

SİNDİRİM SİSTEMİ - II

Sindirim Sistemi

MİDE-Ventrikulus-Gaster

1-Basit Mide

2-Bileşik Mide

2- Bileşik Mide

A-Bileşik Tek Boşluklu Mide;

- Midenin başlangıç kısmı (pars proventrikularis) kutan geri kalan büyük bir bölümü (pars glandularis) glanduler mukoza ile örtülüdür.
- Equide ve domuz mideleri örnektir.
- **B- Bileşik Çok Boşluklu Mide**
- Mide dört ayrı boşluk halindedir.
- İlk üç mide (rumen, retikulum ve omasum) kutan,
- Dördüncü mide (abomasum) ise glanduler mukoza ile örtülüdür.
- Ruminant mideleri örnektir.

SCHLEIMHAUTZONEN DES MAGENS



Hund



Katze



Pferd



Schwein



Wiederkäuer



kutane Schleimhaut



Kardiadrüsenzzone



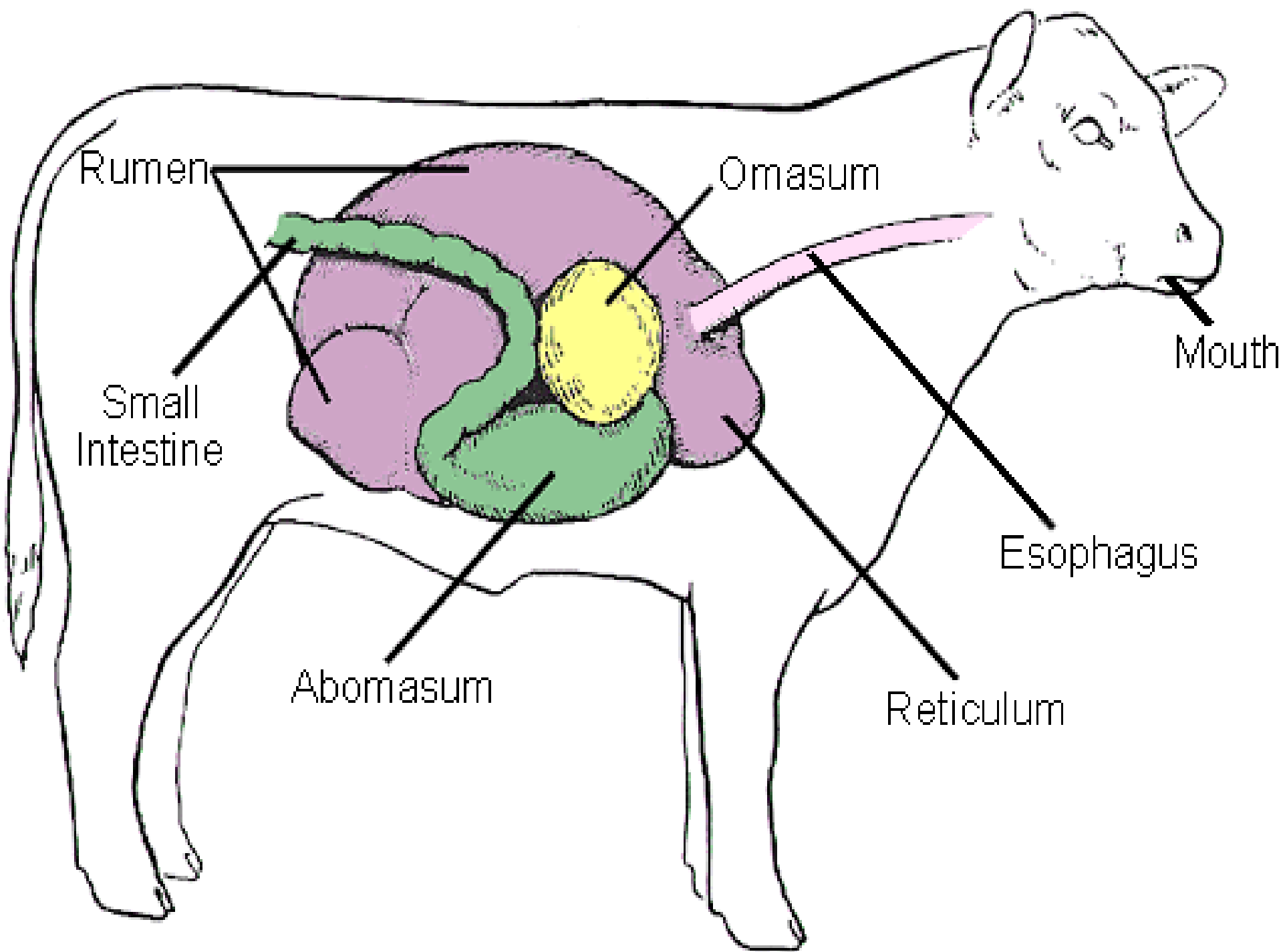
Fundusdrüsenzzone



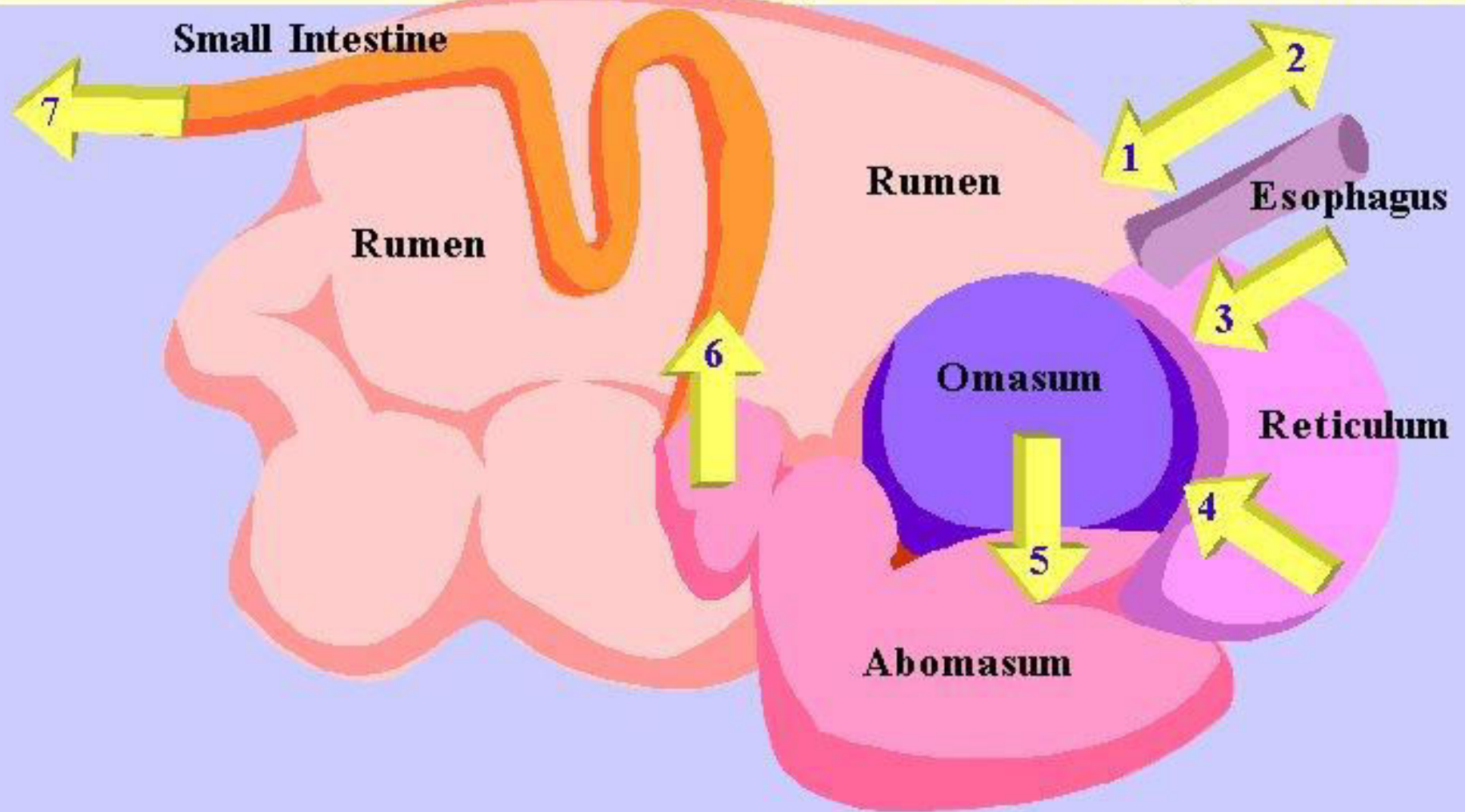
Pylorusdrüsenzzone

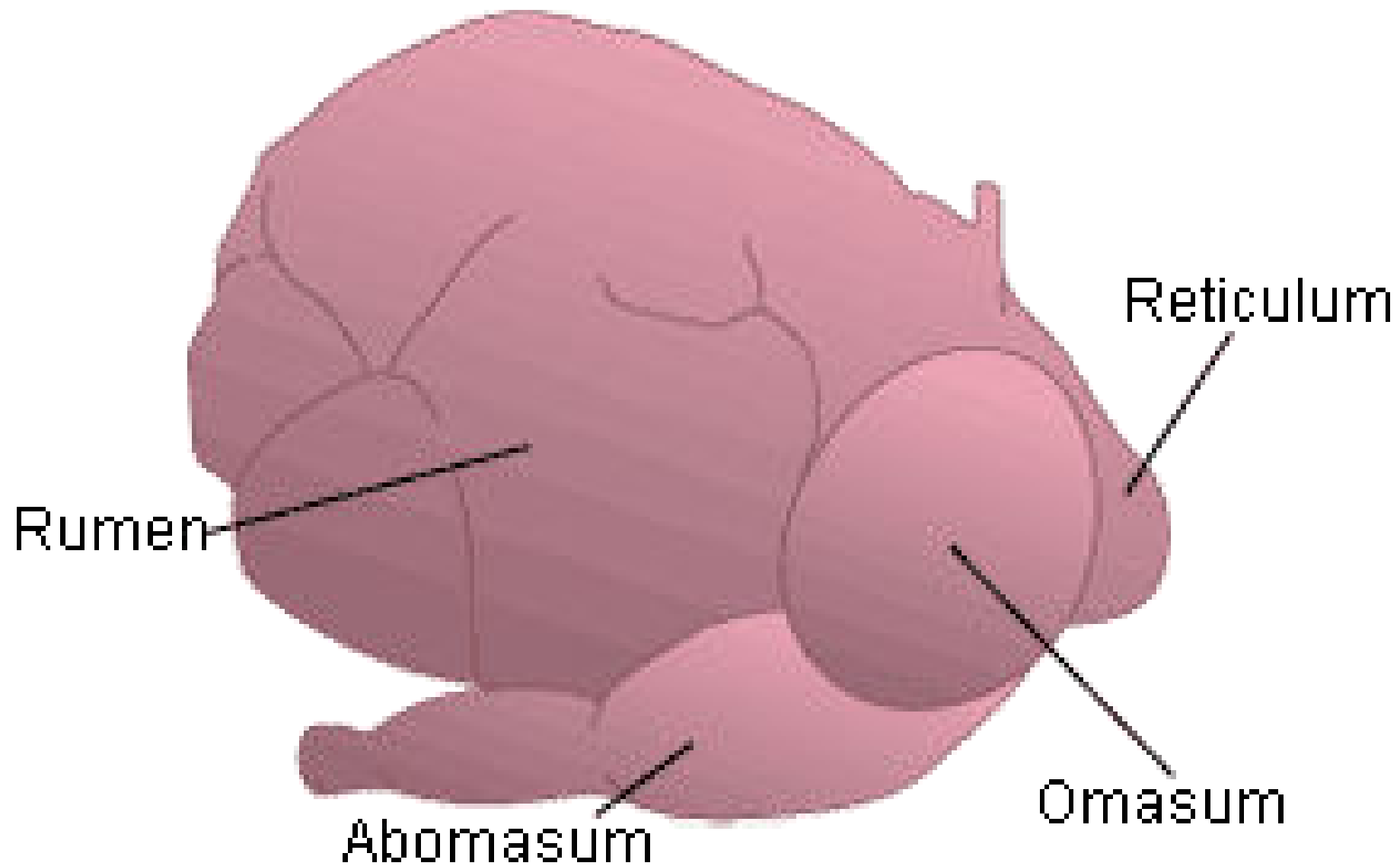
Bileşik Çok Boşluklu Mideler

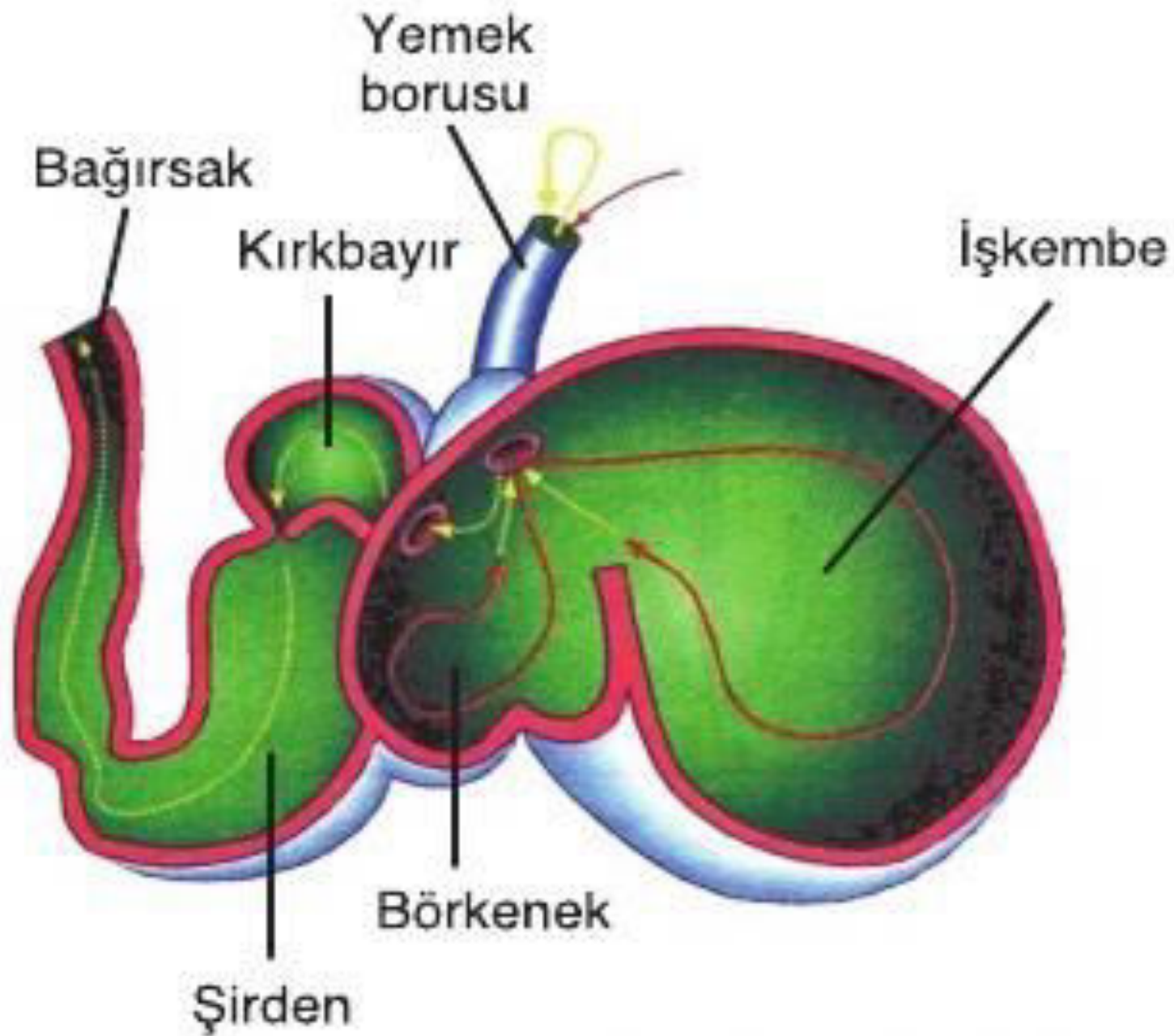
- 1- Rumen
- 2- Retikulum
- 3- Omazum
- 4-Abomazum



The Ruminant (DIGASTRIC) Stomach







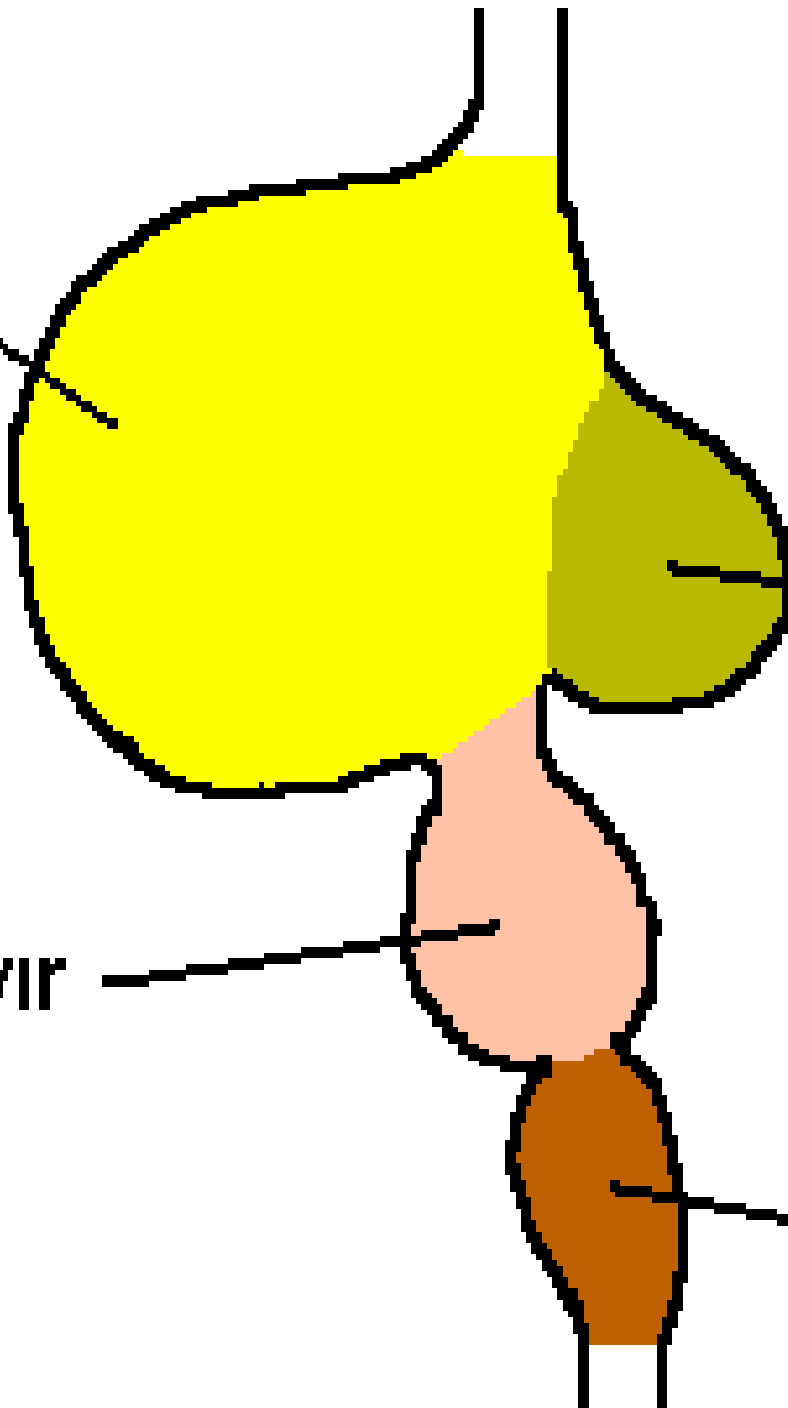
Otçul Hayvanlarda Midenin Bölümleri

İşkembe

Börkenek

Kırkbayır

Şirden



Rumen

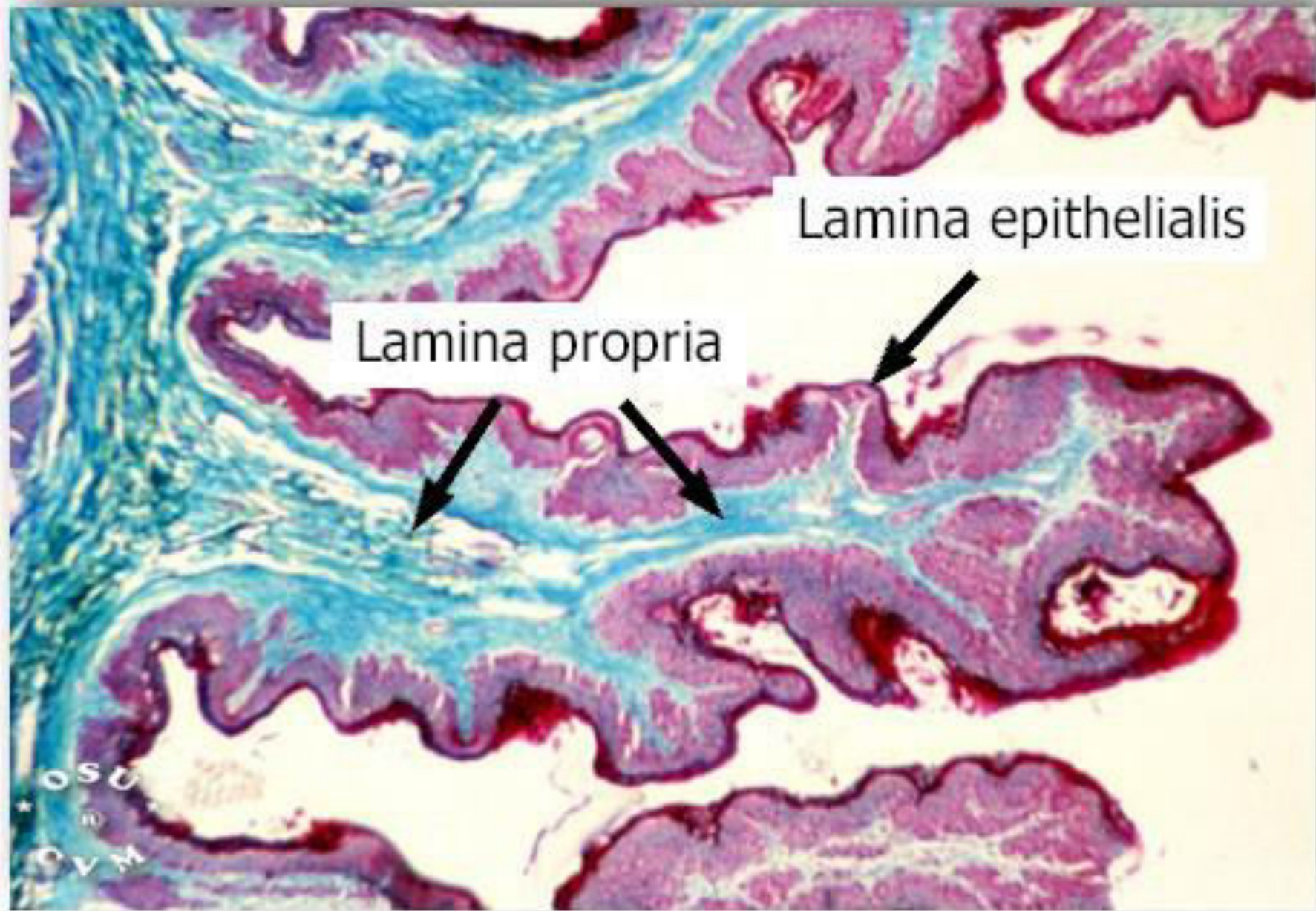
- Ön midelerin en büyüğüdür.
- Kutan mukoza ile örtülüdür.
- Mukozanın lumene doğru yapmış olduğu parmak şeklindeki çıkıntılara **papilla ruminisler** denir.
- Papilla ruminisler uçucu yağ asitlerinin (asetik, butirik ve propiyonik asitler) emilimi için yüzeyi genişletir.
- Tunika Mukoza;
- 1-Lamina Epiteliyalis:
- Çok katlı yassıdır. Oldukça keratinizedir.

