia of broiler chickens housed in batteries, *Nutrition Reports International*, 93(2), 397-408 (1986).
- KARAMÜFTÜOĞLU, Ş.: Farklı kalsiyum düzeyleri ve anyonların broylerlerde asit- baz dengesi, besi performansı ve tibial diskondroplazi oluşumuna etkisi, Doktora Tezi, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (1998).
- KARUNAJEEWA, D.A., BARR, D.A., FOX, M.: Effect of dietary phosphorus concentration and electrolyte balance on the growth performance of broiler chickens, *British Poultry Science*, 27: 601-612 (1986).
- KESTIN, S.C., SU, G., SORENSEN, P.: Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness, *Poultry Science*, 78:8, 1085-1090 (1999).
- KLEYN, R., ROSENDAL, B., HENDERSON, C.: Spesfeed: Commercial Poultry Nutrition in Southern Africa, 4. Edition, P.O. Box 10294 Rivania 2128, South Africa, (1997).
- LEACH, R.M., NESHEIM, M.C.: Nutritional, genetic and morphological studies of an abnormal cartilage formation in young chicks, *Journal of Nutrition*, 86:236-244 (1965).
- LEACH, R.M., LILBURN, M.S.: Current knowledge on the etiology of tibial dyschondroplasia in the avian species, *Poultry Science*, 4: 57-65 (1992).
- LILBURN, M.S., LAUTERIO, T.S., NGIAM, R.K., SMITH, J.H.: Relationships among mineral balance in the diet, early growth manipulation and incidence of tibial dyschondroplasia in different strains of meat type chickens, *Poultry Science*, 68: 1263-1273 (1989).
- LUO, L., HUANG, J. : Effects of vitamin A and D supplementation on tibial dyschondroplasia in broilers, *Animal Feed Science and Technology*, 34: 21-27 (1991).
- MURAKAMÍ, A.E., RONDON, E.O.O., FURLAN, A.C., MOREIRA, I., VASCONCELOS, F.: Sodium and chloride nutritional requirements for growing broiler chickens ( 21 to 42 days of age), *Poultry Abst.*, 88<sup>th</sup> Annual Meeting, 78:1, 63 (1999).
- PRAUL, C.A., FORD, B.C., GAY, C.V., PINES, M., LEACH, R.M.: Gene expression and tibial dyschondroplasia, *Poultry Science*, 79:1009-1013, (2000).
- REDDI, A.H.: Initiation and promotion of endochondral bone formation by bone morphogenetic proteins: Potential implications for avian tibial

- dyschondroplasia, *Poultry Science*, 79:7, 978-981(2000).
24. RIDDELL, C.: Leg problems still important, *Poultry Digest*, 2: 28-31 (1997).
  25. RONDON, E.O.O., MURAKAMI, A.E., MARTINS, E.N., PEREIRA, M.S., SCAPINELLO, C.: Sodium and chloride nutritional requirements for young broiler chickens ( 1 to 21 days of age), *Poultry Abst.*, 88<sup>th</sup> Annual Meeting, 78:1, 63 (1999).
  26. ROSSELOT, G., SOKOL, C., LEACH, R.: Effect of lesion size on the metabolic activity of tibial dyschondroplastic chondrocytes, *Poultry Science*, 73 : 452 - 456 (1994).
  27. SCOTT, T.A., LESLIE, M.A.: Comparison of barley- based diets with or without enzyme on AME and performance of male broiler and leghorn chicks, *Poultry Abst.*, 88<sup>th</sup> Annual Meeting, 78:1, 50 (1999).
  28. SKINNER, T., BEASLEY, J.N., WOULDROUP, P.W.: Effect of dietary amino acid levels on bone development in broiler chickens, *Poultry Science*, 70:941-946 (1991).
  29. SORENSEN, P., KESTIN S.C.: Meal feeding is more effective than early feed restriction at reducing the prevalence of leg weakness in broiler chickens, *Poultry Science*, 78:7, 949:955 (1999).
  30. TWAL, W.O., WU, J., GAY, C.V., LEACH, R.M.: Immunolocalization of basic fibroplastic growth factor in avian tibial dyschondroplastic cartilage, *Poultry Science*, 75: 130-134 (1996).
  31. VELLEMAN, S.G.: The role of the extracellular matrix in skeletal development, *Poultry Science*, 79:7, 985-989, (2000).
  32. WHITEHEAD, B.C.: Dyschondroplasia in poultry, *Proceedings of the Nutrition Society*, 56, 957-966 (1997).
  33. XU, T., LEACH, R.M., HOLLIS, B., SOARES, J.H.: Evidence of increased cholecalciferol requirement in chicks with tibial dyschondroplasia, *Poultry Science*, 76: 47-53 (1997).
  34. YALÇIN, S., AKBAŞ, Y., SETTAR, P., GÖNÜL, T.: Effect of tibial dyschondroplasia on carcass part weights and bone characteristics, *British Poultry Science*, 37:923-927, (1996).
  35. YALÇIN, S.: Etlik piliçlerde bacak kusurları, *Çiftlik Dergisi*, 173:77-89, (1997).