

1.GİRİŞ

Squamata ordosunun Agamidae (Kayakelerigiller) familyasına ait bir kertenkele olan *L. stellio*'da (Linnaeus, 1758) başın üzeri simetrik olmayan pullarla ve küçük plaklarla örtülüdür. Baş oldukça yassıdır, baş ve boyunun yanlarında dikenimsi pullar bulunur. Kulak deliği göz ile aynı boyda olabildiği gibi çoğu zaman biraz daha büyük olabilir. Boyun bölgesinde enine kıvrıntılar bulunur. Gövde kısmı da baş gibi yassıdır. Yan tarafında az çok dorsolateral kıvrıntılar bulunur. Sırt tarafı küçük ve büyük pullarla örtülüdür. Baş altı pulları karinalıdır, karın pulları ise düzdür. Gövde yanındaki pullar dikenli ve koniktir. Bacak üzerindeki pullar göze batacak şekilde karinalı ve dikenlidir. Kuyruğun dip kısmı basık ve daha kalındır, geri kalan kısım yuvarlak olup halka şeklinde dizilmiş dikenli ve karinalı pullardan oluşmuştur. Her iki halkadan bir kuyruk segmenti oluşmuştur. Kuyruk kolay kopmaz ve kuyruk boyu anüsten hayvanın boynuna kadar olan gövde mesafesinin, iki katıdır.

Gövde 35 cm. kadar veya daha uzun olabilir. Zemin rengi sarımsı veya siyahımsı kahverengidir. Bu rengin üzerinde siyah lekeler bulunur, gövde altı kirli sarı veya sarımsı kahverengidir. Erkeklerde başın yanak bölgeleri şişkin olup, boğaz bölgeleri mavimsi gri ağ şeklinde desenlidir. Anüsün ön tarafında 3-5 sıra, karın tarafının orta kısmında 2 sıra halinde delikler bulunur. Sırttaki büyük pullar da bazen parlak mavi renkte olabilir (Şekil 1).

Taş duvarlarda ve kaya üstlerinde görülmekle birlikte bazen ağaçlara da tırmanır. Yaşadığı biotoptaki kaya aralıklarına ve taş altlarına gizlenirler. Esas besinlerini böcekler oluşturur. *L. stellio*'nun beslenme biyolojisi üzerine yapılan bir araştırmada türün hymenopteran böceklerle özellikle de Formicidae ve Apidae familyasına ait türlerle beslendiği görülmüştür. Böceklerle birlikte bitkiler ve meyveler de beslenme için kullanılmaktadır. Asteraceae, Poaceae, Araceae, Vitaceae, Moraceae ve Lamiaceae familyaları türün beslenme amaçlı kullandığı bitkilerdir (Düşen et. al., 2000). Bu tür Kuzey Afrika, Güneybatı Asya (Anadolu, Suriye, Irak) Güneydoğu Avrupa (Selanik, Ege Adaları) ve Korfu'ya kadar yayılmıştır, ülkemizde uygun biyotoplarda Anadolu'nun Batısında *Laudakia stellio daani*, Orta, Güney ve

Güneydoğu bölgelerinde ise *Laudakia stellio stellio* olmak üzere iki alttürü yaşamaktadır (Başoğlu ve Baran, 1977).

Kertenkelelerin sindirim sistemleri amfibilere göre daha karmaşıktır, ağızdan anüse uzanan kanal niteliğindeki bir yapıda olup, organizmaya alınan besinlerin sindirimi ve emilimini sağlar (Erbengi, 1985). Reptillerde sindirim sisteminin genel yapısı incelendiğinde; ağızın bukkal kaviteye kadar açıldığı görülmektedir. Dişler yakalama ve besin maddelerini parçalama için özelleşmiş olup bazı türlerde kesme ve dilimleme işlevini de görür. Beslenme davranışlarına göre dil morfolojileri de çeşitlilik gösterir. Bukkal kavitenin çatısını primer damak oluşturur. Bazı kaplumbağa ve yılanlarda sekonder damak gelişmiştir. Farinks bukkal kavitenin arka kısmında yer alır. Farinksin tabanında yer alan valvular glottis trakeye giriş kısmını oluşturur. Östaki tüpleri farinksin üst kısmına açılır ve her tüp orta kulakla devam eder. Özofagus bukkal kavite ve mide arasında bulunan, uzunluğu değişkenlik gösterebilen bir tüptür. Mide J şeklindedir ve eğik kısmı daha geniştir. İnce barsak iç ve dış kısmında az da olsa bölgesel farklılıklar gösterebilen uzun ve dar bir boru yapısındadır. Pankreatik ve hepatik salgılar ince barsağın ön bölümüne boşaltılır. Kalın barsak çapı ince barsağa göre daha geniştir ve çekum her iki barsağa da çok yakın uzanır. Kalın barsak (kolon) düz veya C şeklinde, kloakaya uzanan, sindirim kanalındaki en ince duvarlı yapıdır. Anüs kalın barsak ve kloaka arasında uzanır, kloakanın dorsal bölümü feçesin atıldığı kısımdır (Zug et. al., 2001).

Omurgalılarda gastrointestinal kanalın tamamı genel bazı yapısal özellikler gösterir. Kanal ortasında etrafı dört ana tabakadan oluşan bir duvarla çevrili olan ve değişen çaplarda görülebilen bir lümen bulunur (Junqueira et. al., 1999). Bu tabakalar içten dışa sırasıyla mukoza, submukoza, muskularis ve seroza'dır (Diaz et. al., 2003).

Mukoza epitelyal örtü, lamina propria ve muskularis mukoza'dan oluşmuştur. Epitel genelde tek katlı prizmatik olmakla beraber farklı yapı gösterebilmektedir (Morrison and Wright, 1999; Starck and Beese, 2002; Feri et.al., 2001). Lamina propria, kan ve lenf damarları içeren gevşek bağ dokusu yapısındadır. Muskularis mukoza bazı türlerde iki yönde bazılarında ise tek yönde seyreden kas liflerinden oluşabilen mukozayı submukozadan ayıran bir tabakadır (Paker, 1993; Morrison and

Wright, 1999). Submukoza çok sayıda kan ve lenf damarları içeren gevşek bağ dokusu yapısındadır. Bu tabakada bezler de yer alır (Mali and Bulog, 2004). Tunika muskularis longitudinal ve sirküler düzenlenmiş kas liflerinden oluşan düz kas tabakasıdır. Seroza tek katlı yassı epitelle örtülü ince bir gevşek bağ dokusu tabakasıdır (Park et. al., 2003).

Sindirim kanalını örten epitelin başlıca fonksiyonları; kanal içerikleri ile vücut dokuları arasında seçici olarak bir geçirgenlik bariyeri sağlamak, yiyeceklerin sindirimini ve taşınmasını kolaylaştırmak, sindirilmiş maddelerin emilimini sağlamak ve sistemin aktivitesini etkileyen hormonları oluşturmaktır. Bu tabakadaki hücrelerin oluşturdukları mukus, epiteli mekanik hasarlardan korur ve lamina propria ile submukoza tabakasındaki çok sayıda lenfoid nodüller ile beraber organizmayı bakteriyel invazyona karşı savunur.

Muskularis mukoza sindirim kanalının diğer hareketlerinden bağımsız olarak mukozanın hareketlerini sağlar ve böylece yiyeceklerle temasını artırır. Muskularis mukozanın kontraksiyonları sinir pleksusları tarafından yönetilir, sonuç olarak sindirim kanalındaki yiyecekler karıştırılır ve öne doğru itilir (Junqueira et. al., 1999).

Sindirim sisteminin fonksiyonu, vücuda alınan besin maddelerini mekanik ve kimyasal olarak parçalamak ve gerekli olanlarını kan dolaşımına absorbe (emilim) etmektir. Alınan yiyecek maddelerinin mekanik parçalanması, ağızda çiğneme ile başlar ve mide-barsak düz kaslarının kasılması ile devam eder. Kimyasal parçalanma ise midenin, ince barsakların ve pankreasın salgıladığı bazı enzimler aracılığı ile yapılmaktadır. Sindirim enzimleri olarak adlandırılan bu maddeler karbohidrat, protein ve yağları kolayca absorbe olabilecek büyüklükte moleküllere parçalar.

Canlı organizmalarda farklı metabolik fonksiyonlar için gerekli temel biyolojik bileşikler olan karbohidratlar protein ve lipidlerle birleşerek glikokonjugatları oluştururlar. Hücre yüzeyinde dağılım gösteren bu glikokonjugatlar; proteoglikanlar, glikoproteinler ve glikolipidlerdir (Hughes, 1983; Lee and Lee, 1996; Onat ve Emerk, 1996; Aytekin vd., 1998; Saxon and Bertozzi, 2001; Gheri et. al., 2002).

Proteoglikanlar (PG) merkezi bir protein ve buna bir veya birkaç kovalent bağla bağlanmış glikozaminoglikan (GAG) zincirlerinden oluşan kompleks

makromoleküllerdir (Santos et. al., 2005). Proteoglikanların biyolojik fonksiyonları yapısal olarak baskın olan GAG zincirlerinden kaynaklanır (Jeong et. al., 2001). Çok hücreli organizmalarda bu moleküllerin hücre yüzeyinde, ekstrasellüler matrikste veya intrasellüler granüller içinde yer almaları, çok çeşitli biyolojik rollerinin olduğunu gösterir. Hücre proliferasyonu, hücre göçü, hücre-matriks etkileşimi, dokuların onarılması GAG'ların önemli fonksiyonlarındanıdır (Suzuki et. al., 1991). GAG'lar bir yandan doku hücre ve fibröz komponentlerinin kararlılığını sağlarken, bir yandan da vücudun su ve tuz dengesini sağlarlar. Pek çok membran proteininin hücre dışı bölümünün yapısal bileşimidirler. Çok miktarda negatif yüklü olmaları nedeniyle müköz sekresyonları ve sinovial sıvının kayganlığını sağlarlar.

GAG'lar içerdikleri glikozid bağı tipi ve sülfat birimlerinin yer ve derecesine göre 4 ana gruba ayrılırlar:

1. **Hyaluronik asit (Hyaluronan, hyaluronat)**
2. **Kondroitin ve dermatan sülfat**
3. **Heparan sülfat ve heparin**
4. **Keratan sülfat**

Hyaluronik asit (HA)

Hyaluronik asit tekrarlayan disakkarit birimlerinden oluşan dallanmamış (düz) zincirlerden meydana gelmiştir (Dikmen ve Özgünen, 1998). Yapısında sülfat grubu olmaması, proteine kovalent bağla bağlanmaması ve bakterilerde de bulunması diğer GAG'lardan ayrılmasını sağlayan özelliklerdir (Templeton, 1992; Lin et. al., 1997; Jampe and Harvey, 1994). Hyaluronidaz hyaluronik asitteki glikozidik bağları koparan bir enzimdir.

Hücre dışı ortamın en önemli kısmını oluşturur, hücreleri bir arada tutar, oksijen ve diğer besleyici maddelerin geçişine olanak verir. Kayganlık sağlayıcı ve darbelerin etkisini azaltıcı özelliğinin yanında hücrelerin göç etmesine olanak sağlayan hücresiz bir bölge de oluşturabilir (Tokullugil vd., 1997). Eklemlerin sinovial sıvılarında, gözün hümör aközünde, kordon kanında ve gevşek bağ dokusunda bulunur.

Kondroitin sülfat (Ch-S)

Kondroitin sülfat 4 ve kondroitin sülfat 6 olmak üzere iki formu vardır. Kartilaj, tendon, ligament ve aortta bulunur. Proteoglikan kümeleri oluştururlar. Kıkırdakta kollajeni bağlar ve lifleri sıkı, kuvvetli ağ şeklinde tutar (Jampe and Harvey, 1994).

Dermatan sülfat (DS)

Hayvan dokularında geniş bir şekilde dağılmış olarak bulunan bir proteoglikandır. Yapısal olarak hem kondroitin sülfatı hem de heparan sülfatı andırır. Deri, kan damarları ve kalp kapakçıklarında bulunur (Dikmen ve Özgünen, 1998; Jampe and Harvey, 1994).

Heparan sülfat (HS)

Bağ dokunun temel bileşenidir. Özellikle bazal tabakalarda ve hücre zarlarının içerisinde yer alır. HS proteoglikanları hücre-hücre, hücre-matriks tutunmasında, hücre çoğalmasında, büyümesinde ve farklılaşmasında etkilidir (Tumova et al, 2000).

Heparin (H)

Antikoagülan olarak işlev görür. Diğer GAG'lerden farklı olarak arterlerin hücre içi bileşimidir (Tokullugil ve ark., 1997; Dikmen ve Özgünen, 1998).

Keratan sülfat (KS)

Keratan sülfat I ve II olmak üzere iki formda bulunur. Keratan sülfat I korneada, keratan sülfat II ise kondroitin sülfatla beraber bağ dokusunda bulunur (Tokullugil ve ark., 1997). En heterojen GAG olmasının yanında, yapısında asidik şeker yerine galaktoz içeren tek GAG çeşididir.

Sindirim kanalının farklı bölgelerindeki GAG'lar besine, beslenme alışkanlığına, vücut büyüklüğüne, biçimine göre değişebilen özellikte olabilmekte ve bu da birebir sindirim sisteminin fonksiyonunu etkileyebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, *L. stellio*'nun sindirim kanalının bir bölümünü oluşturan ince barsak ve kalın barsağın genel histolojik yapısını ışık mikroskop düzeyinde ortaya koymak, ince ve kalın barsağın Goblet hücresi (hücre içeriği ve fırçamsı kenar), epitel bazal laminası, tunika submukoza (bağ doku) ve tunika muskulariste (kas doku) bulunan GAG çeşitlerindeki değişiklikleri belirlemek, ince ve kalın barsakta belirlenen tabakalara göre karşılaştırma yaparak bu bölgesel çeşitliliğin sindirim fonksiyonunu nasıl etkilediğini araştırmaktır.



Şekil 1: *L. stellio*'nun genel görünümü.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Örneklerin Laboratuara Getirilmesi ve Dokuların Alınması

Araştırma için Kepez/AYDIN lokalitesinden Haziran 2005'te 10 yetişkin *L. stellio* (5 ♂♂, 5 ♀♀) yakalanmıştır. Toplanan örnekler bez keseler içinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler aynı gün eter anestezisi ile bayıltılıp, karın bölgelerinden açılarak barsak dokuları çıkartılmıştır. Doku örnekleri Saint Marie solüsyonları ile +4 C°'de, 24 saat fikse edilmiştir. Tespiti yapılan dokular, derecelendirilmiş alkol serilerinden geçirilerek dehidre edildikten sonra ksilol ile şeffaflaştırılmıştır. Sıvı parafinde 58 °C' de 1 gece bekletilen doku örnekleri, kalıplara dökülerek doku blokları elde edilmiştir. Dokulardan histolojik ve histokimyasal analizler için Rotary Mikrotomda (Leica RM 2145) 5µ kalınlıkta kesitler alınmıştır.

2.2. Histolojik İncelemeler

Rotary mikrotom ile parafin bloklardan alınan 5 µ'luk seri kesitler distile su yardımı ile lamalar üzerine yayılarak barsak dokusunun genel yapısını belirlemek için Hematoksilen-Eosin (Mayer's), Gomori trikrom ile boyanmıştır (Bancroft ve Cook, 1994). Boyanan kesitler entellan (Panreac histofluid) ile kapatılarak daimi preparat haline getirildikten sonra mikroskopta (Olympus BX 51) incelenerek değişik büyütmelerde fotoğrafları çekilmiştir.

2.3. Histokimyasal İncelemeler

Barsak dokusunun farklı tabakalarında Proteoglikan (PG)' lardaki glikozaminoglikan (GAG) çeşitlerini belirlemek için mikrotom ile parafin bloklardan alınan 5 µ'luk seri kesitler doymuş sodyum sülfat solusyonu yardımı ile lam üzerine yayılmışlardır. Alınan doku kesitlerinde GAG'ları belirlemek için katyonik bir boya olan Alcian-Blue (AB) 8 GX (Sigma) kullanılmıştır (Lin W. et al., 1997). Doku kesitleri sodyum asetat ile tamponlanmış (pH 5.8) ve farklı MgCl₂ konsantrasyonlarında (0.025, 0.06, 0.3, 0.65, 0.9M) %0.1'lik AB ile boyanmıştır (Bernfield M.R. and Banerjee S.D., 1993; Silberstein G. B. and Daniel C.W., 1982;

Becchetti E. et al., 1998; Tucket F. and Morris-Kay G., 1988; Cook H. C., 1990; Scoott J. E., 1996). Bazal tabakanın varlığının gösterilmesinde kullanılan Periodik Asid-Schiff (PAS) boyası ise AB boyasına zıt boya olarak kullanılmıştır (Pearse A. G. E., 1968.). Elde edilen sonuçlar, çeşitli kaynaklardaki histokimyasal reaksiyonların sonuçları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1: Kritik elektrolit konsantrasyonlarındaki AB ile boyanma reaksiyonlarına göre belirlenen GAG çeşitleri
(Çeşitli kaynaklar)

MgCl₂ Konsantrasyonları (pH: 5,8)				
0.025 M	0.06 M	0.3 M	0.65 M	0.9 M
Sülfatlanmış Glikoproteinler	Müsinler			
Karboksillenmiş GAG'lar	Karboksillenmiş GAG'lar			
Hyaluronik asit	Hyaluronik asit			
Sülfatlanmış GAG'lar	Sülfatlanmış GAG'lar	Sülfatlanmış GAG'lar		
Kondroitin sülfat	Kondroitin sülfat	Kondroitin sülfat		
Dermatan sülfat	Dermatan sülfat	Dermatan sülfat		
Heparan sülfat	Heparan sülfat	Heparan sülfat	Heparan sülfat	
Heparin	Heparin	Heparin	Heparin	
Keratan sülfat	Keratan sülfat	Keratan sülfat	Keratan sülfat	Keratan sülfat

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Histolojik Bulgular

3.1.1. İnce Barsak

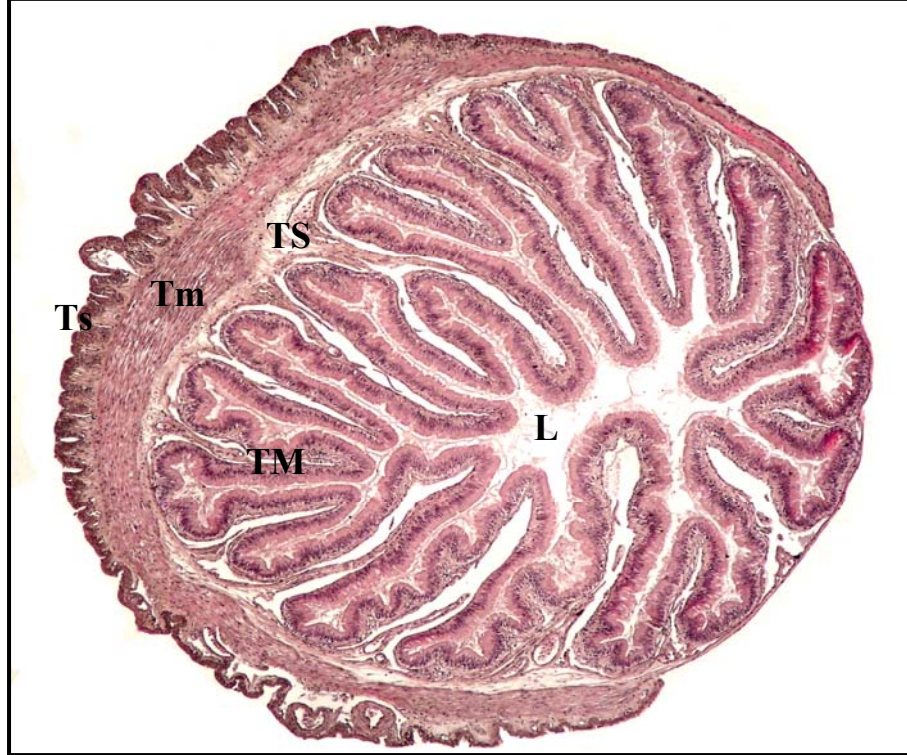
L. stellio'nun ince barsak dokusu kesitleri incelendiğinde, ortasında etrafı tunika mukoza, tunika submukoza (bağ doku), tunika muskularis (kas doku) ve tunika seroza olmak üzere dört ana tabakadan oluşan bir duvarla çevrili bir lümene sahip olduğu görülmektedir (Şekil 2).

Tunika mukoza epitel, lamina propria ve muskularis mukozadan oluşmaktadır (Şekil 2, 3). Lümene doğru uzanan villuslar ve tabana doğru uzanan kriptalar içerdiği ayırt edilmiştir. Lümene doğru küçük parmak ya da yaprak biçiminde katlantı yapan villusların epitel ve lamina propriadan oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 3, 5, 6). Kriptalar ise basit çoğunlukla dallanmış tüp biçimli çöküntüler şeklinde izlenmiştir (Şekil 3). İnce barsağın iç yüzünü örten, villusların üzerini kaplayan epitelin fırçamsı kenarlı tek katlı prizmatik olduğu ve bunların arasında Goblet hücrelerinin yer aldığı dikkati çekmiştir (Şekil 3-7). Bu hücrelerde salgı granüllerinin hücrenin apikalinde biriktiği, salgısını boşaltmamış olan Goblet hücrelerinde çekirdeğin bazale itildiği ve yassılaştığı, hücrenin tipik kadeh biçimini aldığı belirlenmiştir (Şekil 7). Hematoksilen-Eosin ve Gomori trikrom boyamalarında Goblet hücrelerinin apikal kısmının köpük görünümünde olduğu gözlenmiştir (Şekil 5, 6). H-E ve Gomori trikrom ile boyanmış kesitlerde villusların merkezi bölümünü dolduran lamina propria kan ve lenf damarları ile bol miktarda kollajen lifler içeren gevşek bağ dokusu yapısındadır (Şekil 3, 5, 6). Düz kas yapısında olan muskularis mukozanın lamina propria ile submukozayı birbirinden ayırdığı, Gomori trikrom ile boyanmış kesitlerde muskularis mukozanın kesintili biçimde olup kas liflerinin sirküler şekilde düzenlendiği dikkati çekmiştir (Şekil 4).

