

İÇME SULARINA İYOT İLAVE EDİLEN ETLİK CİVCİVLERİN TİROİD BEZLERİNDE MEYDANA GELEN YAPISAL FARKLILIKLAR

Hatice ERDOST* Berrin ZİK** Mustafa EREN*** Gülay DENİZ****

ÖZET

Bu çalışmada, etlik civcivlerin içme sularına 2ppm dozunda iyot katılmasıyla tiroid bezlerinde meydana gelen yapısal değişiklikler histolojik yöntemler ile saptanmıştır. Deney grubunun içme suyuna 2ppm dozunda iyot ilavesi yapılırken, kontrol grubuna iyot katılmamış, her grubun yemlerine de mineral premiksi yoluyla 1ppm iyot ilave edilmiştir.

Etlık civcivlerden tiroid örnekleri 21. ve 43. günlerde alınmıştır. Alınan örnekler histoloji tekniğine uygun işlemlerden geçirilerek parafinde bloklanmıştır. Bloklardan hazırlanan histolojik kesitlerin bir kısmına yapısal özelliklerin belirlenmesi için Crossmon'ın üçlü boyama tekniği, diğer bir kısmına ise kolloid içerisindeki karbonhidratların belirlenebilmesi için Mc. Manus'un Periodic Acide Schiff (PAS) metodu uygulanmıştır.

Histolojik ve morfometrik değerlendirmeler ile 21 ve 43 günlük kontrol grubuna verilen iyot miktarının tiroid foliküllerinin normal aktivitesi için yetersiz olduğu saptanmıştır. Deney grubunda ise özellikle 43 günlüklerde, yassı epitele sahip folikül sayılarında azalma buna karşılık kübik ve prizmatik epitel hücreli foliküllerde artış görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İyot, tiroid, broyler, histoloji.

SUMMARY

Structural difference of the thyroid glands of broiler chicken whose drinking water was supplemented with iodine

This experiment was conducted to investigate structural effects on the thyroid glands of 2 ppm iodine supplementation to the drinking water of the broiler

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı, Bursa-TÜRKİYE

** Araş. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı, Bursa-TÜRKİYE

*** Yar. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Besleme Hast. Anabilim Dalı, Bursa-TÜRKİYE

**** Araş. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Besleme Hast. A.D., Bursa-TÜRKİYE

chicken. 2 ppm supplementary iodine was added to the drinking water of the experimental group while the drinking water of the control had no iodine. The feeds of both groups contained 1 ppm iodine originated from premix.

Thyroid samples were taken from the broiler chickens on the 21st and 43rd days. Routine histological methods were applied to the samples and then they were embedded paraffine blocks. Some of the tissue sections were stained by Crossmon's Triple Stain for demonstration of structural properties and the others by Mc. Manus's Periodic-Acide Schiff (PAS) for demonstration of carbonhydrates in colloid.

In the histological and morfometrical conclusions, it was indicated that iodine dose given to the control group at the 21-day-old and 43-day-old was not enough for the normal activity of thyroid follicles. Especially in the 43-day-old chicks of the experimental group the number of follicules with simple squamous follicular cells decreased as simple columnar and cuboidal cells increased.

Key Words: Iodine, Thyroid, Broiler, Histology

GİRİŞ

Tavuk yetiştiriciliğinde, hastalıklarla mücadele için koruyucu önlemler yanında kümeslerde hem bakterisid hem de virusit etkili dezenfektanların kullanımı artmıştır. Tavuk içme sularının sanitasyonu, insan içme sularında olduğu gibi genellikle klor kullanımı ile sağlanmaktadır. Ayrıca bu amaçla, kristal formdaki iyot bileşikleri uzun yıllardır bakterisid dezenfektan olarak da kullanılmaktadır¹⁻³. İyotlu bileşiklerin, tavuk yetiştiriciliğindeki en önemli problemlerden birisi olan Gumbora hastalığını meydana getiren virus üzerine de yıkımlayıcı etki gösterdikleri belirtilmektedir⁴.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan diğeri sürüde gerekli canlı ağırlığın istenilen zaman içerisinde sağlanmasıdır. Dünya standartlarına göre 56 gün sonunda bir piliç sürüsünde canlı ağırlık ortalaması 2,5 kg'dır. Oysa bu ortalama ülkemizde henüz 2,0 - 2,3 kg arasındadır⁵. Tiroid bezi hormonları (T₃, T₄) bazal metabolizmayı arttırdıkları için hayvanların gelişmesiyle, diğer bir anlatımla canlı ağırlık artışı ile doğrudan ilişkilidirler^{6,7}. Tiroid bezinin az çalışması (hipotiroidizm) durumunda bazal metabolizmada meydana gelen aksaklığa bağlı olarak hayvanlar gelişemez ve küçük kalırlar⁸. Anabolik maddeler sınıfında olan tiroid bezi hormonlarının organizmadaki karbonhidrat, lipid, protein, mineral madde ve vitamin metabolizmalarını etkilediklerini, bunun yanında genetik faktörlerden, çeşitli guatrojenik (kitin, soya fasülyesi) ve antiroidal (perklorat, propylthioracil, yüksek miktarda inorganik iyodür gibi maddeler) maddelerden, bakım ve besleme ile çevresel ısınan etkilendikleri çeşitli araştırmacılar⁹⁻¹¹ tarafından öne sürülmüştür. Yeme guatrojenik madde katılması gibi bazı uygulamalar sonucunda canlı ağırlığın azaldığı saptanmıştır^{11,12}.