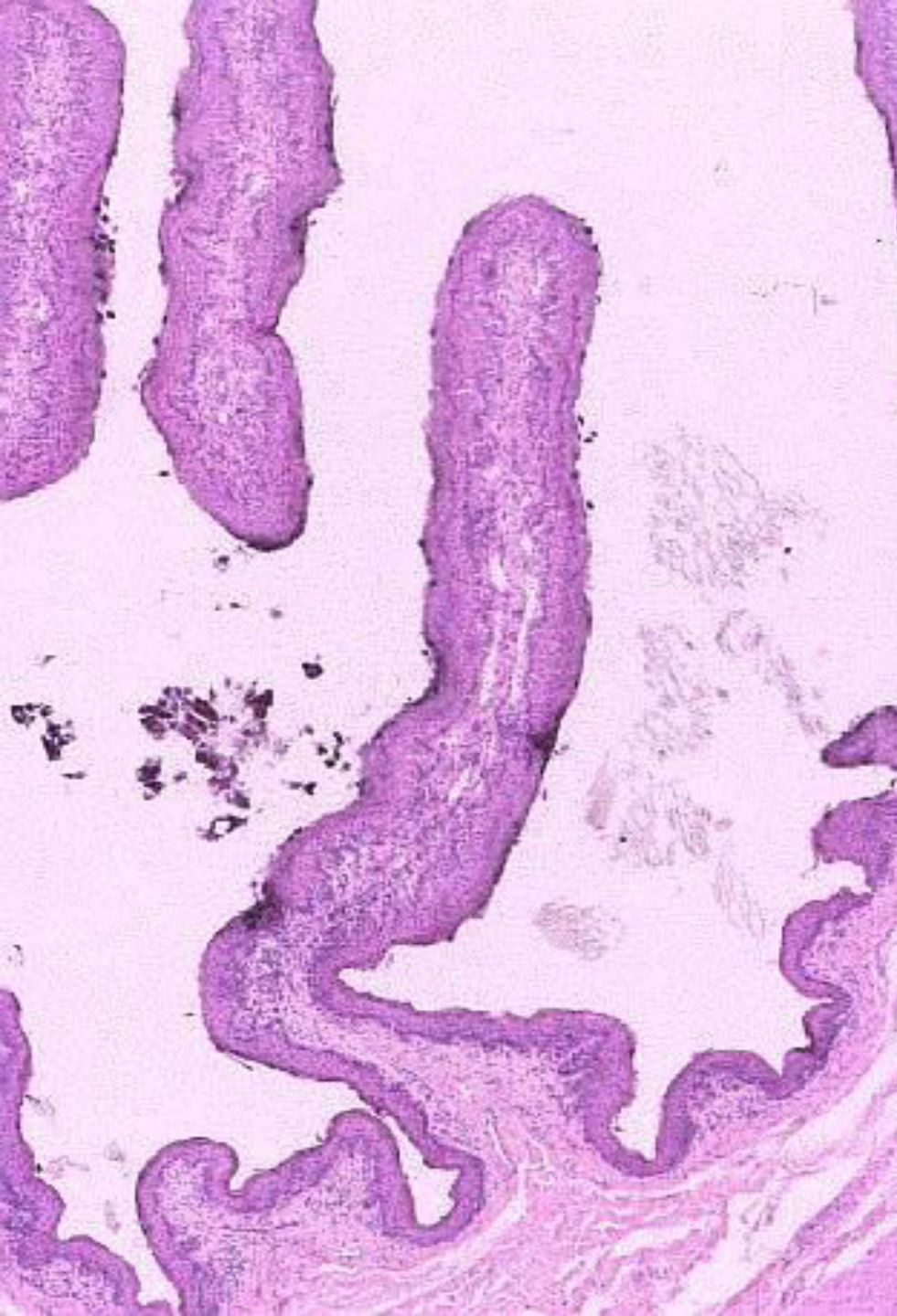


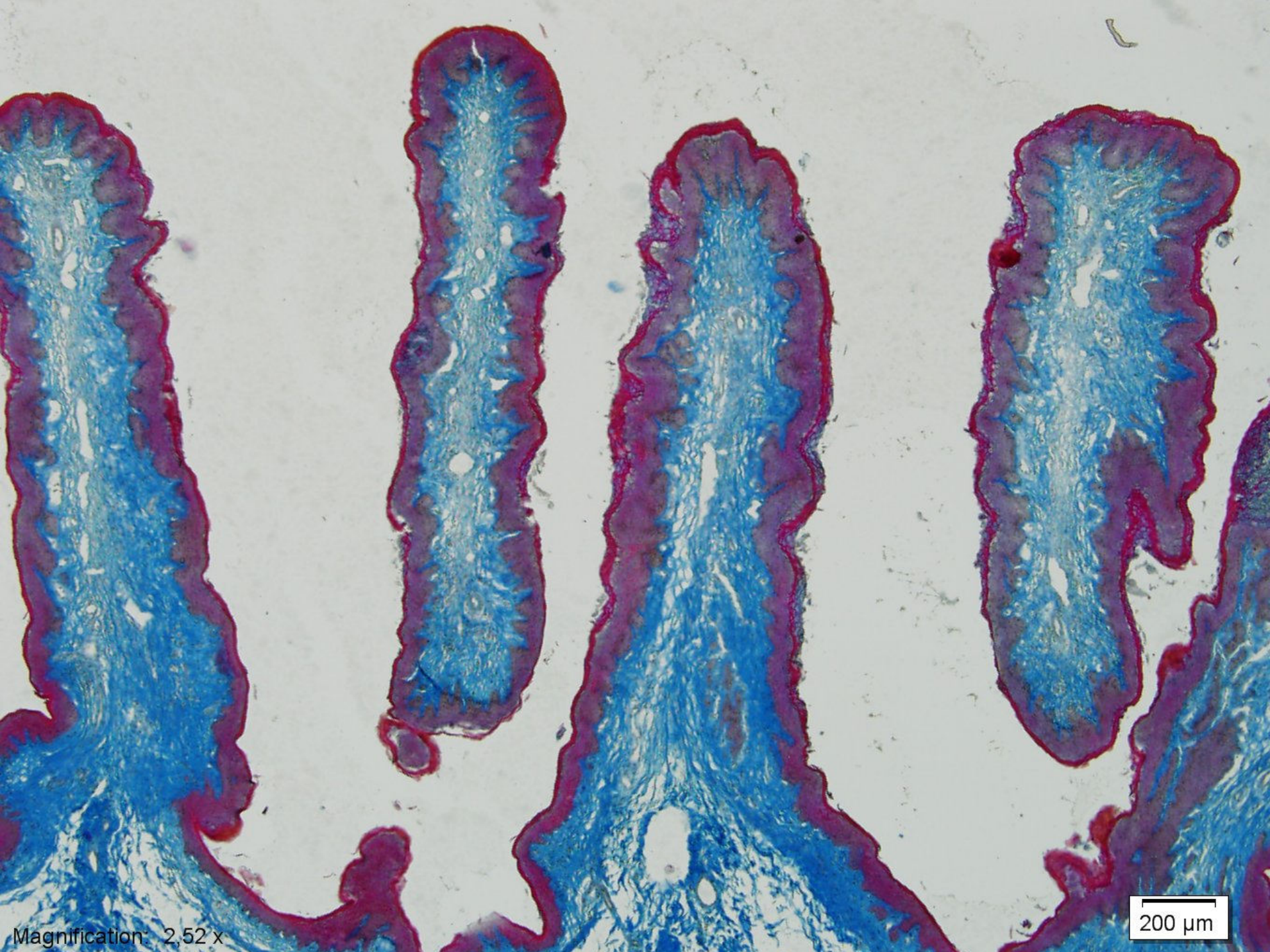
Rumen

- 2- Lamina propria; Sıkı bağ dokudur. İnce kollagen ve bol elastik iplikcikler içerir. Epitel içine mikroskopik papillalar gönderir.
- 3-Lamina Muskularis; Yoktur.
- 4-Submukoza; Gevşek bağdokudur. Bez ve lenf follikülü içermez.
- Tunika Muskularis; Düz kaslardan yapılmış iki katmandır. İç katman sirküler dış katman longitudinal seyirlidir.
- Tunika Seroza; Peritonun viseral yaprağı organı dıştan sarar.



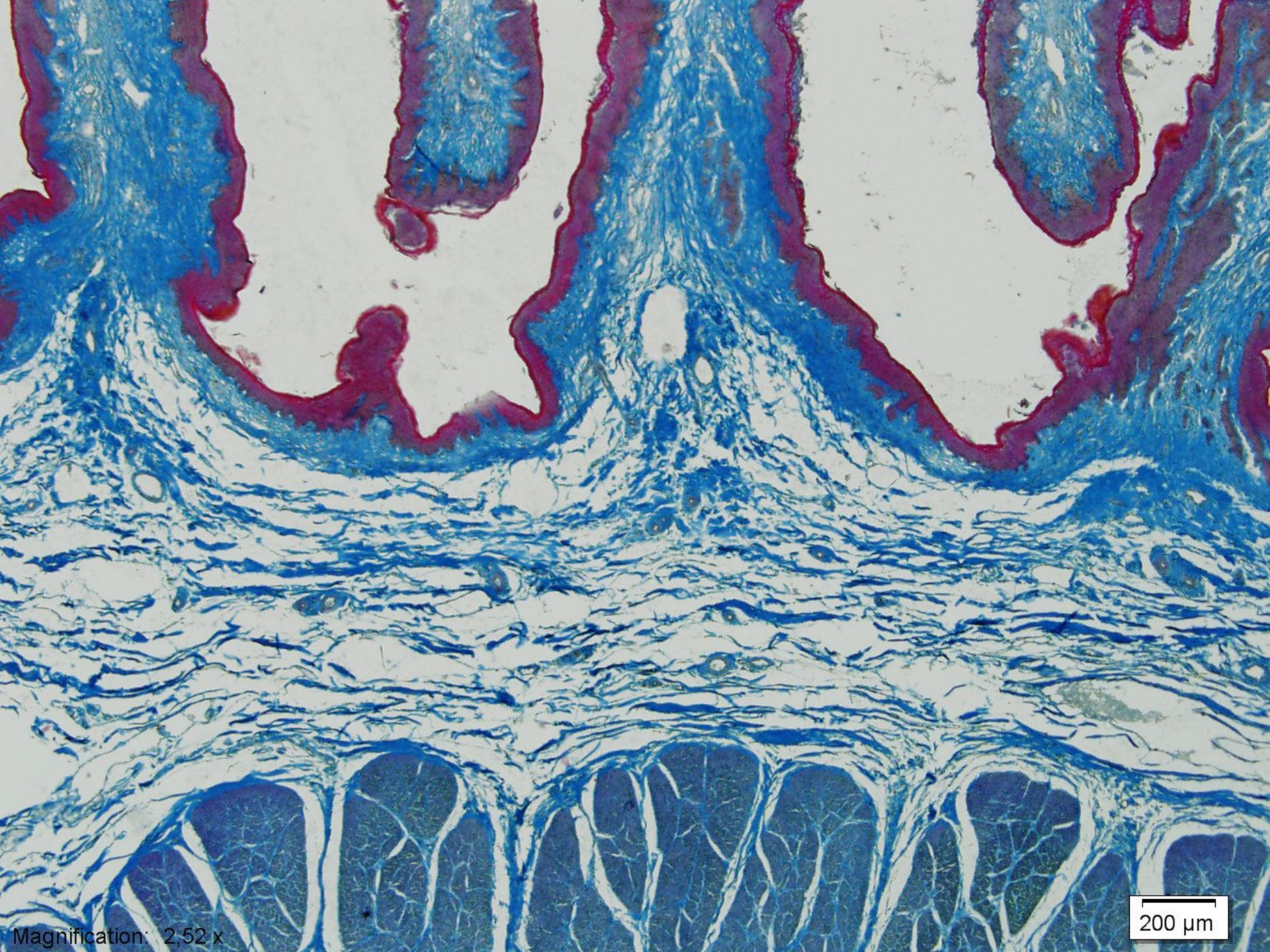






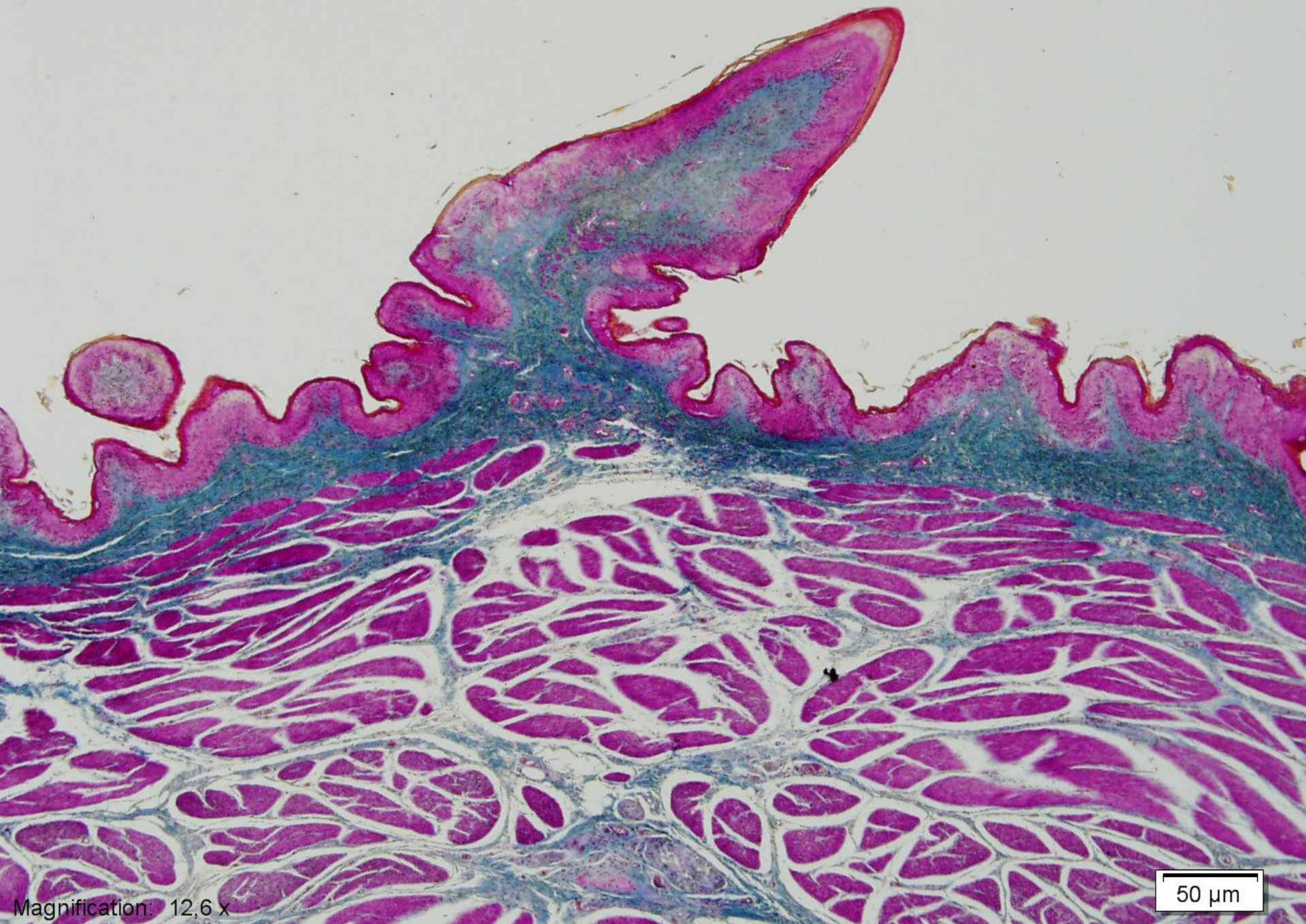
Magnification: 2.52 x

200 μ m



Magnification: 2,52 x

200 μ m

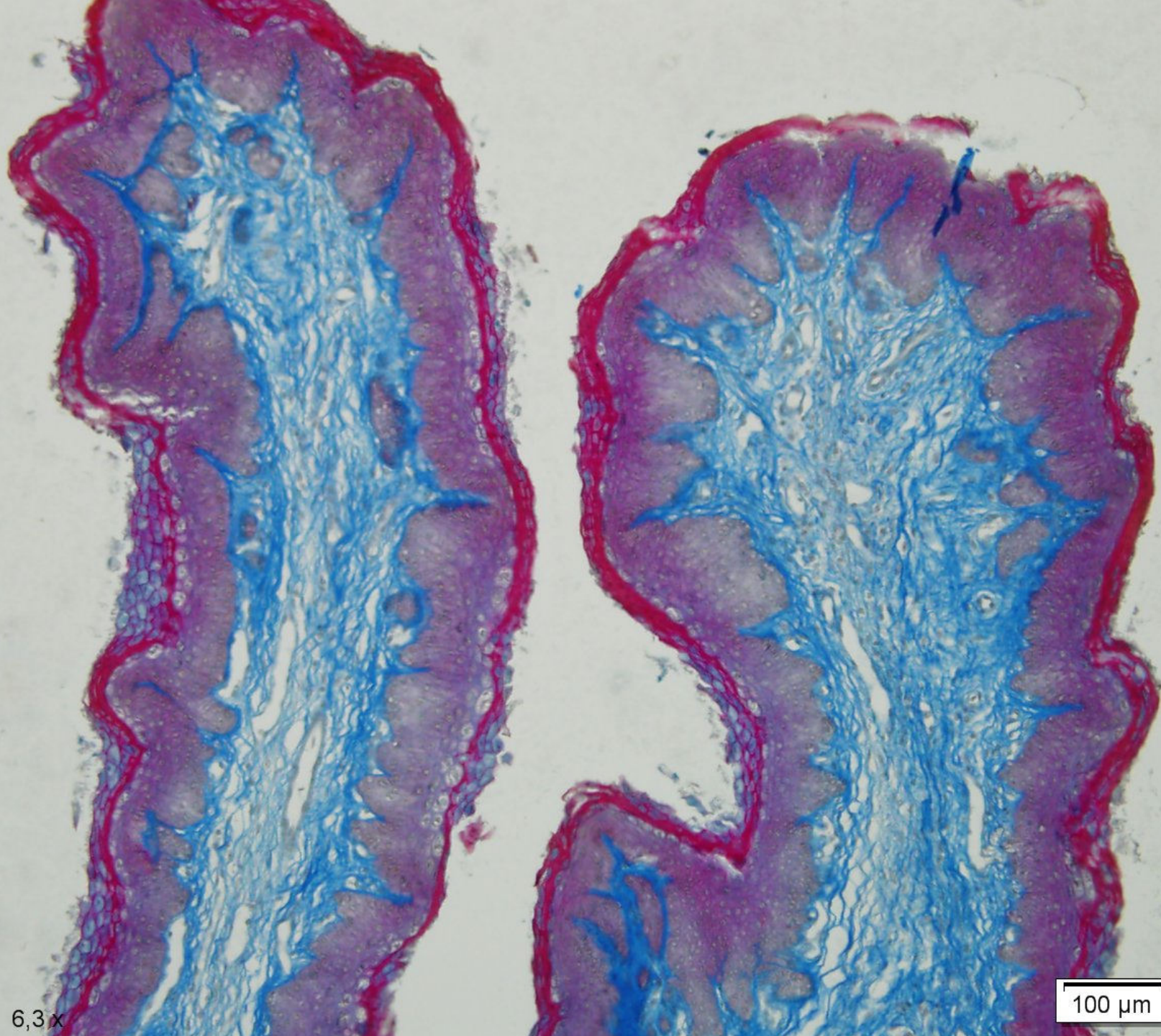


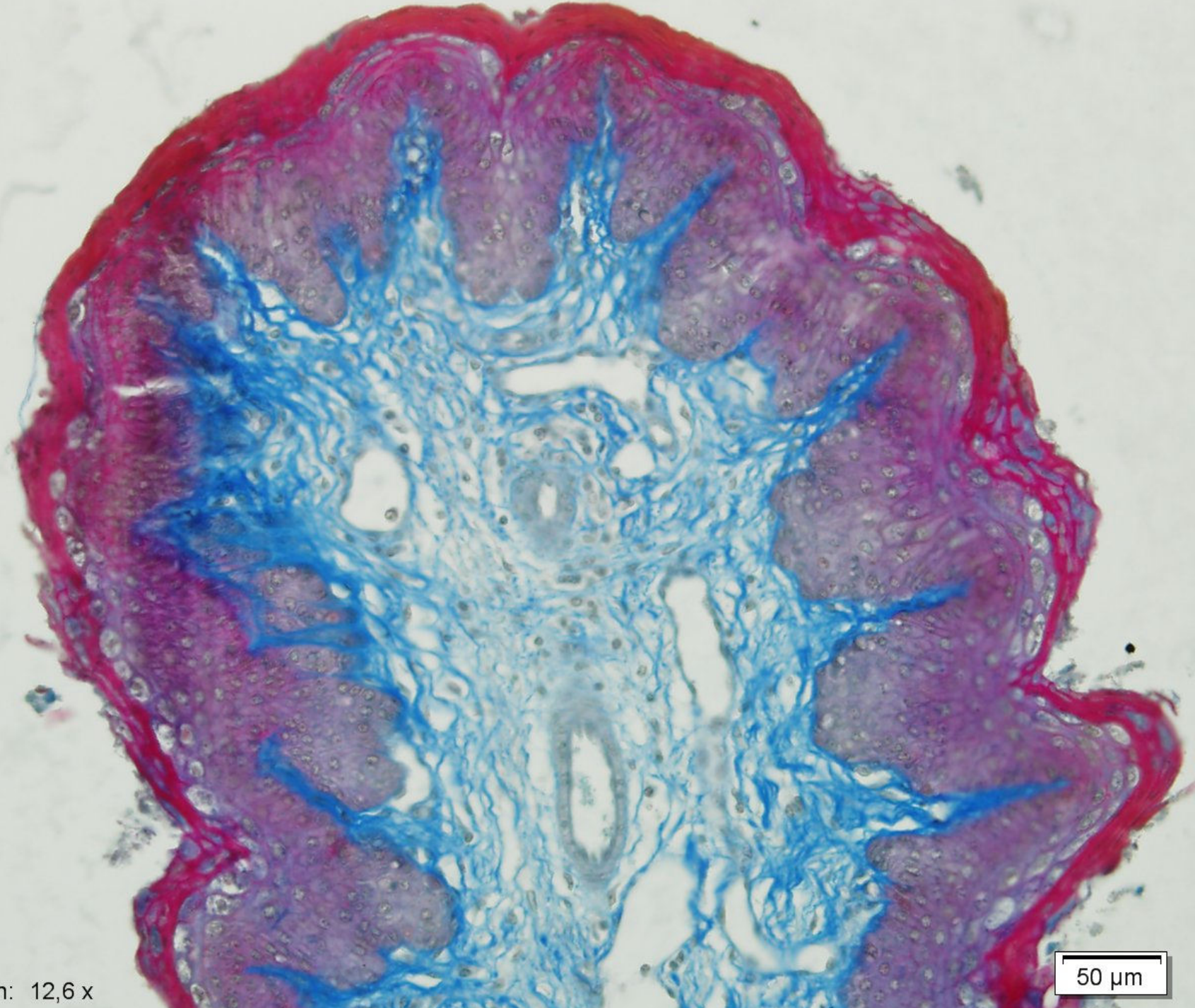
Magnification: 12,6 x

50 μm

Magnification: 6,3 x

100 μm





Magnification: 12,6 x

50 μ m

Retikulum

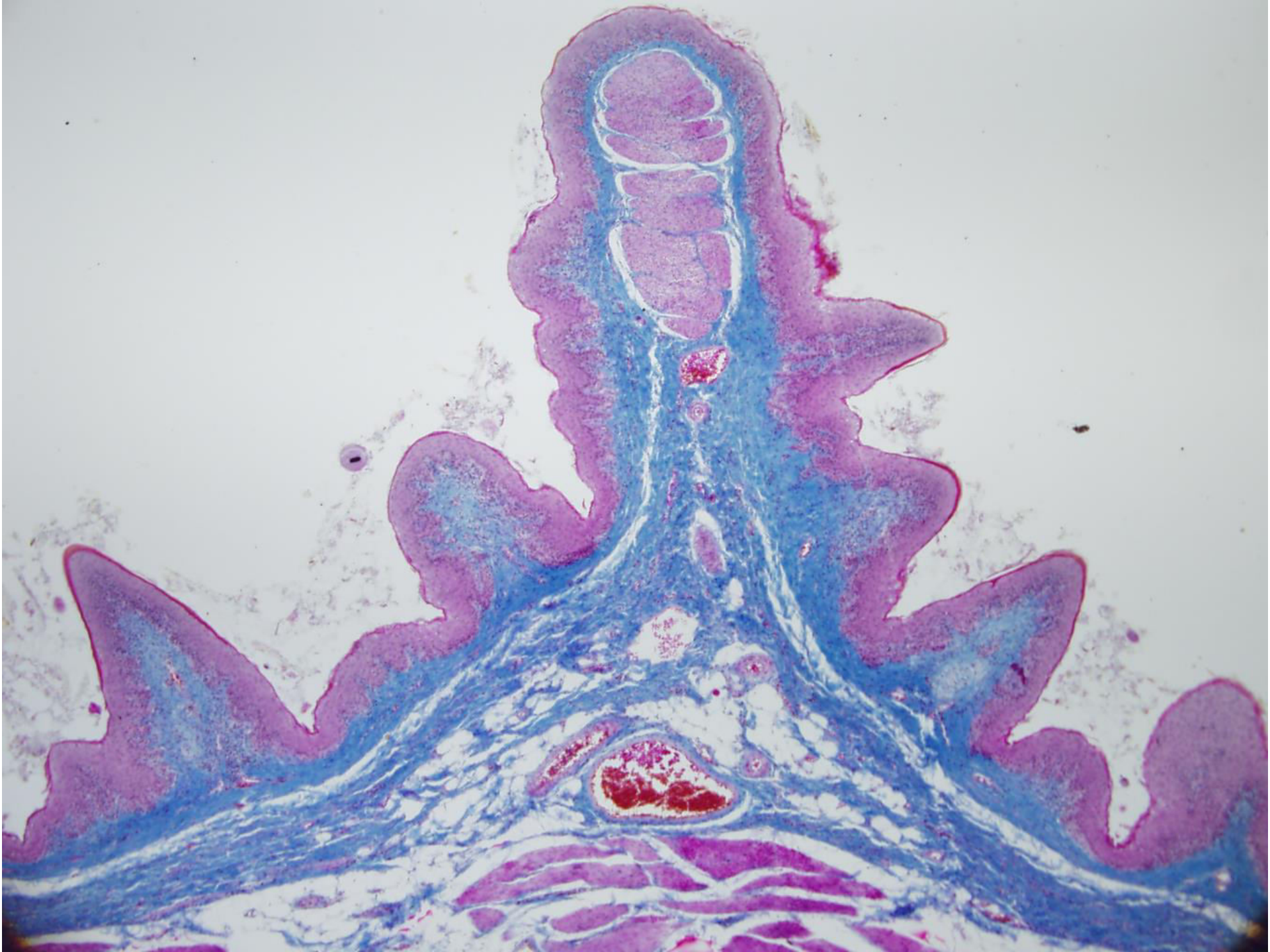
- Retikulumun iç yüzeyi petek görünümlü bölmelere (**selula retikularis**) sahiptir.
- Bu bölmeleri yandan lumene doğru uzanan mukoza dörümleri (**krista retikularis**) sınırlandırır.
- Uzun olan kristalar üzerinde diken gibi makroskopik papillalar bulunur.
- Karşı karşıya gelen makroskopik papilla arasındaki içerik mekanik olarak parçalanır.