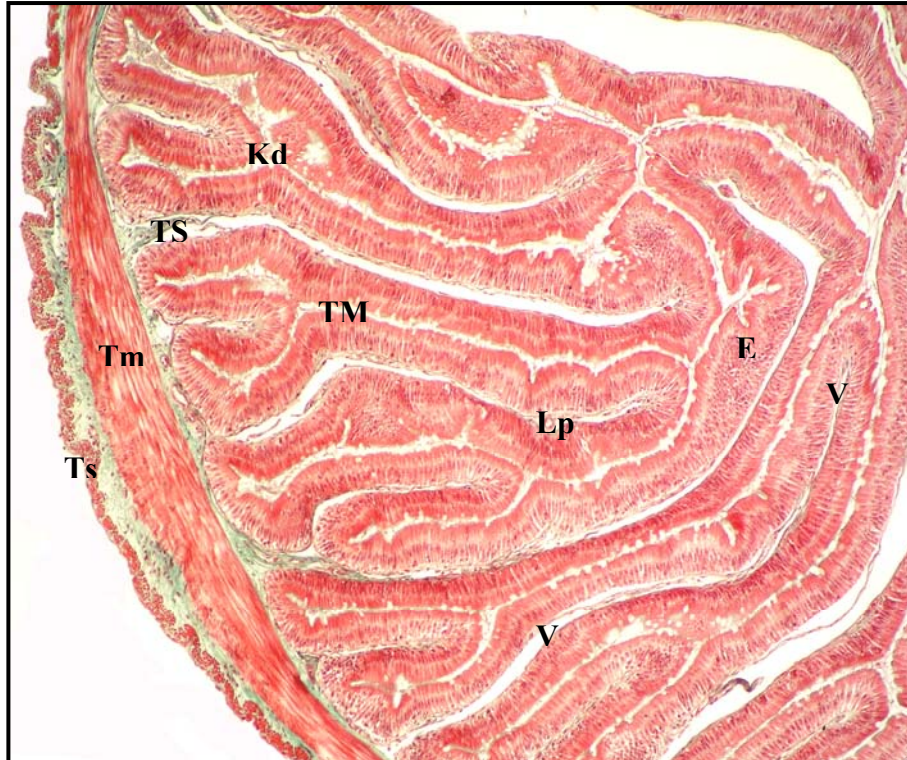
Submukoza tabakasının bağ dokusu hücreleri, lökositler, bol miktarda kan damarı ve sinir hücresi içeren gevşek bağ dokusu yapısındadır. Gomori trikrom boyama ile farklı yönlere seyreden bol miktarda kollajen lifler içerdiği gözlenmiştir (Şekil 4, 9).

Tunika muskularis tabakası enine kesitlerde içte sirküler dışta longitudinal olarak düzenlenmiş düz kas yapısında olup, bu tabakalar arasında gevşek bağ dokusunun yer aldığı gözlenmiştir (şekil 2-4, 8, 9).

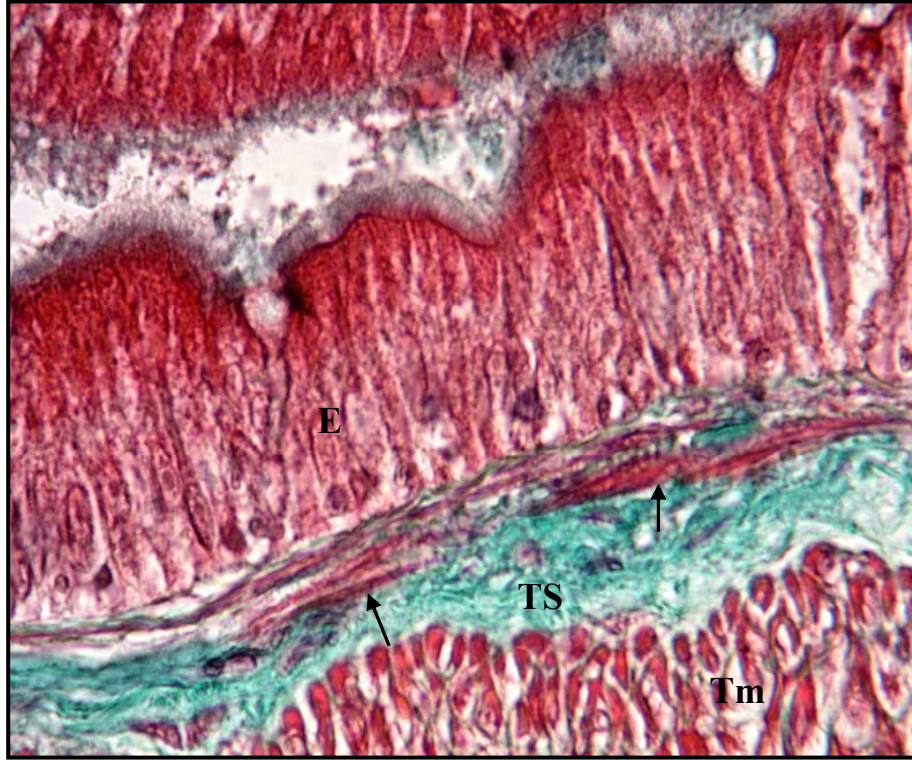
Tunika seroza tabakası mezotelyal hücreler ile çevrilmiş gevşek bağ dokusu yapısında izlenmiştir (şekil 2, 3, 8, 9).



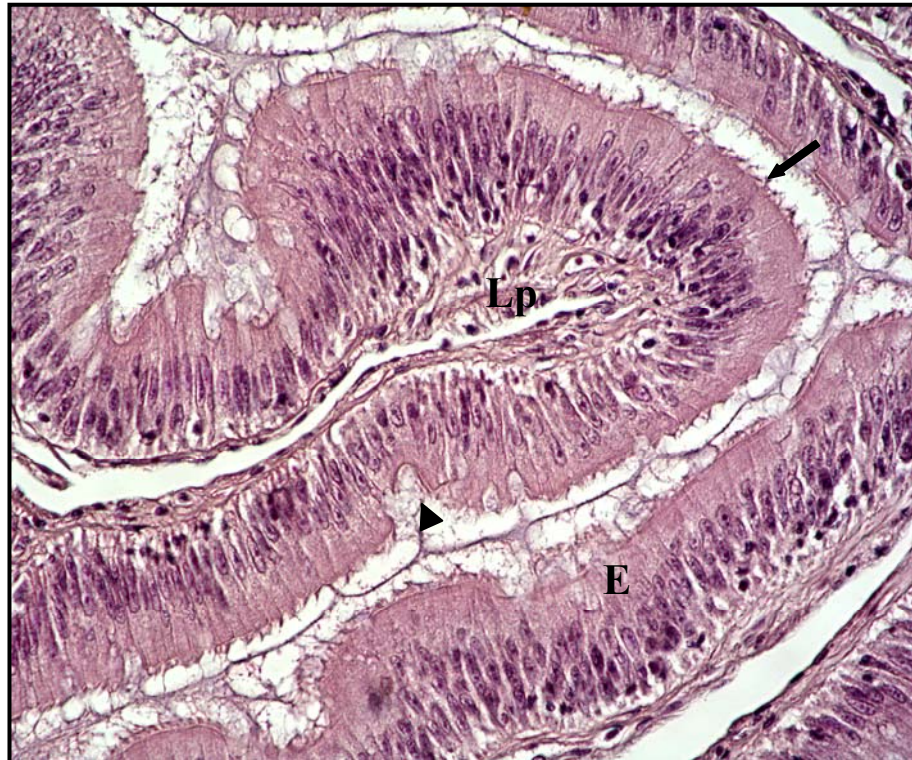
Şekil 2: *L. stellio*'nun ince barsağının genel görünüşü, lümen etrafında yer alan dört tabaka izlenmektedir. L; Lümen, TM; Tunika mukoza, TS; Tunika submukoza, Tm; Tunika muskularis, Ts; Tunika seroza . H-E; x 4.



Şekil 3: İnce barsak mukozasının oluşturduğu villuslar (V) ile dallanmış tubular (Kd) kriptalar görülmektedir. E; Tek katlı prizmatik epitel (firçamsı kenarlı), Lp; Lamina propria, TM; Tunika mukoza; TS; Tunika submukoza, Tm; Tunika muskularis, Ts; Tunika seroza. Gomori trikrom, x 10.



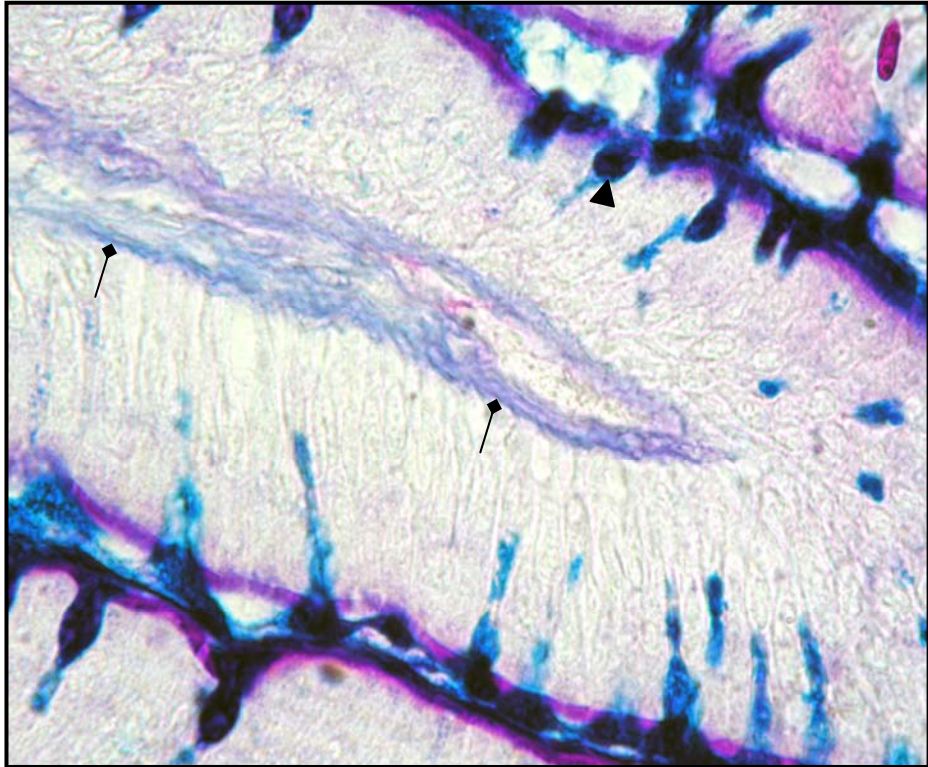
Şekil 4: İnce barsak dokusunda kesintili muskularis mukozaanın görünümü (→). E; Tek katlı prizmatik epitel, TS; Tunika submukoza, Tm; Tunika muskularis. Gomori trikrom, x 100.



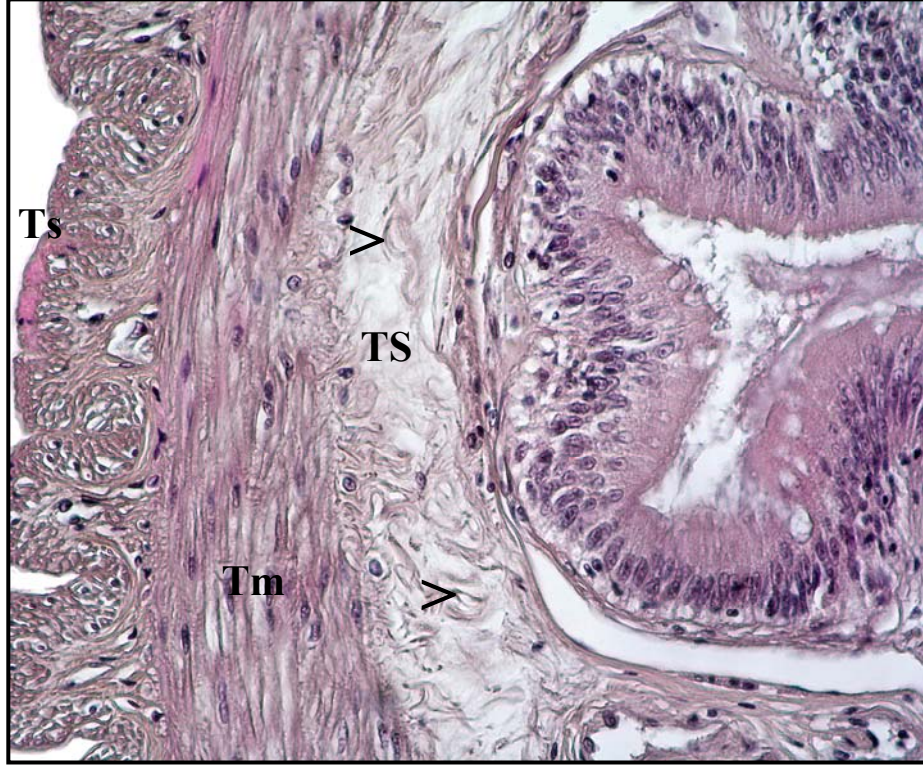
Şekil 5: İnce barsak villuslarını döşeyen fırçasmsı kenarlı tek katlı prizmatik epitel ile villusları dolduran gevşek bağ dokusu yapısındaki lamina propria gözlenmektedir. E; Tek katlı prizmatik epitel, →; Fırçasmsı kenar, ►; Goblet hücresi, Lp; Lamina propria. H-E, x 40.



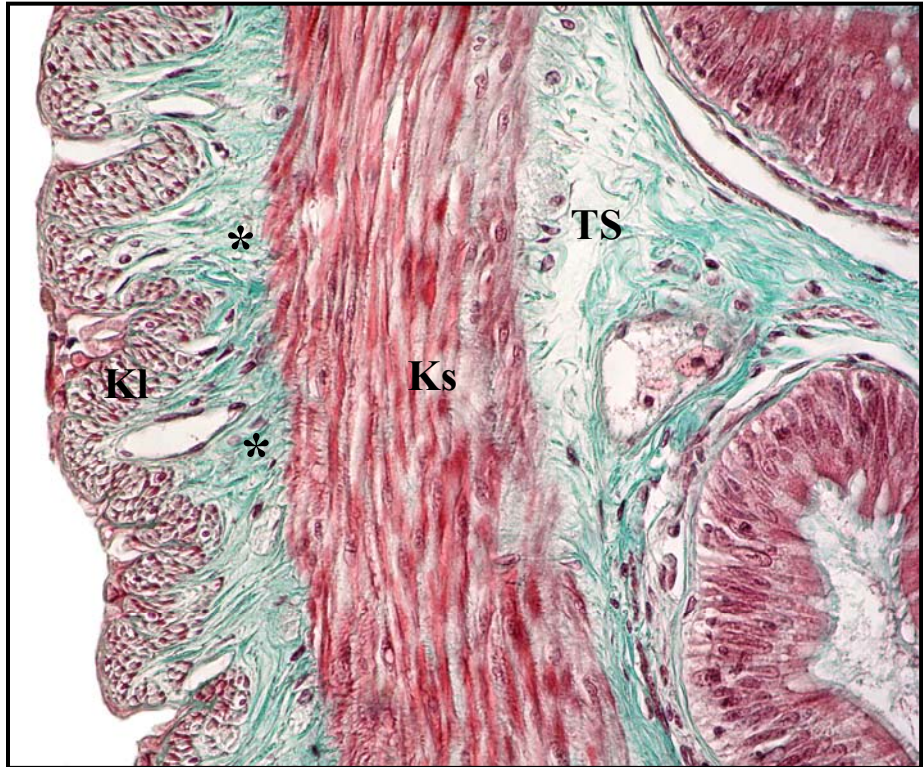
Şekil 6: İnce barsak villusunun içini dolduran lamina propria tabakasındaki yoğun kollajen liflerin görünümü (>). E; Tek katlı prizmatik epitel, →; Fırçamsı kenar, ▶; Goblet hücresi. Gomori trikrom, x 40.



Şekil 7: İnce barsakta epitel bazal laminası (—◆) ve prizmatik epitel arasında yer alan Goblet hücreleri (▶). AB-PAS, x 100.



Şekil 8: İnce barsağın yoğun kollajen lif (>) içeren bağ dokusu yapısındaki Submukoza tabakası (TS). Tm; Tunika muskularis, Ts; Tunika seroza. H-E, x 40.



Şekil 9: İnce barsağın içte sirküler (Ks) ,dışta longitudinal (Kl) düzenlenmiş muskuler tabakasının görünümü. Sirküler ve longitudinal kas tabakaları arasında yer alan gevşek bağ dokusu (*). TS; Tunika submukoza. Gomori trikrom, x 40.

3.1.2. Kalın Barsak

L. stellio'nun kalın barsak dokusundan alınan histolojik kesitlerde tunika mukoza, tunika submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört tabaka ayırılmıştır (Şekil 10).

Kalın barsak mukoza yüzeyinin düzgün olduğu, kripta ve plika sirkülares gibi yüzey özelleşmeleri içerdiği görülmüştür (Şekil 11-13). Tunika mukozanın fırçamsı kenarlı tek katlı prizmatik epitel, lamina propria ve muskularis mukozadan oluştuğu izlenmiştir. Fırçamsı kenarlı silindirik hücreler arasında çok sayıda Goblet hücreleri yer almaktadır (Şekil 12-15). Goblet hücreleri H-E ve Gomori trikrom boyama ile köpüğümsü görünümde olup, açık renkli, AB-PAS boyama ile ise mavi renkte izlenmiştir (Şekil 14, 15).

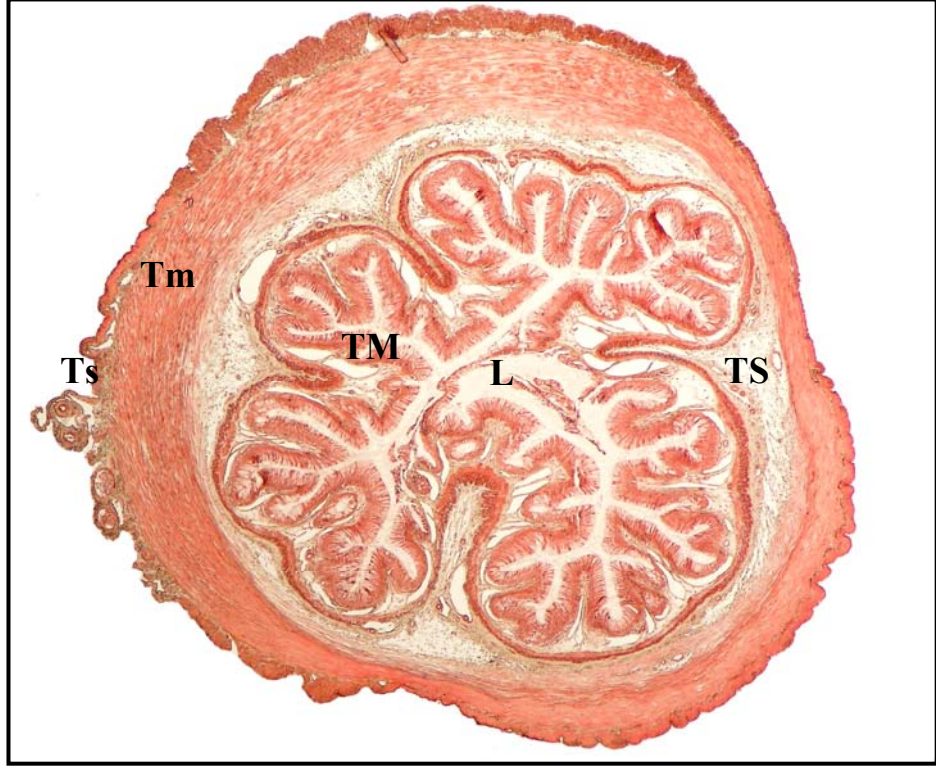
Histolojik kesitler incelendiğinde gevşek bağ dokusu yapısındaki lamina propriada sık, derin, düz ve dallanmış tubuler kriptalar dikkati çekmiştir (Şekil 11-13). Plika sirkülaresler mukozanın submukoza ile birlikte oluşturduğu kıvrımlar şeklinde izlenmiştir (Şekil 11).

Farklı boyama teknikleri ile boyanmış kesitlerde muskularis mukozanın içte sirküler dışta longitudinal düzenlenmiş kas liflerinin oluşturduğu kesintisiz, ince bir tabaka şeklinde yer aldığı görülmüştür (Şekil 12, 13).

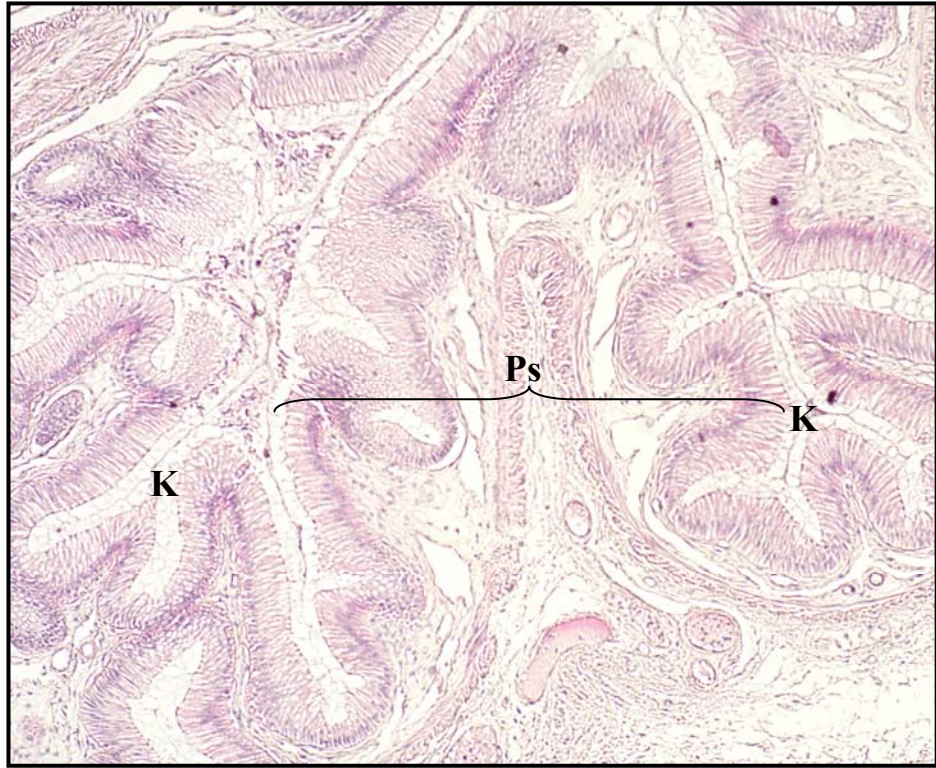
Yer yer daha geniş tabaka şeklinde olduğu izlenen submukoza gevşek bağ dokusu yapısındadır ve bol miktarda kan damarı, sinirler, kollajen lifler ile bağ dokusu hücrelerini içermektedir (Şekil 10, 12, 13, 16).