Tiroid follikül epitel hücrelerinin aktivitesi kandaki thyroid stimulating hormone (TSH) düzeyi ile kontrol edilir. Tiroid hormonlarının TSH salgılanması üzerindeki negatif feedback etkisi kısmen hipotalamus, büyük ölçüde adenohipofiz üzerine olmaktadır. Tiroid hormonlarının sentezi follikül hücrelerinde tiroglobulin

sentezi ile başlar. İyot kan dolaşımından iyodür pompası yardımıyla hücre içine alınarak peroksidaz enzimi ile oksitlenir ve elemental iyot (I^0) şekline dönüşür. İyot kolloid içinde tiroglobulin ile birleşir. T_3 ve T_4 tiroid bezinin TSH tarafından uyarılması ile sentezlenip salgılanır^{10,13,14}.

Tiroid hormonları hedef hücrenin çekirdek zarında bulunan reseptörlere bağlanarak etkilerini meydana getirirler. Bu bağlanma sonucunda DNA transkripsiyonu artar ve çeşitli enzimlerin sentezi fazlalaşır. Sonuçta metabolik yollarda değişimler oluşur. Bazal metabolizma değeri yükselir ve buna bağlı olarak da gelişme ve olgunlaşma olumlu yönde etkilenir¹³⁻¹⁵. Tiroid fonksiyonlarının devam etmesi için organizmaya dışarıdan alınması gerekli olan en önemli madde iyottur. İyodun az alınması tiroid hormonu sentezini yavaşlatır¹³. Ağız yoluyla alınan iyodürler, sindirim kanalından aşağı yukarı klorürler gibi emilerek kana geçmekte fakat böbreklerin iyodürü plazmadan yüksek oranda temizlemesi nedeni ile dolaşım sisteminde uzun bir süre kalamamaktadır. Alınan iyodürün 2/3'ü normalde idrarla kaybolmakta, geriye kalan 1/3'ü tiroid hücreleri tarafından kandan alınarak kullanılmaktadır¹⁰. Ancak, yüksek düzeyde alınan iyot kanda T_4 düzeyini düşürür. İnsanlarda yapılan araştırmalarda alınan yüksek iyot miktarı ile T_4 yapımı ve tiroid hücreleri üzerinde elde edilen etkilerin, TSH ile elde edilen etkilerin tam tersi olduğu bildirilmiştir. Yüksek miktarda iyotla gelen bu etkinin tiroide değil adenohipofize yönelmiş olduğu ve TSH salgısını azalttığı ya da TSH'nın tiroidi etkilemesini engellediği şeklinde açıklanmıştır^{10,16}.

Tavuk yemlerine katılan iyotun düzeyleri ve etkileri üzerine yapılmış araştırmalar^{17,18} bulunmasına karşın tavuk içme sularına katılan iyot düzeyi üzerine çalışma oldukça azdır. Bu araştırmalardan birinde¹⁹ etlik civcivlerde içme suyundaki 2ppm dozundaki iyotun 6. haftada canlı ağırlığı arttırdığı, diğerinde² aynı dozdaki iyotun canlı ağırlığı etkilemediği belirtilmiştir. Babu ve arkadaşları²⁰ yumurta tavuğunda içme sularına 15ppm dozunda iyot katkısının (KI olarak) günlük yumurta verimini % 64.17'den % 67.79'a çıkarttığını, yemden yararlanmayı ise etkilemediğini bildirmişlerdir. Mc. Dowell²¹ etlik civciv ve yumurta tavuğu yemlerindeki iyot gereksiniminin 0.38 ppm olarak belirlenmesine karşın, Egorov ve Okolelova²² etlik piliç yemlerindeki iyot düzeyinin 0.46-0.86 ppm aralığındayken canlı ağırlık kazancının arttığını, iyot dozu daha da yükseldiğinde ise canlı ağırlık kazancının azaldığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca etlik civcivlerde en iyi canlı ağırlık kazancının sağlandığı iyot düzeyi Kamelova'nın çalışmasında²³ 1.296 ppm olarak belirtilirken, Ogoleva ve arkadaşları²⁴ 1.064 ppm olarak belirtmişlerdir. Mc Dowell²¹ iyodun kanatlı yemleri için toksik dozu 300 ppm olarak bildirilmektedir.

Stewart ve Washburn²⁵ gelişme ile plazma T_3 düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyerek hızlı gelişen etlik civciv türlerinde daha yüksek T_3 düzeyi saptadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada erkek etlik civcivlerin dişilere oranla daha hızlı geliştiklerini buna bağlı olarak daha yüksek T_3 düzeyine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Grandhi ve arkadaşları⁷ yumurtacı tavuklarda I_{131} enjeksiyonundan sonra tiroid bezi faaliyetlerinin artışına bağlı olarak metabolik aktivitenin hızlandığını ve bu hızlanmanın yumurta verimini de arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca T_4 'ün etkisi ile glikoz, yağ ve amino asitler gibi çeşitli besin maddelerinden enerji temininin arttığı; protein sentezinin, protein katabolizmasına oranla hızlandığı ve sonuçta

genç organizmalarda büyümenin süratlendiği bildirilmiştir^{13,14,26}. Tiroid hormonlarının etkisiyle barsaklarda karbonhidrat emiliminin ve dokularda glikoz kullanımının arttığı, karbonhidrat metabolizmasının önemli enzimlerinden biri olan alfa-gliserofosfat dehidrojenazın aktivitesinin de yükseldiği bildirilmiştir^{13,14,16}.