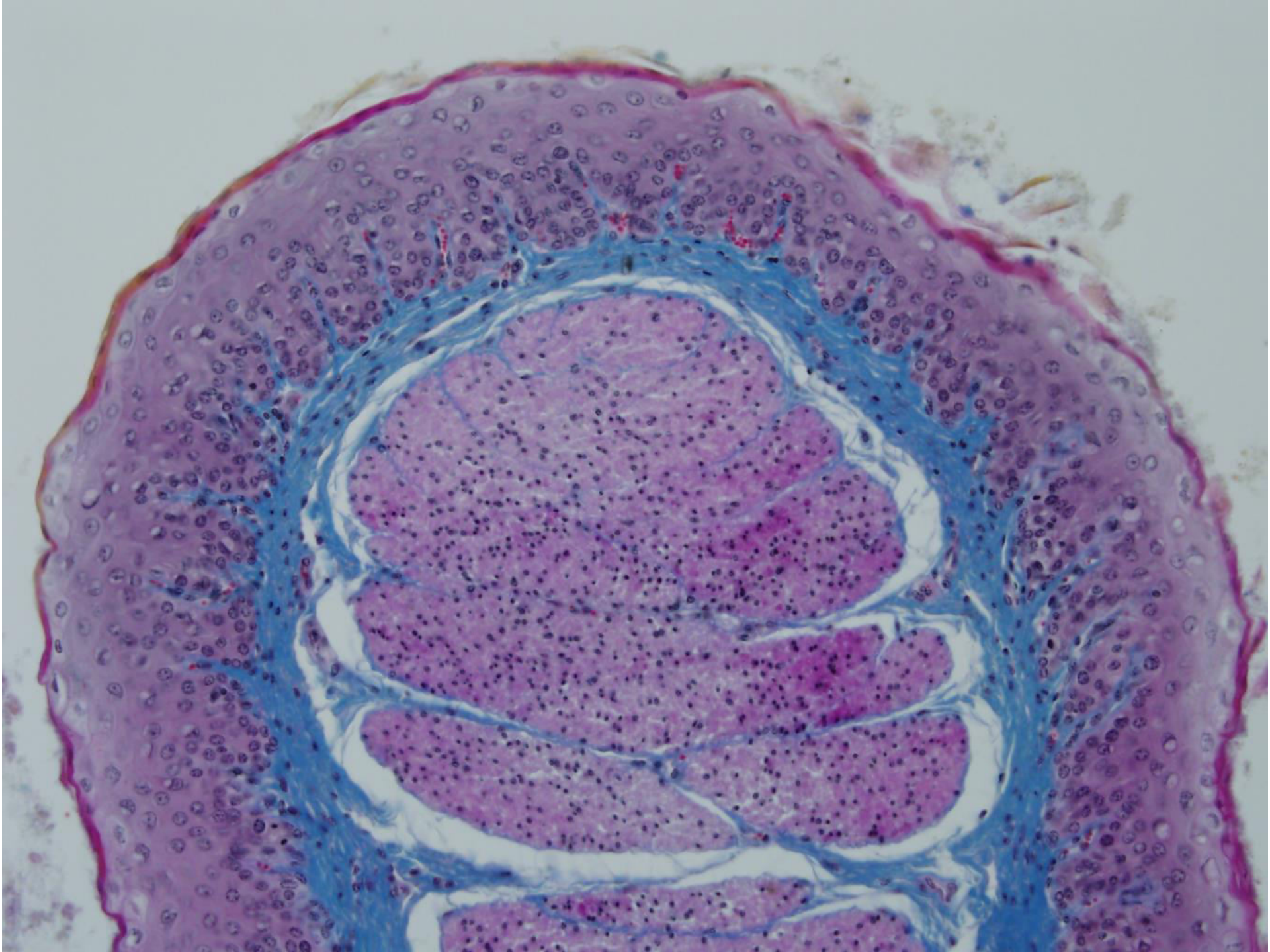


Retikulum

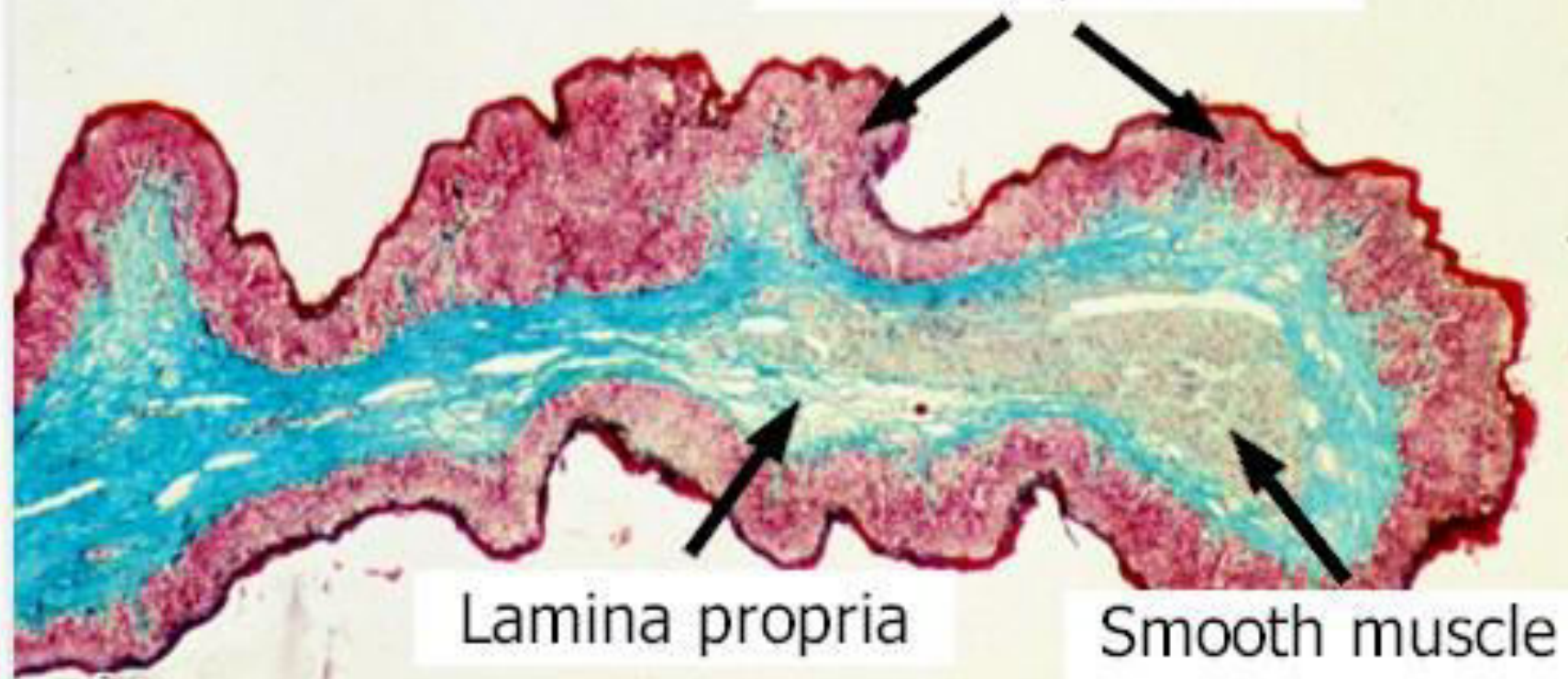
- 1-Tunika Mukoza
- Lamina Epiteliyalis; Çok katlı yassı keratinizedir.
- Lamina propria; Sıkı bağ dokudur.
- Lamina Muskularis; Sadece uzun olan krista retikularislerin üst tarafında kas trabekülü halinde bulunur.
- Submukoza; gevşek bağdokudur.
- 2-Tunika Muskularis; içte sirküler dışta longitudinal seyirli kas tellerinden oluşmuştur.
- 3-Tunika Seroza ;Peritonun viseral yaprağı ile sarılıdır.

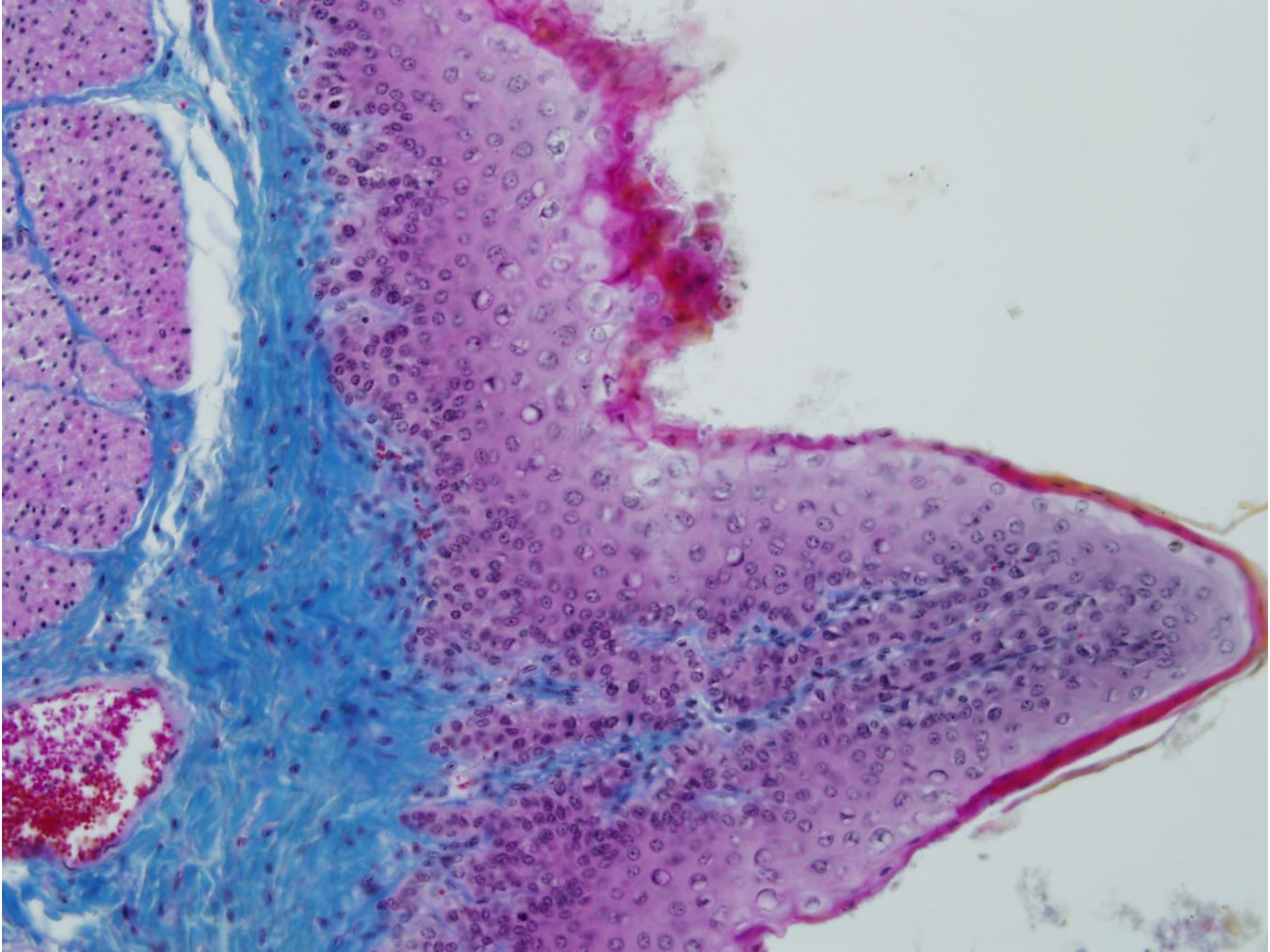






Lamina epithelialis





Omazum

- Kutan mukoza ile kaplı bu mide bölümünde *lamina omazi* adı verilen yaprak biçiminde mukoza dürümleri bulunur.
- Lamina Epiteliyalis; Çok katlı yassı keratinizedir.
- Lamina Propria; Sıkı bağdokudur.
- Lamina Muskularis; Düz kas telleri bütün lamina omazilerin tepesinde topluluk oluşturur.
- Submukoza gevşek bağdokudur.
- Tunika muskularis içte sirküler dışta longitudinal seyirli kaslardan oluşmuştur. İç katmandaki kas telleri lamina muskularis ile birlikte lamina omazilerin apikalinde *kas trabekülünü* oluşturur.
- Tunika seroza peritonun viseral yaprağıdır.

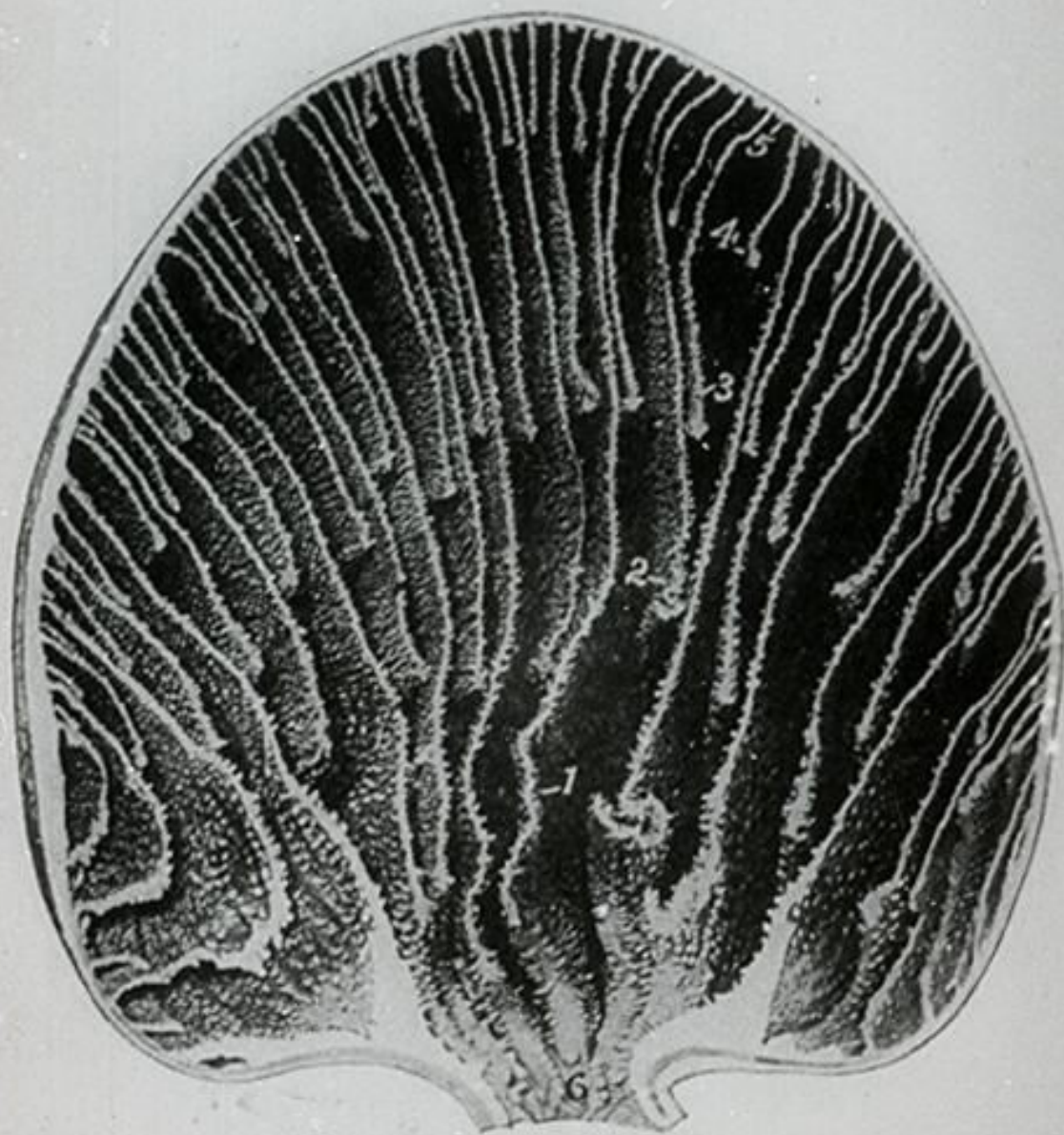


FIG. 392.—CROSS-SECTION OF OMASUM OF OX.

1-5, Laminae of various orders; 6, neck connecting with reticulum.