Oldukça kalın olduğu gözlenen tunika muskularis tabakası enine kesitlerde içte sirküler, dışta longitudinal şekilde düzenlenmiş kas liflerinden oluşmuştur. Bu kas lifleri arasında gevşek bağ dokusunun yer aldığı dikkati çekmiştir (Şekil 10, 13, 17).

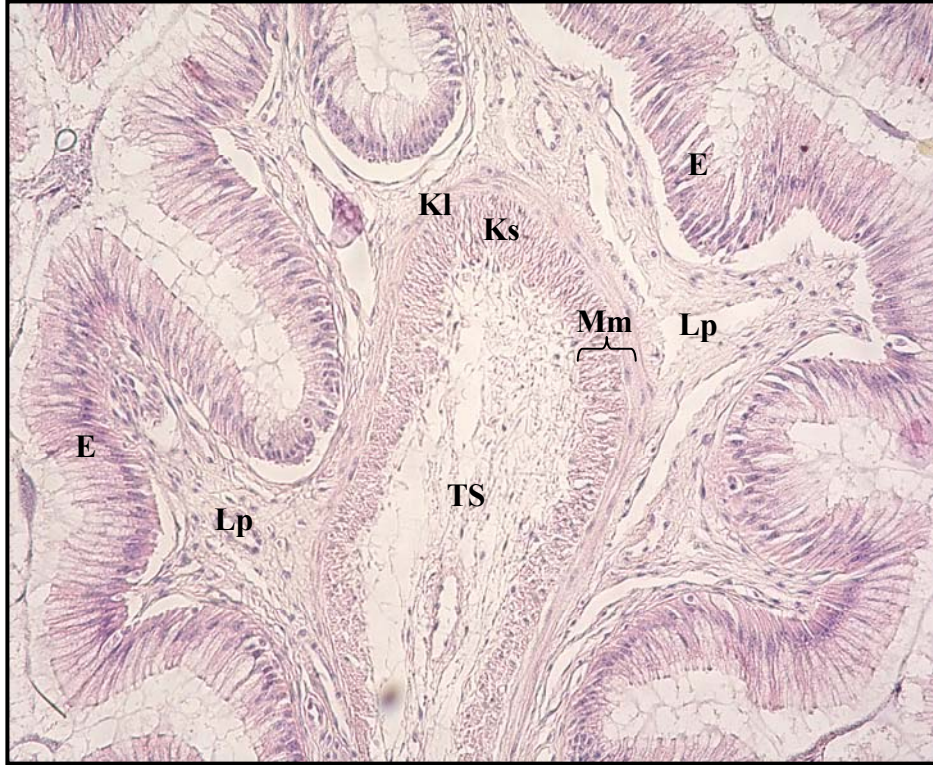
En dışta yer alıp, organı dıştan saran tunika serozanın tek katlı yassı epitel hücreleri ile çevrildiği ve gevşek bağ dokusu yapısında bir tabaka olduğu izlenmiştir (Şekil 10, 17).



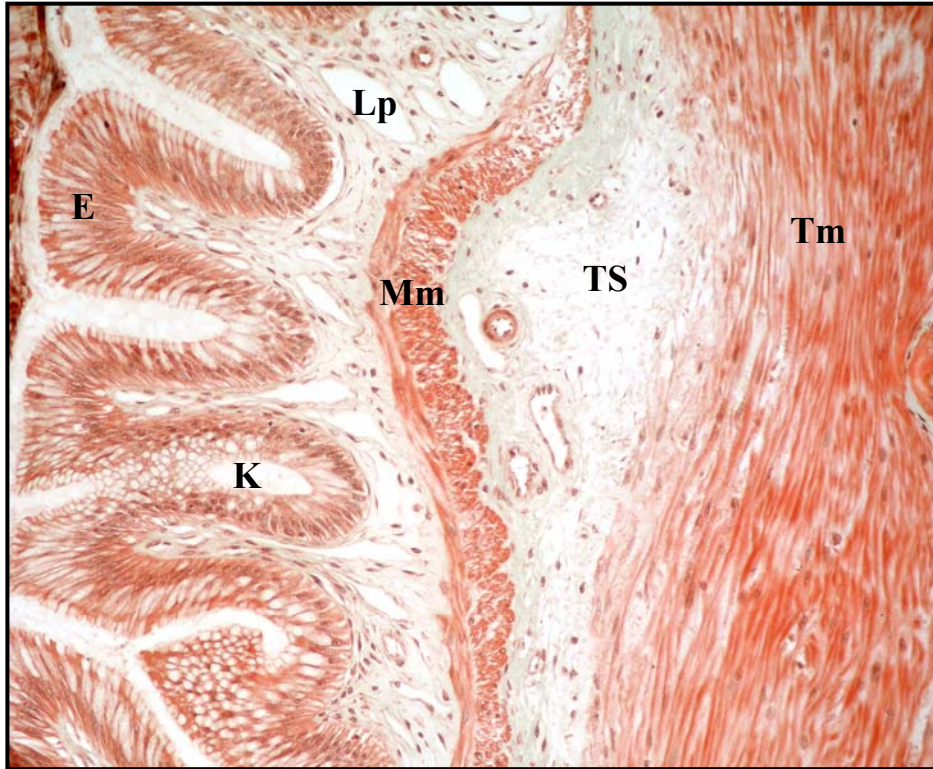
Şekil 10: *L. stellio*'nun kalın barsak dokusunun tabakaları. L; Lümen, TM; Tunika mukoz, TS; Tunika submukoza, Tm; Tunika muskularis, Ts; Tunika seroza. Gomori trikrom, x 4.



Şekil 11: Kalın barsak dokusunda plika sirkülares (Ps) ve dallanmış kriptalar (K). H-E, x 10.



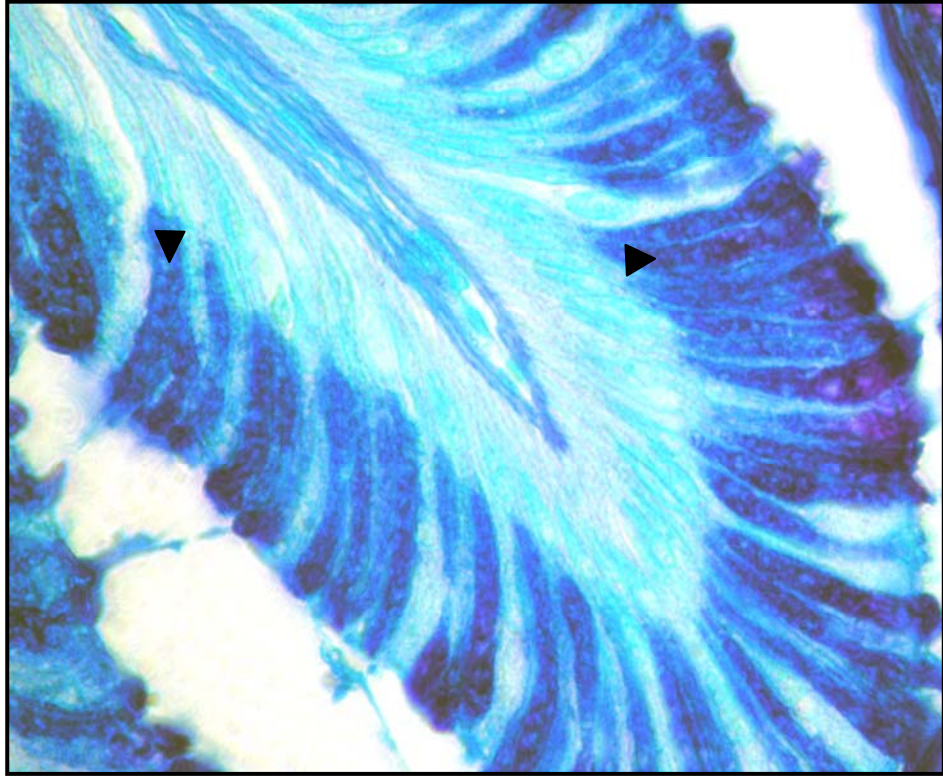
Şekil 12: Kalın barsak mukoza ve submukoza tabakalarının görünümü. E; Fırçamsı kenarlı tek katlı prizmatik epitel, Lp; Lamina propria, İçte sirküler (Ks), dışta longitudinal (Kl) seyirli kas liflerine sahip muskularis mukoza (Mm), TS; Tunika submukoza. H-E, x 40.



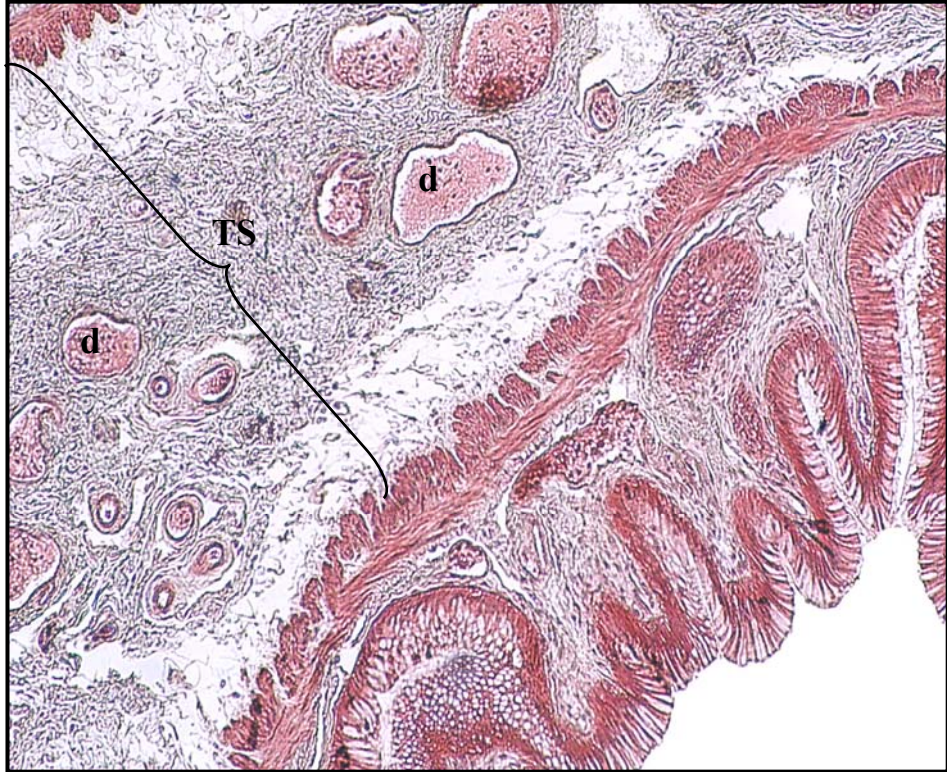
Şekil 13: Kalın barsak dokusunda kesintisiz seyreden muskularis mukoza (Mm) ve bağ dokusu yapısındaki submukoza tabakası (TS). Tm; Tunika muskularis, K; Basit tubular kripta, E; Fırçamsı kenarlı tek katlı prizmatik epitel, Lp; Lamina propria. Gomori trikrom, x 20.



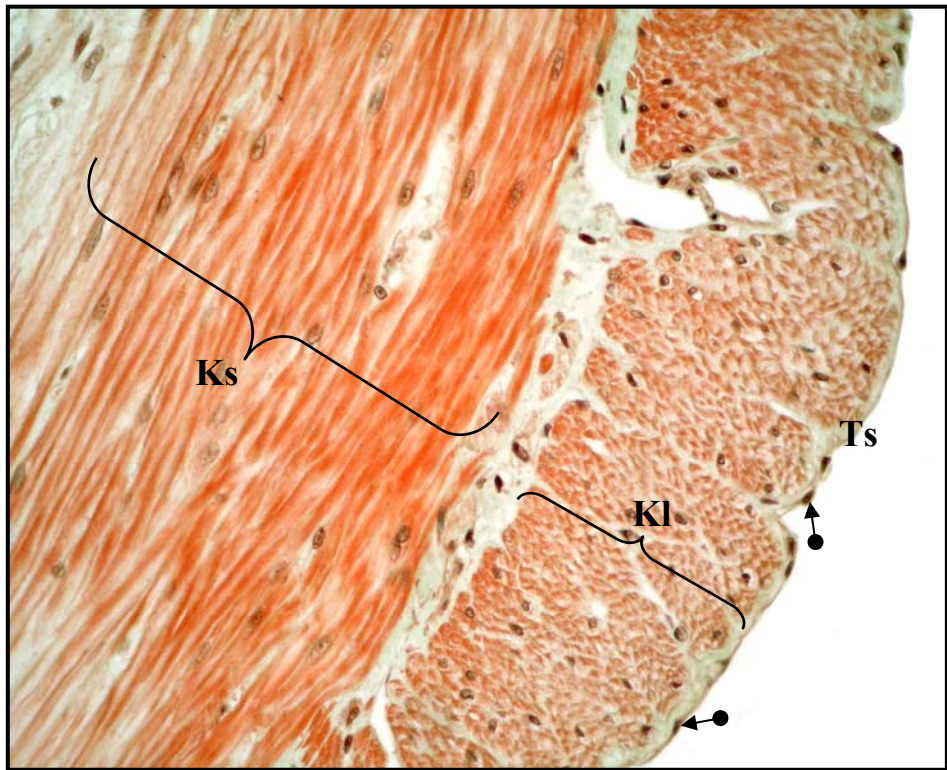
Şekil 14: Kalın barsak lümenini döşeyen fırçamsı kenarlı (→) tek katlı prizmatik epitel hücreleri (E). n; nükleus, ►; Goblet hücresi. H-E, x 40.



Şekil 15: Kalın barsak dokusundaki Goblet hücreleri (►). AB-PAS, x 100.



Şekil 16: Kalın barsak dokusunda bol miktarda kan damarı (d) içeren gevşek bağ dokusu yapısında submukoza tabakası (TS). Gomori trikrom, x 20.



Şekil 17: Kalın barsağın içte sirküler (Ks) dışta longitudinal (Kl) düzenlenmiş tunika muskularis (Tm) tabakasını dıştan çevreleyen tunika serosa (Ts). ●→; mesotel. Gomori trikrom, x 40.

3.2 Histokimyasal Bulgular

3.2.1. İnce Barsağın Farklı MgCl₂ Konsantrasyonlarına Bağlı AB Boyanmaları

AB boyanmaları ince barsakta Goblet hücre içeriği, fırçamsı kenar, bazal lamina tunika submukoza (bağ doku) ve tunika muskulariste (kas doku) değerlendirilmiştir. Tüm bu bölgelerde bulunan glikozaminoglikan (GAG) çeşitlerinin 0.025, 0.06, 0.3, 0.65, 0.9 M MgCl₂ içeren kritik elektrolit konsantrasyonlarında hazırlanan AB boyamaları ile görülen reaksiyon yoğunlukları Çizelge 2’de özetlenmiştir.

0.025 ve 0.06 M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsak Goblet hücre içeriğinin boyanma özelliği benzer ve yoğun olarak gözlenmektedir (Şekil 18, 19). Bu durum olasılıkla her iki konsantrasyonda da ortak olarak boyanan karboksilli (hyaluronik asit (HA), hyaluronan) ve sülfatlanmış GAG’lardan kaynaklanmaktadır. 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonunda bir önceki konsantrasyona göre boyanma azalmaktadır (Şekil 20). Bu fark HA’nın varlığını işaret etmektedir. 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma oldukça azalmıştır (Şekil 21). Bu durum bir önceki boyanma kaynağının Ch-S ve DS olduğunu düşündürür. 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma az olmasına rağmen reaksiyon gözlenmektedir (Şekil 22). Bu da KS’nin varlığını işaret eder. Bu boyanma özelliği bir önceki konsantrasyon ile karşılaştırıldığında boyanmanın heparin (H) ve heparan sülfat (HS) varlığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Fırçamsı kenar boyanma özelliğinin 0.025 M, 0.06 M ve 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonlarında benzer ve yoğun olduğu gözlenmektedir (Şekil 24-26). Bu konsantrasyonlar birbirleriyle karşılaştırılacak olursa bunun nedeni S-GAG’ların HA’ya göre daha yoğun bulunmasıdır. 0.65 M MgCl₂’da ise boyanma özelliği oldukça azalmıştır ve bu boyanma önceki konsantrasyonlar ile karşılaştırıldığında gözlenen boyanma farkı özellikle Ch-S ve DS’in yoğun olduğunu göstermektedir. 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda fırçamsı kenar oldukça az boyanır. Bu KS’in az da olsa varlığını işaret eder (Şekil 27, 28).

İnce barsakta epitel bazal laminasında 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda yoğun bir boyanma gözlenmekte olup 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanma azalmaktadır (Şekil 29, 30). Buda GP'lerin varlığını işaret eder. 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanma özelliğinin azaldığı gözlenmektedir (Şekil 31). Bu özellik bazal laminada HA'nın S-GAG'lara göre daha yoğun bulunmasındandır. HS, H ve KS'in boyandığı 0.65 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanma azalmaktadır (Şekil 32). KS'nin boyandığı 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanma az olmasına rağmen reaksiyon gözlenmektedir (Şekil 33).

Bağ dokuda 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanmanın yoğun olduğu ve 0.06 M'da da boyanmanın benzer ve farkların az olduğu gözlenmektedir (Şekil 29, 30). Bu farklılık bağ dokuda GP'lerin varlığını göstermektedir. Yalnızca S-GAG'ların boyandığı 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanma bir önceki konsantrasyona göre azalmıştır (Şekil 31). Bunun nedeni bağ dokuda HA'nın daha yoğun bulunmasıdır. 0.65 ve 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda bağ doku da boyanma oldukça azalmıştır (Şekil 32, 33). Bu HP, HS ve KS' in az da olsa varlığını işaret eder.

Kas dokuda 0.025 M ve 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda benzer boyanmanın olduğu gözlenmektedir (Şekil 29, 30). Yalnızca S-GAG'ların boyandığı 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanma bir önceki konsantrasyona göre oldukça azalmıştır (Şekil 31). Bunun nedeni kas dokuda HA'nın daha yoğun bulunmasıdır. 0.65 M ve 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda boyanmalar benzerdir ve bir önceki konsantrasyona göre azalmıştır (Şekil 32, 33). Boyanmada gözlenen bu fark Ch-S ve DS'nin kas dokuda yoğun olduğunu işaret etmektedir.

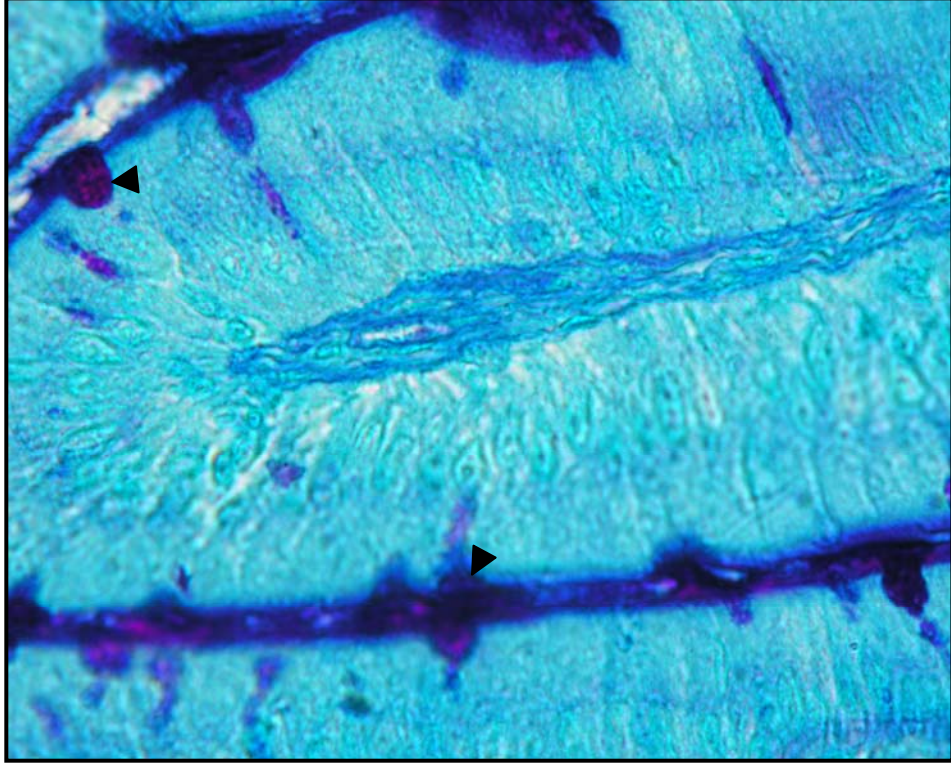
AB boyamalarına göre Goblet hücre içeriği ve fırçamsı kenar kendi aralarında karşılaştırıldığında, 0.025 M, 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonlarında benzer boyanma özelliği görülmesine rağmen hücre içeriği daha yoğun boyanmıştır (Şekil 18, 19, 24, 25). 0.3 M, 0.65 M ve 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonlarında karşılaştırılan iki bölgede boyanma yoğunluğu benzerdir (Şekil 20-22, 26-28). Bu boyanma özelliğine göre; Goblet hücre içeriğinde HA ile birlikte Ch-S ve DS yoğun olarak bulunmaktadır. Fırçamsı kenarda ise S-GAG'lar HA'ya göre daha yoğundur. Hücre içeriğinde olduğu gibi Ch-S ve DS baskın olan S-GAG çeşitleridir.

AB boyamalarına göre epitel bazal laminası ve bağ doku kendi arasında karşılaştırıldığında, tüm konsantrasyonlarda boyanma özelliği benzerdir (şekil 29-33). Buna göre incelenen iki bölgede HA yoğun olarak bulunmaktadı. Baskın olan S-GAG çeşitleri ise Ch-S ve DS' tır.