Etlik civciv yemlerine ve içme sularına iyot katkısıyla elde edilen performans sonuçlarının oldukça değişken olduğu görülmektedir. Çalışmamızda etlik civcivlerin içme sularına katılan 2ppm kristal formdaki saf iyotun tiroid bezi üzerinde oluşturabileceği değişiklikler histolojik yöntemler ile incelenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada hayvan materyali olarak 512 adet günlük yaşta Avian Farm etlik civciv kullanılmıştır. Civcivlerin yarısı kontrol grubunu diğer yarısını ise deneme grubunu oluşturmuştur. Araştırmanın 1. gününden itibaren deneme grubu içme suyunun % 98-99 saflıkla ve 2 ppm dozda kristalize iyot içermesi sağlanırken kontrol grubunun içme suyuna herhangi bir katkı yapılmamıştır. İyot katkısının yapılabilmesi için kullanılan PVC by-pass düzeneği "Aktif Filtrasyon Elektronik Sistemleri San. Tic. Ltd. Şti" firması tarafından kurulmuş ve sudaki iyot dozu renk indikatörü ve renk skalası ile kontrol edilerek sabitlenmiştir. Ayrıca her iki grubun yemine de mineral premiksi ile 1 ppm iyot katılmıştır.

Araştırmada kullanılan hayvanların hepsi ilk 21 gün başlangıç yemi, 21. günden kesimin yapıldığı 43. güne kadar ise piliç geliştirme yemi ile beslenmişlerdir. Araştırma boyunca hayvanlara ad libitum olarak yem ve taze su verilmiş, 23 saat aydınlık 1 saat karanlık uygulanmış, diğer çevre koşullarında da gruplar arası farklılık olmaması sağlanmıştır. Sulama için bütün gruplarda otomatik suluklar kullanılmıştır.

Araştırmada hayvanlara yedirilen yemlerin ham madde kompozisyonları ile besin maddesi ve enerji kapsamları Tablo I'de gösterilmiştir.

Araştırmanın 21. ve 43. günlerinde her iki gruptan rastgele 5'şer civciv alınarak, tiroid bezleri çıkartılmıştır. Bezlerden alınan parçalar tamponlu formol ve Maksimow solüsyonlarında tespit edilerek histolojik prosedüre uygun işlemlerden geçirildikten sonra parafinde bloklanmıştır. Bloklardan elde edilen 5-7 mikron kalınlığındaki histolojik kesitlere yapısal özelliklerin belirlenmesi için Crossmon'un üçlü boyama tekniği²⁷ ve tiroglobulinin yapısında bulunan nötr mukopolisakaritlerin yoğunluğunun saptanması için Mc. Manus'un Periodic Acite Schiff (PAS)²⁸ metodu uygulanmıştır. Hazırlanan preparatlar 20/0.4 plan objektif kullanılarak mikrometrik oküler yardımı ile her grupta kesit yüzünde mm² alanda bulunan yassı, kübik ve prizmatik follikül epitel hücreleri içeren folliküller sayılmıştır. Histometrik uygulamalar ile elde edilen değerler adet/mm² türünden gerçek değerlerine çevrilerek bu değerlere, ortalamalar arasındaki farkın önemini veren student t testi uygulanmıştır.

Tablo: I
Araştırma Süresince Deney ve Kontrol Grup Yemlerinin Kompozisyonları,
Besin Maddesi ile Enerji Kapsamları

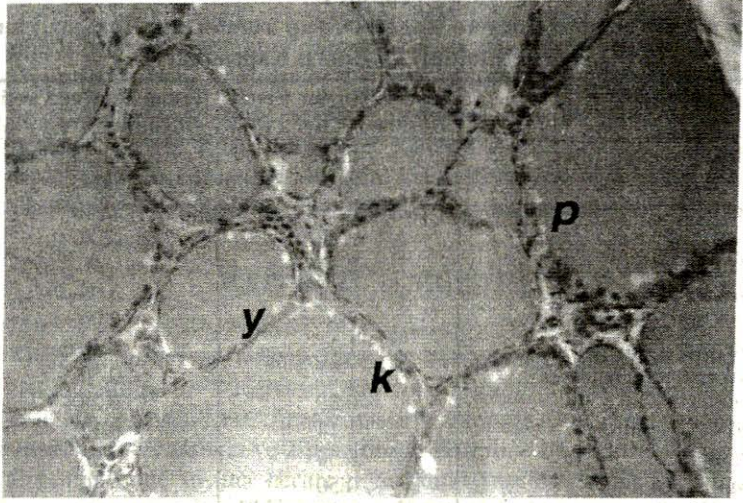
Yem Maddeleri	Temel Broyler Cıvıv Başlangıç Diyeti (%)	Temel Broyler Cıvıv Büyütme Diyeti (%)
Mısır	43.20	42.03
Buğday	8.27	15.00
Soya Fasulyesi Küşpesi-44	20.55	22.40
Tam Yağlı Soya	17.50	11.80
Balık Unu	2.99	---
Bitkisel Yağ	2	3.00
Et-Kemik Unu	--	2.00
Mermere Tozu	1.25	1.10
Dikalsiyum Fosfat	1.21	0.50
Tuz	0.39	0.28
DL-Methionine	1.14	0.12
Premix*	0.50	0.50
Antioksidial	0.50	0.50
Antioksidan	0.50	0.50
Analiz**		
Kuru Madde (%)	89.64	88.91
Ham Protein (%)	21.76	19.31
Ham Yağ (%)	7.60	7.63
Ham Sellüloz (%)	3.72	3.60
Ham Kül (%)	5.89	5.32
Kalsiyum (%)	1.13	1.22
Total Fosfor (%)	0.77	0.74
Metabolize Olabilir Enerji (Kkal/kg)	3153	3188

* Her 5kg'da 11 000 000 IU Vit A, 4 000 000 IU VitD₃, 80 000 IU Vit E, 4g Vit K, 100g Vit C, 2.5g Vit B₁, 8g Vit B₂, Vit B₆, 15 mg Vit B₁₂, 100g biotin, 500 g Kolin, 2 g Folik Asid, 85 g Nikotinik Asid, 22 g Pantotenik Asid, 120 g Mn, 100 g Zn, 20 g Cu, 1 g I, 0.3 g Se içerir.