PENNSTATE



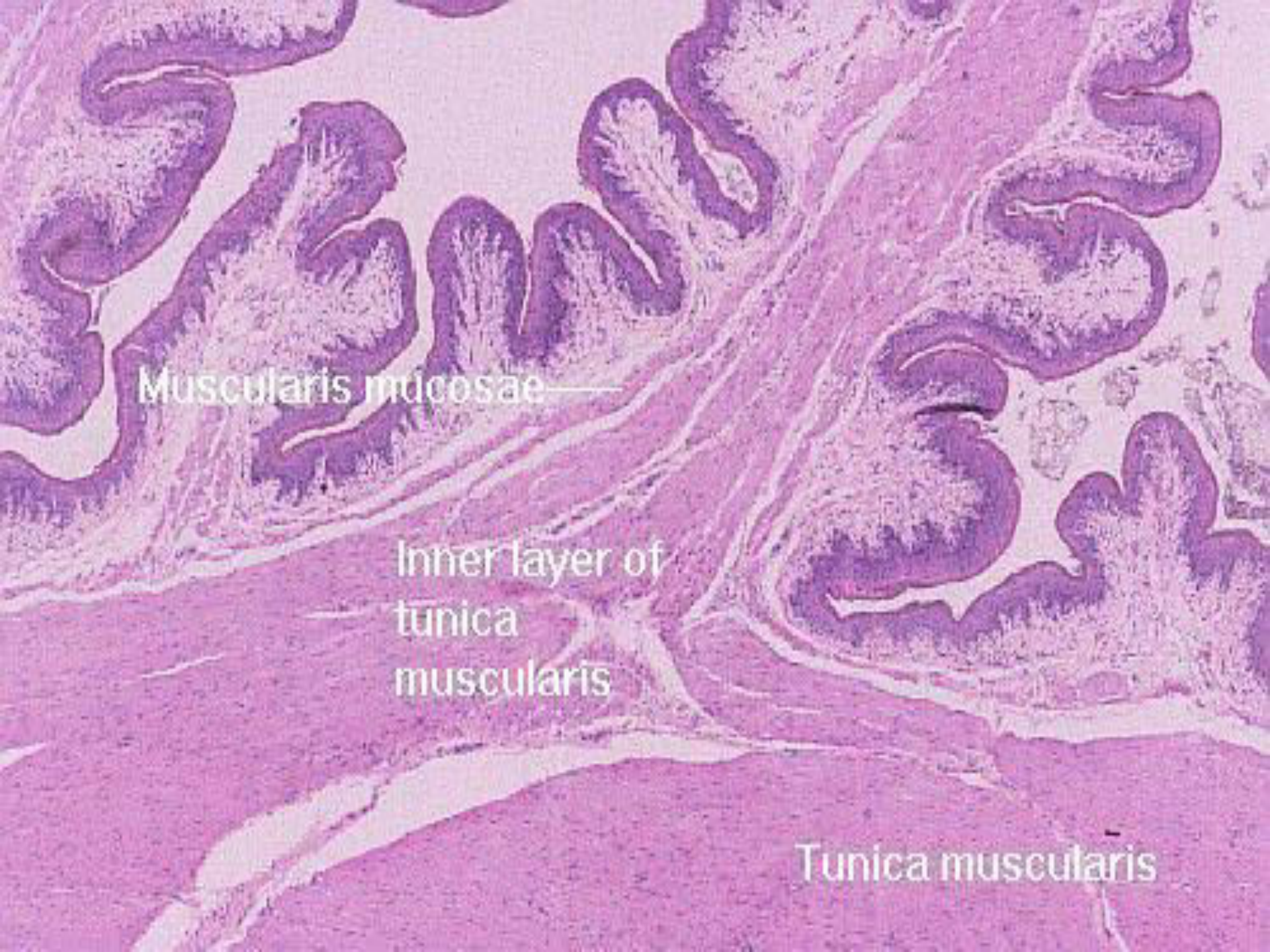


PENNSTATE







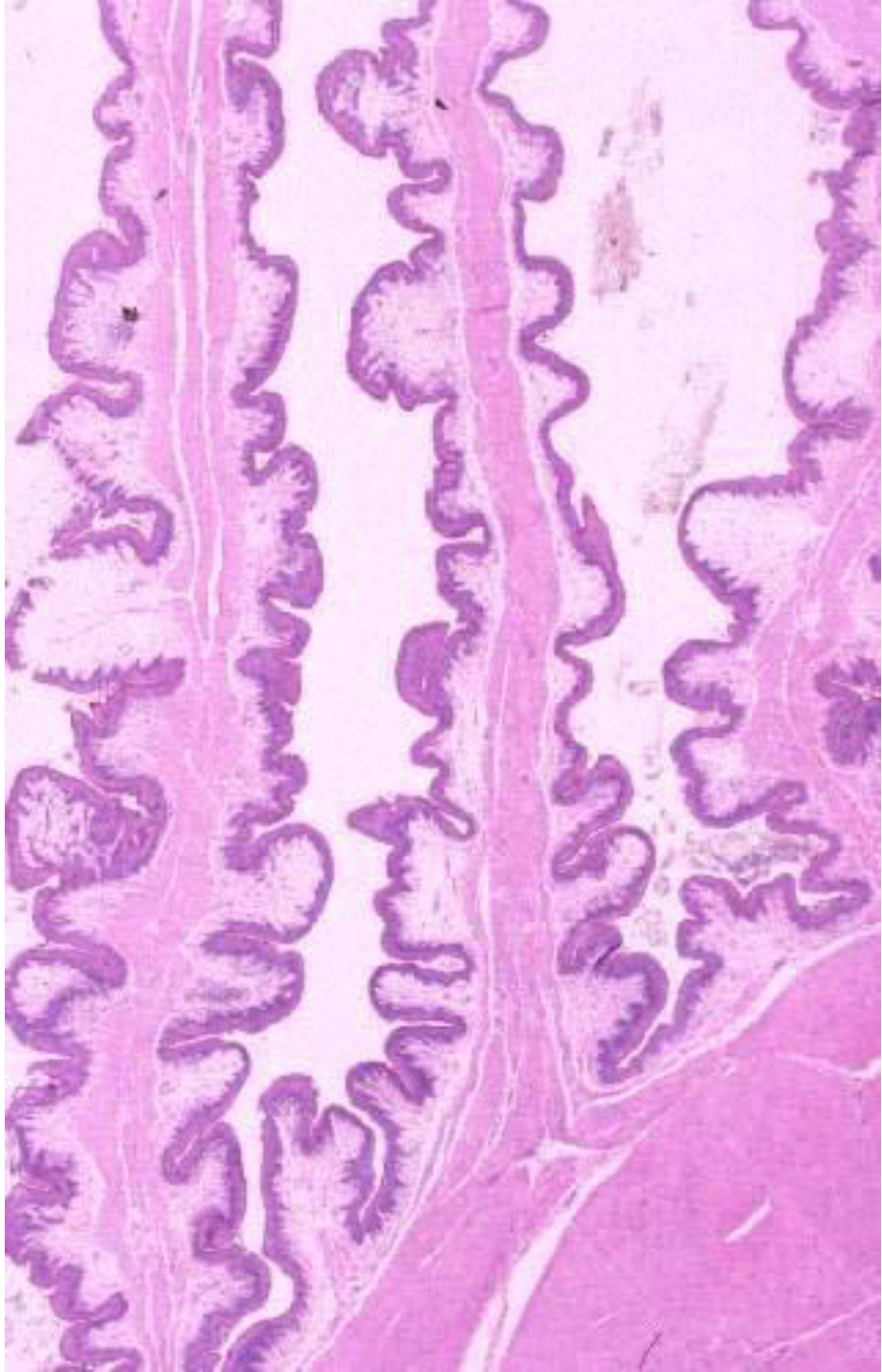


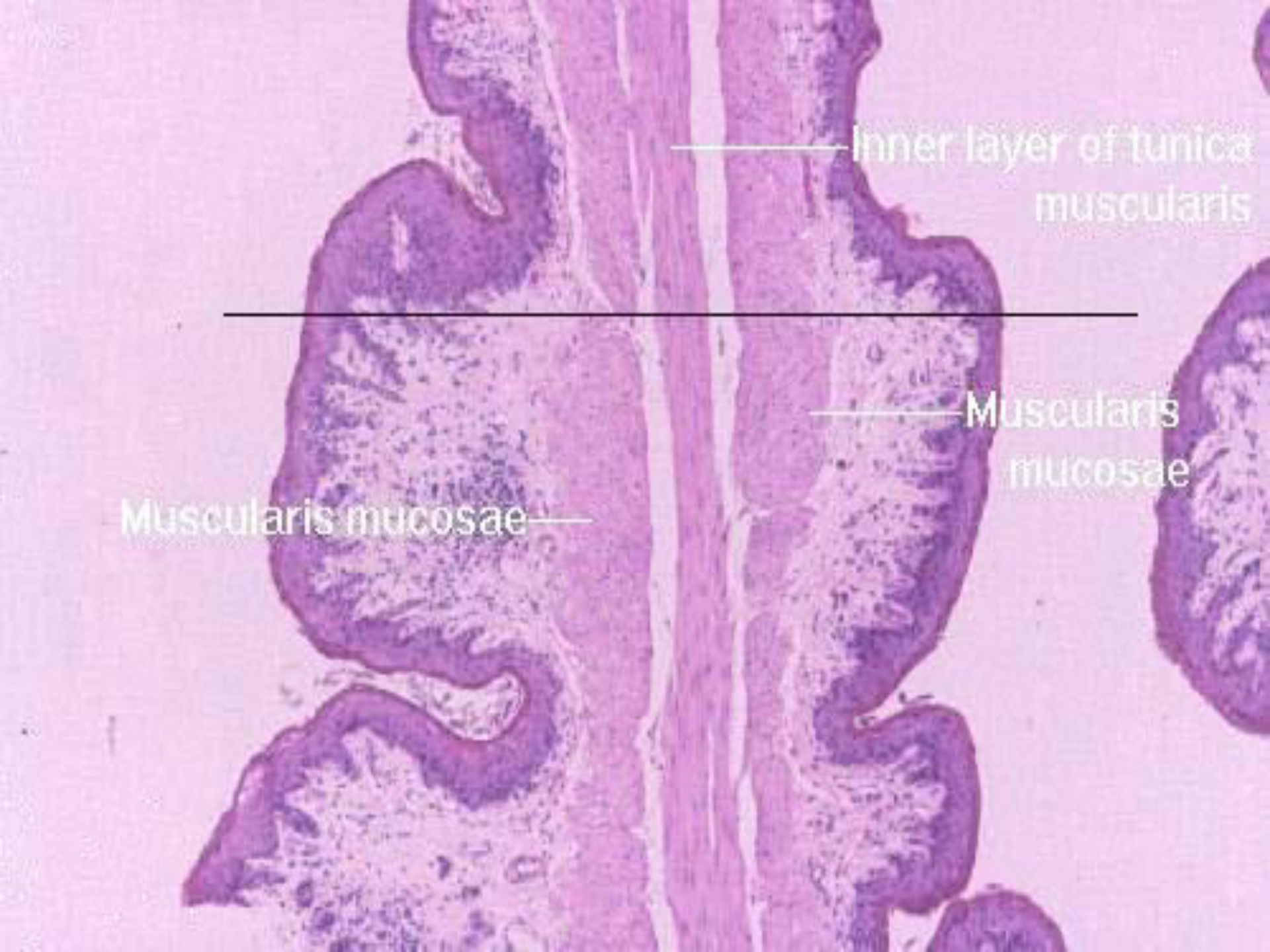
Muscularis mucosae

This histological section shows the layers of the stomach wall. The muscularis mucosae is the innermost layer, appearing as a thin, wavy band. The inner layer of the tunica muscularis is the next layer, showing a more complex, folded structure. The tunica muscularis is the outermost layer, consisting of smooth muscle tissue.

Inner layer of
tunica
muscularis

Tunica muscularis



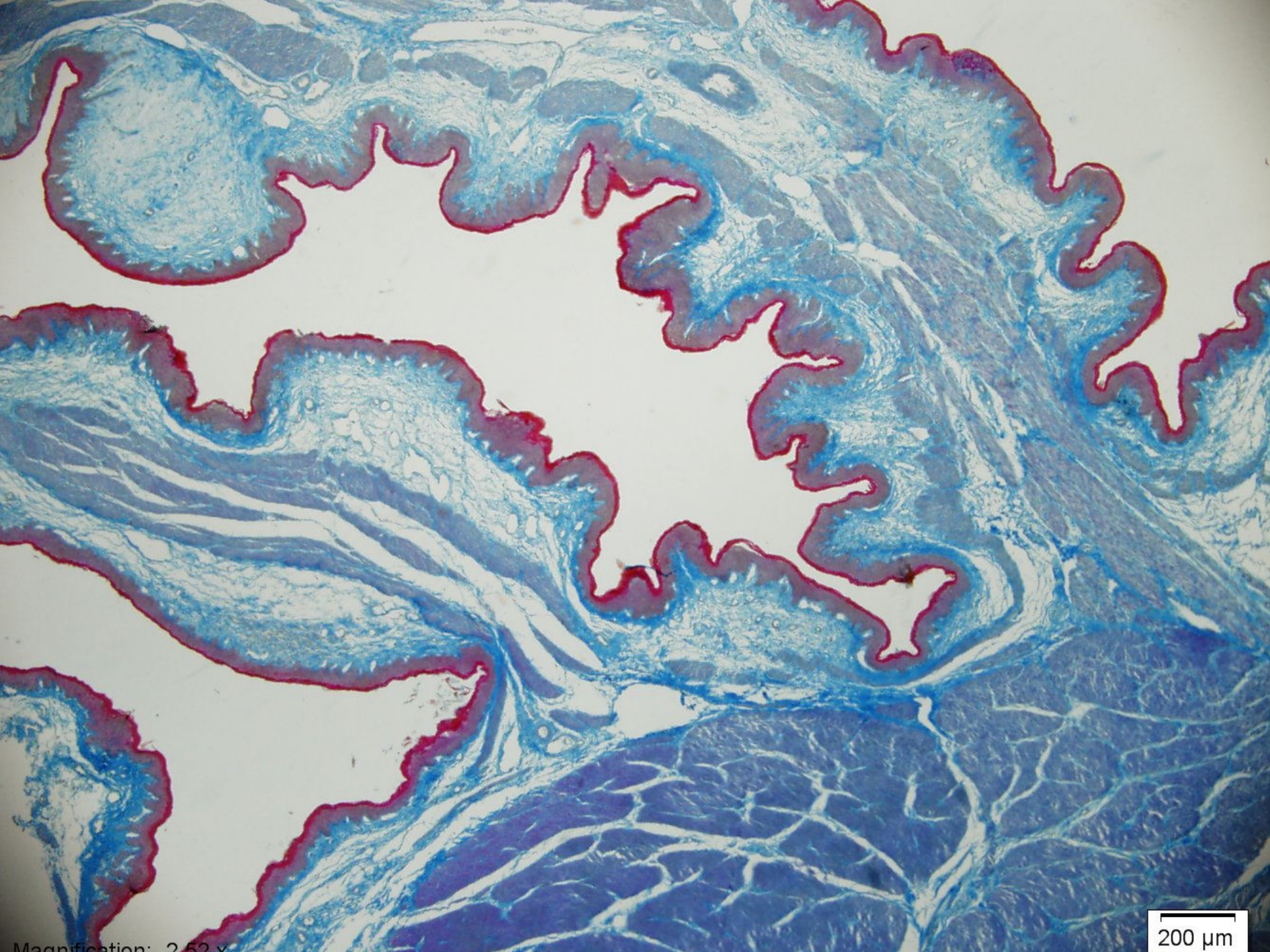


This histological image shows a cross-section of the gastrointestinal tract wall. The central feature is a thick, pink-stained layer of smooth muscle, the inner layer of the tunica muscularis. On either side of this layer are the folds of the muscularis mucosae, which are thinner and contain small, dark-stained glands. The overall structure is symmetrical around the central muscle layer.