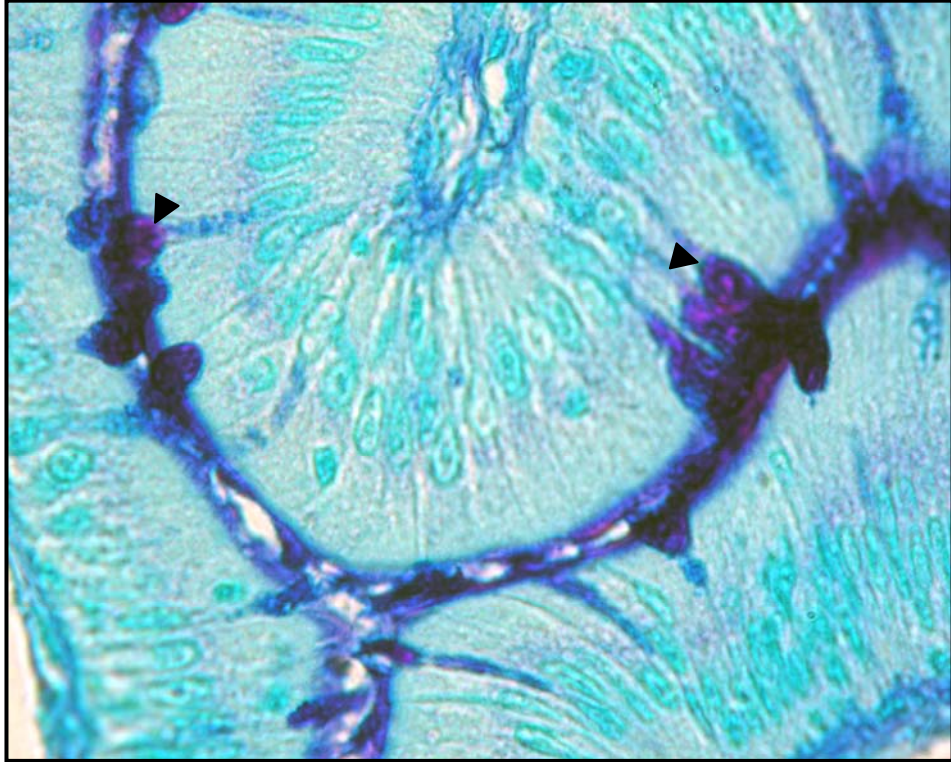
Sonuç olarak; *L. stellio*' nun ince barsak dokusunda Goblet hücre içeriğinde HA ile Ch-S ve DS, fırçamsı kenarda özellikle Ch-S ve DS iken epitel bazal laminasında, bağ dokuda ve kas dokuda ise baskın olan GAG çeşiti HA olarak saptanmıştır.

Çizelge 2: İnce barsaktaki GAG çeşitlerinin farklı MgCl₂ kritik elektrolit konsantrasyonlarında AB ile boyanma derecelenmesinin Goblet hücrelerinde çok yoğunundan az yoğununa doğru gösterilmesi

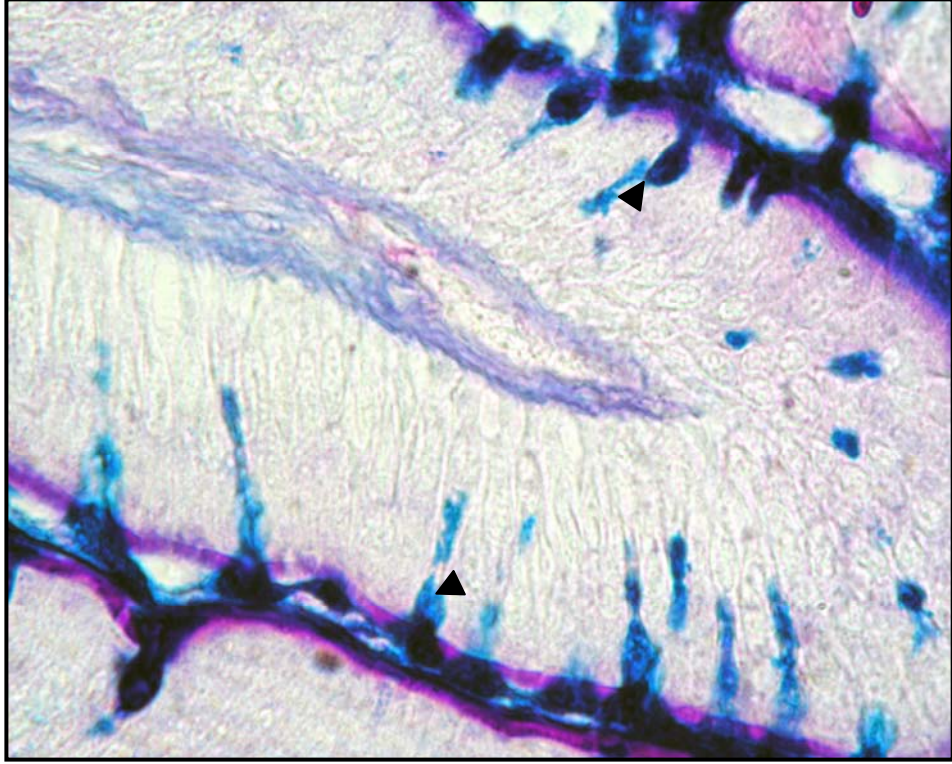
AB+ Kritik Elektrolit Konsantrasyonu		0.025 M MgCl ₂	0.06 M MgCl ₂	0.3 M MgCl ₂	0.65 M MgCl ₂	0.9 M MgCl ₂
		Sülfatlanmış Glikoproteinler Karboksillenmiş GAG'lar Sülfatlanmış GAG'lar	Musinler Karboksillenmiş GAG'lar Sülfatlanmış GAG'lar	Kondroitin Sülfat Dermatan Sülfat Heparan Sülfat Heparin Keratan Sülfat	Heparan Sülfat Heparin Keratan Sülfat	Keratan Sülfat
İncelenen Bölgeler						
Goblet Hücre	Hücre içeriği	+++++	+++++	++++	++	+
	Fırçası Kenar	++++	++++	++++	++	+
Epitel Bazal Laminası		++++	+++	++	+	+
Bağ Doku (Tunika submukoza)		++++	+++	++	+	+
Kas Doku (Tunika muskularis)		++++	++++	++	+	+



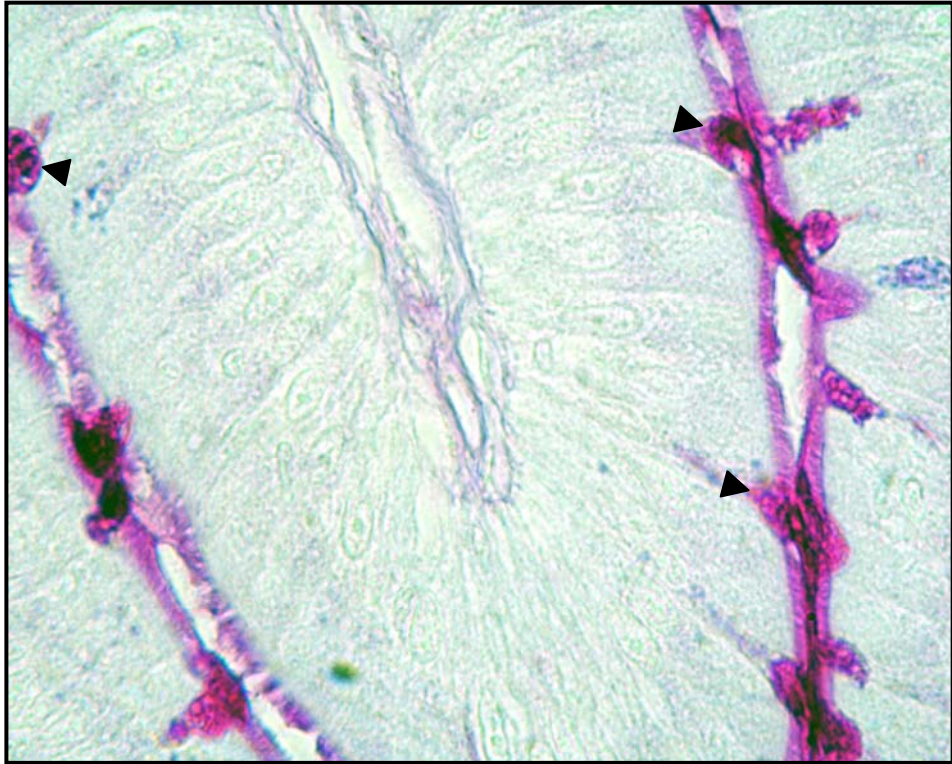
Şekil 18: 0.025 M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



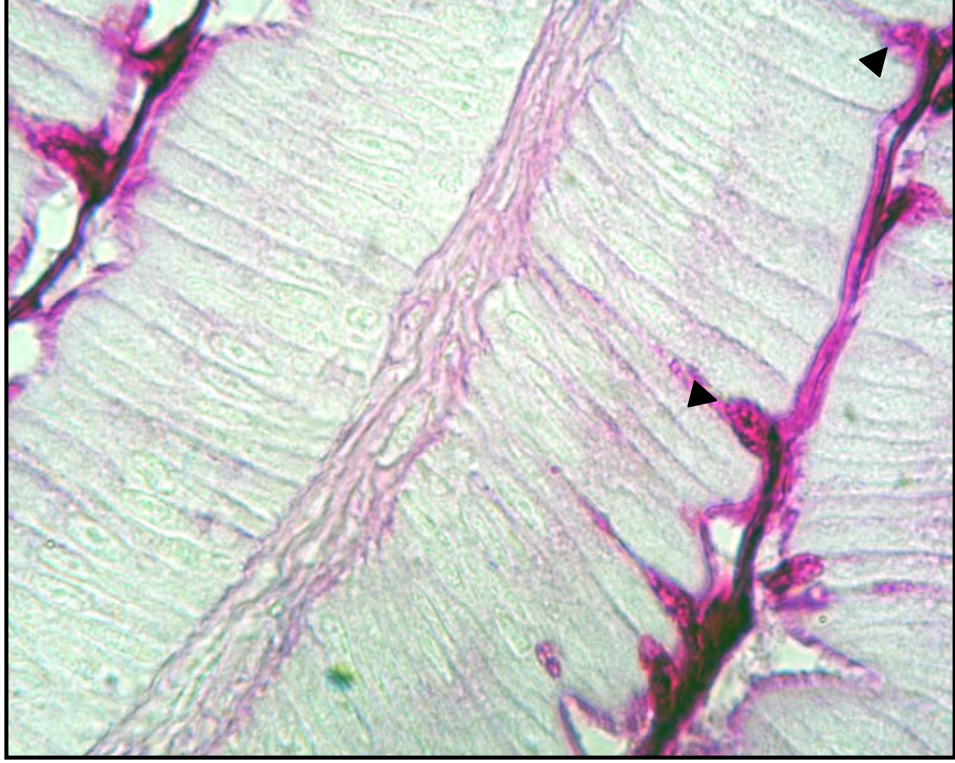
Şekil 19: 0.06 M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



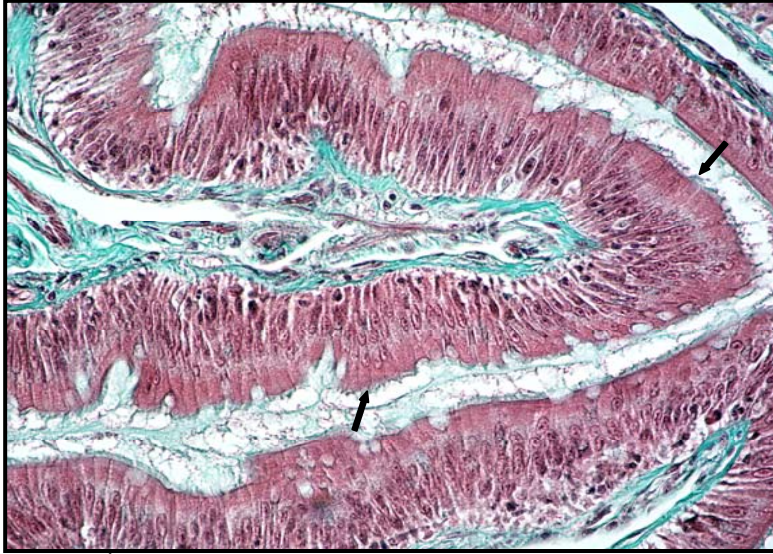
Şekil 20: 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



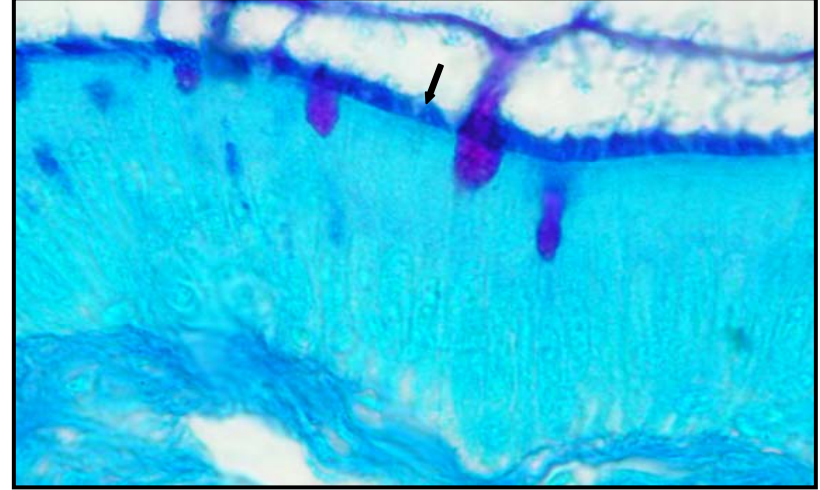
Şekil 21: 0.65 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



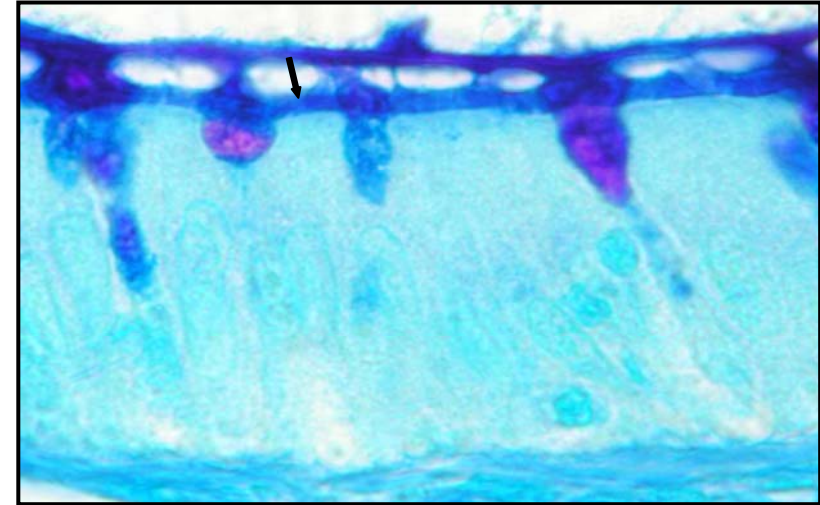
Şekil 22: 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



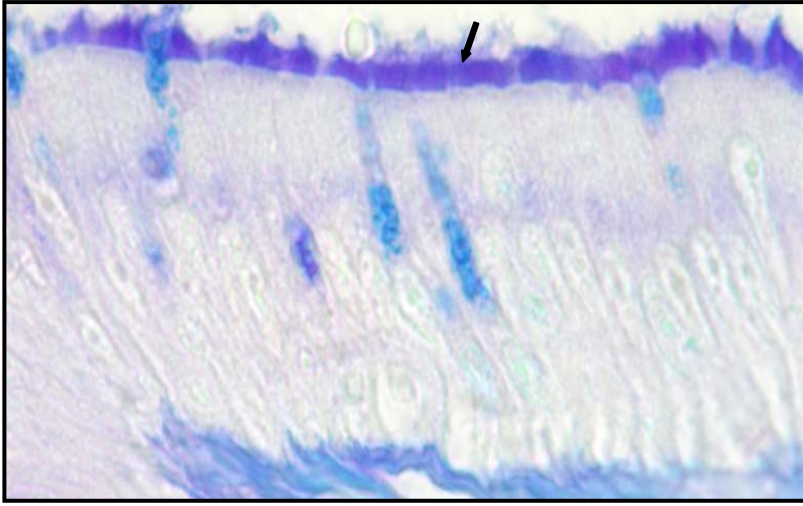
Şekil 23: İnce barsak histolojik yapısı, lümene bakan villuslarda firçamsı kenar (→). Gomori trikrom; x 100.



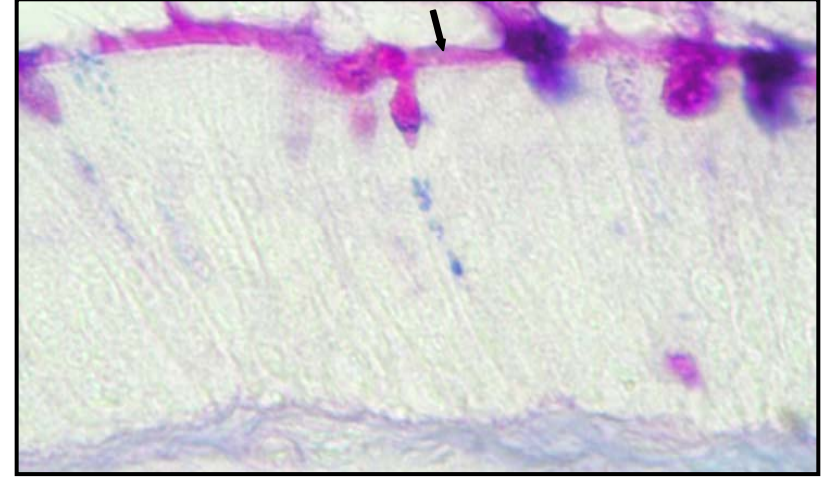
Şekil 24: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta firçamsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



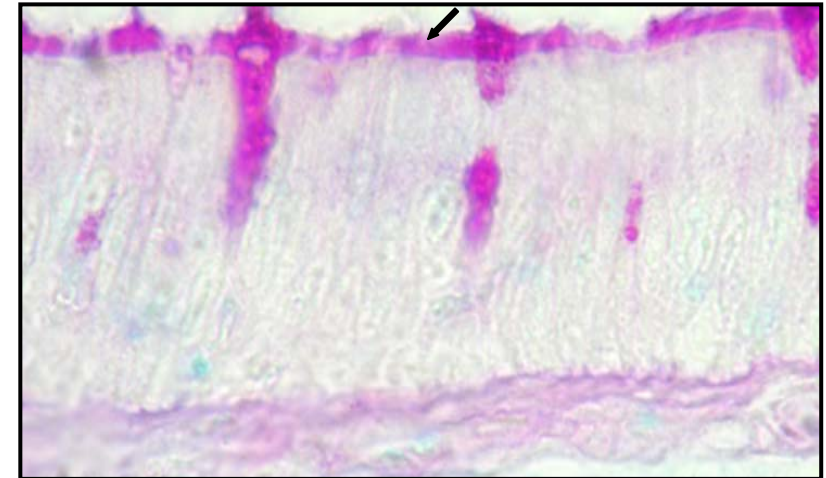
Şekil 25: 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta firçamsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



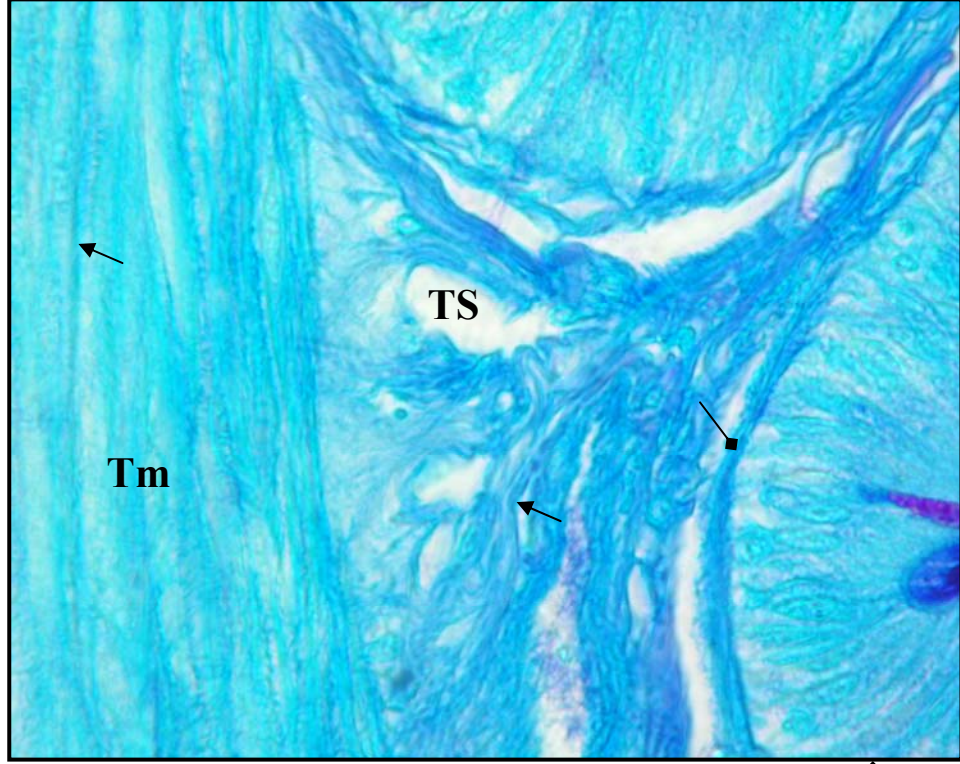
Şekil 26: 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsakta fırçamsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



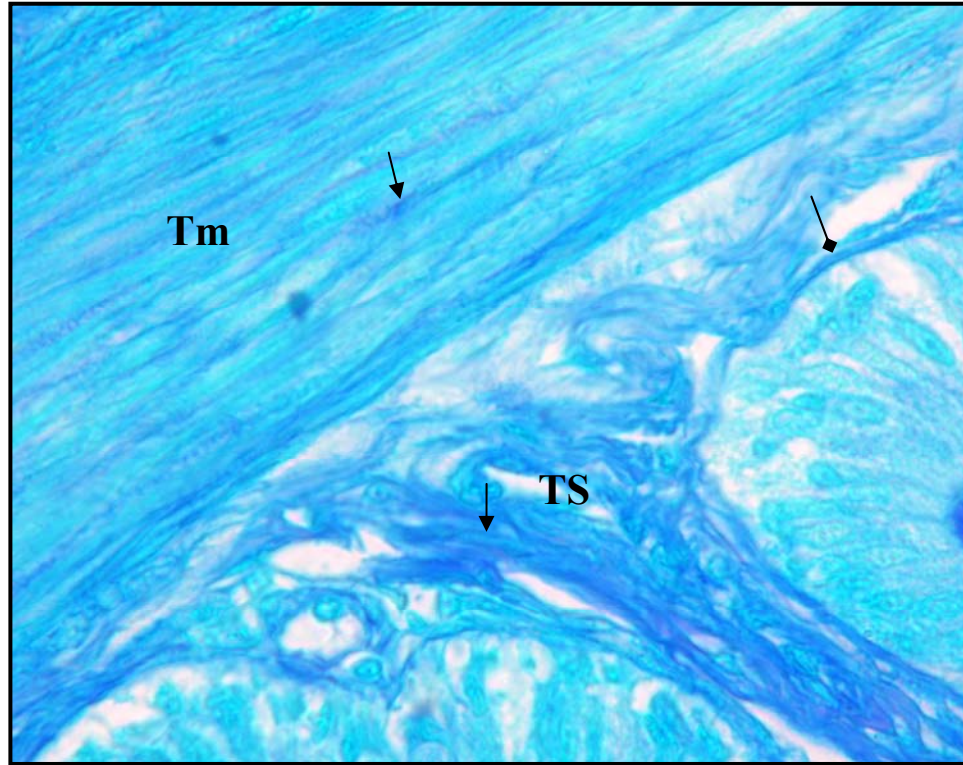
Şekil 27: 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsakta fırçamsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