** Yemlerin besin maddeleri ve enerji kapsamları doğal halde verilmiştir.

BULGULAR

Araştırmanın 21. gününde kontrol ve deney grubundan alınan tiroid örneklerinden hazırlanan preparatlar incelendiğinde stromanın az miktarda olduğu ve paranzimin farklı çapa sahip follüküller içerdiği görülmüştür. Aynı mikroskop sahasında yassı, kübik ya da prizmatik özellik gösteren epitel hücresi içeren follüküllere rastlanmıştır. Kübik ya da prizmatik epitel hücrelerinin çekirdekleri yuvarlak, ökromatik ve sentral yerleşim göstermiştir. Yassı epitel hücrelerinin çekirdekleri ise oldukça yassı ve heterokromatik olarak görülmüştür (Resim 1).



Resim: 1

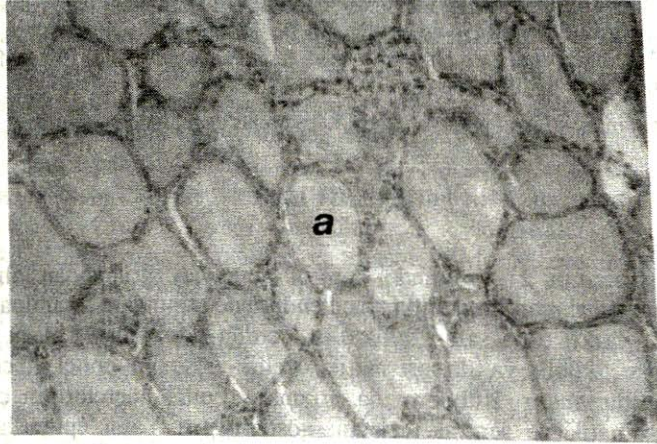
Yassı (y), kübik (k) ve prizmatik (p) özellik gösteren epitel hücresi içeren folliküller.

Üçlü Boy. Tek. X 140.

Follicles with simple squamous (y), cuboidal (k) and columnar follicular (p) cells.

Triple X 100.

Üçlü boyama tekniği ile hazırlanan kontrol grubu preparatlarında follikül lumenini çoğunlukla homojen, asidofil karakterde, pembe renkte boyanan kolloid doldururken (Resim 2).

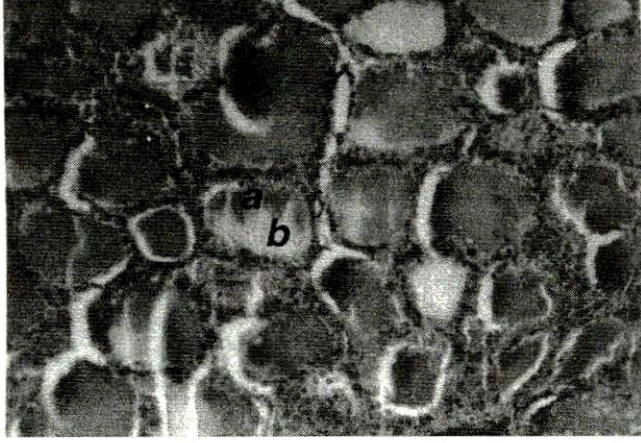


Resim: 2

21 Günlük yaşta, kontrol grubunda asidofil karakterli kolloid (a) üçlü Boy Tek X 100

Acidophilic colloid (a) in the control group of the 21-day-old. Triple X 100.

Deney grubundaki kübik epitel hücrelerine sahip folliküllerin lumenlerinin hem asidofilik hem de bazofilik karakterde kolloid içerdiği saptanmıştır (Resim 3).



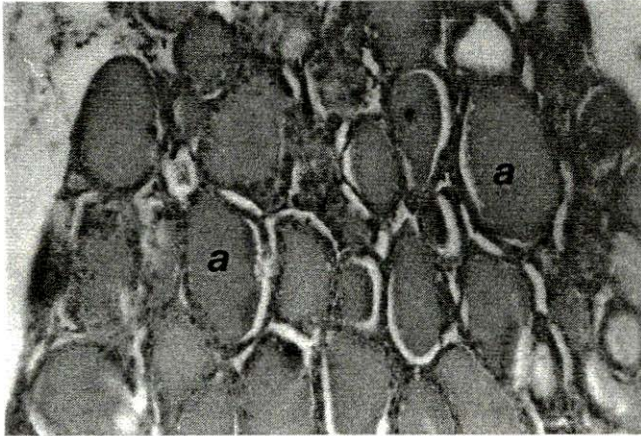
Resim: 3

21 günlük yaşta, deney grubunda asidofil (a) ve bazofil (b) karakterdeki kolloid.

Üçlü Boy. Tek. X 100.

Acidophilic and basophilic (b) colloid in the experimental group of the 21-day-old.
Triple X 100.

43 günlük kesimlerde, kontrol grubunda kolloid büyük oranda asidofilik özellik göstererek, lumeni doldurmuştur (Resim 4).



Resim: 4

43 günlük yaşta kontrol grubunda asidofilik (a) karakterli kolloid.

Üçlü Boy. Tek. X 100.

Acidophilic colloid (a) in the control group of the 43-day-old. Triple X 100.

İyotlu su ile beslenen deneme grubunda ise folliküllerin çoğunda kolloid bazofilik karakterde iken, bir kısmında aynı follikül içinde kolloid bazofilik ve asidofilik özellik göstermiştir (Resim 5).