Inner layer of tunica muscularis

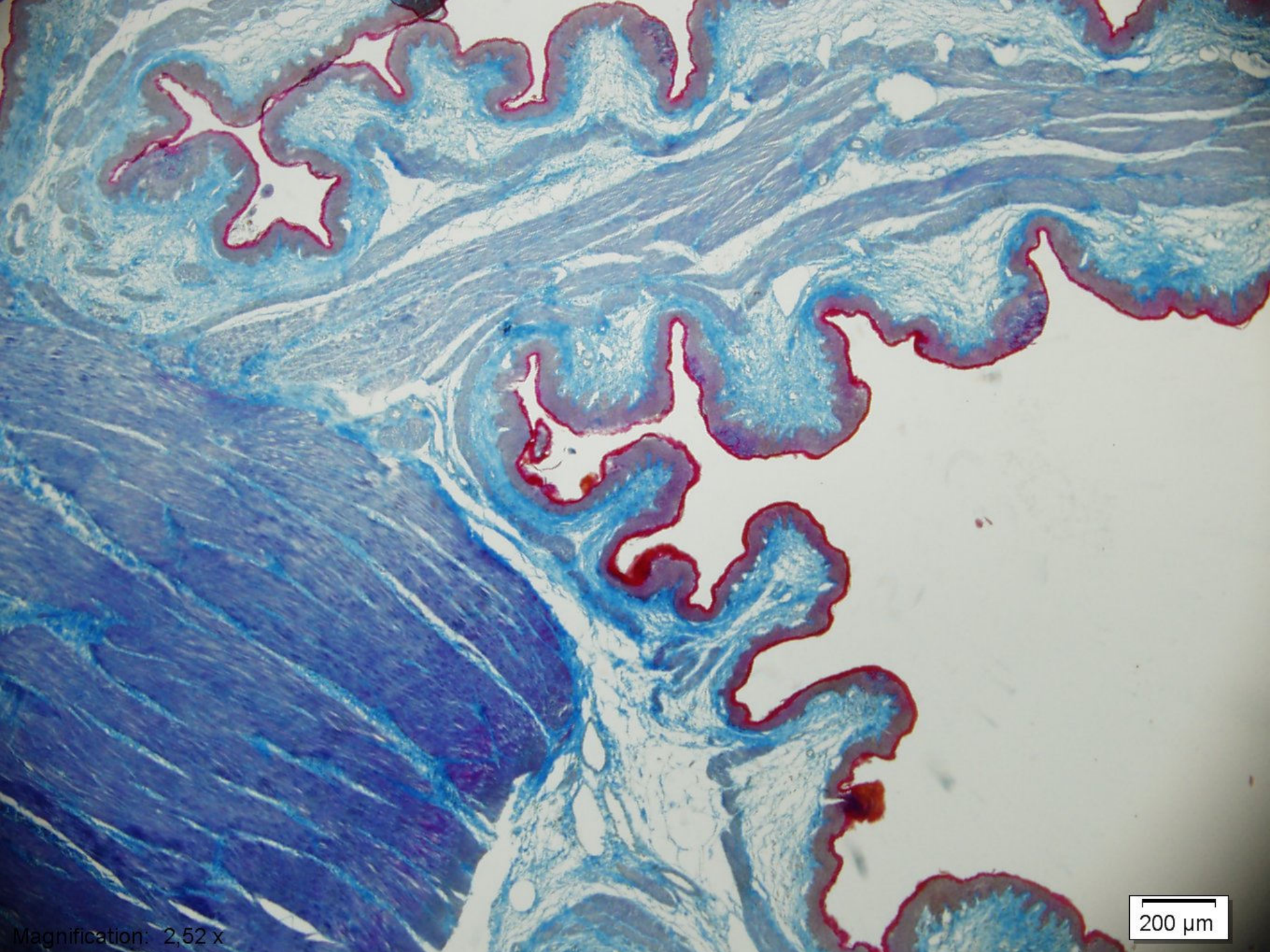
Muscularis mucosae

Muscularis mucosae



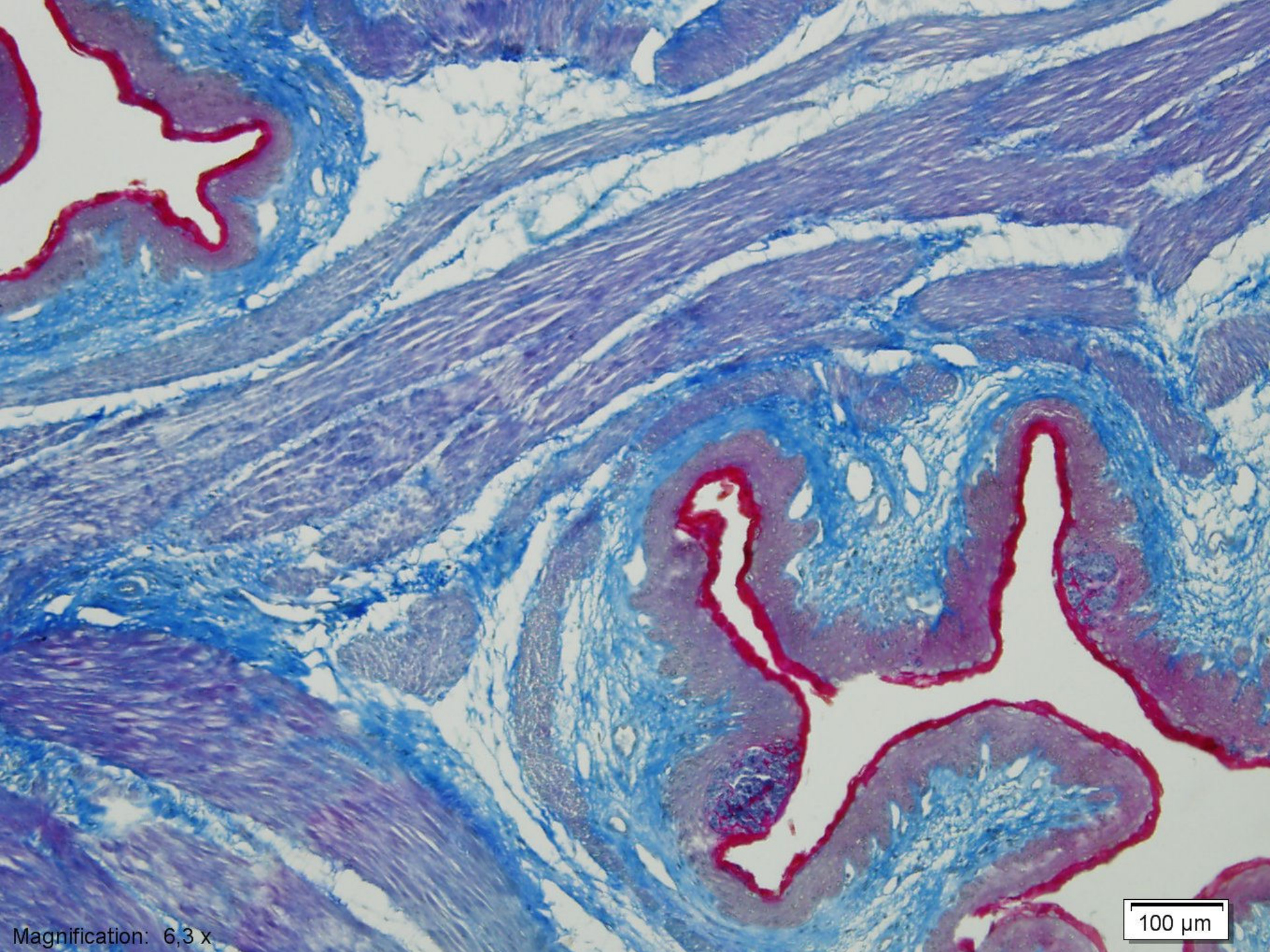
Magnification: 2.52 x

200 μ m



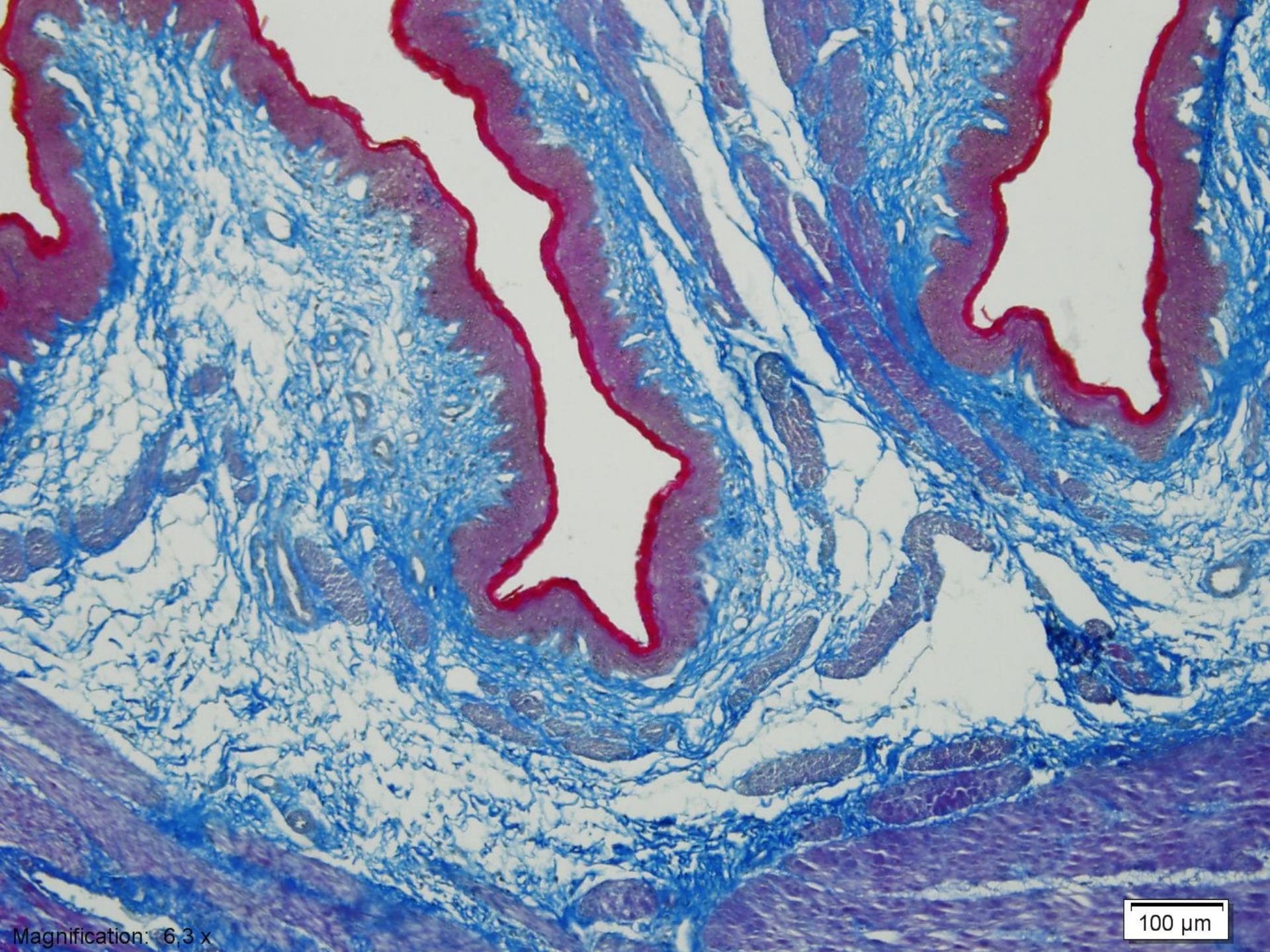
Magnification: 2,52 x

200 μ m



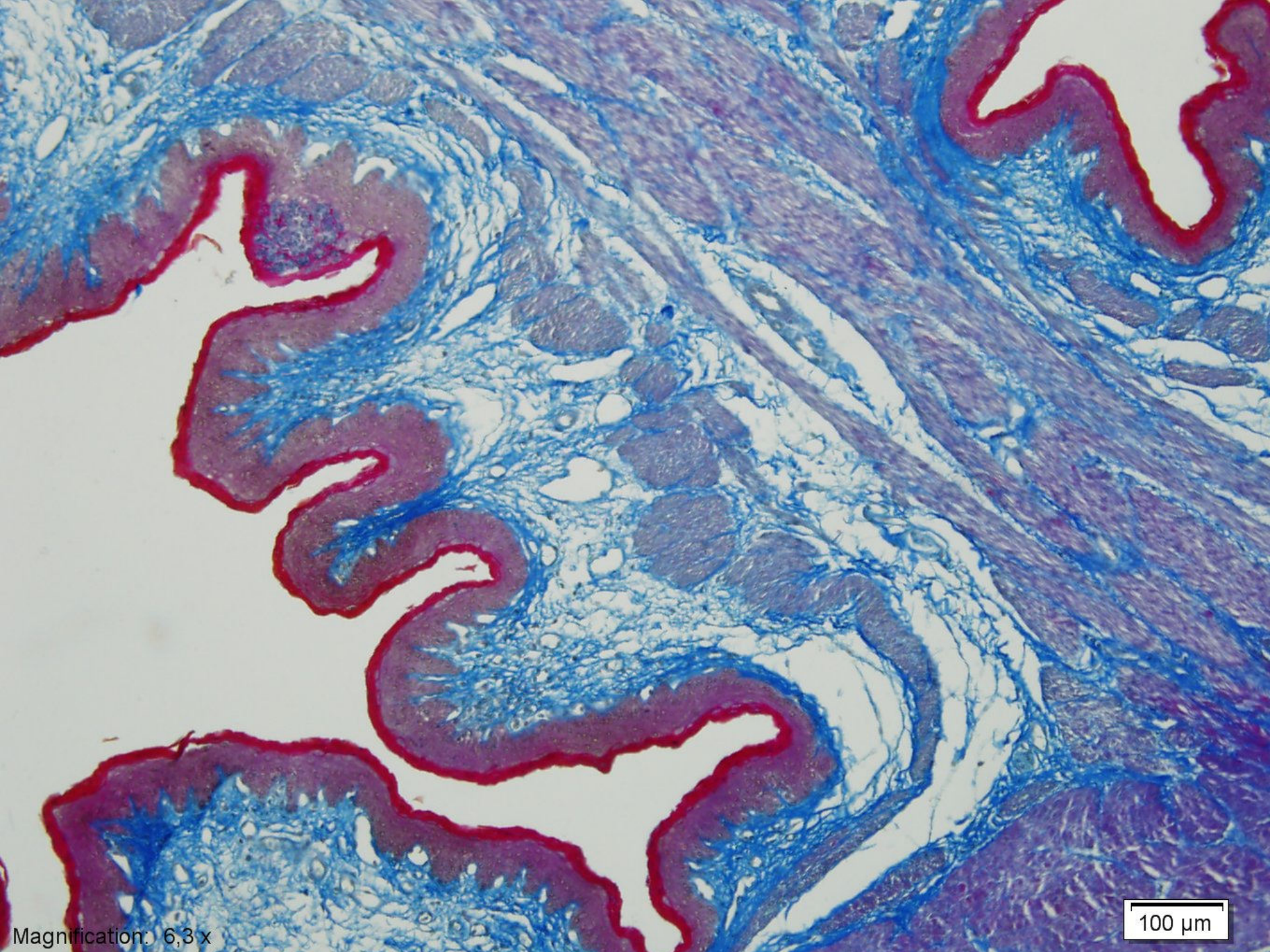
Magnification: 6,3 x

100 μ m



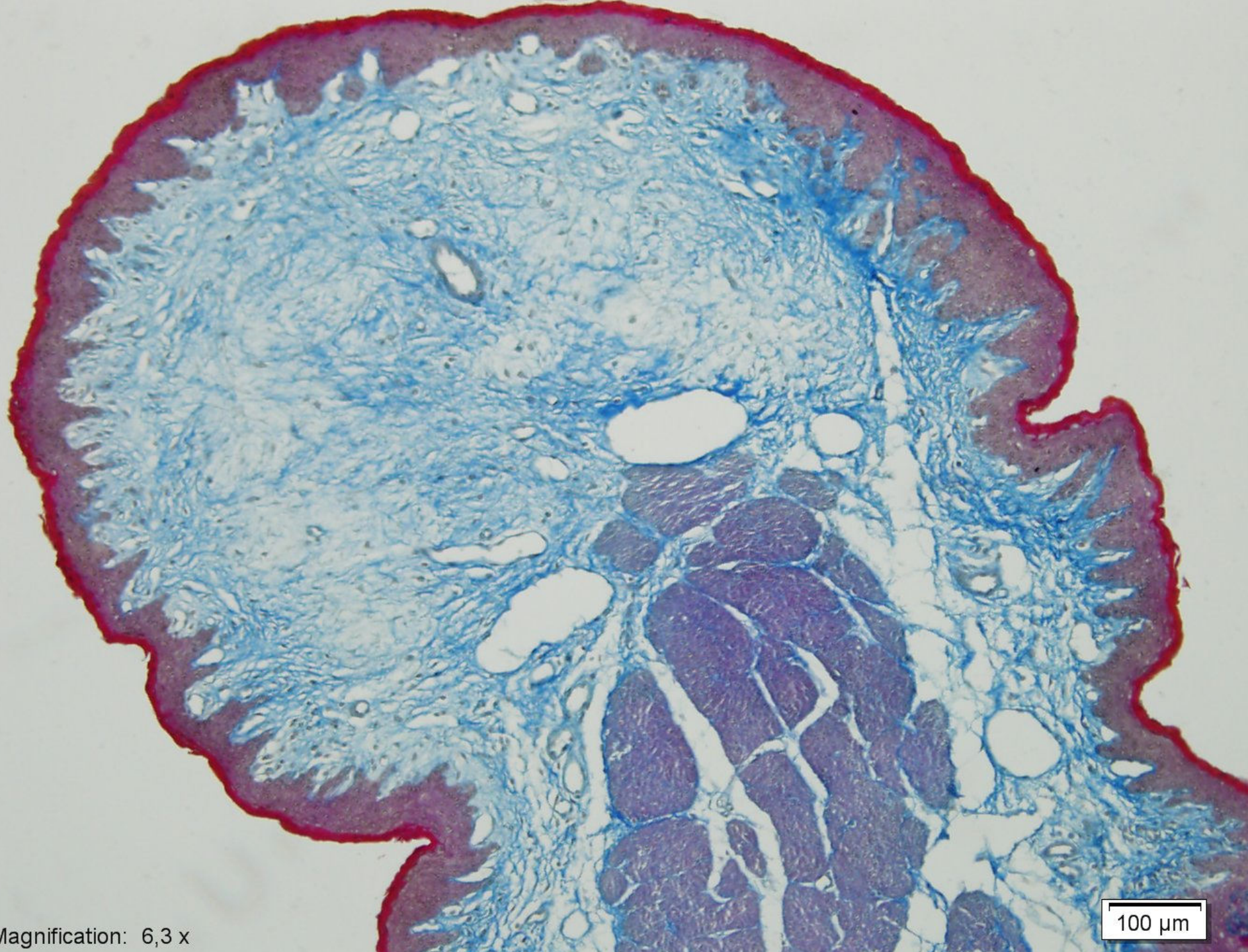
Magnification: 6,3 x

100 μ m



Magnification: 6,3 x

100 μ m



100 μ m

Magnification: 6,3 x

Kanatlılarda Sindirim Sistemi

- **Kursak;** Yemek borusunun kese şeklindeki genişlemesine kursak denir.
- Yapısı yemek borusuna benzer ancak lamina epiteliyalis'in keratinle kaplı yüzlek kısmı daha kalındır.
- Lamina propriada yer yer bezler görülür.
- Kuluçka döneminin sonunda güvercinde kursaktan epitel hücrelerinin eriyerek salığa dönüşmesiyle oluşan **kursak sütü (kuş sütü)** salgılanır.
- Yavrunun beslenmesini sağlar.

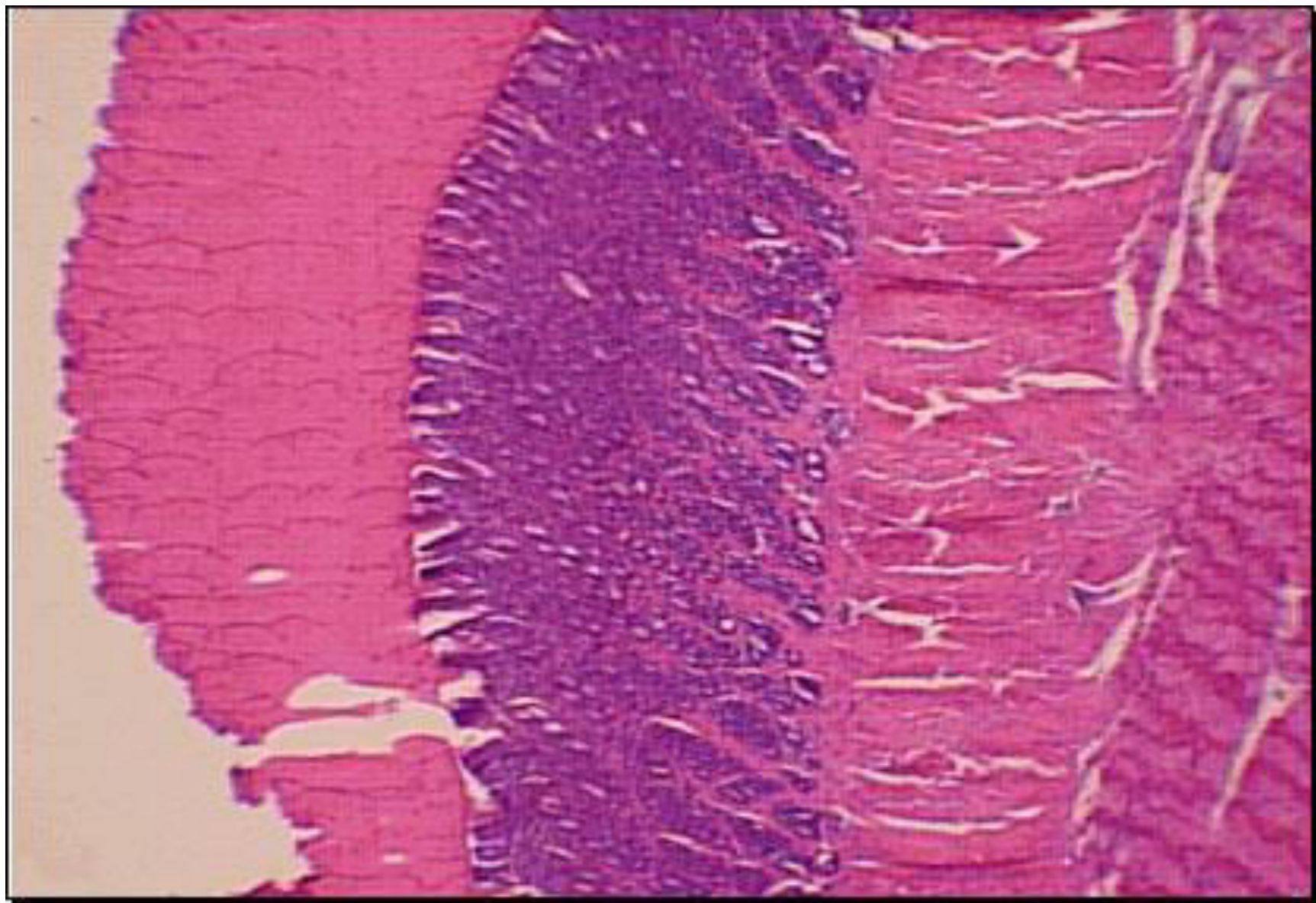
Kanatlılarda Mide

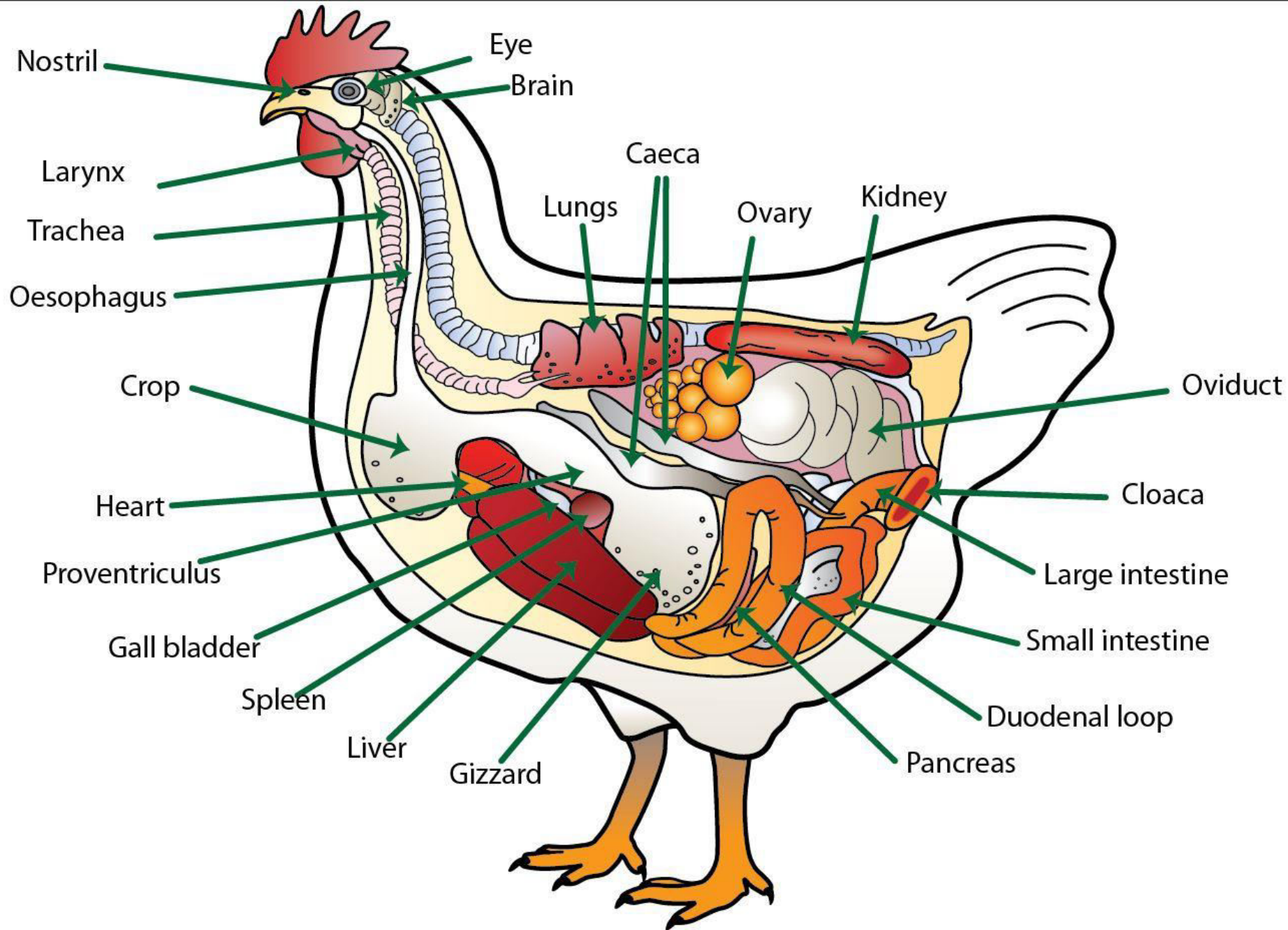
- 1- Ön Mide (proventrikulus, ventrikulus glandularis);
- Mekik biçimindedir.
- Glanduler mukoza ile örtülüdür.
- Bezsel mide olarak da adlandırılır.
- Bezli mukoza düğümleri lumene uzanır.
- Lamina epiteliyalis tek katlı prizmatiktir.
- Alveol olarak adlandırılan bezleri oksintikopeptik hücreler şekillendirir.
- Bu hücreler HCl ve pepsinojen salgırlar.

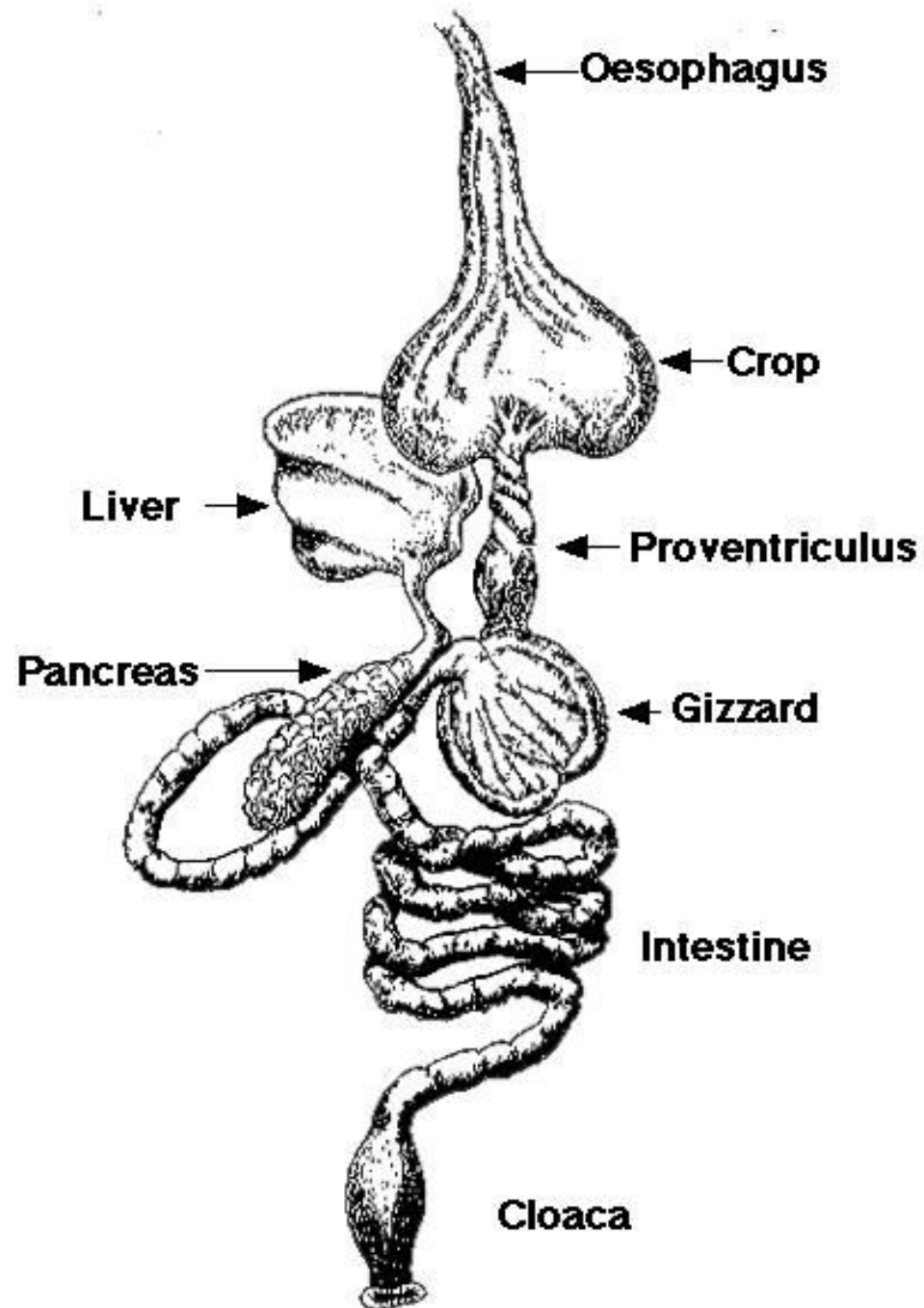
Kanatlılarda Mide

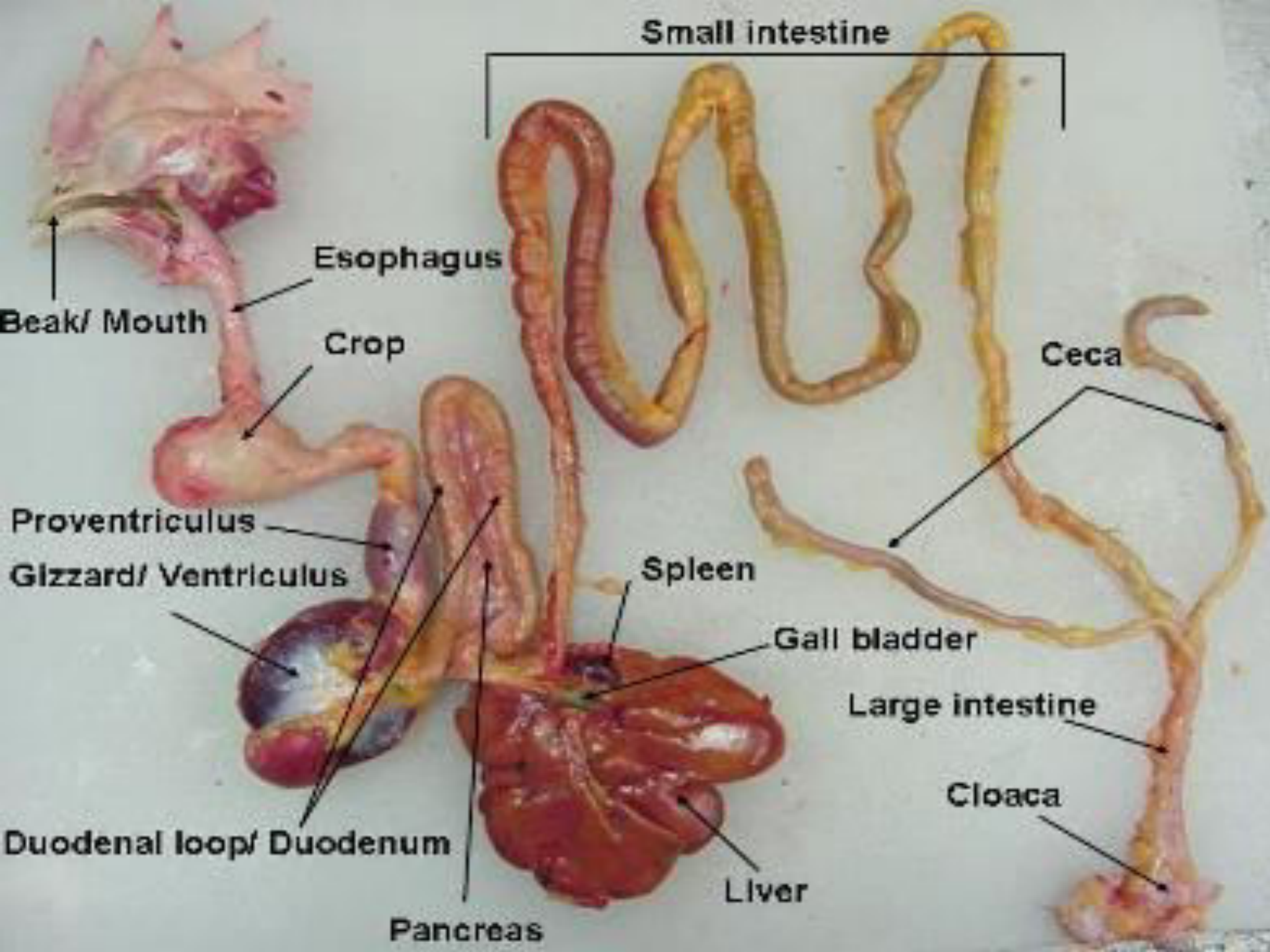
- **2- Müsküler Mide (Gizzard);** Taşlık olarak adlandırılır. Esas olarak düz kaslardan oluşmuştur.
- Glanduler mukoza ile örtülüdür.
- Mukoza yüzeyini kaplayan sert katman lamina epiteliyalisi oluşturan tek katlı prizmatik epitelin salgısıdır.
- Lamina propriadaki bezler çoğunlukla prensipal hücreler ile bezin dip tarafında bazal hücreler olmak üzere iki tip hücre içerir.