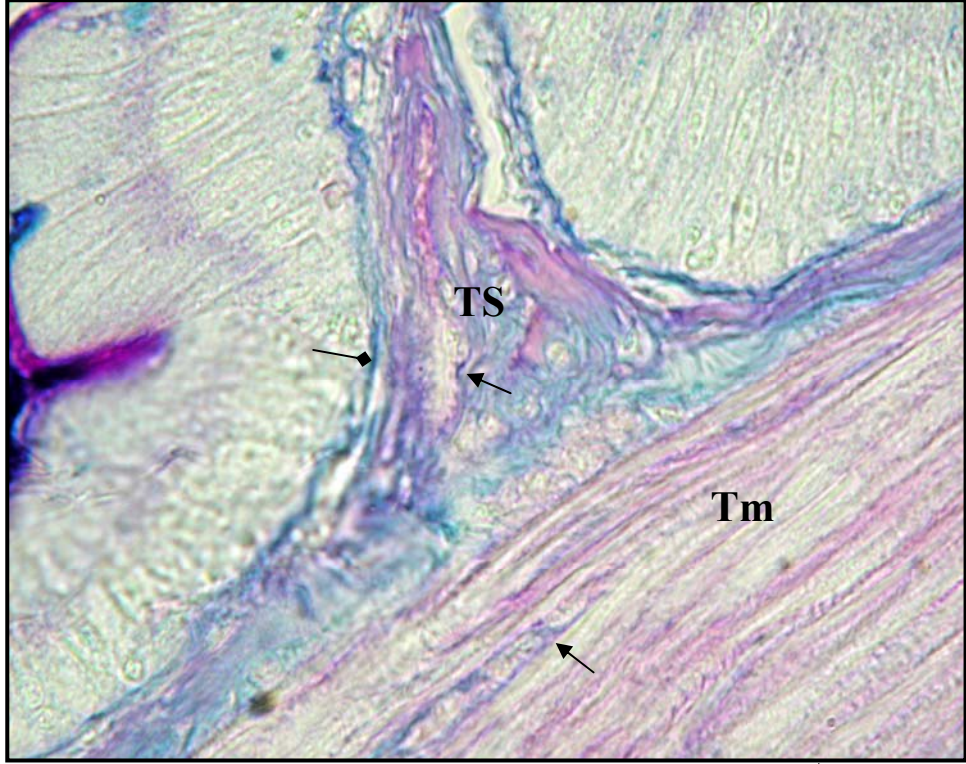
Şekil 28: 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsakta fırçamsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



Şekil 29: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta bazal lamina (—◆), tunika muskularis (kas doku) (Tm, →) ve tunika submukozada (bağ doku) (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



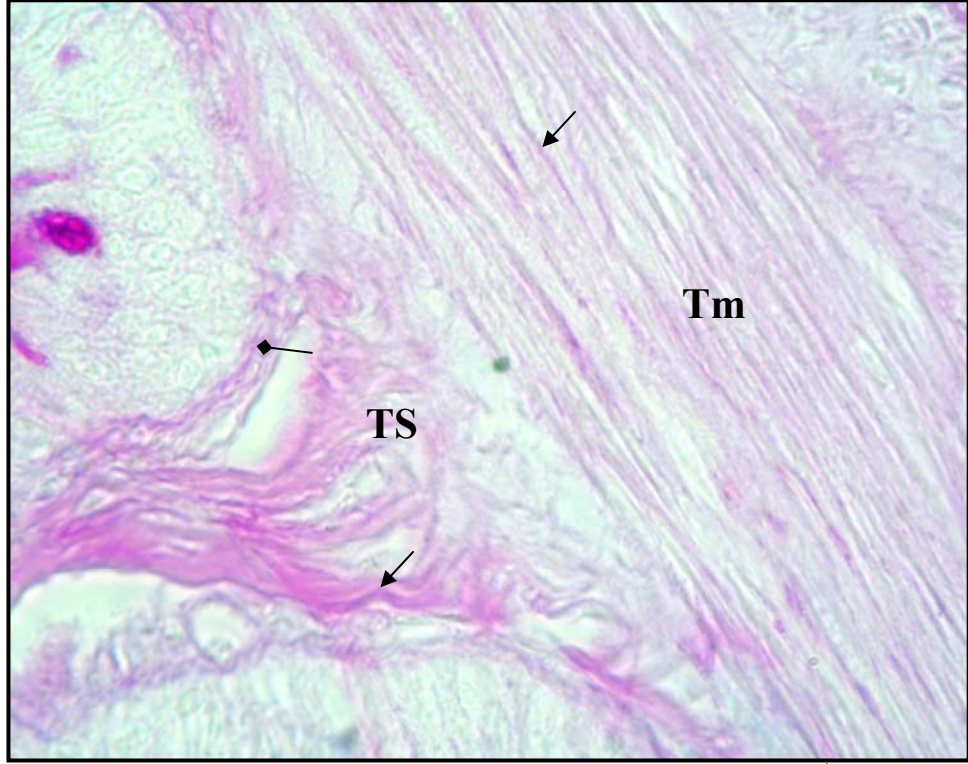
Şekil 30: 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta bazal lamina (—◆), kas dokusu (Tm, →) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



Şekil 31: 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta bazal lamina (—◆), kas dokusu (Tm, →) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



Şekil 32: 0.65M $MgCl_2$ konsantrasyonunda ince barsakta bazal lamina (—◆),kas dokusu (Tm, →) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



Şekil 33: 0.9M MgCl₂ konsantrasyonunda ince barsakta bazal lamina (◆),kas dokusu (Tm, →) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği . AB-PAS; x 100.

3.2.2. Kalın Barsağın Farklı MgCl₂ Konsantrasyonlarına Bağlı AB Boyanmaları

AB boyanmaları kalın barsakta Goblet hücre içeriği, fırçamsı kenar, bazal lamina, tunika submukoza (bağ doku) ve tunika muskulariste (kas doku) değerlendirilmiştir. Tüm bu bölgelerde bulunan glikozaminoglikan (GAG) çeşitleri 0.025, 0.06, 0.3, 0.65, 0.9 M MgCl₂ içeren kritik elektrolit konsantrasyonlarında hazırlanan AB boyamaları ile görülen reaksiyon yoğunlukları Çizelge 3'te özetlenmiştir.

Kalın barsakta 0.025 M MgCl₂ konsantrasyonunda Goblet hücre içeriğinde yoğun bir boyanma gözlenmekte olup 0.06 M MgCl₂, 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonu ile aynı bölgenin boyanma özelliğinin 0.025 M MgCl₂ ile benzer ve farkların az olduğu gözlenir (Şekil 34-36). Bunun nedeni hücre içeriğinde S-GAG'ların HA'ya göre daha yoğun olmasıdır. 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda hücre içeriğinde boyanma oldukça azalmaktadır (Şekil 37). Bu durum bir önceki boyanma kaynağının Ch-S ve DS olduğunu düşündürür. KS'nin boyandığı 0.9 M konsantrasyonunda çok az bir reaksiyon gözlenmektedir (Şekil 38). 0.65 M MgCl₂ ile karşılaştırıldığında gözlenen boyanma farkı heparan sülfat (HS) ve heparanın (H) varlığından kaynaklanmaktadır.

0.025 M MgCl₂ konsantrasyonunda fırçamsı kenar yoğun olarak boyanmaktadır. Bu bölgede 0.025 M ile 0.06 M arasındaki boyanma farkı azdır (Şekil 40, 41). Bu fark GP'lerin varlığını gösterir. S-GAG'ların boyandığı 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma oldukça azalmıştır (Şekil 42). 0.06 M MgCl₂ konsantrasyonu ile bu konsantrasyon karşılaştırılacak olursa aradaki fark fırçamsı kenarda HA miktarının daha fazla olduğunu düşündürür. HP, HS ve KS'in boyandığı 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma özelliğinin bir önceki konsantrasyona göre azalmış olduğu gözlenir (Şekil 43). Bunun nedeni Ch-S ve DS'nin bu bölgede yoğun bulunmasıdır. KS'nin boyandığı 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma çok az olmasına rağmen reaksiyon gözlenebilmektedir (Şekil 44).

Epitel bazal laminasında 0.025 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma yükündür. 0.06 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma yoğunluğu 0.025 M'a benzer özellikte, fakat biraz azalmıştır (Şekil 45, 46). Bu iki konsantrasyon arasındaki fark GP'lerden

kaynaklanmaktadır. 0.3 M'da bazal laminada boyanmanın bir önceki konsantrasyona göre azaldığı gözlenir, bunun nedeni bu bölgede HA'nın yoğun olmasıdır (Şekil 47). 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanmanın epitel bazal laminasında azalması bir önceki boyanma kaynağının Ch-S ve DS olduğunu düşündürür. KS'nin boyandığı 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda çok az bir boyanma gözlenir. Bu konsantrasyon ve 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonundaki boyanma HS, H ve KS'nin varlığından kaynaklanır (Şekil 48, 49).

Bağ dokuda 0.025 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanmanın yoğun olduğu, 0.06 M' da ise boyanmanın azaldığı gözlenmektedir (Şekil 45, 46). Bu fark GP'lerin varlığından kaynaklanmaktadır. Bu bölgede HA'nın fazla olmasından dolayı 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma bir önceki konsantrasyona göre azalmıştır (Şekil 47). 0.65 M ve 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda bağ doku oldukça az boyanır (Şekil 48, 49). Bu HP, HS ve KS'nin az da olsa varlığını işaret eder.

0.025 M MgCl₂ konsantrasyonunda kas dokuda boyanmanın yoğun olduğu ve 0.06 M'da bir önceki konsantrasyona göre boyanmanın azaldığı görülmektedir (Şekil 50, 51). Bu fark GP'lerin varlığını işaret eder. 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonunda boyanma bir önceki konsantrasyona göre azalmıştır, bunun nedeni kas dokuda HA'nın S-GAG'lardan daha yoğun bulunmasıdır (Şekil 52). 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda kas oldukça az boyanır (Şekil 53). 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda ise boyanma yok denecek kadar azdır (Şekil 54). Bu sonuçlar HP, HS ve KS'nin az da olsa varlığını işaret eder.

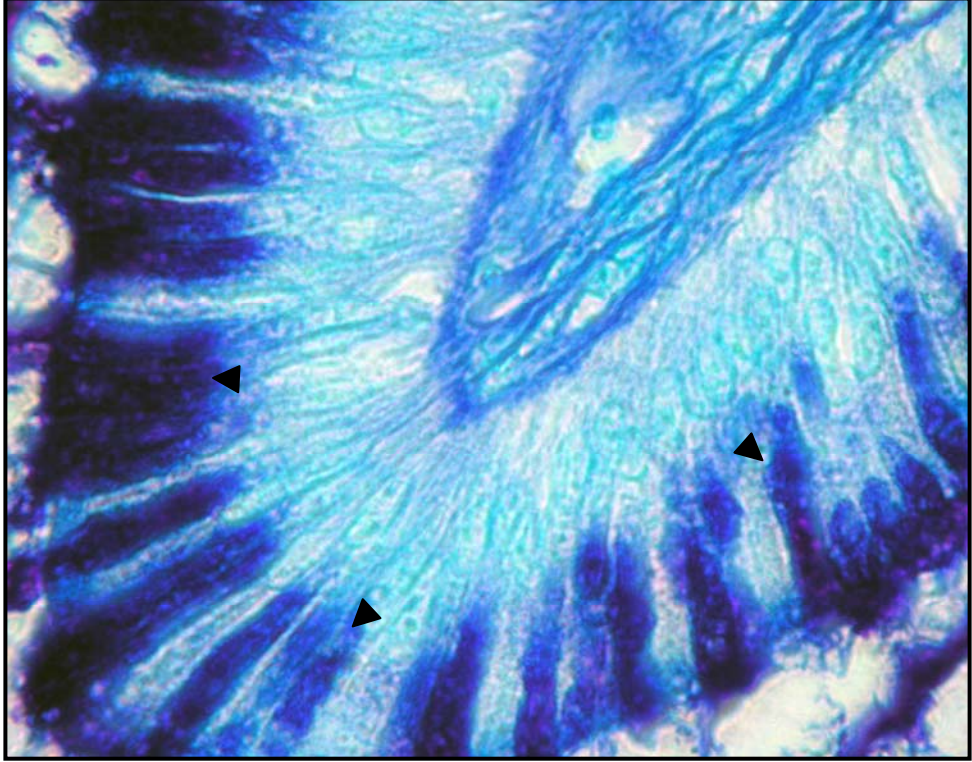
Kalın barsakta Goblet hücre içeriği ve fırçamsı kenar arasında farklı konsantrasyonlardaki boyanma yoğunluklarına göre karşılaştırma yapılmıştır. Karşılaştırma sonucuna göre Goblet hücre içeriğinde S-GAG'lar ve özellikle Ch-S ve DS, fırçamsı kenarda ise HA daha yoğundur. Fırçamsı kenarda HA'nın daha yoğun olmasının yanı sıra Ch-S ve DS varlığı dikkat çekmektedir (34-38, 40-44).

Kalın barsakta epitel bazal laminası ve bağ doku arasında farklı konsantrasyonlardaki boyanma yoğunluklarına göre karşılaştırma yapıldığında tüm konsantrasyonlarda benzer boyanma özellikleri görülmektedir (Şekil 45-49). Buna göre incelenen her iki bölgede de HA yoğun olarak bulunmakla beraber, Ch-S ve DS'nin yoğun olduğu gözlenmektedir.

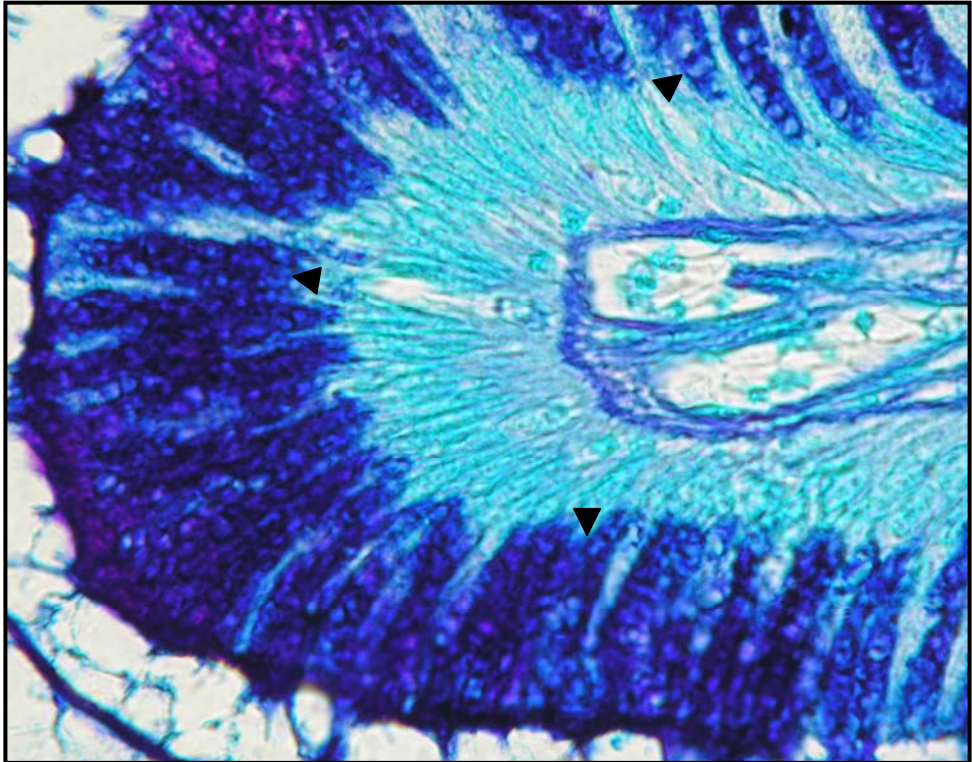
Sonuç olarak *L. stellio*'nun kalın barsak dokusunda baskın olan GAG eşitleri Goblet hücre içeriğinde Ch-S ve DS, firçamsı kenar ve epitel bazal laminasında HA ile Ch-S ve DS, bağ doku ve kas dokuda ise HA olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3: Kalın barsaktaki GAG çeşitlerinin farklı MgCl₂ kritik elektrolit konsantrasyonlarında AB ile boyanma derecelenmesinin Goblet hücresinde çok yoğun dan az yoğun a doğru gösterilmesi

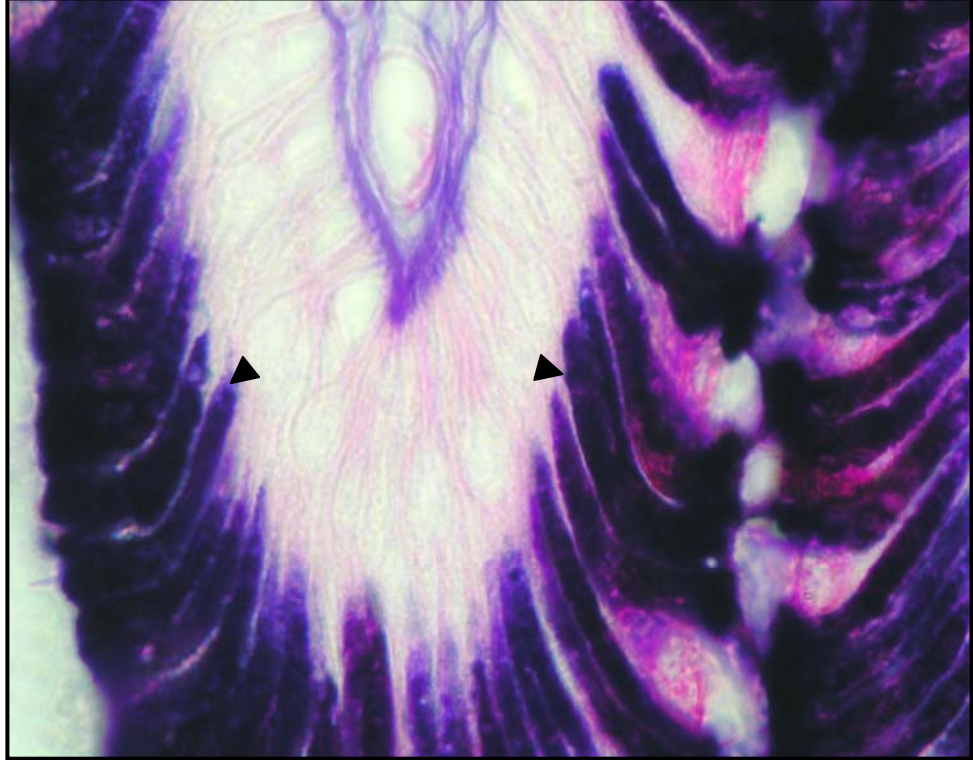
AB+ Kritik Elektrolit Konsantrasyonu		0.025 M MgCl ₂	0.06 M MgCl ₂	0.3 M MgCl ₂	0.65 M MgCl ₂	0.9 M MgCl ₂
		Sülfatlanmış Glikoproteinler Karboksillenmiş GAG'lar Sülfatlanmış GAG'lar	Musinler Karboksillenmiş GAG'lar Sülfatlanmış GAG'lar	Kondroitin Sülfat Dermatan Sülfat Heparan Sülfat Heparin Keratan Sülfat	Heparan Sülfat Heparin Keratan Sülfat	Keratan Sülfat
İncelenen Bölgeler						
Goblet Hücresi	Hücre içeriği	+++++	+++++	+++++	++	+
	Fırçamsı Kenar	++++	+++	++	+	+ -
Epitel Bazal Laminası		++++	+++	++	+	+
Bağ Doku (Tunika submukoza)		++++	+++	++	+	+
Kas Doku (Tunika muskularis)		++++	+++	++	+	- +



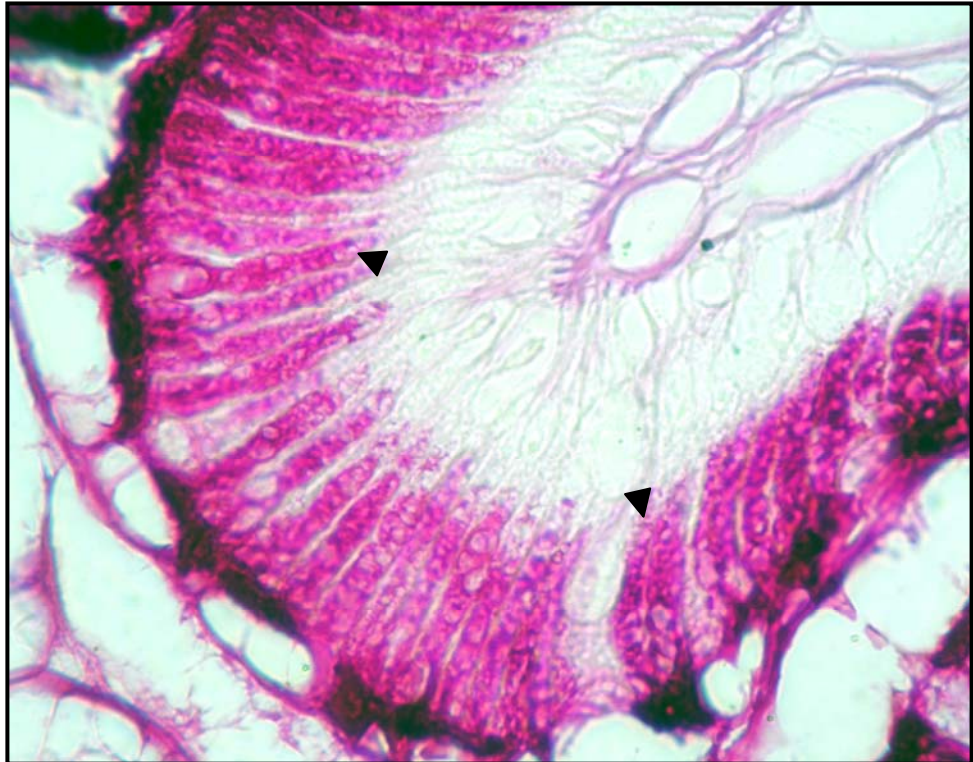
Şekil 34: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği . AB-PAS; x 100.