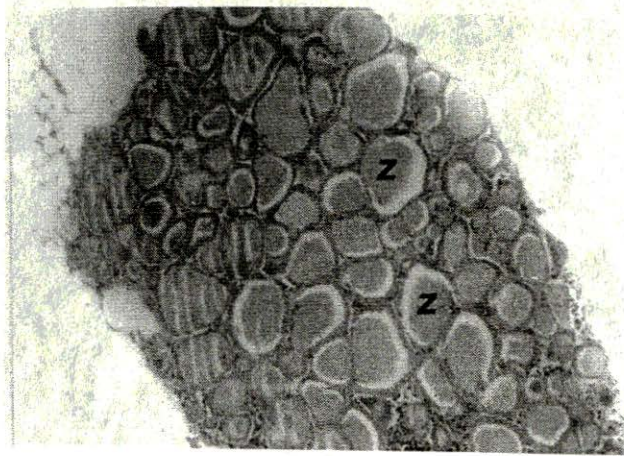


Resim: 5

43 günlük yaşta deney grubunda hem asidofilik, hem bazofilik kolloid (b). Üçlü Boy. Tek. X 30.

Both acidophilic (a) and basophilic (b) colloid in the experimental group of the 43-day-old (arrows).

PAS yöntemiyle hazırlanan preparatlar incelendiğinde 21 günlük yaşta hem deney hem de kontrol gruplarında folliküllerdeki kolloid, zayıf PAS (+) reaksiyon göstermiştir (Resim 6).

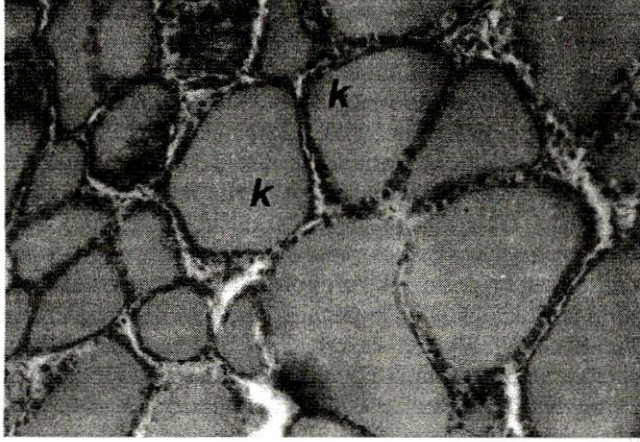


Resim: 6

21 günlük yaşta kontrol grubunda zayıf PAS (+) reaksiyon veren kolloid (z). PAS X 70.

Colloid to give weak PAS (+) reactions (z) in the control group of 21-day-old. PASX 70.

43 günlük yaşta özellikle normal içme suyu ile beslenen kontrol grubunda kolloid follikülü tamamen doldurmuş ve oldukça kuvvetli PAS (+) reaksiyon vererek koyu pembe renkte boyanmıştır (Resim 7).

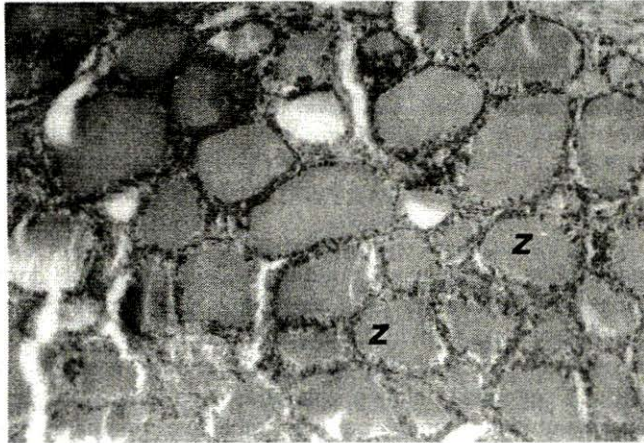


Resim: 7

43 günlük yaşta, kontrol grubunda kuvvetli PAS (+) reaksiyon veren kolloid (k).
PAS X 150.

Colloid to give power PAS (+) reactions (k) in the control group of the 43-day-old.
PASX 150.

Fakat iyotlu su verilen deney grubunda kolloid, kontrol grubuna oranla daha az PAS (+) reaksiyon vermiştir (Resim 8).



Resim: 8

43 günlük yaşta, deney grubunda zayıf PAS (+) reaksiyon veren kolloid (z) PAS x
100.

Colloid to give weak PAS (+) reactions (z) in the experimental group of the 43-day-old.
PASX 100.

Mikrometrik oküler yardımıyla 1mm^2 alanda mevcut follüküllerin follükül epitellerine göre sayıları Tablo II'de adet/ mm^2 olarak belirtilmiştir. Tablo II'de 21 günlük yaşta kontrol grubunda yassı epitel hücreli follüküllerin deney grubuna göre daha çok olduğu ve iki grup arasında $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel bir önem bulunduğu, kübik hücreli follükül sayısının deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla sayıda bulunduğu aralarında ise $p<0.05$ düzeyinde istatistiki önemin olduğu, prizmatik epitele sahip follüküllerin sayısının ise iki grup arasında az ve eşit sayıda olduğu ve aralarında istatistiki bir önem bulunmadığı belirlendi. 43 günlük yaşta kontrol grubunda yine yassı epitel hücreli follüküller deney grubuna oranla daha fazla sayıda ve aralarında istatistiksel açıdan $p<0.001$ düzeyinde önemin bulunduğu, kübik epitel hücreli follüküllerin sayısının deney grubunda kontrole oranla daha fazla sayıda ve aralarındaki istatistiksel önemin $p<0.01$ düzeyinde olduğu gözlemlendi. Bunun yanında deney grubunda, prizmatik epitel hücresi içeren follükül sayılarının kübik epitel hücresi içeren follükül sayılarına ile aynı olduğunu saptadık. 43 günlük yaşta kontrol ve deney gruplarının içerdiği prizmatik epitel hücreli follüküller değerlendirildiğinde, deney grubunun kontrole oranla daha fazla sayıda prizmatik epitelli follüküllere sahip olduğu saptanmış ve aralarında istatistiksel açıdan $p<0.001$ düzeyinde bir önemin bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo: II