Bağırsaklar (İntestinum)

- **A-İnce Barsaklar**
 - 1-Duodenum
 - 2-Jejunum
 - 3-İleum
- **B-Kalın Barsaklar**
 - 1-Sekum
 - 2-Kolon
 - 3-Rektum
 - 4-Anüs

Duodenum

Ileum

Liver

Stomach

Spleen

Gallbladder

Splenic
Flexura of
Transverse
Colon

Pancreas

Hepatic
Flexure

Transverse
Colon

Acending
Colon

Jejunum

Decending
Colon

Cecum

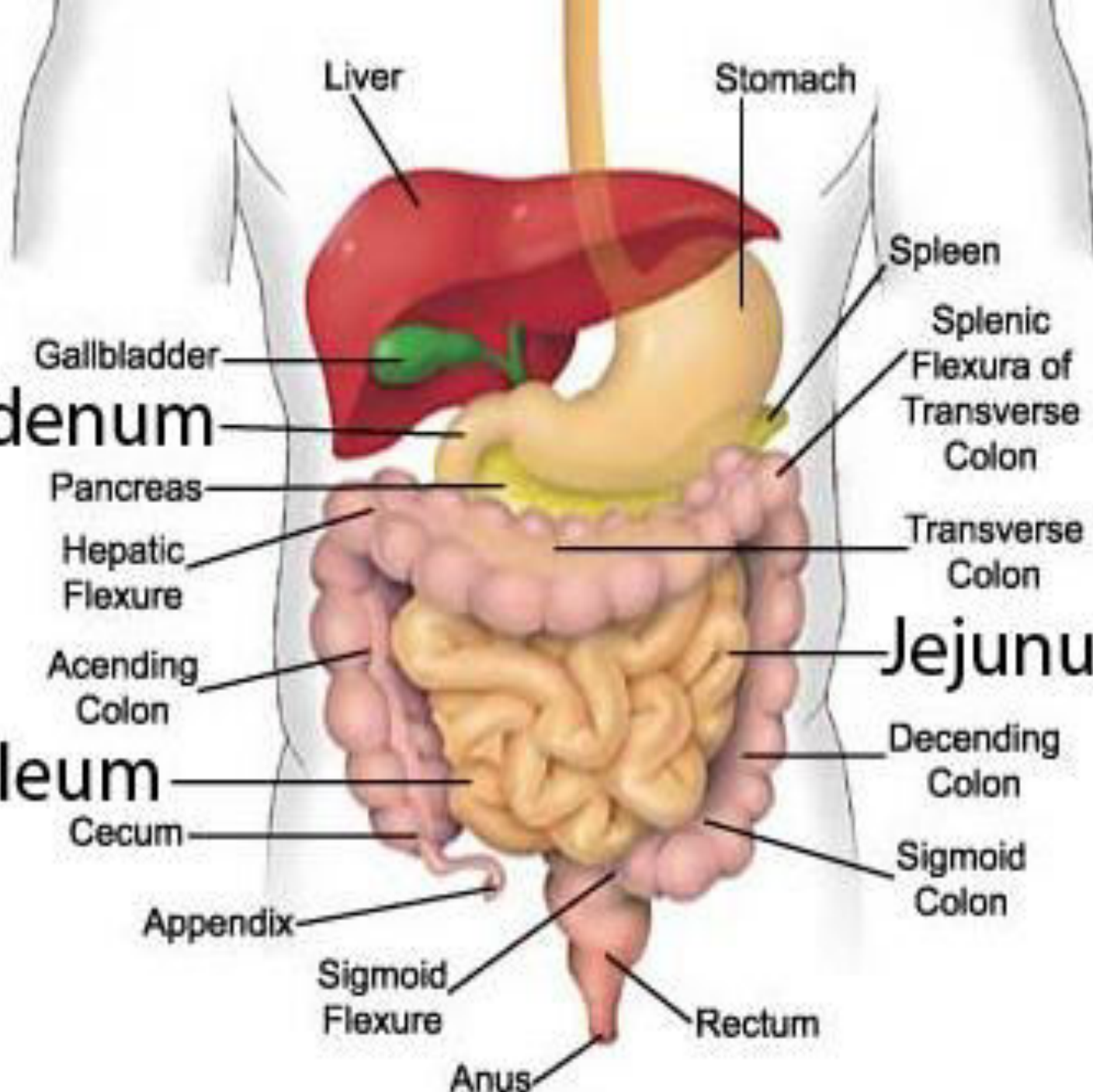
Sigmoid
Colon

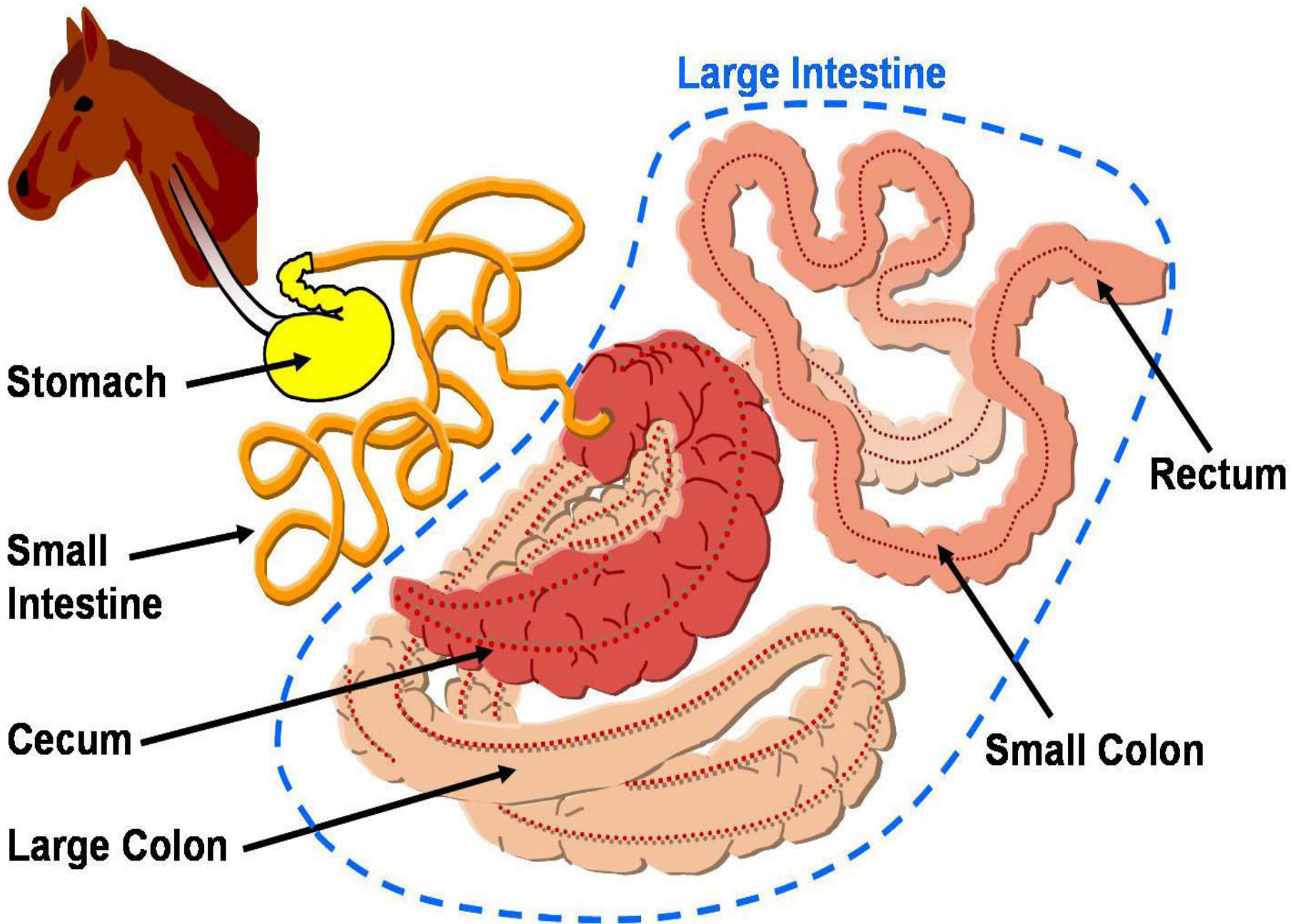
Appendix

Sigmoid
Flexure

Rectum

Anus



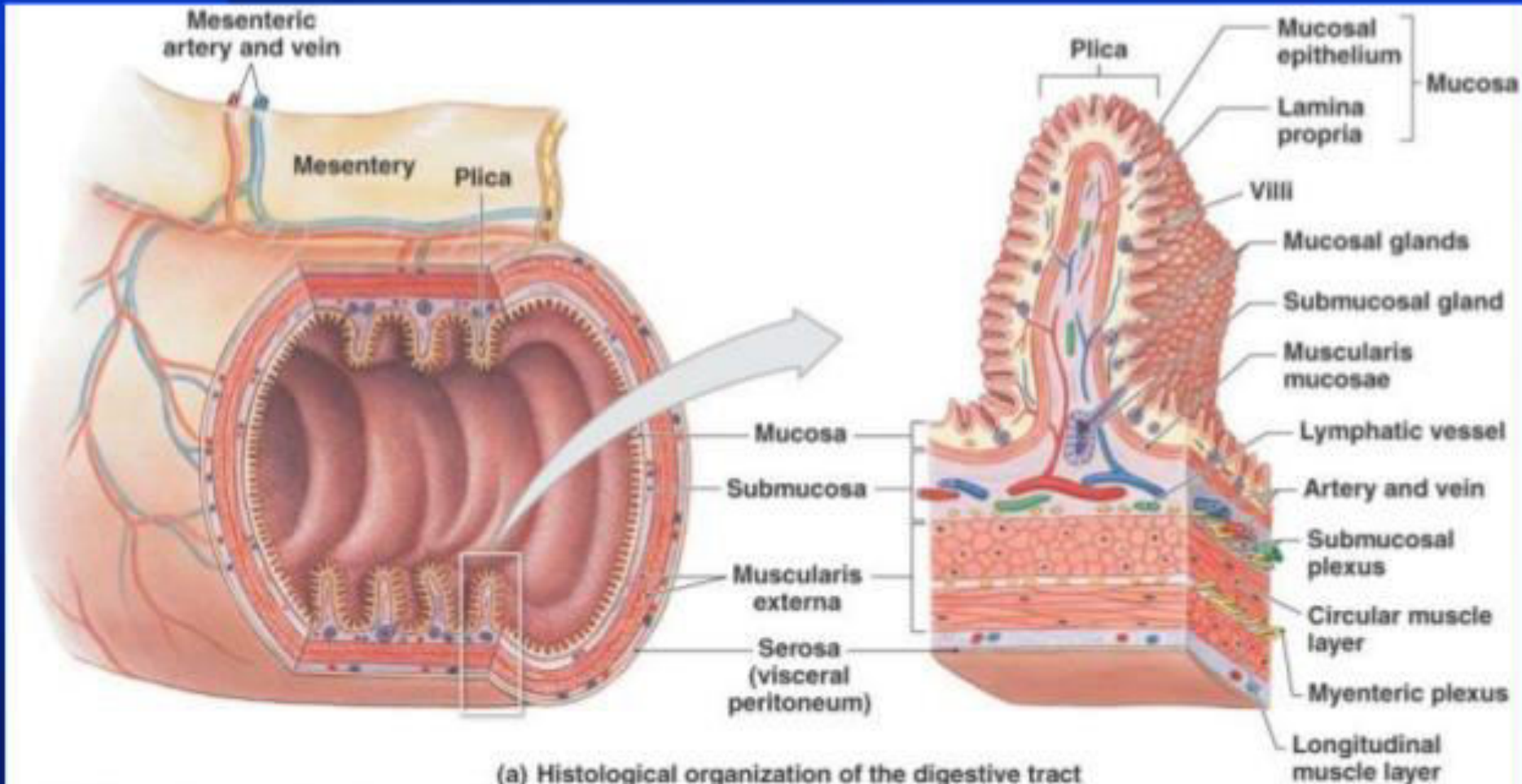




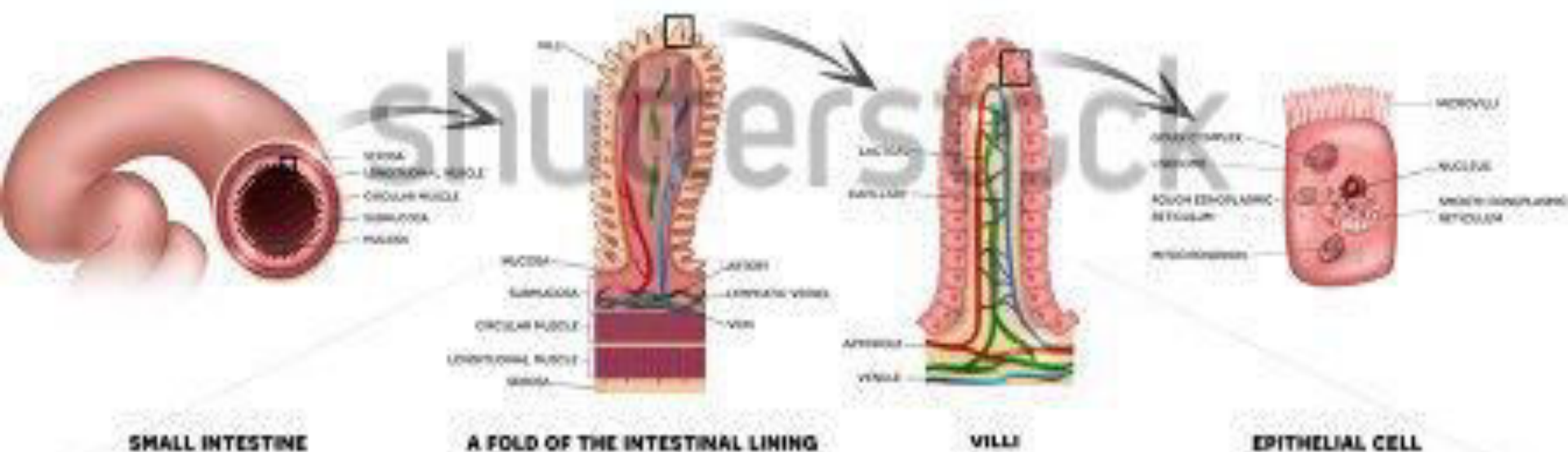
İnce Bağırsaklar

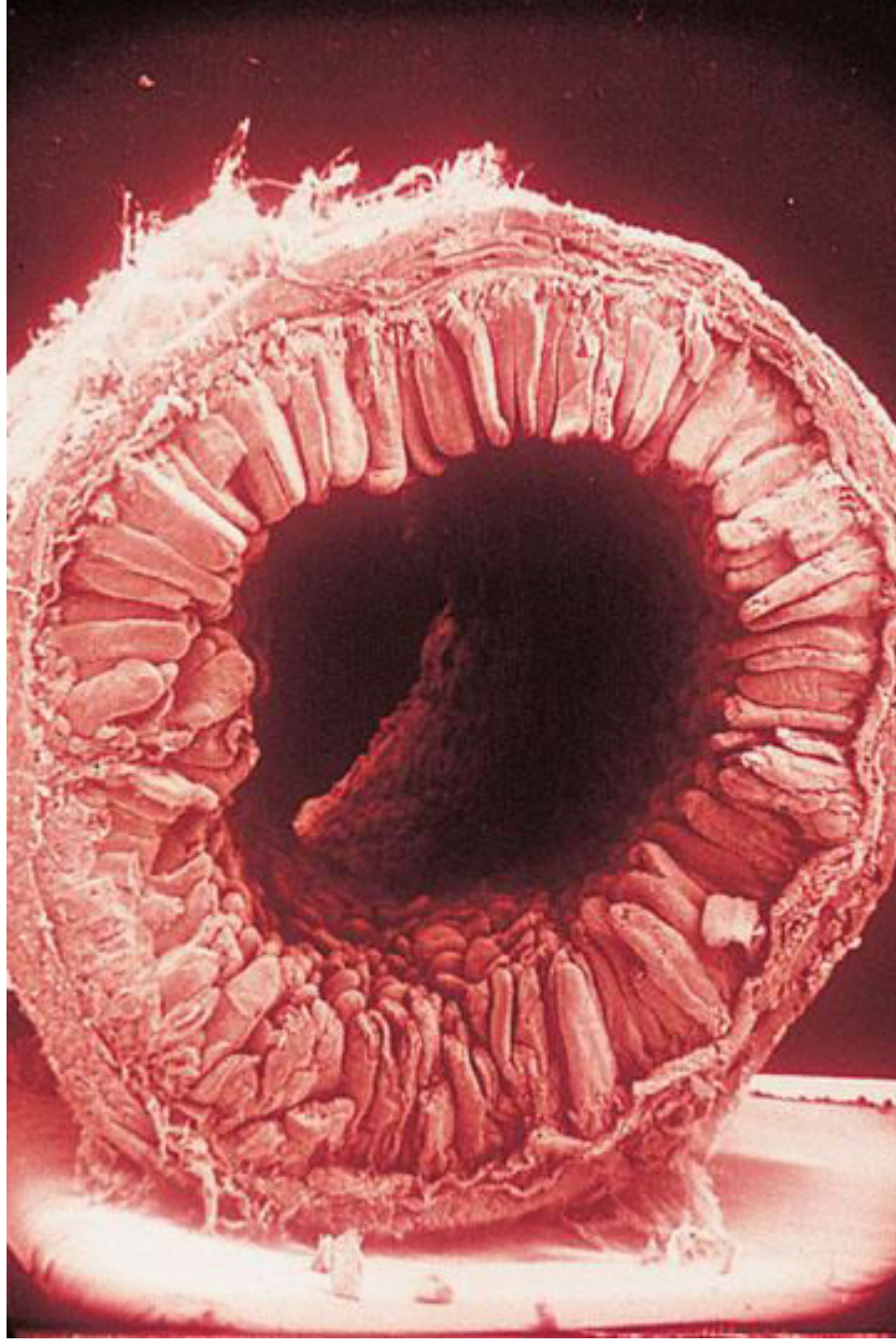
- Sindirimin tamamlandığı ve emilim olaylarının en üst düzeyde gerçekleştiği yerdir.
- Emilim yüzeyini artırmak için ince bağırsak duvarında 3 yapısal değişiklik meydana gelir:
- Mideden ince bağırsaklara geçince mukoza **plika sirkülaris (kerckring pilikaları)** denilen kıvrımlar yapar.
- İnce bağırsakların lumene bakan yüzeyleri parmak şeklinde mukoza çıkıntıları içerir. Bunlara **villus intestinalisler** denir.
- Mukozada bulunan epitel hücrelerinin apikal yüzeyleri **mikrovilluslarla** kaplıdır.

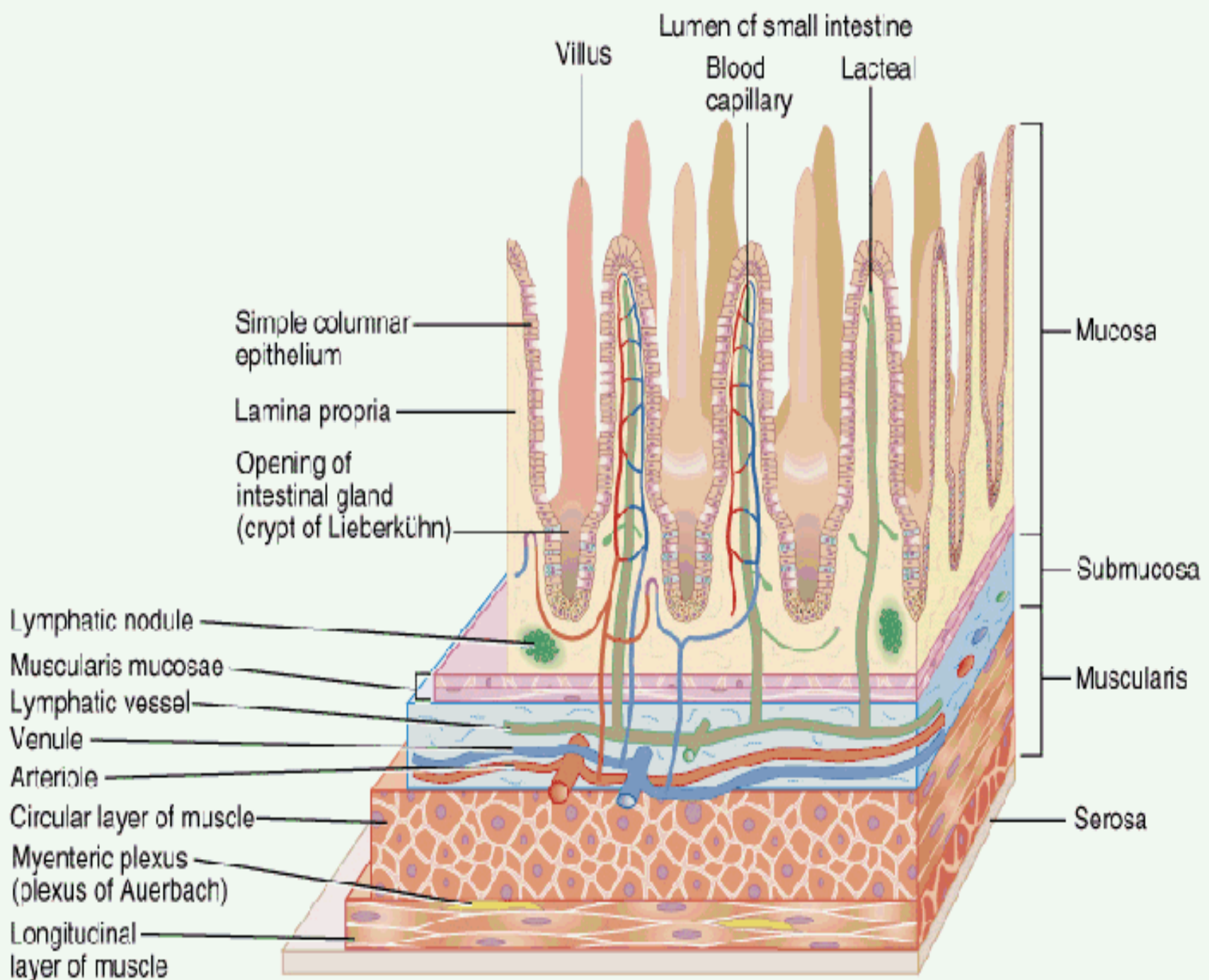
Histology of Small Intestinal Wall



SMALL INTESTINE







(a) Layers of the small intestine showing villi

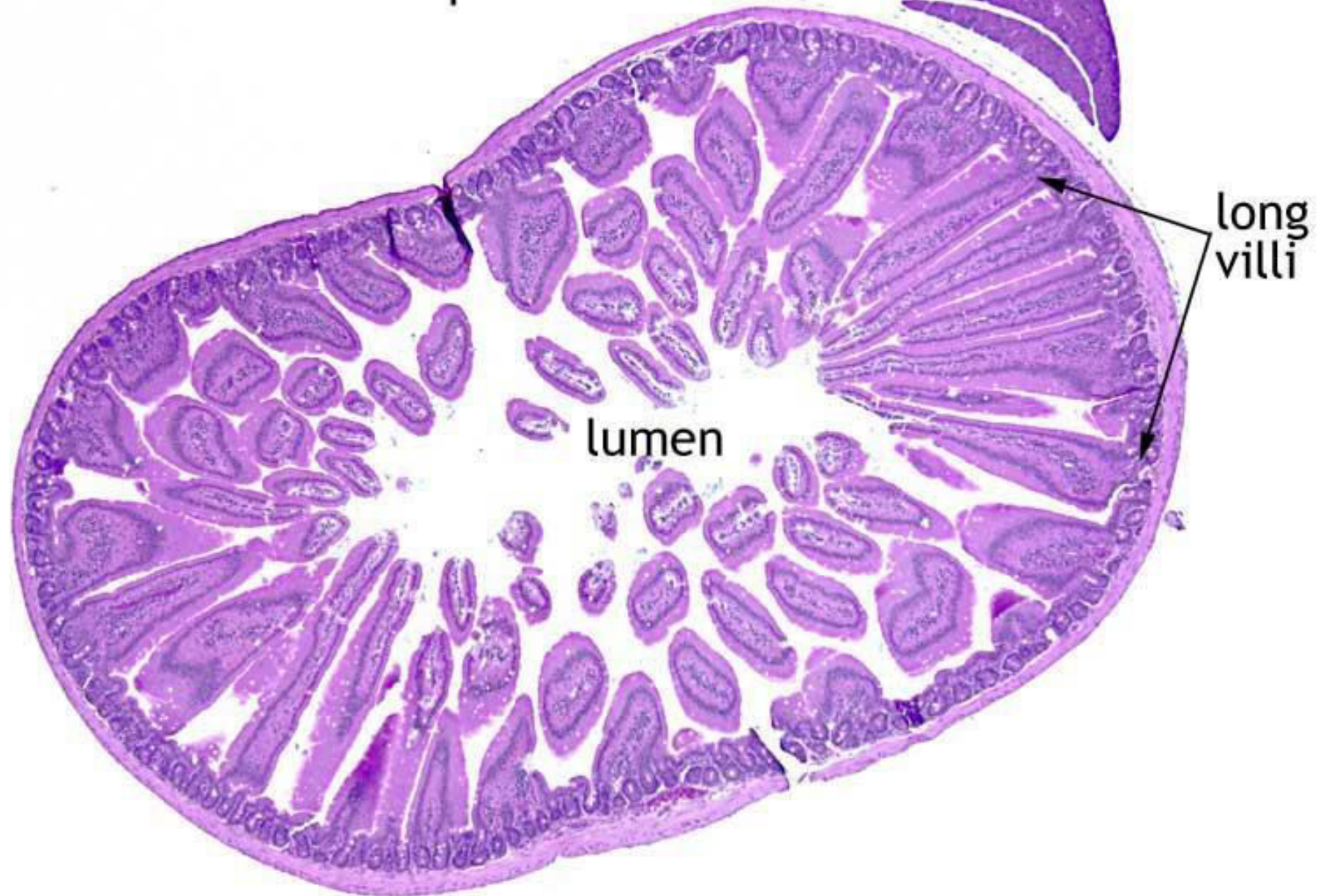


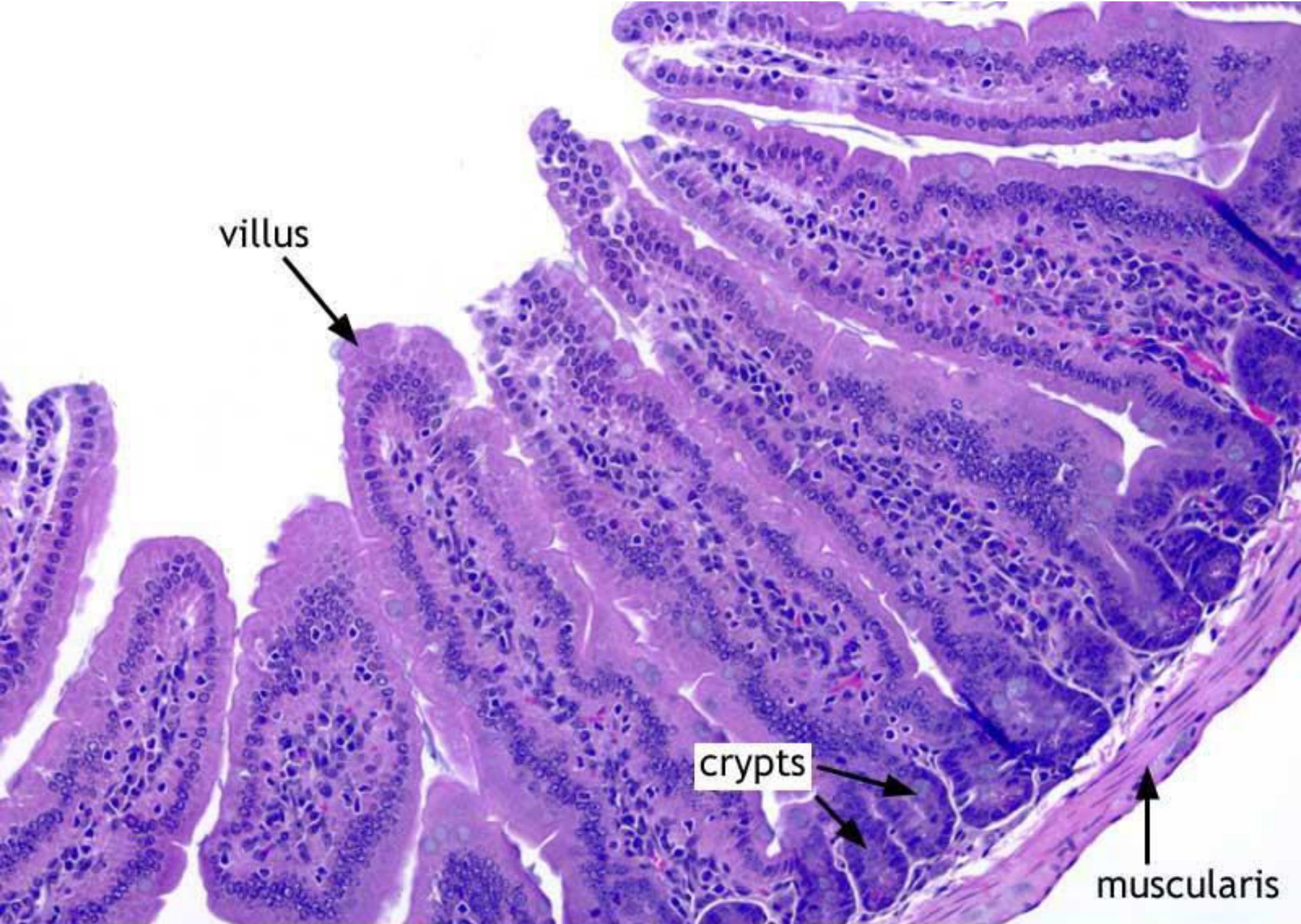
This histological section shows the junction between the stomach and the duodenum. The Pylorus, on the right, is characterized by its gastric mucosa with deep, branched gastric pits and numerous gastric glands containing mucin-secreting cells. The Duodenum, on the left, features a mucosa with tall, columnar intestinal villi and a lamina propria core. The transition zone in the center shows the gradual change in glandular structure and mucosal folding.