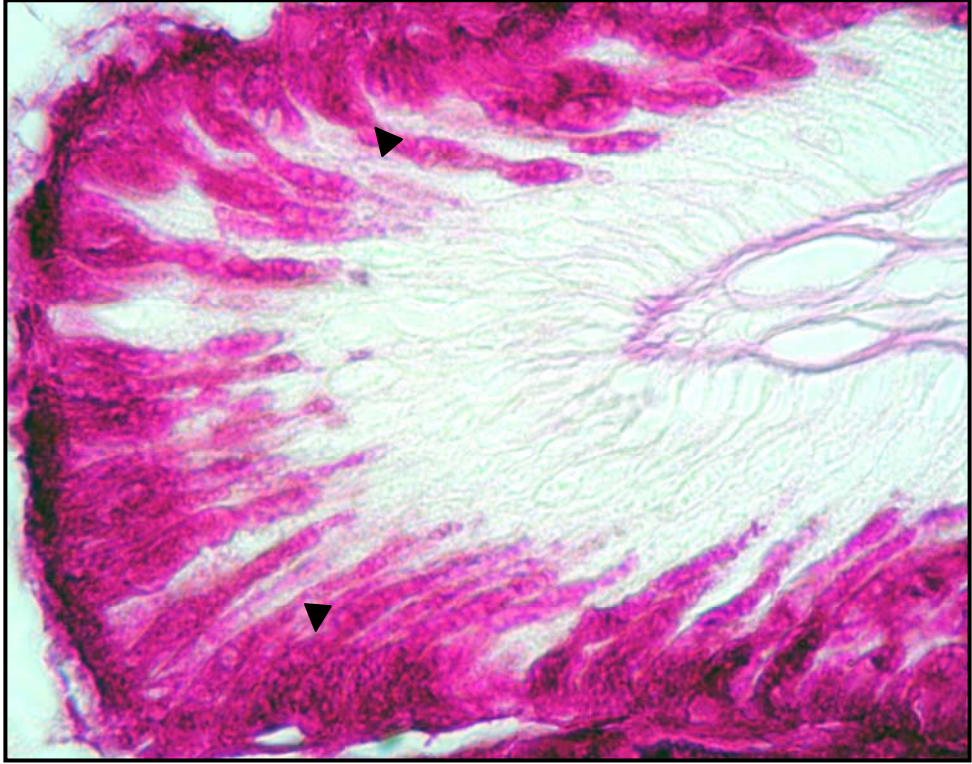
Şekil 35: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği . AB-PAS; x 100.



Şekil 36: 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



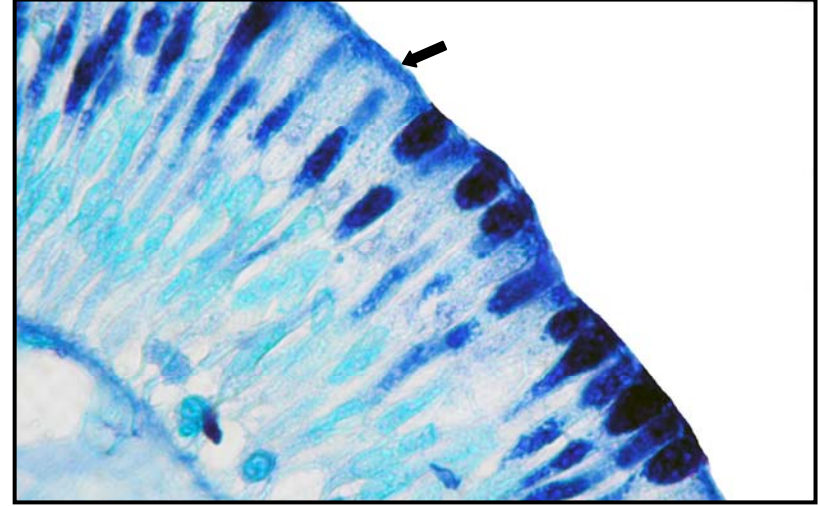
Şekil 37: 0.65 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



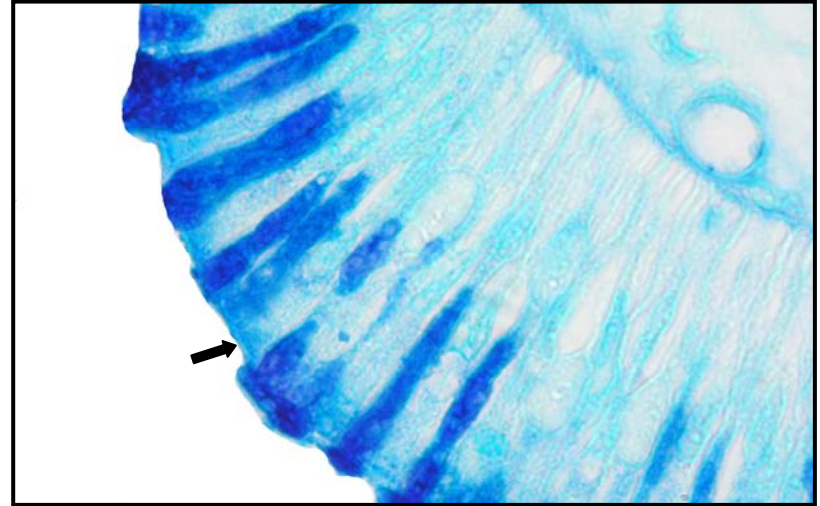
Şekil 38: 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta Goblet hücre içeriğinin (►) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



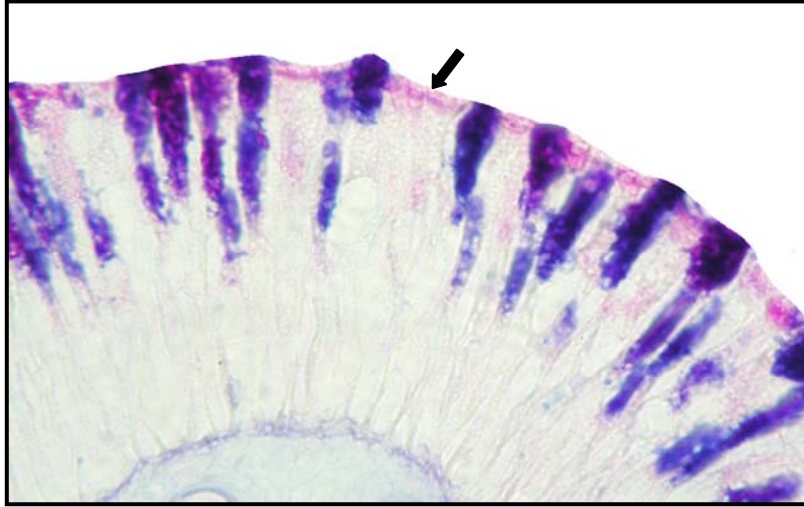
Şekil 39: Kalın barsak histolojik yapısı, fırçasmsı kenarın görünümü (→). Gomori trikrom, x 100.



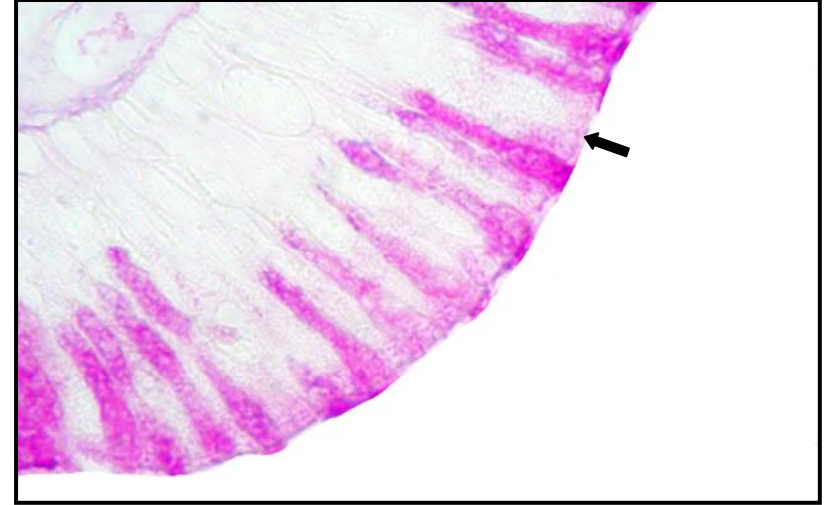
Şekil 40: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta fırçasmsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



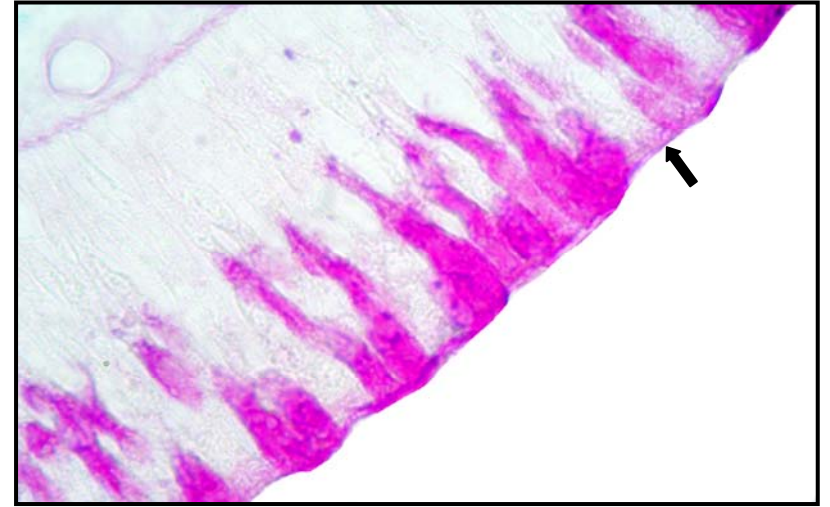
Şekil 41: 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta fırçasmsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



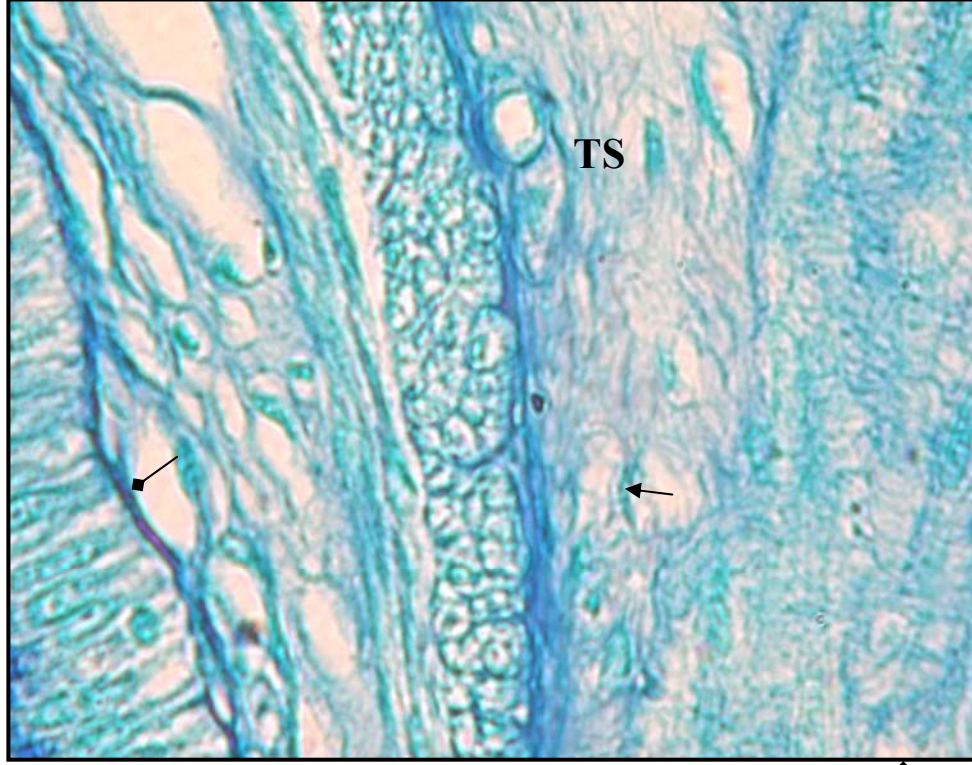
Şekil 42: 0.3 M MgCl₂ konsantrasyonunda kalın barsakta fırçasmsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



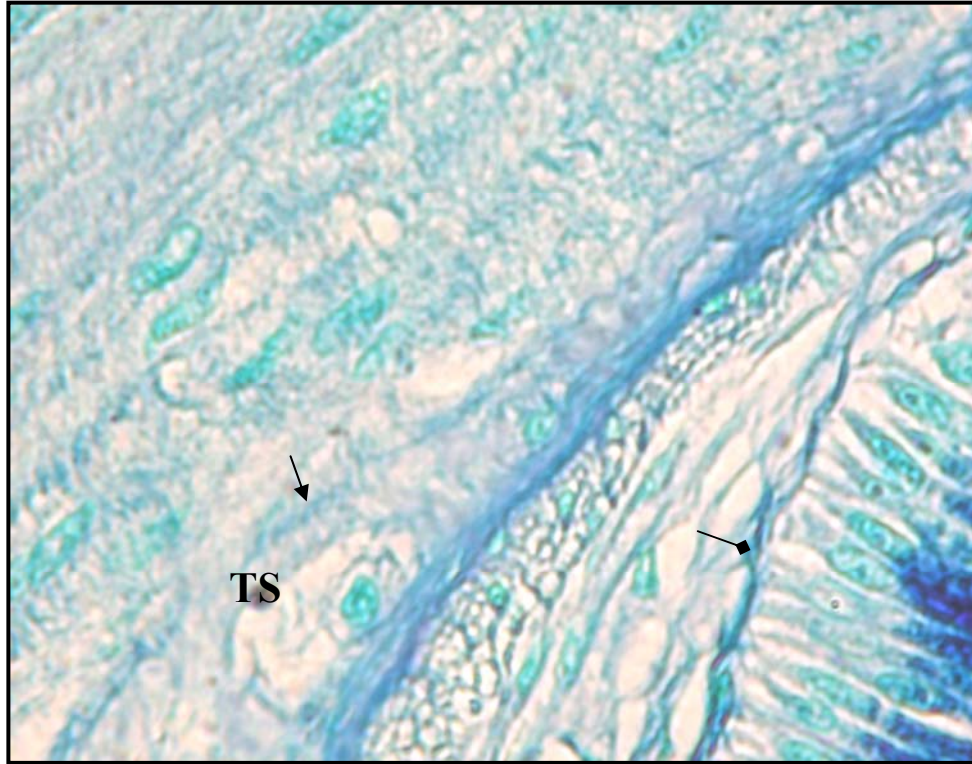
Şekil 43: 0.65 M MgCl₂ konsantrasyonunda kalın barsakta fırçasmsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



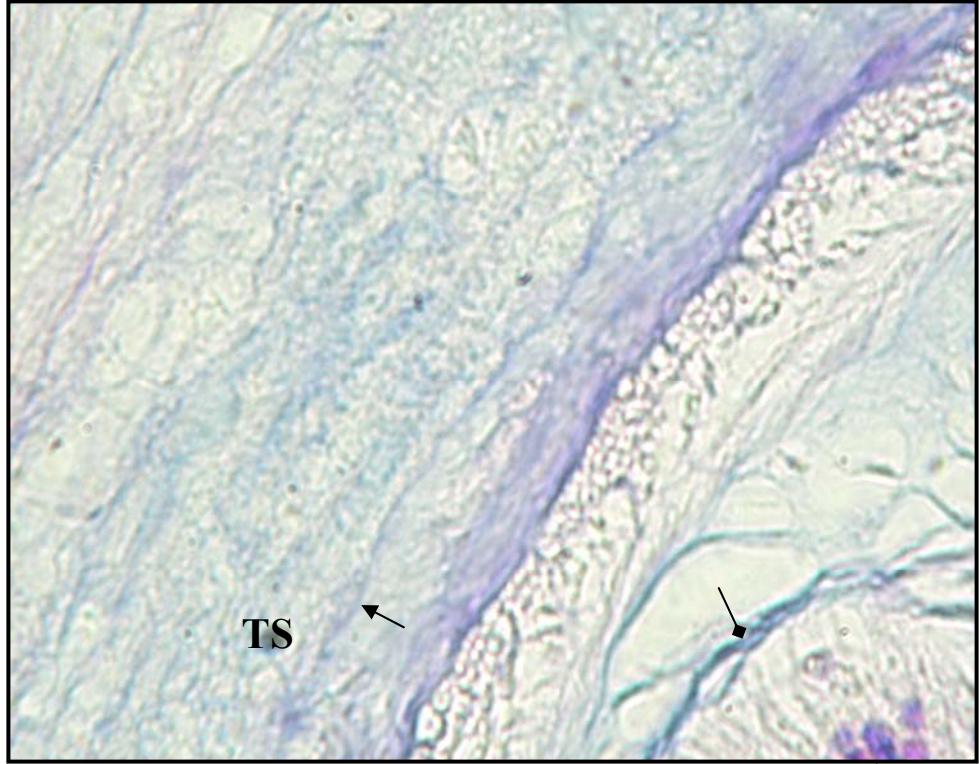
Şekil 44: 0.9 M MgCl₂ konsantrasyonunda kalın barsakta fırçasmsı kenarda (→) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



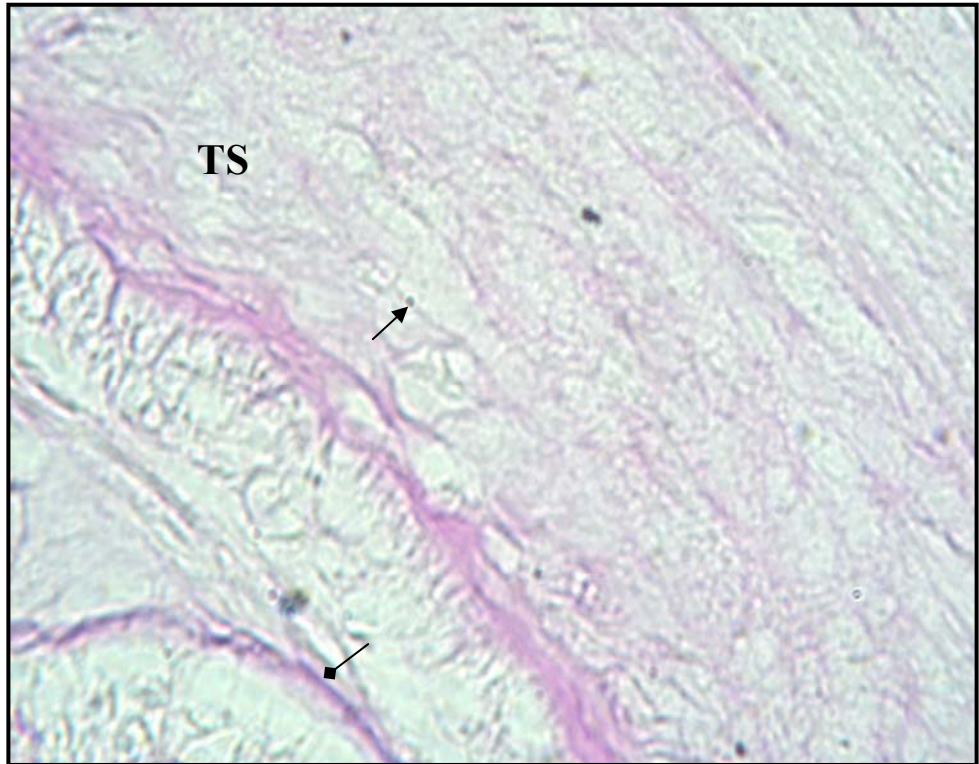
Şekil 45: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta bazal lamina (◆) ve tunika submukozada (bağ doku) (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



Şekil 46: 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta bazal lamina (◆) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



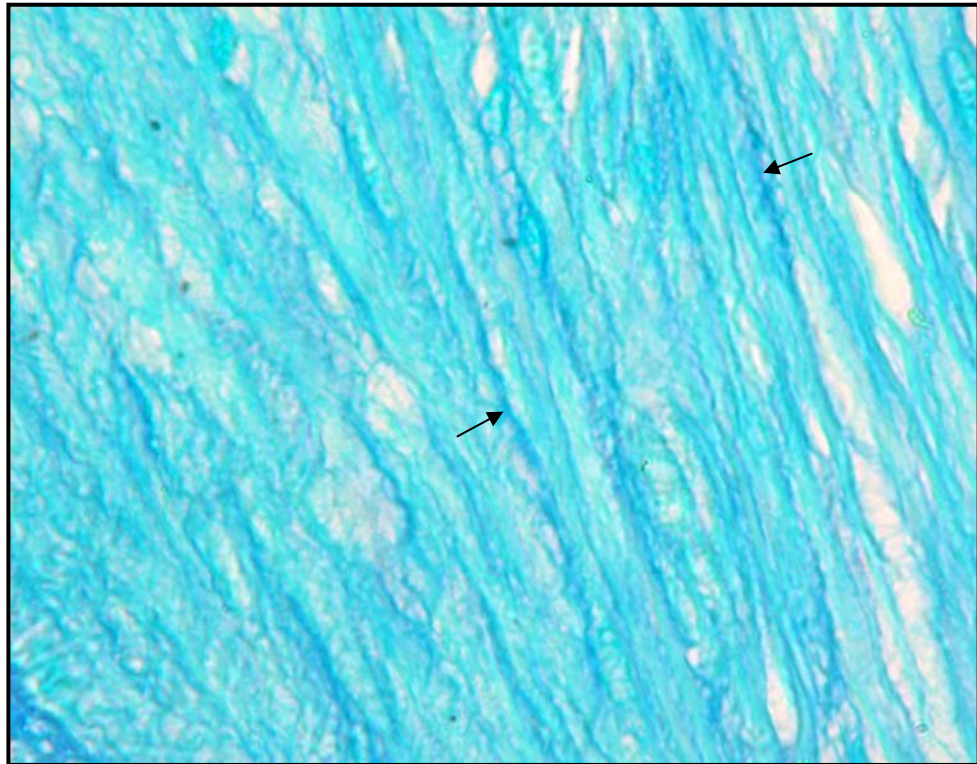
Şekil 47: 0.3 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta baza l lamina (—◆) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



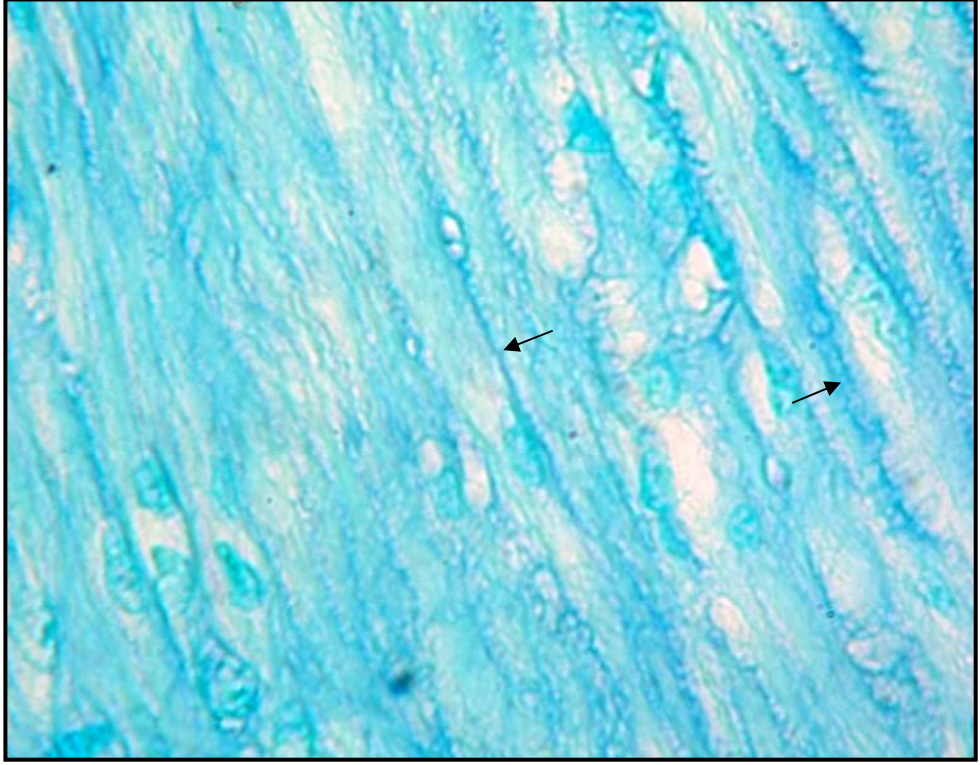
Şekil 48: 0.65 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta bazal lamina (—◆) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



Şekil 49: 0.9 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta bazal lamina (—◆) ve bağ dokusunda (TS, →) boyanma özelliği. AB-PAS; x 100.