Yassı, Kübik ve Prizmatik Epitel Hücresi İçeren Tiroid Follüküllerinin 1mm^2 lik Alandaki Dağılımı

Grup	Yassı Epiteli	Kübik Epiteli	Prizmatik Epiteli
21 Günlük kontrol	$35.04 \pm 2.4 a$	$16 \pm 0.9 a_2$	4.92 ± 0.4
21 günlük deney	$24.32 \pm 1.0 b$	$20.16 \pm 0.8 b_2$	5.72 ± 0.2
43 günlük kontrol	$26.88 \pm 0.2 a_1$	$15.84 \pm 0.68 a$	$5.6 \pm 0.24 a_1$
43 günlük deney	$9.8 \pm 0.6 b_1$	$24.32 \pm 1.72 b$	$24.32 \pm 1.4 b_1$

a-b: Sütunlarda grup içi farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.01$).
 a_1 - b_1 : Sütunlarda grup içi farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.001$).
 a_2 - b_2 : Sütunlarda grup içi farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Tiroidde follükül epitel hücrelerinin boyu bezin fonksiyonel durumuna göre değişir. Bez inaktif iken hücreler yassı ve follükül lumeni çok miktarda kolloid depolamıştır, aktif iken ise follükül lumeni daha az kolloid depo eder ve epitel hücreleri prizmatiktir^{13,14}. 21 günlük kesimlerde kontrol grubunda yassı epitel hücreli follüküllerin çoğunlukta olduğu saptanmıştır ve follükül lumeni kolloid ile dolu olduğuna saptanmıştır. Bunun yanında kübik ve prizmatik epitele sahip follüküllere de rastlanmıştır. Bu durumu tiroidin orta derecede bir aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir. 43 günlüklerde ise kontrol grubunda follüküllerin çoğunun yassı epitele sahip olduğu ve kolloidin tüm lumeni doldurduğu görülürken deney grubunda yassı epitel hücreli follükül sayılarında azalma, kübik epitel

hücrelerine sahip follikül de ise artış saptanmıştır. Prizmatik epitel hücrelerine sahip follikül sayıları özellikle deney grubunda fazla olup kontrol grubunda ise daha az bulunmuştur. Bu sonuçlar klasik kitaplar ışığında^{13,14} iyotlu su verilen grupta tiroid aktivitesinin kontrole oranla daha fazla olduğunu göstermektedir.

Tiroid fonksiyonlarının devam etmesi için organizmaya sürekli olarak dışarıdan alınması gerekli olan iyotun hangi dozda verileceği üzerinde bir çok araştırma bulunmaktadır. Etlik piliç ile yapılan bir çalışmada²⁹ yemlere 0.03, 0.1, 1.0, 10.0 ve 100 ppm dozlarında KI ve KIO₃ olarak iyot ilave edilmiştir. Yüksek dozlarda iyot verilen hayvanlarda gruplarda büyüme artışı saptanamamıştır. Guo ve arkadaşları³⁰ kanatlı hayvanlar ile yaptıkları çalışmada embriyonal dönemde yumurtaya değişik dozlarda KI enjeksiyonu yapmışlardır. Enjeksiyondan 12 gün sonra tiroid bezinde gelişimin inhibe olduğunu buna karşılık 14. günde ve özellikle 18. günde belirgin hipertrofik tiroid bulgularının şekillendiğini saptamışlardır. Işık ve elektron mikroskopik incelemeler sonucunda deney grubunun 14. ve 18. günlerinde granüllü endoplazmik retikulumun follikül epitel hücrelerinde artışı belirtilmiştir. Embriyonal dönemde civcivlerin yüksek miktarda iyoda Z fazda cevap verdiği bildirilerek birinci fazda folliküllerin formasyonunun engellendiği devamında ise hipertrofinin şekillendiği saptanmıştır. Deney gruplarında yumurtadan çıkışın geciktiği ve total vücut ağırlığının daha düşük olduğu belirtilmiştir. Grandhi ve arkadaşları⁷ yumurtacı tavuklarda I¹³¹ enjeksiyonunun tiroid bezi aktivitesini artırarak metabolik faaliyetlerde hızlanma ve bu hızlanma sonucunda yumurta veriminin arttığını bildirmişlerdir. Domuzlar ile yapılan bir başka çalışmada³¹ ise canlıların iyot ihtiyacının ırk, cinsiyet, yaş ve yemleme programına göre değiştiğini belirterek, histolojik incelemeler sonucunda follikül epitellerinin genişliğini ve uzunluğunu ırklar arasında karşılaştırmışlardır. Follikül epitelleri belli ırklarda oldukça uzun ve geniş bulunmuştur. Suleimanov ve arkadaşlarının³² inekler ile yaptıkları çalışmada, 1. Deney grubunu oluşturan ineklere kuru dönemde, buzağılama ve sonrasındaki 2 ay günlük iyot tabletleri verilirken, 2. deney grubuna birçok iz elementi birarada vermişlerdir. Kontrol grubuna ise herhangi bir mineral madde ilavesi yapılmamıştır. Birinci deney grubunda buzağuların enfeksiyonlara karşı büyük direnç gösterdikleri, sindirim sisteminde büyük rahatlamının meydana geldiği görülürken tiroid follikül epitel hücrelerinin yüksekliğinde artış, follikül çaplarında genişleme saptamışlardır. Manukhina ve arkadaşları³³ 4 aylık domuzlar ile yaptıkları çalışmada düşük ve yüksek dozda iyot içeren rasyonla besleme sonucunda değişik organ ve dokularda meydana gelebilecek morfolojik değişiklikler üzerinde durmuşlardır. İyot yetersizliğinde tiroid folliküllerinde sayıca artış, çaplarında küçülme, karaciğer hepatositlerinde hacimce azalma ve normal kemik gelişiminde ise yavaşlama saptamışlardır. Kapp ve arkadaşları³⁴ tarafından ışık ve elektron mikroskopik olarak yapılan çalışmada 3-6 haftalık yaşta 50 etlik civciv kullanılmıştır. Çalışmada hazır rasyon ve şehir içme suyu kullanılmıştır. Yeme ya da suya iyot ilavesi yapılmamıştır. Grup içerisinde yavaş büyüme gösteren, tüylerde dökülme görülen ve hareketleri az olan civcivlerden seçilmiştir. Yapılan histolojik muayene sonucunda karaciğerde oldukça belirgin yağ infiltrasyonu saptamalarına rağmen proventrikulus, ince bağırsak, safra kesesi ve lenfatik kanallarda herhangi bir bozukluk görememişlerdir. En belirgin bozukluk ise tiroide saptanmış, folliküllerin oldukça küçülmüş, daralmış olduğu ve follikül epitel hücrelerinde