Duodenum

Pylorus

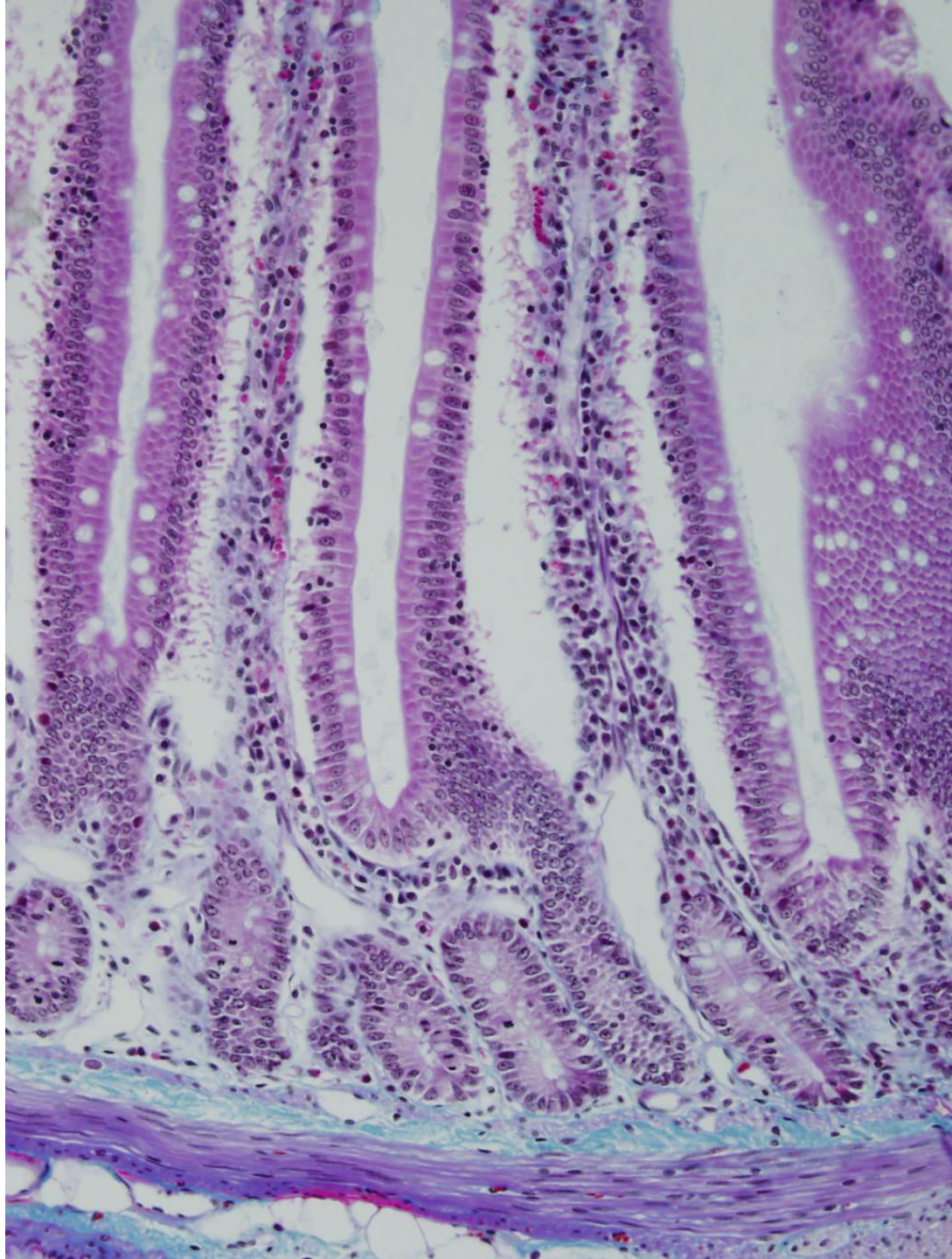
pancreas

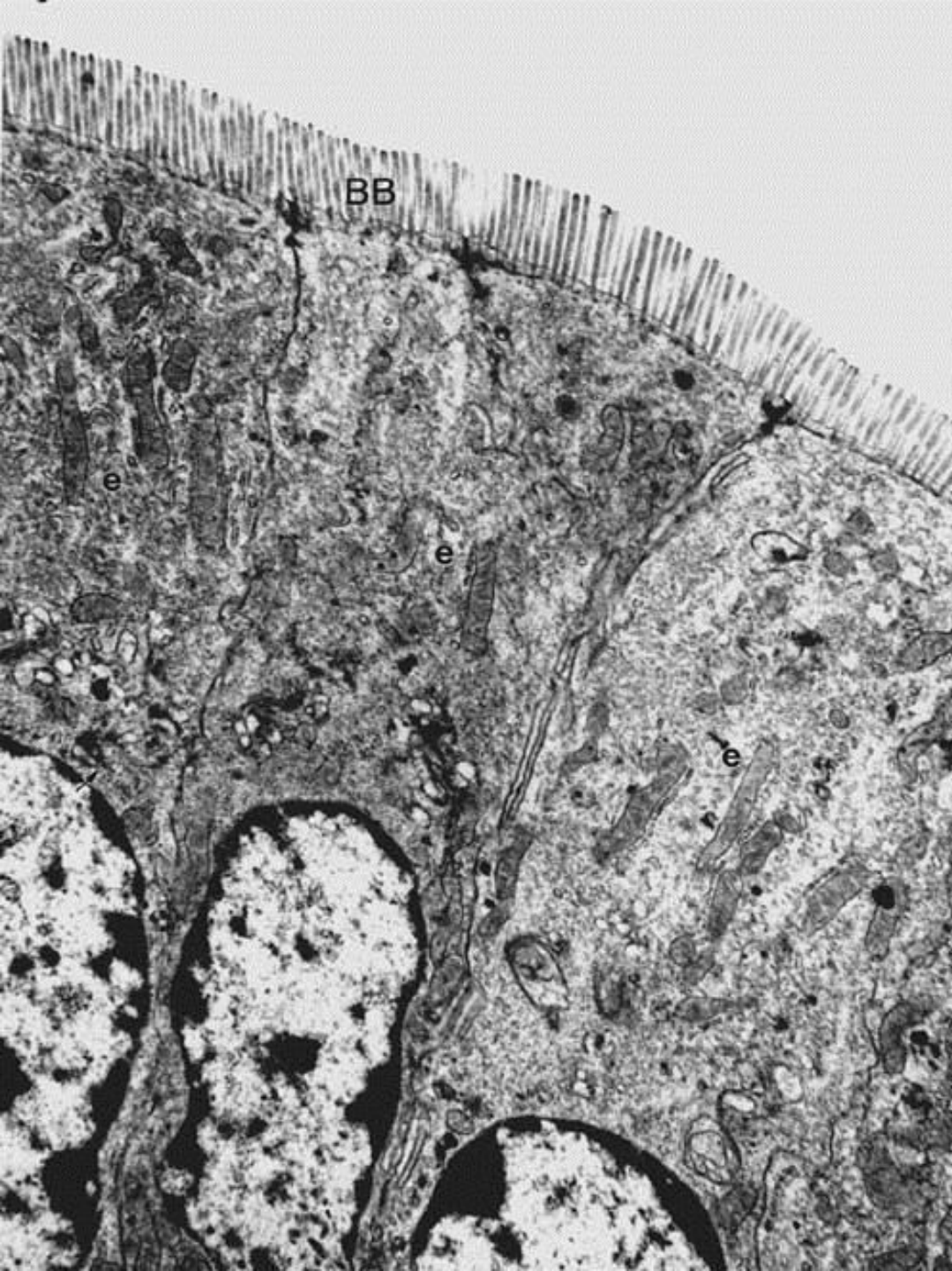




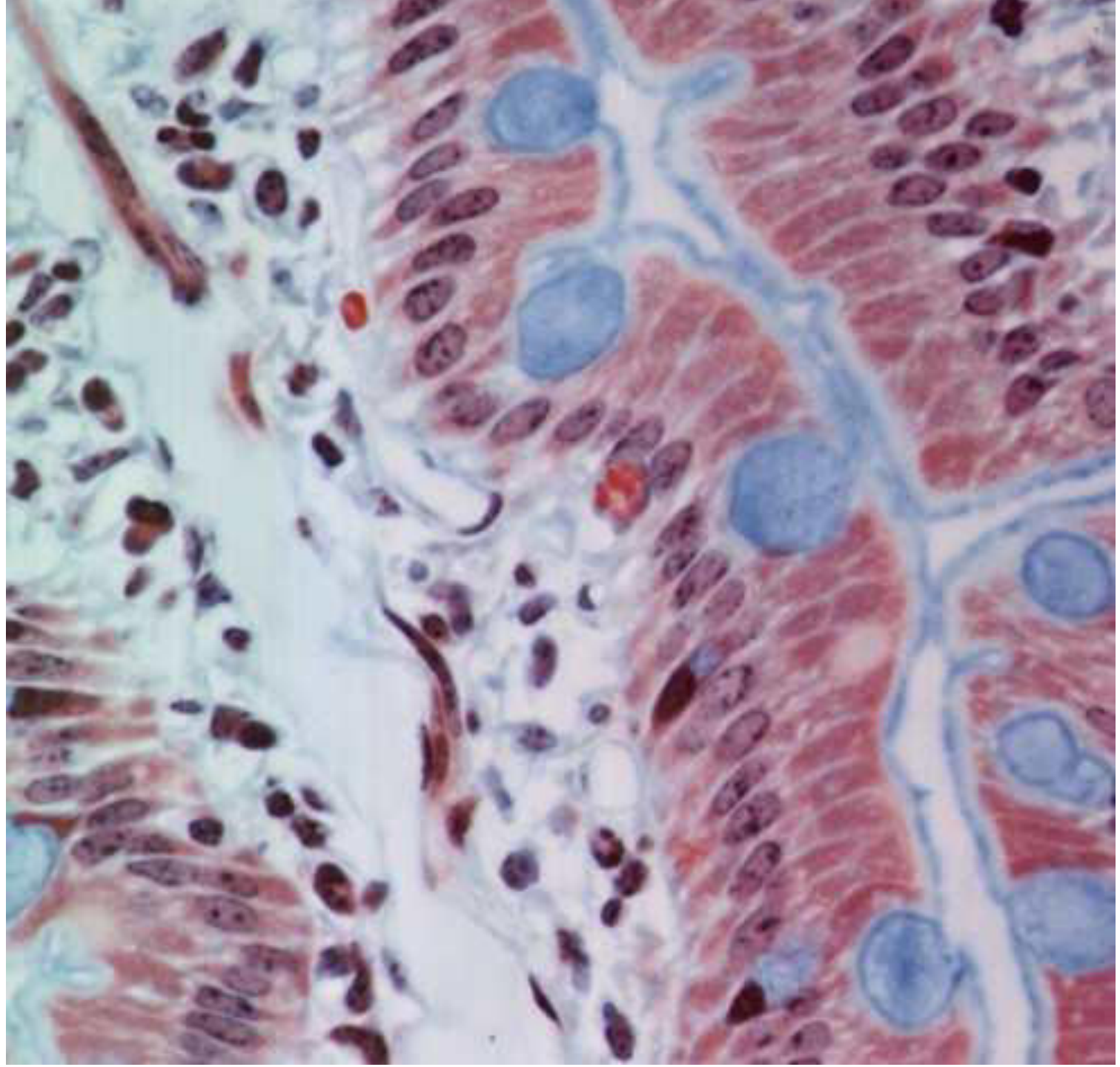
İnce Bağırsak Duvarı

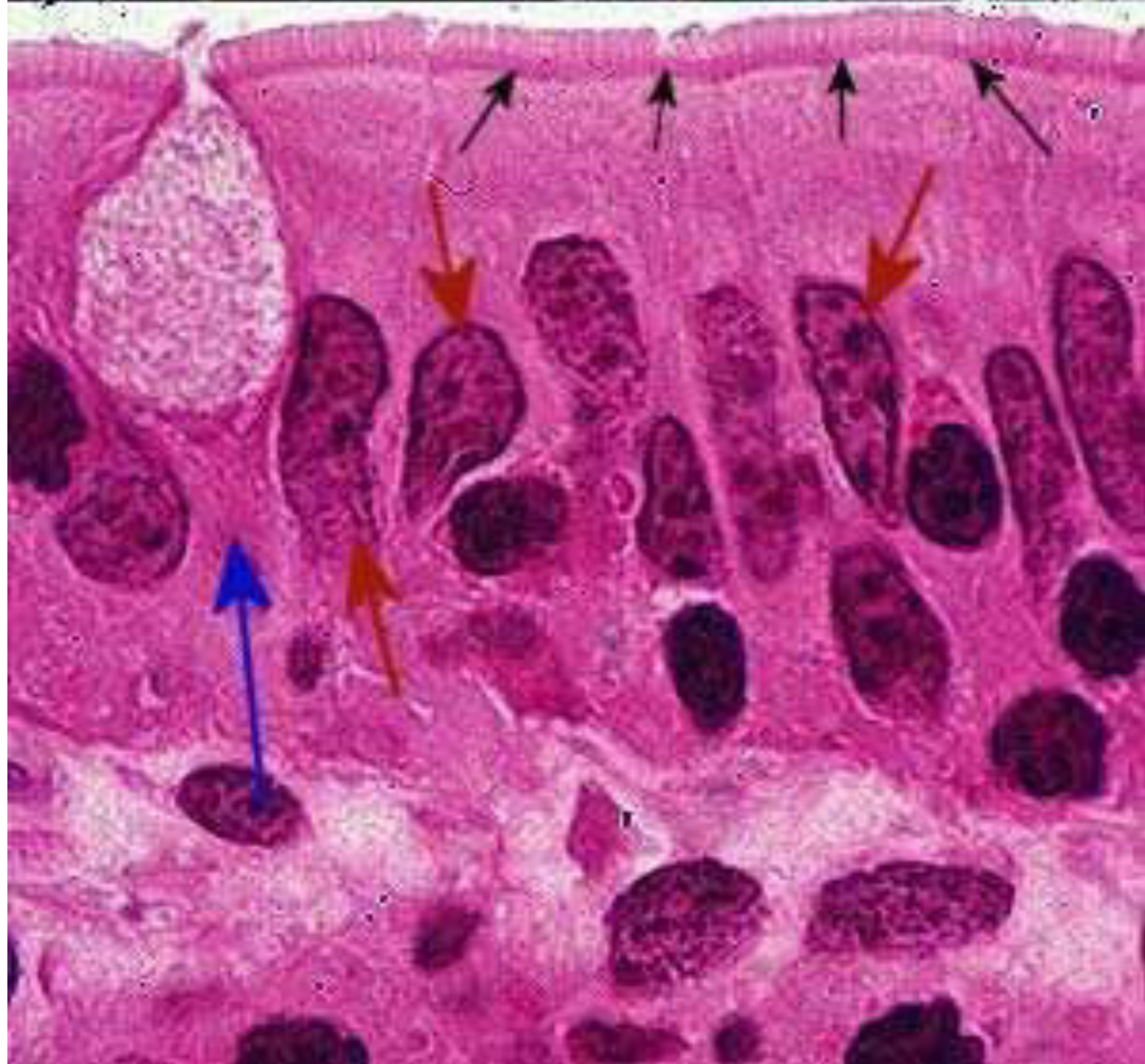
- Bağırsaklar glanduler mukoza özelliğindedir.
- **1-Lamina epiteliyalis** tek katlı yüksek prizmatik epitel ile örtülüdür.
- Epitel hücreleri arasında kadeh hücreleri bulunur.
- Sayıları duodenumdan rektuma doğru gidildikçe artar.
- Salgıladıkları mukus bağırsağın başlangıç kısmında yüzeyi korurken, son kısımlarda kayganlaştırıcı görevi vardır.
- Villus intestinalisleri örten epitelin lumene bakan yüzü mikrovilluslarla kaplıdır.

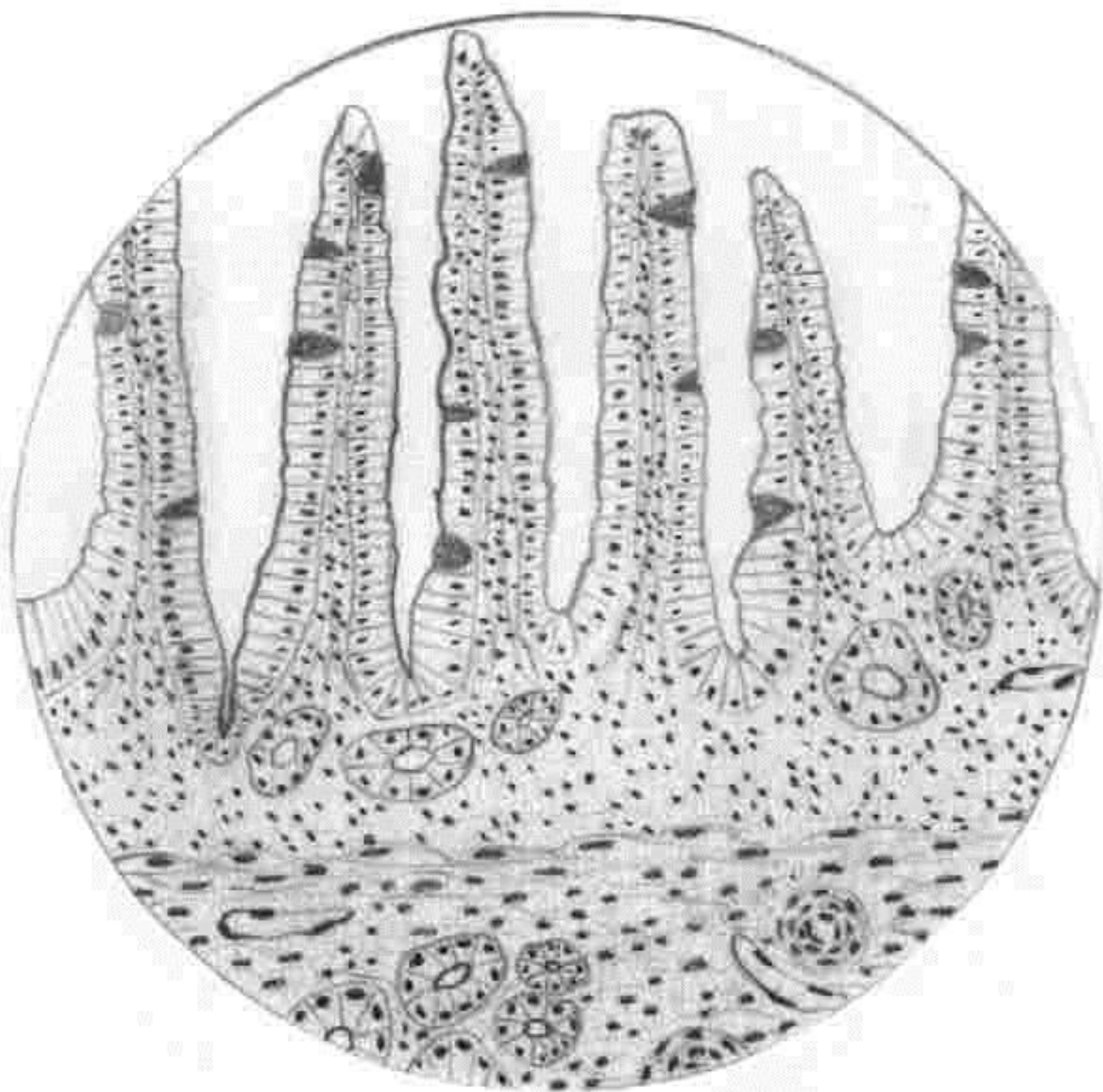




Duodenum epiteli

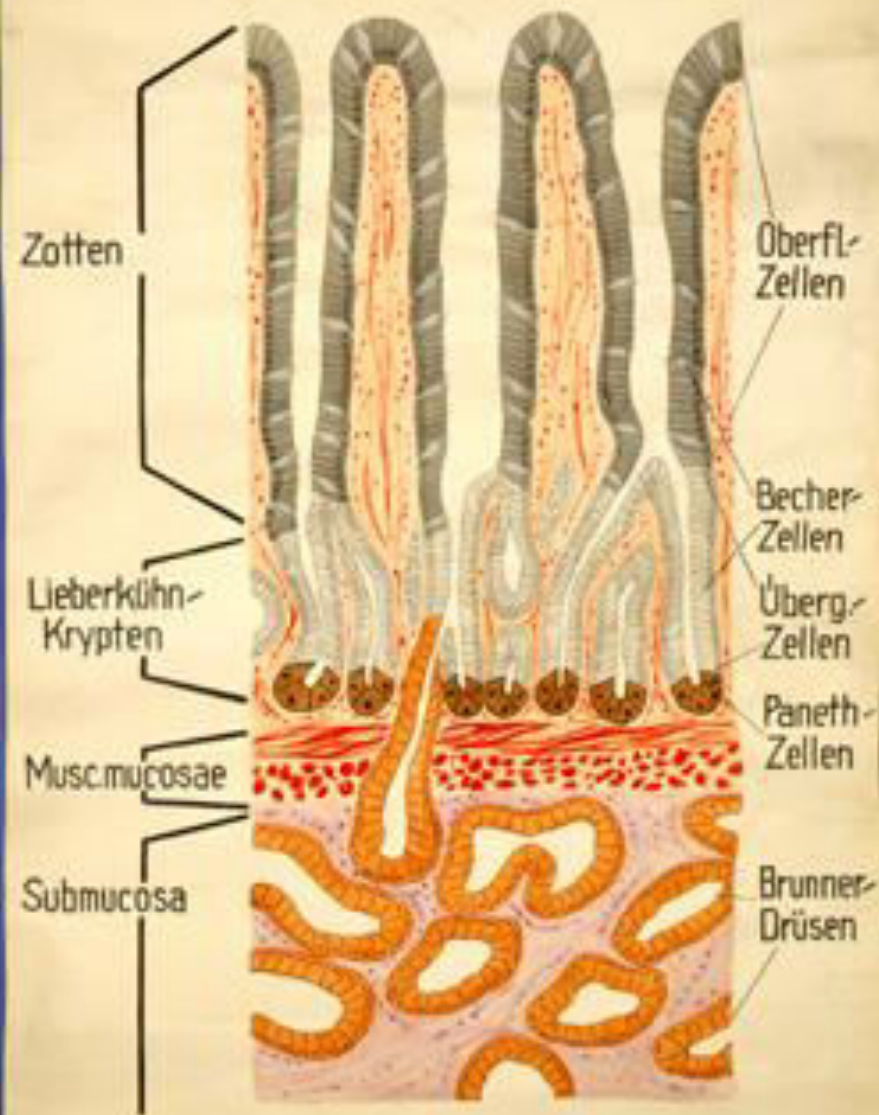






İnce Bağırsak Duvarı

- **2- Lamina Propria**
- Kollagen ve retikulum iplikler ile hücreden zengin bağdokudur.
- Villus intestinalislerin içerisine uzanan lamina propriyada tek bir lenf damarı bulunur (**lakteal, merkezi kilus kanalı**).
- Bu kilus kanalı lipidlerin Emilimi açısından önemli yapılardır.
- Lamina propriya içersinde **intestinal kriptler (Lieberkünn kriptleri)** yer alır.
- Villusların dip kısımlarına açılan bu kriptler anüse kadar devam eder.
- Kriptlerin duvarında entero-endokrin hücreler ile asidofilik granüllü hücrelere (**Paneth hücreleri**) de rastlanır.