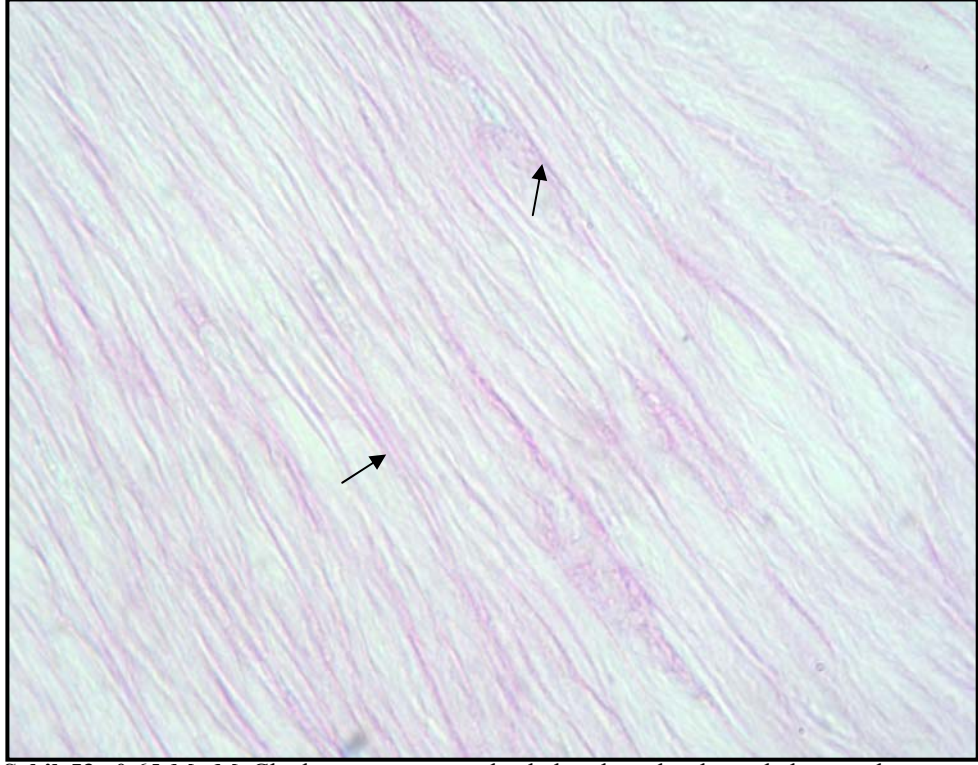
Şekil 50: 0.025 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta kas tabakasının boyanma özelliği (→). AB-PAS; x 100.



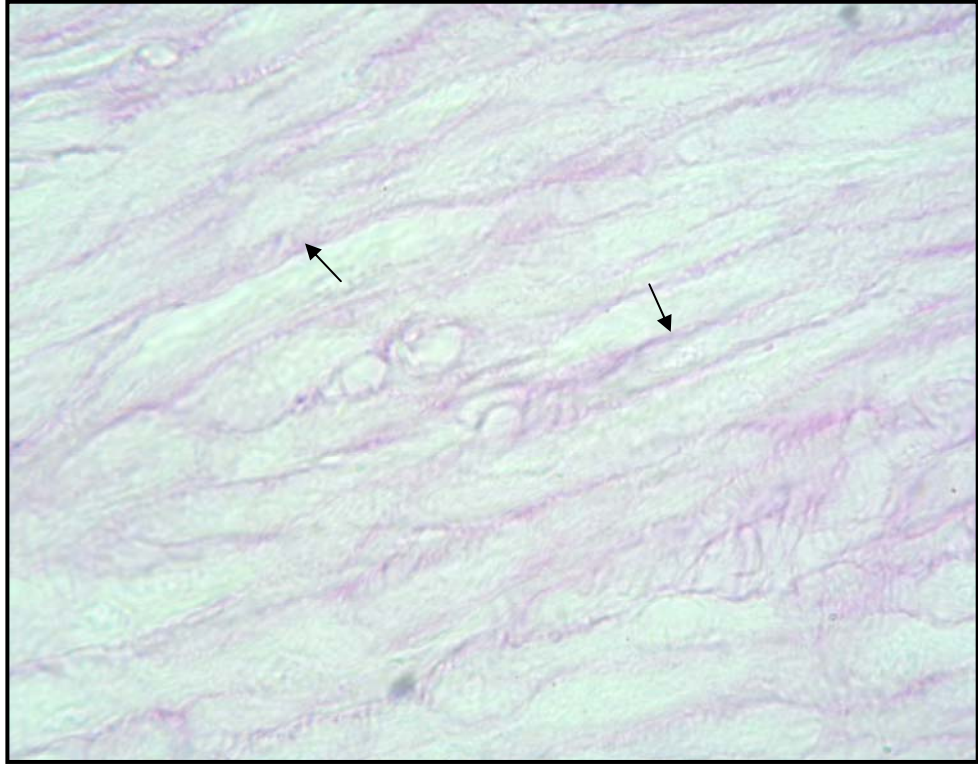
Şekil 51: 0.06 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta kas tabakasının boyanma özelliği (→). AB-PAS; x 100.



Şekil 52: 0.3M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta kas tabakasının boyanma özelliği (→). AB-PAS; x 100.



Şekil 53: 0.65 M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta kas tabakasının boyanma özelliği (\rightarrow). AB-PAS; x 100.



Şekil 54: 0.9M $MgCl_2$ konsantrasyonunda kalın barsakta kas tabakasının boyanma özelliği (\rightarrow). AB-PAS; x 100.

5. TARTIŞMA

Organizmanın canlılığı için gerekli besinin dışarıdan alınması, ilgili yerlere iletilmesi ve belli yerlerde birtakım değişikliklere uğratılması gerekmektedir. Besin maddelerinin kimyasal, fiziksel ve biyolojik değişikliklere uğratılarak sindirilmesi işlemi, değişik kademelerde ve birbirlerini bu fonksiyon içerisinde tamamlayan organların bir araya gelişi ile mümkün olabilir. Bunun için aynı işe yönelik olmak üzere, değişik organlar bir araya gelerek sindirim sistemini oluşturmuşlardır. Sindirim sisteminin fonksiyonu, vücuda alınan besin maddelerini mekanik ve kimyasal olarak parçalamak ve gerekli olanlarını kan dolaşımına absorbe etmektir.

Önemli fonksiyonları bulunan sindirim kanalının histolojik yapısını ortaya koymak için farklı canlı türlerinde yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda reptil, balık, amfibi gibi türlerin barsak, özofagus ve mide dokularının histolojik olarak tunika mukoza, tunika submukoza, tunika muskularis ve tunika adventisya/seroza olmak üzere dört tabakadan oluştuğu bildirilmektedir (Starck and Beese, 2002; Petrincic et. al., 2005; Mali and Bulog, 2004). Mukozanın plika ve kriptalar olarak tanımlanan katlantılar oluşturduğu, bu yapısal özelleşmelerin barsağın önemli fonksiyonlarından olan besinlerin ve suyun emiliminde önemli rol oynadığı ifade edilmektedir (Paker, 1993). Sklan et. al. (2004) balıklarda barsak yapısındaki villusların yoğunluğunun türden türe farklılaşabileceğini ve bazı türlerde bu yapıların iyi organize olmadığını belirtmişlerdir.

Farklı türlerde özofagus, barsak ve midede genellikle fırçamsı kenarlı tek katlı prizmatik epitelden söz edilirken *Chalcaburnus tarichi*'nin gelişiminde basit kübik epitel içerdiği belirtilmektedir (Morrison and Wright, 1999; Ünal ve ark., 2001; Feri et.al., 2001; Starck and Beese, 2002). Loumbourdis (2003) *Agama stellio stellio*'da özofagusun histolojik ve histokimyasal yapısı üzerine yaptıkları çalışmada özofagusun tek katlı prizmatik epitele ve epitel hücreleri arasında dağılmış Goblet hücrelerine sahip olduğundan söz etmektedir. Önceki çalışmalarda Goblet hücrelerinin kalın barsakta ince barsağa göre sayıca daha fazla olduğu belirtilmiştir (Grau et. al., 1992; Murray et. al., 1996; Domeneghini et. al., 1998; Veggetti et. al., 1999; Pedini et. al., 2001).

L. stellio'da barsakların yapısı incelendiğinde ince ve kalın barsakta histolojik olarak tunika mukoza, tunika submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört tabaka ayırt edilmektedir (Şekil 2, 3, 10). Tunika mukoza epitel, lamina propria ve muskularis mukozadan oluşmuştur. *L. stellio*'da ince barsakta mukoza yüzeyi daha ince, uzun, çok sayıda villus olarak tanımlanan parmak benzeri çıkıntılardan oluşmasına rağmen kalın barsakta mukoza yüzeyi düz olup, lamina propria içerisine doğru uzanan yer yer daha kısa çöküntülerden oluşmuştur. Basit ya da dallanmış tüp biçiminde olduğu gözlenen ve kripta olarak adlandırılan bu çöküntüler çok sayıda salgı hücreleriyle doludur. *L. stellio*'da ince ve kalın barsakta gözlenen sirküler plikalar, villuslar ve kriptalar ile prizmatik epitelin fırçamsı kenarı (mikrovillus), diğer canlılarda olduğu gibi, barsak yüzeyinin dolayısıyla emilim yüzeyinin artırılması için oluşturulmuş özel yapılardır. Türlerin farklı beslenme özelliğine sahip olmalarının absorpsiyon yüzeyini dolayısıyla villusların yoğunluğu ve organizasyonunu etkileyebileceği rapor edilmektedir (Ferraris and Ahearn, 1984). Çalışmamızda kalın barsakta kriptaların ince barsağa göre daha sık ve derin oldukları gözlenmiştir. Epitelin fırçamsı kenarlı tek katlı prizmatik tipte, epitel hücreleri arasında yer alan Goblet hücrelerinin ise kalın barsakta ince barsağa göre sayıca daha fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 3, 5-7, 11-15). Kriptalar içerdikleri çok sayıdaki Goblet hücreleri sayesinde barsak mukusunu salgılayıp, barsak içeriğinin sulu kısmını emerek rektuma yaklaştıkça kıvamlı ve oldukça sert bir yapıya dönüşmesini sağlamaktadır. Epitelin kanal içerikleri ile vücut dokuları arasında seçici olarak bir geçirgenlik bariyeri sağlamak, yiyeceklerin sindirimini ve taşınmasını kolaylaştırmak, sindirilmiş maddelerin emilimini sağlamak ve sistemin aktivitesini etkileyen hormonları oluşturmak gibi çok önemli fonksiyonları olduğunu söyleyebiliriz. Goblet hücrelerinin salgıladıkları mukus ile epiteli mekanik hasarlardan korumak, lamina propria ile submukoza tabakasındaki çok sayıda lenfoid nodüller ile beraber organizmayı bakteriyel invazyona karşı savunmak gibi önemli işlevlerinin sindirim sistemi açısından önem taşıdığını düşünmekteyiz. Nitekim kalın barsakta feçesin ejeksiyonu için daha fazla kayganlığa ihtiyaç olmasından dolayı Goblet hücrelerinin sayısının fazla olduğu bildirilmektedir (Veggetti et. al., 1999; Pedini et. al., 2001).

Mali and Bullog (2004) *Proteus anguinus* ile yaptıkları çalışmada muskularis mukoza bulunmadığı için lamina proprianın submukozadan ayrılmadığını belirtmişlerdir. Albrecht et.al. (2001) muskularis mukozanın mukozal katlantıların hareketini sağlayarak besinin mide asidiyle karışıp barsakta absorpsiyonun sağlanmasında işlevi olduğunu belirtmişlerdir. Diaz et. al. (2003) *Engraulis anchoita*'da muskularis mukozanın özofagusta bulunmayışının dokunun temel görevinin besinin mideye iletilmesi olduğunu gösterebileceğini belirtmiştir. *L. stellio*'da ince barsakta sadece sirküler düzenlenen kas liflerinden oluşan muskularis mukoza kesintili bir yapı göstermekte, kalın barsakta ise içte sirküler, dışta longitudinal düzenlenen kas liflerinden oluşan muskularis mukoza kesintisiz bir yapı göstermektedir (Şekil 4, 12, 13). Mukozanın hareketlerini sağlamak, sindirim kanalındaki yiyeceklerin karıştırılarak öne doğru itilmesini sağlamak muskularis mukozanın görevlerindedir (Junqueira et. al., 1999). *L. stellio*'nun ince barsak muskularis mukozasının kesintili ve ince olması barsakların sindirim faaliyetlerini gerçekleştirmesini yetersiz kıldığını düşünmemekteyiz. Çünkü; sirküler ve longitudinal yönde uzanan kas liflerinden oluşan, oldukça iyi gelişmiş bir tunika muskularis tabakasına sahiptir. İki omnivor balık türünde muskularis mukozanın olmamasının nedeni olarak çok iyi gelişmiş iki tabakalı tunika muskularis tabakasına, uzun ve çok sayıda dallanmış mukozal katlantılara sahip olması gösterilmiştir (Albrecht et.al., 2001).

Sindirim sistemiyle yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı türlerde barsaklarda lamina proprianın gevşek bağ dokusu yapısında olduğu, submukozanın bol kan damarı ve kollagen fibriller içerdiği sonuçları çalışmamız ile uyumludur (Ünal ve ark., 2001; Sklan et. al, 2004). Çalıştığımız türde ince ve kalın barsak dokusunun Gomori trikrom ile boyanmış kesitlerinde submukoza tabakasının ince barsakta daha koyu yeşil renkte boyandığı dikkati çekmiştir (Şekil 2-6, 8-10, 12, 13, 16). Bunun nedeni olarak gerilme ve çekilmelere karşı dayanıklı olan kollajen fibrillerin, ince barsakta kesintili olduğu gözlenen muskularis mukoza tabakasının işlevine, yardımcı ve destek olması gösterilebilir. Ayrıca epitel tabakasının altında yer alan submukozadaki kan damarları epitelin beslenmesinde önemli fonksiyon görmektedir.

Albrecht et. al. (2001) *Leporinus friderici* ve *Leporinus taeniofascinatus*'ta özofagusta tunika muskularisin içte sirküler dışta longitudinal kalın kas tabakalarından oluştuğunu, barsakta ise bu tabakaların daha ince olduğunu belirtmiştir. Morrison and Wright (1999) *Oreochromis niloticus*'ta özofagusta muskularis tabakasının dışta sirküler içte longitudinal düzenlenen kas liflerinden meydana geldiğini bildirmiştir. Bazı türlerde ise sirküler ve longitudinal düzenlenen kas tabakaları arasında bir bağ dokusunun yer aldığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (Park J. Y et. al., 2003). Çalışmamızda *L. stellio*'nun ince ve kalın barsağında tunika muskularis tabakasının içte sirküler, dışta longitudinal olarak düzenlenmiş kas liflerinden oluştuğu ve bu iki tabaka arasında ince bir bağ dokusunun yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 2, 3, 8-10, 13, 17). Kas lifleri arasında yer alan bağ dokusu tabakası muhtemelen liflerin sıkıca tutunmasında fonksiyon görmektedir. Tunika muskularis tabakasının sirküler düzenlenmiş kas lifleri barsakların enine kasılmasını sağlayarak besinlerin karışmasına, longitudinal düzenlenmiş kas lifleri ise barsağın boyuna kasılması ile oluşan peristaltik hareketler sonucu besinlerin anüse doğru ilerlemesine yardımcı olduğunu akla getirmektedir.

L. stellio'da seroza tabakası ince bağ dokusu yapısında olup etrafı tek katlı yassı epitel hücreleri ile çevrelenmiştir (Şekil 2, 3, 8, 10, 17). Bu sonuç farklı türlerde yapılan çalışmalar ile uyumludur (Anderson, 1986; Park J. Y et. al., 2003).

Bu çalışmada, ince ve kalın barsağın farklı bölgelerindeki GAG çeşitlerini belirlemek için artan tuz konsantrasyonlarındaki (0.025, 0.06, 0.3, 0.65, 0.9 M MgCl₂) solusyonlarda hazırlanan AB boyası kullanılmıştır. Uygulanan kritik elektrolit konsantrasyonu (KEK) ile belirlenen bölgelerdeki anyonik grup tiplerinin ne olduğu farklı aralıklara düşen ve anyonlar için katyonun göreceli afinitesi ile belirlenebilmektedir. En düşük aralık sadece karboksil grupları içeren polianyonlar (HA) için uygunken karboksil ve sülfat esterleri içeren Ch-S gibi karışık anyonik yüklü polianyonlar orta düzey KEK'una sahiptir. Bu yöntem ile tamamen boyalı bir polianyondan tamamen boyanmamış bir polianyona doğru belirgin bir değişim gözlenmesi moleküler bir tanıma örneği oluşturur (Goldstein et. al., 1986; Scott, 1996). Bu yöntem GAG'ların toplam miktarını tanımlamaya olanak vermese de meydana gelen renk değişimi GAG çeşitleri hakkında fikir vermektedir.

Omurgalılarda sindirim sisteminin m s nleri makromoleküler özellikleri ve polimerik yapıları açısından benzerlik gösterirler, ancak nötral, sülfatlı ya da s lfatsız olmalarına bağlı olarak barsak, özofagus ve midede farklılaşırlar. Bu farklı karbohidrat yapıları sindirim sisteminin değişik bölgelerindeki mukusun spesifik fonksiyonlarını etkileyebilir (Ferri et. al., 2001). Goblet hücrelerinin salgıladığı mukus kaygan bir yüzey oluşturur, patojen mikrororganizmalara ve proteolitik dejenerasyona karşı koruyucudur (Humbert et. al., 1984; Suprasert et. al., 1987; Domeneghini et. al., 1998). Mukoza ile çevresel etmenler arasında fiziksel bir bariyer oluşturmasının (Loumbourdis, 2003) yanı sıra absorpsiyon, makromoleküllerin transportu (Arellano et. al., 2002) mukusun fonksiyonlarındanır. Pajak and Danguy (1993) barsak m s nlerinin osmoregulasyonda da rol oynadıklarını belirtmişlerdir. Yapılan alışmalar sonucunda maymunların kalın barsağında ve *Podarcis sicula campestris*  zofagusunda Goblet hücrelerinde nötral, karboksilli ve sülfatlı m s nlerin farklı dağılım gösterdiği, hücreden hücreye farklılaştığı belirtilmiştir (Shenan and Jervis, 1976; Feri and Liquori, 1992). AB boyamaları ile *L. stellio*'da ince barsakta Goblet hücre içeriğinde karboksillenmiş GAG'ların (hyaluronik asit), S-GAG'lardan da Ch-S ve DS'in, kalın barsakta ise S-GAG'ların baskın olduğu belirlenmiştir (şekil 18-22, 34-38). İntestinal Goblet hücrelerinin mukus salgısı sindirim sisteminin fonksiyonunu birebir etkileyebilmektedir. Moitra et. al. (1989) hyaluronik asitin (HA) su bağlama özelliğine sahip olduğu için barsak yüzeyinin nemli tutulmasında önemli olduğunu bildirmiştir. İntestinal sekresyonda Ch-S hyaluronik asitin yerini alarak hyaluronidaz üreten bakteriyal ajanlara karşı koruyucu bir rol üstlenebilir (Scocco et. al., 1997). Özellikle barsaktaki sülfatlı m s nler proteinlerin, iyonların ve sıvıların transferinde önemlidir (Ohya and Kaneko,1970; Yamada and Hirano, 1973). Petrinec et. al. (2005) *Esox lucius*'ta barsaktaki Goblet hücrelerinde nötral m s nlerin baskın olduğunu ve sülfatlı glikoproteinlerin varlığının salgının viskozitesini arttırarak koruyucu fonksiyonu etkilediğini belirtmiştir. Ferri et. al. (2001) alışmaları sonucunda *Rana aurora*'da barsak m s nlerinin yapısının genelde sülfatlı olduğunu, Scocco et. al. (1997) *Tilapia spp.* barsağında Goblet hücre içeriğinin çoğunlukla karboksil grubu içeren asit mukopolisakkarit yapısında olduğunu, sülfat grubunun ise az olduğunu

belirtmişlerdir. Goblet hücre içeriklerindeki bu benzerlik ve farklılıklar canlıların fizyolojileri, biyokimyaları ve mekanik rollerindeki benzerlik ve farklılıkları yansıtabilir (Loumbourdis et. al., 2003). Farklı canlılarda yapılan çalışmalar barsak Goblet içeriğindeki farklılıkların beslenme, yaş, cinsiyet gibi faktörlerle değişebileceğini göstermiştir (Arellano et. al., 2002).