hidrobik dejenerasyonun şekillendiği belirtilmiştir. Rasyona ve içme suyuna iyot ilavesiyle bu görünümün 2 hafta içinde % 70-80 düzeldiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da normal içme suyu ile beslenen grupta birim alanda yassı epitel hücreli olan folliküllerin oldukça çok sayıda olduğu görülmüştür. Deney grubunda ise birim alana düşen yassı epitelli folliküllerde azalma görülürken kübik epitel hücreli follikül sayısında ise artış saptanmıştır. Bu bulgularımız Manukhina ve ark.³³ ile Kapp ve Cresep³⁴'in bidirimleri ile paralellik göstermektedir. Araştırmamızda PAS metodu ile cide ettiğimiz bulguları karşılaştırabileceğimiz literatür bulunamamıştır. Ancak deney grubunda koolloidin daha zayıf PAS (+) reaksiyon göstermesi, birim alanda daha fazla kübik ve prizmatik epitel hücrelerinin bulunması iyotlu su verilen grupta tiroid aktivitesinin arttığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda kullanılan etlik civcivler aynı zamanda Eren ve arkadaşları³⁵ tarafından karkas ağırlığı, karkas randımanı, yemden yararlanma, ölüm oranı ve altlık rutubeti yönünden de değerlendirilmiştir. Hayvanların karkas ağırlığı ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve istatistiki öneminin bulunmadığı belirtilmiştir. Deneme grubunun karkas randımanı kontrol grubuna oranla daha yüksek, ancak istatistiki açıdan önem taşınmadığı saptanmıştır. Yemden yararlanma, ölüm oranı, altlık rutubeti ortalama değerleri gruplar arasında birbirine yakın bulunmuştur³⁵.

Çalışmamızda histolojik ve morfometrik değerlendirmelerimiz ile performans değerlendirmeleri sonucunda 21 ve 43 günlük kontrol grubuna verilen iyot miktarının tiroid folliküllerinin aktivitesi için yetersiz olduğu söylenebilir. Deney grubunda ise özellikle 43 günlüklerde yassı epitele sahip follikül sayılarında azalma ile kübik ve prizmatik epitel hücreli folliküllerde artış saptanmıştır. Bu bulgularımız iyotlu su ile tiroid aktivitesinin belli oranda artırılabilirliğini göstermektedir. Ancak bu doz performans değerlendirmelerinde istenen artışı sağlayamamıştır. Bu amaçla tiroid aktivitesini arttırabilecek ideal iyot miktarı, değişik dozlarda iyot verilen deney grupları oluşturularak histolojik muayene, tiroid hormon düzeylerinin saptanması ve performans değerlendirmeleriyle birlikte daha sağlıklı olarak belirlenebileceği çalışmalar planlanmalıdır. Bu sonuçlar etlik piliç üreticileri açısından oldukça yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. İNAL, T.: Süt ve süt ürünleri hijyen ve teknolojisi. Final Ofset, İstanbul, 245 (1990).
2. TUNAIL, N., ALPAR, O.: Gıda sanayiinde sanitasyon ve hijyen. Türkiye 4. Gıda Kongresi Tebliği Kitapçığı, Tebliğ No: 17, 17-19 Nisan, Ankara (1981).
3. ANONİM: Hydrodine system commercial, industrial, livestock. Hydrodine Corporation 935 N.E 95th Street, Miami Shores, Florida, 33138, U.S.A. (1981).
4. HOFSTAD, M.S., CALNEK, B.W., HELMBOLDT, C.F., REID, W.M., YODER, JR., H.W.: Diseases of Poultry (7th ed.), Iowa State University Press., Ames, Iowa. 647-648 (1978).