Mali and Bulog (2004) *Proteus anguinus*'ta barsak dokusunda fırçamsı kenarın PAS (+) ve AB (+) olduğunu yani nötral mukopolisakkaritlerin ve karboksilce zengin sülfatsız glikonjugatların baskın olduğunu belirtmişlerdir. Pedini et. al. (2001) *Umbrina cirrosa L.* ile yaptıkları çalışmada barsakta fırçamsı kenarın diğer histokimyasal boyamalarla negatif sonuç verirken PAS ile pozitif reaksiyon verdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuca göre bu türde fırçamsı kenarın nötral glikokonjugatları içerdiğini bunun da emülsifikasyon ve absorpsiyon fonksiyonu ile ilişkili olabileceğini açıklamışlardır. Çalışmamızda *L. stellio*'da ince barsakta fırçamsı kenar S-GAG'ları, kalın barsakta ise HA'yı daha yoğun içermektedir (Şekil 24-28, 40-44).

L.stellio'da ince barsakta epitel hücrelerinin bazal laminasında baskın GAG çeşidi HA ile Ch-S ve DS iken kalın barsakta ise HA'dır (Şekil 29-33, 45-49). Monica et. al. (2005) *Gadus morhua* ve *Anarhichas minor*'de bağ dokusundaki sülfatlı glikozaminoglikanların kompozisyonunu araştırmışlar, bu iki tür arasında karşılaştırma yapmışlar ve ekstrasellüler matrikste sülfat derecesi bakımından farklılıkların bağ dokusunun özelliklerini etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Scott et. al. (2001) ekstrasellüler matriksin yapı ve görevlerini araştırmış ve bunun anyonik GAG'lar arasındaki etkileşimlerle ilişkili olduğunu vurgulamıştır. *L. stellio*'da ince ve kalın barsakta bağ doku ve kas dokuda benzer boyanma özellikleri gözlenmiş ve HA'nın sülfatlılara göre az da olsa daha yoğun olduğu belirlenmiştir (Şekil 29-33, 44-54). HA fibroblastlar (Cook, 1990) ve epitel hücrelerinin bazal taraflarında şekillenir. Bu bölgelerde oksijen ve diğer besleyici maddelerin geçişine izin verir, kayganlık sağlayıcı ve darbelerin etkisini azaltıcı özelliğinin yanı sıra hücrelerin göç etmesine olanak sağlayan hücresiz bir bölge de oluşturabilir (Tokullugil ve ark., 1997; Dikmen ve Özgünen, 1998).

Tüm bu çalışmalar PG'ların biyolojik aktivitelerini üzerlerindeki GAG zincirleri aracılığı ile düzenlediğini göstermektedir (Elisabeth I. W. et. al., 1998). GAG'ların

bu özelliğinin şeker kompozisyona bağlı olabileceği fakat zincir uzunluğuna ve yük yoğunluğuna bağlı olmadığı belirtilmektedir (Platt J. L., et al., 1990).

L. stellio' nun ince barsak dokusunda Goblet hücre içeriğinde HA ile Ch-S ve DS, fırçamsı kenarda özellikle Ch-S ve DS iken epitel bazal laminasında, bağ dokuda ve kas dokuda ise baskın olan GAG çeşiti HA'dır. Kalın barsak dokusunda ise baskın olan GAG çeşitleri Goblet hücre içeriğinde Ch-S ve DS, fırçamsı kenar ve epitel bazal laminasında HA ile Ch-S ve DS, bağ doku ve kas dokuda HA'dır.

Sonuç olarak midede mekanik ve kimyasal olarak parçalanan besin maddelerinin, en önemli fermentatif olaylara uğradığı yer olan barsaklar sindirim kanalında çok önemli işlevleri gerçekleştiren yapılardır. Bu görevlerin GAG çeşitlerinin miktarı ile kombinasyonundaki değişiklikler ve bunların uygun bölgelerde yer alması sonucu gerçekleştiği söylenebilir.

ÖZET

Çalışmamızda Kepez/Aydın'dan Haziran ayında yakalanan *Laudakia stellio* erkek ve dişi bireylerinin, ince ve kalın barsak histolojik yapı farklılıklarının incelenmesi, farklı bölgelerdeki GAG çeşitliliğinin histokimyasal olarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

10 bireyden alınan ince ve kalın barsak dokuları histolojik prosedüre uygun şekilde bloklandıktan sonra alınan kesitlere H-E ve Gomori trikrom boyama teknikleri uygulanmıştır. GAG çeşitleri MgCl₂ kritik elektrolit konsantrasyonunda hazırlanmış Alcian blue 8 GX ve Periodik asid-Schiff ile histokimyasal olarak ışık mikroskop düzeyinde gösterilmiştir.

Histolojik incelemeler sonucunda ince barsak mukoza yüzeyinin villus ve dallanmış tubuler kriptalardan oluştuğu, kalın barsak mukoza yüzeyinin daha düz olduğu ve dallanmış tubuler kriptalar içerdiği gözlenmiştir. Goblet hücrelerinin ince barsakta kalın barsağa göre sayıca daha az olduğu izlenmiştir. Muskularis mukoza ise kalın barsakta sirküler ve longitudinal iki tabakadan oluşurken ince barsakta sirküler ve kesintili yapıdadır. Histokimyasal incelemeler sonucunda ince barsak dokusunda Goblet hücre içeriğinde HA ile Ch-S ve DS, fırçamsı kenarda özellikle Ch-S ve DS, epitel bazal laminasında, bağ dokuda ve kas dokuda ise HA'nın baskın olduğu belirlenmiştir. Kalın barsak dokusunda ise baskın olan GAG çeşitleri Goblet hücre içeriğinde Ch-S ve DS, fırçamsı kenar ve epitel bazal laminasında HA ile Ch-S ve DS, bağ doku ve kas dokuda HA'dır.

Histolojik ve histokimyasal gözlemlerimizin *L. stellio*'nun sindirim sistemindeki bölgesel GAG çeşitliliğinin aydınlatılmasına ve yapılacak yeni çalışmalara katkıda bulunacağı düşüncesindeyiz.

SUMMARY

In our study, it is aimed to investigate structural changes in small and large intestine histologically, to determine GAG variations in different regions histochemically, in *Laudakia stellio* male and female individuals which were caught in June from Kepez/Aydın.

Small and large intestine tissues of totally 10 individuals were removed. After routine histological procedures, all tissues were embedded in paraffin and blocks were obtained. All tissue sections were stained with H-E and Gomori trichrome. GAG structures were investigated histochemically under the light microscope using Periodic acid-Schiff and Alcian blue 8GX prepared in critical electrolyte concentrations of $MgCl_2$.

As a result of histologic observations, it was observed that mucosa surface of small intestine has villus and branched tubular crypts large intestine's is straight and has branched tubular crypts. Goblet cells spread widely in large intestine when comparing with small intestine. Muscularis mucosa of large intestine has circular and longitudinal muscle layers, but in small intestine it has only circular muscle layer and it's discontinuous. As a result of histochemical observations, in small intestine the dominant GAG variety of Goblet cell content and brush border is HA and Ch-S and DS, Ch-S, respectively. In epithelium basal lamina, connective tissue, muscle tissue HA is very abundant. In large intestine the dominant GAG variety of Goblet cell content is Ch-S ve DS. In brush border and epithelium basal lamina HA, Ch-S and DS found abundant, while in connective and muscle tissue HA is very abundant.

We think of that our histological and histochemical observations would enable to clear up regional GAG variation of digestive tract of *L. stellio* and also would contribute to the other investigations about this subject.

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde ve çalışmalarım süresince desteğini her zaman hissettiğim hocam Yrd. Doç. Dr.Yücel BAŞIMOĞLU KOCA'ya, histokimyasal verilerin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen Öğr. Görv. Dr. Beyhan GÜRCÜ'ye, arazi çalışmalarımıdaki yardımlarından dolayı Salih DEMİRCİ ve Erman ORYAŞIN'a, tezimi hazırladığım süre boyunca yardım ve dostluklarını esirgemeyen Can YILMAZ'a ve Araştırma Görevlisi Emine Pınar PAKSUZ'a, projemi destekleyen ADÜ Araştırma Fon saymanlığına, TÜBİTAK Hızlı Destek Programı'na ve TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'na, tez çalışmam süresince maddi-manevi destekleriyle hep yanımda olan aileme teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

ALBRECHT, M.P., FERREIRA, M.F.N., CARAMASCHI, E.P, 2001. Anatomical features and histology of the digestive tract of two related neotropical omnivorous fishes (Characiformes; Anostomidae). *J of Fish Biol*, 58: 419-430.

ANDERSON, T. A., 1986. Histological and cytological structure of the gastrointestinal tract of the luderick *Girella tricuspidata* (Pisces, Kyphosidae), in relation to diet. *J. Morphol.* 190, 109–119.

ARELLANO, J.M., STORCH, V., SARASQUETE, C., 2002. Ultrastructural study on the intestine of Senegal sole, *Solea senegalensis*. *J. Appl. Ichthyol*, 18:154-158.

AYTEKİN, Y., SOLAKOĞLU, S., AHISHALI, B., 1998. Temel Histoloji. Barış Kitabevi/Appleton ve Lange. 503 syf.

BANCROFT JD, COOK HC. 1994. Manual of Histological Techniques and Their Diagnostic Application. London: Churchill Livingstone. 457 p.

BANERJEE, S.D., COHN, R.H., BERNFIELD, M.R., 1977. Basal lamina of embryonic salivary epithelia. Production by the epithelium and role in maintaining lobular morphology. *J. Cell Biol*, 73: 445-463.

BAŞOĞLU, M., BARAN, İ., 1977. Türkiye Sürüngenleri, 1. Cilt Kaplumbağa ve Kertenkeleler. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 76.

BECCHETTI, E., EVANGELISTI, R., STABELLINI, G., PAGLIARINI, A., DEL BORELLA, E., CALASTRINI, C., CARINCI, P., 1998. Developmental heterogeneity of mesenchymal glycosaminoglycans (GAG) distribution in chick embriyo lung anglagen. *Am. J. Anat.* 181:33-42.

BERNFIELD, M.R. and BANERJEE, W., 1993. Molecular aspects of mesenchymal-epithelial interactions. *Annu. Rev. Cell. Biol.* 9. 511-540.

COOK, H.C., 1990. Carbohydrates theory and practice of histological technique. Eds. Bancroft j. D., Stevens A., Turner D. R., Churchill Livingstone, Edinburg, pp:177-213.

DIAZ, A.O., GARCIA, M., DEVINCENTI, C.V. and GOLDEMBERG, A.L., 2003. Morphological and histochemical characterization of the mucosa of the

digestive tract in *Engraulis anchoita* (Hubbs and Marini, 1935). Anat. Histol. Embryol, 32, 341-346.

DİKMEN N., ÖZGÜNEN T., 1998. Harper'ın Biyokimyası. Barış Yayın Evi, İstanbul.

DOMENEGHINI, C., PANNELLI, R., VEGGETTI, A., 1998. Gut glycoconjugates in *Sparus aurata* L. (Pisces, Teleostei). A comparative histochemical study i larval and adult ages. Histol Histopathol, 13: 359-72.

DÜŞEN, S. and ÖZ, M. (2000). A study on the feeding biology of *Laudakia* (=Agama) *stellio* (L. 1758) (Lacertilia: Agamidae) Populations in the Antalya region. Tr. J. of Zoology, 25, 177-181.

ELISABETH, I. W., YANG, Q., PETERSON, D.R., WADA, J., KANWAR, Y.S., 1998. The vascular pole of the renal glomerulus of rat. Adv. Anat. Embryol Cell Biol, 139:1-9.

ERBENĞİ, T., 1985. Histoloji 2. Beta Basım Dağıtım (1. baskı) İstanbul.

FERRARIS, R.P., AHEARN, G.A., 1984. Sugar and amino acid transport in fish intestine. Comparative Biochemistry and Physiology, 77A, 397-413.

FERRI, D., LIQUORI, G.E., 1992. Characterization of secretory cell glycoconjugates in the alimentary tract of the ruin lizard (*Podarcis campestris*) by means of lectin histochemistry. Acta Histochem. 93:341-349.

FERRI, D., LIQUORI, G.E., NATALE, L., SANTARELLI, G., SCILLITANI, G., 2001. Mucin histochemistry of the digestive tract of the red-legged frog *Rana aurora aurora*. Acta Histochemica. 103:225-237.

GHERI, G., GHERI, S., RICCARDI, R., SGAMBATI, E., CIRRI BORGHI, M.B., 2002. The glycoconjugates sugar residues of the sessile and motile cells in the thymus of normal and cyclosporin-A-treated rats: lectin histochemistry. Histol Histopathol Jan, 17 (1): 9-19.

GOLDSTEIN, C.D., JANKIEWIEZ, J.J., DESMOND, M.E., 1986. Identification of glycosaminoglycans in the chondrocranium of the chick embryo before and the onset chondrogenesis. J. Embryol. Exp. Morph. 93, 29-49.

GRAU, A., CRESPO, S., SARASQUETE, M.C., GONZALES DE CANALES, M.L., 1992. The digestive tract of the amberjack *Seriola dumerili*, Risso: a light and scanning electron microscope study. *J Fish Biol*, 41: 287-303.

HUGHES, R.C., 1983. Glycoproteins. Printed in Great Britain by J. W. Arrowsmith Ltd, Bristol. 95 p.

HUMBERT, W.R., KIRSCH, R., MEISTER, M.F., 1984. Scanning electromicroscopic study of the oesophageal mucous layer in the eel, *Anguilla anguilla* L. *Journal of Fish Biology*, 25: 117-122.

JEONG, J., TOIDA, T., MUNETA, Y., KOSIISHI, I., IMANARI, T., LINHARDT, R.J., CHOI, H.S., JI WU, S., KIM, Y.S., 2001. Localization and characterization of acharan sulfate in the body of the giant African snail *Achatina fulica*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 130:513-519.

JUNQUERIA, L.C.U., JARED, C., ANTONIAZZI, M.M., 1999. Structure of the caecilian *Siphonops annulatus* (Amphibia, Gymnophiona): general aspect of the body, disposition of the organs and structure of the mouth, oesophagus and stomach. *Acta Zoologica*, 80:75-84.

LEE, Y.C., LEE, R.T., 1996. Glycobiology in medicine. *J. Biomed Sci.* Jul-Aug; 3 (4): 221-237.

LIN, W., SHUSTER, S., MAIBACH, H.I., STERN, R., 1997. Patterns of Hyaluronan Staining are modified by fixation techniques. *J. Histochem. Cytochem.* 45:1157-1164.

LOUMBOURDIS, N.S., 2003. Mucosubstance histochemistry in the esophagus of the lizard *Agama stellio stellio*. *Amphibia-Reptilia*. 24: 224-229.

MALI, L.B., BULOG, B., 2004. Histology and ultrastructure of the gut epithelium of the Neotenic cave salamander, *Proteus anguinus* (Amphibia, Caudata). *Journal of Morphology*, 259:82-89.

MOITRA, M., SINGH, O.K., MUNSHI, J.S.D., 1989. Microanatomy and cytochemistry of the gastro-respiratory tract of an air-breathing cobitid fish, *Lepidocephalichthys guntea*. *J Ichthyol*, 33: 38-39.

MORRISON, C.M., WRIGHT, J.R., 1999. A study of the histology of the digestive tract of the Nile tilapia. *Journal of Fish Biology*. 54: 597-606.

MURRAY, H.M., WRIGHT, G.M., GOFF, G.P., 1996. A comparative histological and histochemical study of the post-gastric alimentary canal from three species of pleuronectid, the atlantic halibut, the yellowtail flounder and the winter flounder. *J Fish Biol*, 48:187-206.

OHYA, T., KANEKO, Y., 1970. Novel hyaluronidase from *Streptomyces*. *Biochimica et Biophysica Acta*, 198: 627-632.

ONAT, T., EMERK, K., 1996. *Temel Biyokimya*, İzmir: Saray Medikal Yayıncılık San. ve Tic. Ltd. Şti. 930 syf.

PAJAK, B., DANGUY, A., 1993. Characterization of sugar moieties and disaccharide sequences in the distal intestinal epithelium of the rainbow trout by means of lectin histochemistry. *Journal of Fish Biology*, 43: 709-722.

PAKER, Ş., 1993. *Histoloji*, Uludağ Üni. Basımevi.

PARK, J.Y., KIM, I.S., KIM, S.Y., 2003. Structure and mucous histochemistry of the intestinal respiratory tract of the mud loach, *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor). *J. Appl. Ichthyol*, 19:215-219.

PEARSE, A. G. E., 1968. *Histochemistry, theoretical and Applied*. Third edition. Vol. 1 J&A. Churchill Ltd. London, 659 p.

PEDINI, V., SCOCCO, P., RADAELLI, G., FAGIOLI, O., CECCARELLI, P., 2001. Carbohydrate histochemistry of the alimentary canal of the Shi drum, *Umbrina cirrosa* L. *Anat. Histol. Embryol*, 30:345-349.

PETRINEC, Z., NEJEDLI, S., KUZIR, S., OPACAK, A., 2005. Mucosubstances of the digestive tract mucosa in northern pike (*Esox lucius* L.) and european carfish (*Silurus glanis* L.). *Veterinarski arhiv*, 75:317-327.

PLATT, J.L., TRESCONY, P., LINDMAN, B., OEGEMA, T.R., 1990. Heparin and heparan sulphate delimit nephron formation in fetal metanephric kidneys. *Dev. Biol. Jun.* 139:2 338-348.

SANTOS, A., ONOFRE, G., OLIVEIRA, D., MACHADO, E., ALLODI, S., SILVA, L., 2005. Heparan sulphate is the main sulfated glycosaminoglycan species in internal organs of the male cockroach, *Periplaneta americana*. *Micron*, 846: 1-6.

SAXON, E., BERTOZZI, C.R., 2001. Chemical and biological strategies for engineering cell surface glycosylation. *Annu Rev Cell Dev Biol*, 17: 1-23.

- SCOCCO, P., MENGHI, G., CECCARELLI, P., 1997. Histochemical differentiation of glycoconjugates occurring in the tilapine intestine. *Journal of Fish Biology*, 51: 848-857.
- SCOTT, J.E., 1996. Alcian Blue. Now you see it, now you don't. *Eur. J. Oral. Sci.* 104:2-9.
- SHENAN, D.G., JERVIS, H.R., 1976. Comparative histochemistry of gastrointestinal mucosubstances. *Am. J. Anat.*, 146: 103,132.
- SILBERSTEIN, G.B. and DANIEL, C.W., 1982. Glycosaminoglycans in the basal lamina and extracellular matrix of the developing mouse mammary duct. *Develop. Biol.* 90: 215-222.
- SKLAN, D., PRAG, T., LAPATSCH, I., 2004. Structure and function of the small intestine of the tilapia *Oreochromis niloticus X Oreochromis aureus* (Teleostei, Cichlidae). *Aquaculture research*, 35:350-357.
- STARCK, J.M., BEESE, K., 2002. Structural flexibility of the small intestine and liver of garter snakes in response to feeding and fasting. *The Journal of experimental Biology*. 205: 1377-1388.
- SUPRASERT, A., FUJIOKA, T., YAMADA, K., 1987. The histochemistry of glycoconjugates in the colonic epithelium of the chicken. *Histochemistry*, 86: 491-497.
- SUZUKI, S., 1991. Glycosaminoglycan chains of proteoglycans: approaches to the study of their structure and function. *Pure&Appl. Chem.* 63: 543-554.
- TEMPLETON, D.M., 1992. Proteoglycans in Cell Regulation. *Crit. Rev. Clin. Lab. Sci*, 29: 2 141-84.
- TOKULLUGİL, A., DİRİCAN, M., ULUKAYA, E., 1997. *Biyokimya*, Nobel Tıp Kitabevi Ltd. Şti. 438 syf.
- TUCKETT, F. and MORRIS-KAY, G., 1988. Alcian blue staining of glycosaminoglycans in embryonic material: Effect of different fixatives. *Histochem. J.* 20: 174-182.
- TUMOVA, S., WOODS, A., COUCHMAN, J.R., 2000. Heparan sulfate proteoglycans on the cell surface: versatile coordinators of cellular functions. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* 32 (3): 269-288.

ÜNAL, G., ÇETİNKAYA, O., KANKAYA, E., ELP, M., 2001. Histological study of the organogenesis of the digestive system and swim bladder of the *Chalcalburnus tarichi* Palas, 1811 (Cyprinidae). Turk J Zool. 25: 217-228.

VEGGETTI, A., ROWLERSON, A., RADAELLI, G., ARRIGHI, S., DOMENEGHINI, C., 1999. Posthatching development of the gut and lateral muscle in the Sole, *Solea solea* (L). J Fish Biol, 59:44-65.

YAMADA, K., HIRANO, K., 1973. The histochemistry of hyaluronic acid-containing mucosubstances. Journal of Histochemistry and Cytochemistry, 21: 469-472.

ZUG, G.R. , VITT, L.J., CALDWELL, J.P., 2001. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles- Second edition. Academic Press Inc, Academic Press Inc., San Diego, California.

ÖZGEÇMİŞ

06.11.1981 tarihinde Aydın'da doğdu. İlköğrenimini 1992 yılında Yahya Kemal Beyatlı İlkokulu'nda, orta öğrenimini Gazipaşa Ortaokulunda tamamladıktan sonra lise öğrenimine Aydın/Süper Lisesi'nde devam etti. 1999 yılında Aydın/Süper Lisesi'nden mezun olarak Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Bölümü'nde lisans eğitimine başladı. 2004 yılında mezun oldu ve aynı yıl Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans programına başladı. Eğitimi süresince TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yurtiçi Yüksek Lisans Bursu'nu almaya hak kazandı. Halen bu enstitüye bağlı olarak eğitimine devam etmektedir.