5. ALTINEL, A.: Türkiye'de yetiştirilen broyler hibritlerin yaşama gücü ve büyüme performansları üzerinde araştırmalar. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 14 (1) 17-32 (1988).
6. BEAL, W.E. and CAUSTER, JR. E.E.: Milk production of beef cows treated with exogenous thyroxine. Inst. Of State Univ. Blacksburg, 3, 41-43 (1990).
7. GRANDHI, R., BROWN, R.G. and SUMMERS, J. D.: A study of thyroid activity in dwarf and non dwarf female chicks during key physiological states of growth and reproduction. Poult. Sci., 54, 47-53 (1975).
8. GRANDHI, R.R., and BROWN, R.G.: Thyroid metabolism in the recessive sex-linked dwarf female chicken: Age related changes in thyroid hormone synthesis and circulating thyroid hormone levels. Poult. Sci., 54, 488-493 (1975).
9. KOBAYASHI, S., CHIBA, E., TERASHIMA, Y., HAH, H.: Effect of dietary crude chitin on thyroid function in chicks fed a low iodine diet. Japanese-Poultry-Science, 33:2, 73-79 (19 %).
10. KAZANCIGİL, A.: Fizyoloji Kitap (cilt 3) Güven Kitapevi, Ankara, 329-336 (1978).
11. CHIASSON, R. B.; SHARP, P. J., KLANDORF, H.; SCANES, C.G. and HURVEY, S.: The effect of rapeseed meal and methimazole of plazma hormones in growing broiler cookerels. Poult. Sci, 58, 1575-1583 (1979).
12. ROMBALL, I.; FINZI, A.: Antithyroid factor in soya. Rivista-di-Zootecnia Veterinaria, 2, 123-137 (1974).
13. AYTEKİN, Y.: Temel Histo loji. Barış Kitapevi, İstanbul, 481-490 (1993).
14. TELFORD I.R, BRIDGMAN C.: Introduction to Functional Histology, Harper &Row Publishers, Newyork 427-46 (1990).
15. NOBUKUNI, K. and NISHIYAMA, H.: Influence of thyroid hormone on the maintenance of body temperature in male chicks expose to low ambient temperature Jap. J. Zootech. Sci, 47 (7), 403-408 (1975).
16. BOSTANCI, A. N.: Tiroid ve paratiroid hastalıkları, Endokrinoloji-11, Bozok matbaası, Ankara, 249 (1979).
17. EQOROV, I.A., OKOLELOVA, T. M.: Effect of various doses of Iodine on functional activity of thyroid gland in chickens. Do Klady Vsesoyoznoi-ordena-Levnina Akademii, Sel'skohozyaist vennykh-Nauk. 4, 29-31 (1980).
18. PUAH, C.H., HUTAGALUNG, R.L: Zinc and iodine supplementation for chickens: Effects of zinc and iodine supplementation in the cassava-based diet on performance and body composition. Malaysian Agricultural Journal. 51:3, 311-317 (1978).
19. STANLEY, V.G., BAILEY, J.E.: Effect of iodine-treated Water on the performance of broiler chickens reared under various stocking densites. Poultry Sci., 68: 435-437 (1989).
20. BABU, M., GAJENDRAN, K., SHERIFF, F. R, SRINIVASAN, G.: Effect of iodised water of layer performance. Indian Veterinary Journal, 71: 3, 304 (1994).
21. MCDOWELL, L.R: Minerals in animal and human nutrition. Academic Press., California, 224-245 (1992).

22. EGOROV, I.A., OKOLELOVA, T. M.: Effect of various doses of iodine on functional activity of thyroid gland in table chickens. Doklady Vsesoyuznoi Ordena Lenina Akademi, Sel'skokozyaistvennykh-Nauk. No. 4, 29-31 (1980).
23. KAMELOVA, S.T.: Effective trace element supplements in feed mixtures for broiler chickens. Vestnik, Sel'skokhozyaistvennoi, Nauki, Kazakhstana. No.7, 43-45 (1979).
24. OGOLEVA, V.P., BESSEREZHNOVA, N. K., LUKSHIN, A. S., KOVALEVA, G. T.: Iodine in animal production in Lower Volga. Khimiya, V. Sel'skom, Khozyaistve, 52:2, 30-33 (1987).
25. STEWART, P.A. and WASHBURN, K. W.: Variation in growth hormone triiodothyronine (T_3) and lipogenic enzyme activity in broiler strains differing in growth and fatness. Growth, 47, 411-425 (1983).
26. PASGUINI, J.M., DE RAVEGLIA, I. F., CAPITMEN, N. and SOTU, E. F.: Differential effect of L-thyroxine on phospholipid biosynthesis in mitochondria and microsomal fraction Biochem. J. 186, 127-133 (1980).
27. CROSSMANN, G.: A modification of Mallary's connective tissue stain with a discussion of the principles involved, Anat. Rec., 33-8 (1937).
28. MC MANUS, J. F. A.: Mc Manus metod for glycogen, Stain Tech., 23: 99-108 (1948).
29. GROPPPEL, B., RAMBECK, W. A., GROPP, J., ANKE, M.: Iodine enrichment of organ tissues of broiler chicks. Mengen und Spurenelemente, H. Arbeitstatung, Leipzig, 12-13, 305-306 (1991).
30. GUO, W., NARBAITZ, R., FRYER, J. N.: Effects of excess iodine in chick embryo thyroid follicles: initial inhibition and subsequent hypertrophy J.Anat., 176, 157-165 (1991).
31. SIDER, V.; KOVAE, L.: Content of Iodine and Its relation to the histological indices of the thyroid gland in pigs. Acta-Zootechnica 26: 119-127 (1973).
32. SULEIMANOV, S.M., CHEREMISINOW, G.A., KOVAL, A.A.: Preuention of diseases of newborn calves (changes in the thyroid gland; administration of trace elements to pregnant cows). Veterinarya, Moscow, USSR. No 1 102-105 (1977).
33. MANUKHINA, AI., FOFANA, NV., KUZNETSOV, SG.: Morphological and functional changes in endocrine glands; internal organs and skeletal tissues of iodine. Sci'skakhazyaiuennaya Biologiya No 6, 89-93; 11 ref (1993).
34. KAPP, P., CRESEP, T.: Pthogenesis of the malabsorption syndrome in fowls Maggar-Allatorvasok-Lapia 41: 5 269-275; 30 ref (1986).
35. EREN, M., YAVUZ M. H., DENİZ, G., KARDEŞ, S.: İçme sularına kristal iyot katkısının broyler performansı üzerine etkileri. Veterinarium, (8), 1-2, 85-88 (1997).

Yazının Geliş Tarihi: 27.11.1998