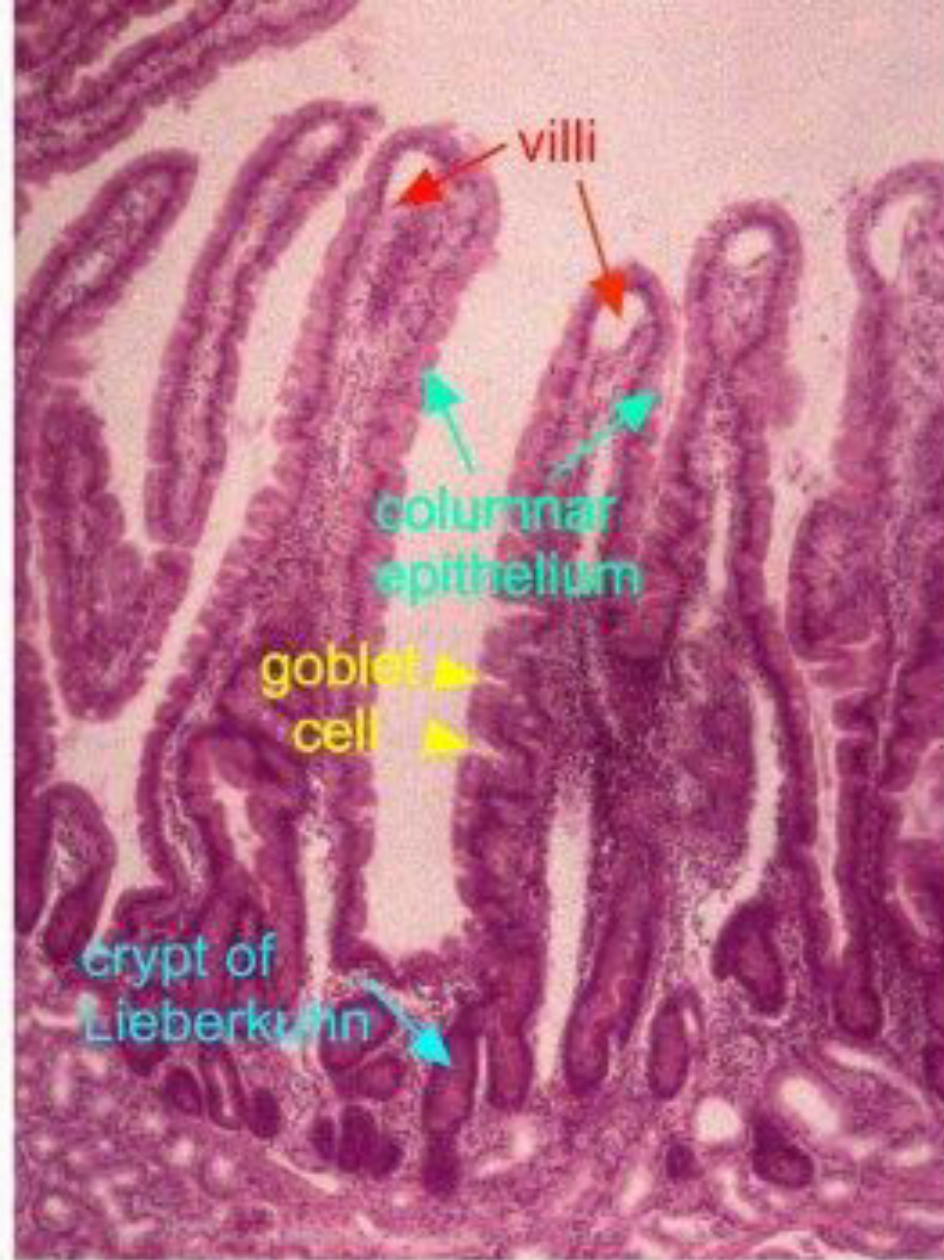


DUODENUM [SÄUGER]

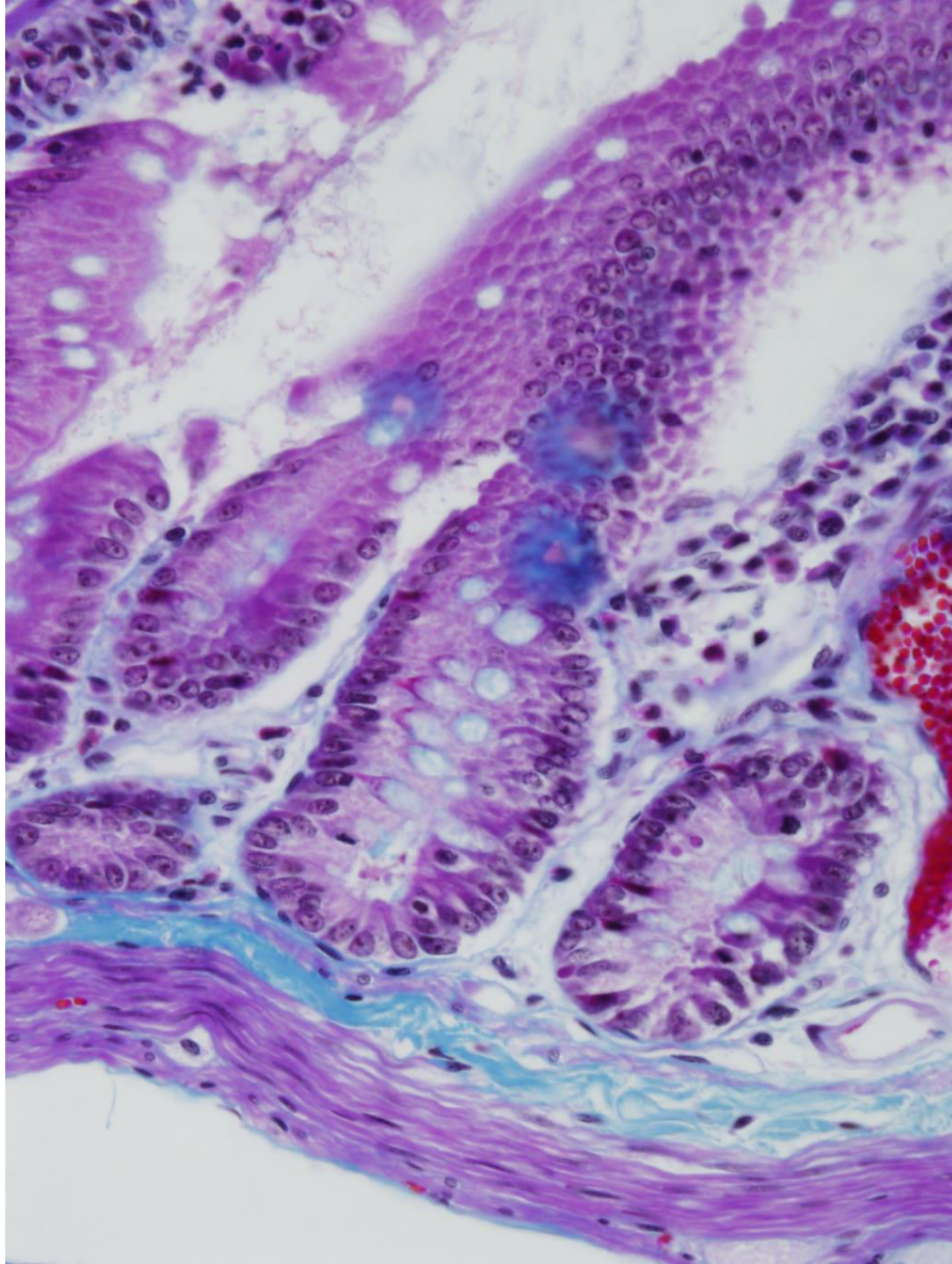
Duodenum, Schaf, H.E.

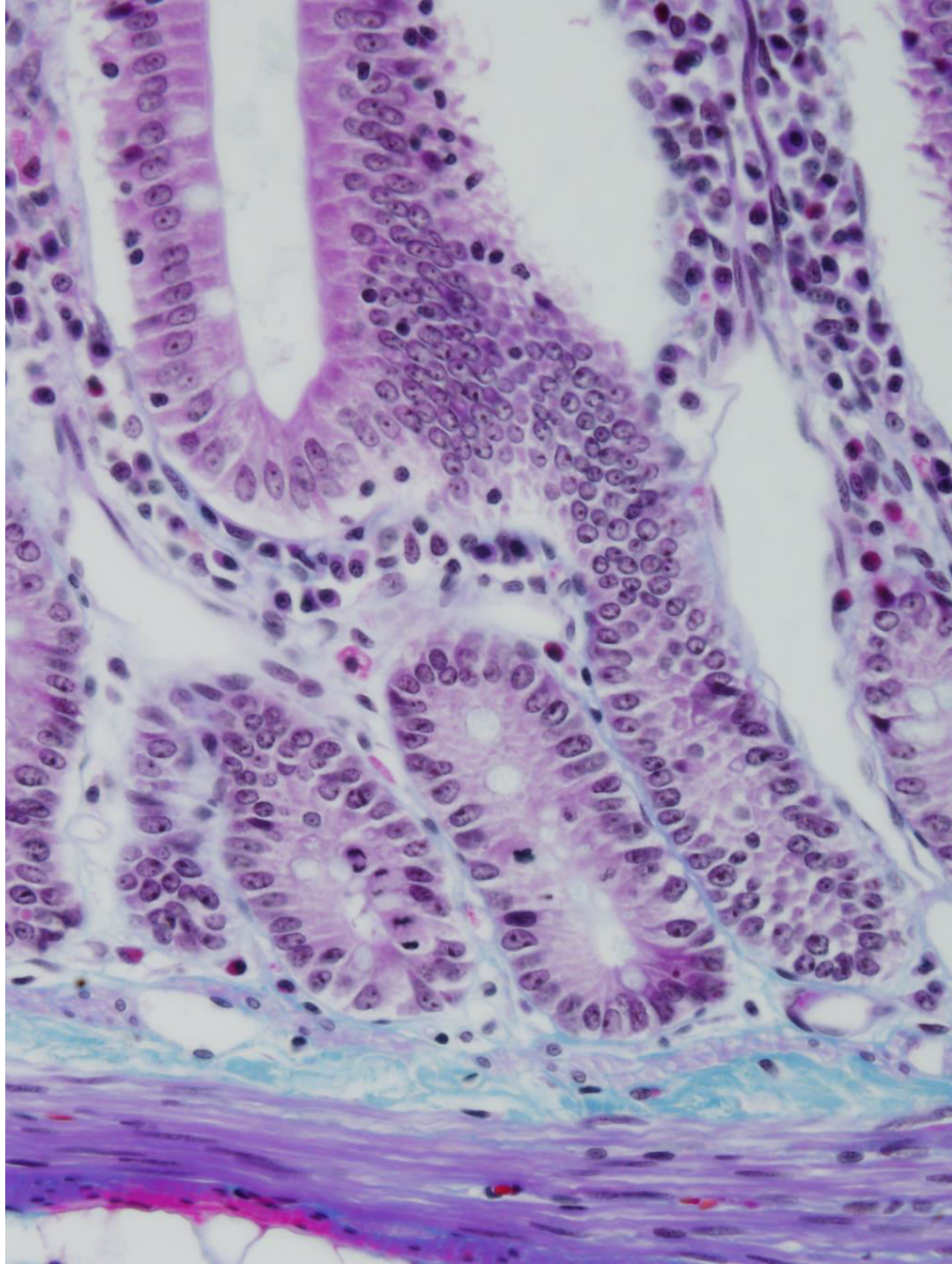


Wie auch die anderen Dünndarmabschnitte weist das Duodenum gut ausgebildete Zotten (villi intestinales) auf, die von einem einschichtigen hochprismatischen Epithel überzogen werden. Zwischen den Zotten liegen unverzweigte Epitheleinsenkungen, die Lieberkühn Krypten. Charakteristisch für das Duodenum sind die Brunner-Drüsen, die vorwiegend in der Submucosa liegen.



Duodenum showing villi, T.S.
(L.P. 5 x 4)

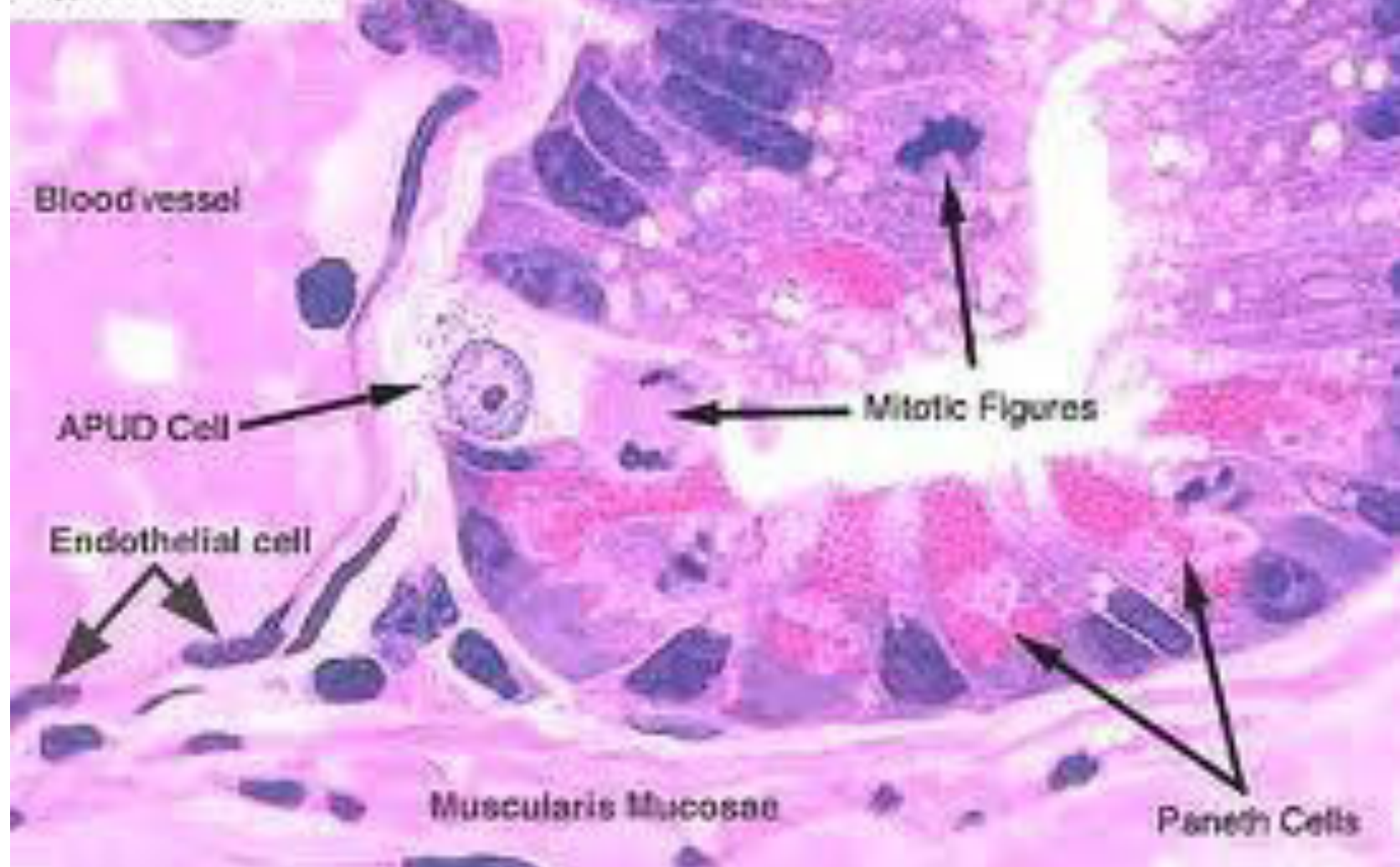




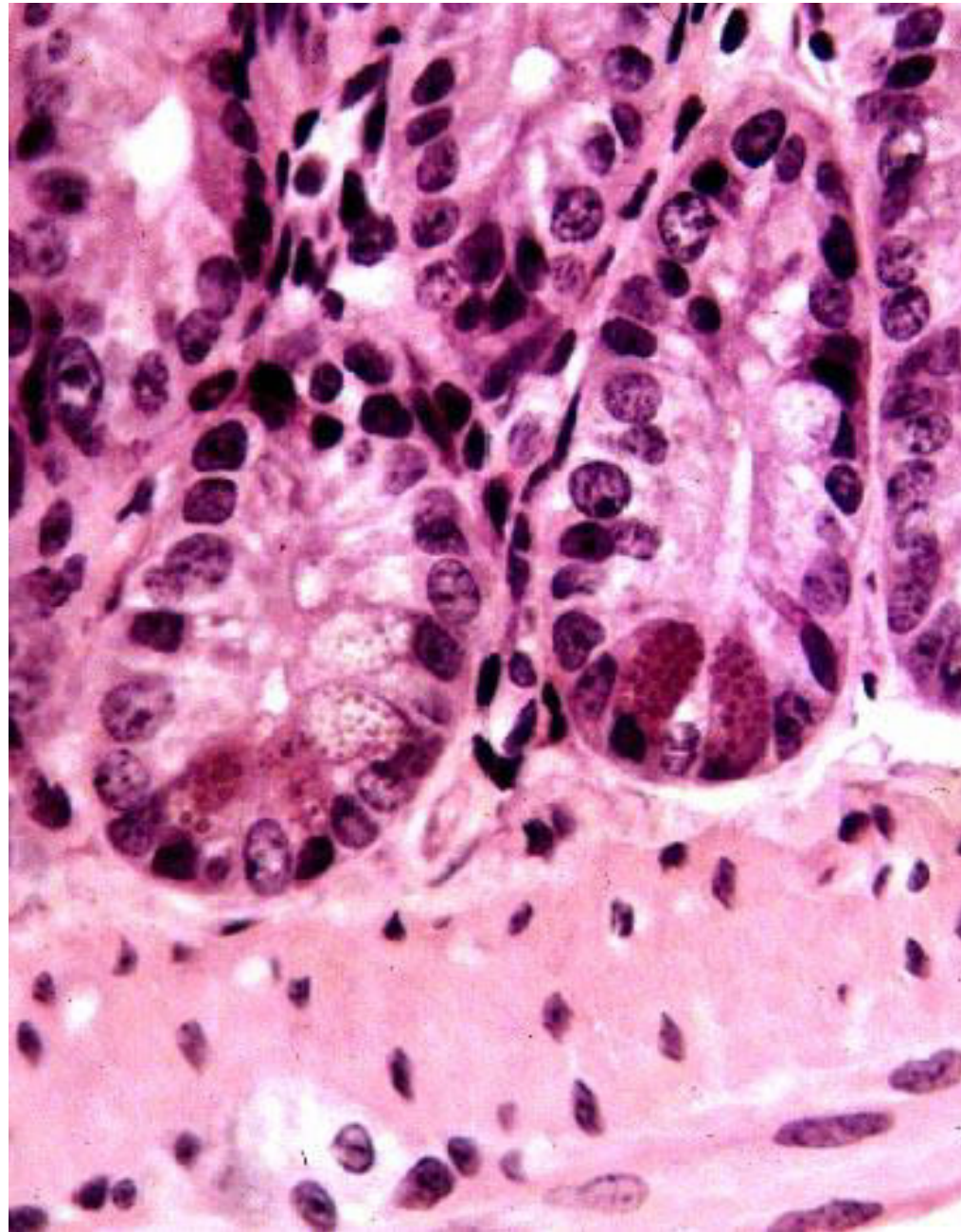
Paneth Hücreleri

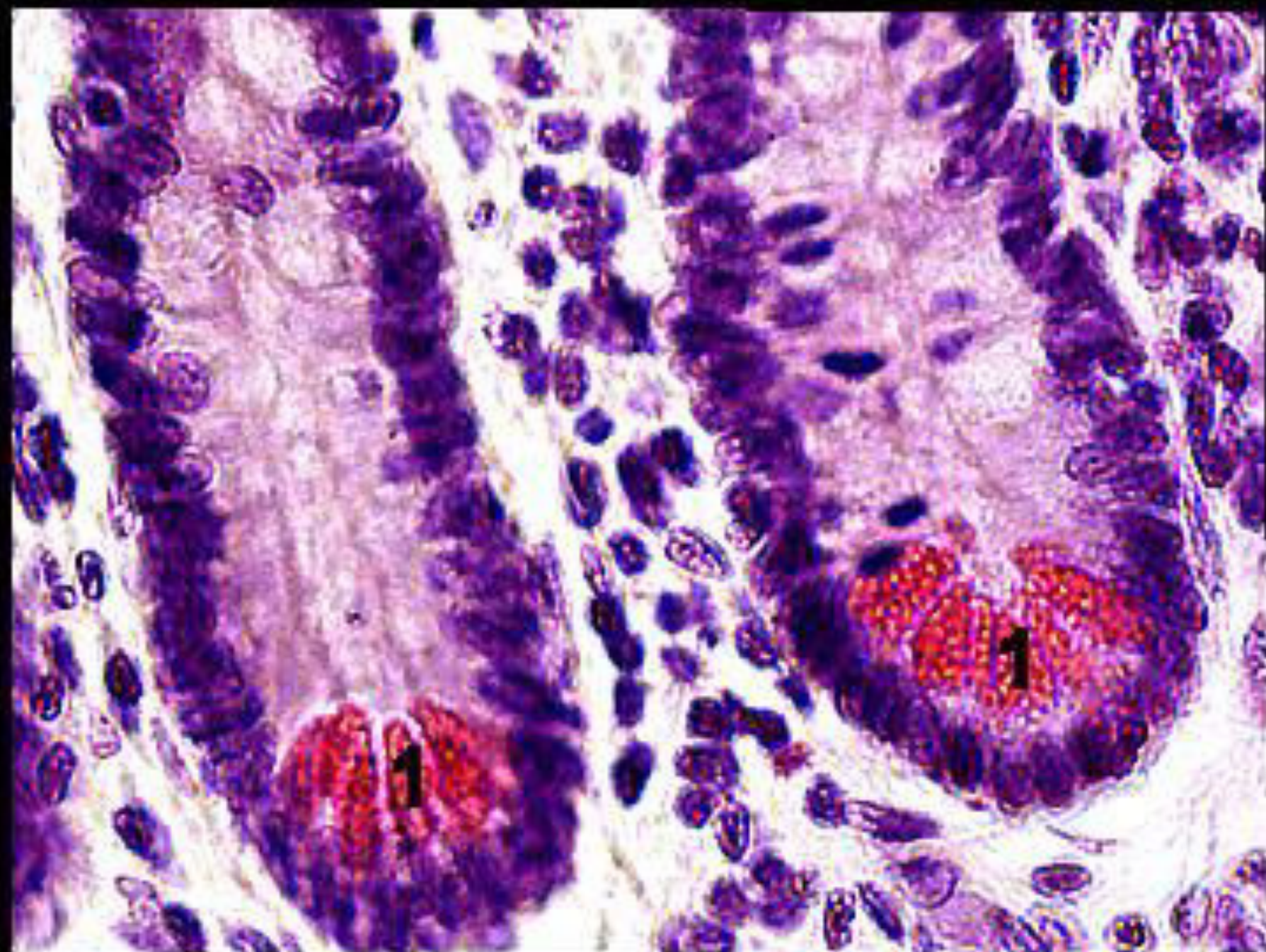
- İnce barsaklarda kript'lerin dibinde tek tek yada gruplar halinde bulunur.
- Piramit şekilli bu hücreler apikal kısmında asidofilik boyanan iri granüllere sahiptir. Bazal kısımları ise bazofiliktir.
- Bu hücreler insan, ruminant ve equide de bulunurken, diğer evcil memelilerde yoktur.
- Paneth hücreleri seröz glikoproteinden zengin bir salgı salgılar ve salgı içinde spesifik enzimler özellikle de lizozim bulunur (antibakteriyel özellik).
- Ayrıca paneth hücrelerinin çinko içerdiği bildirilmektedir.

Crypt of Lieberkuhn





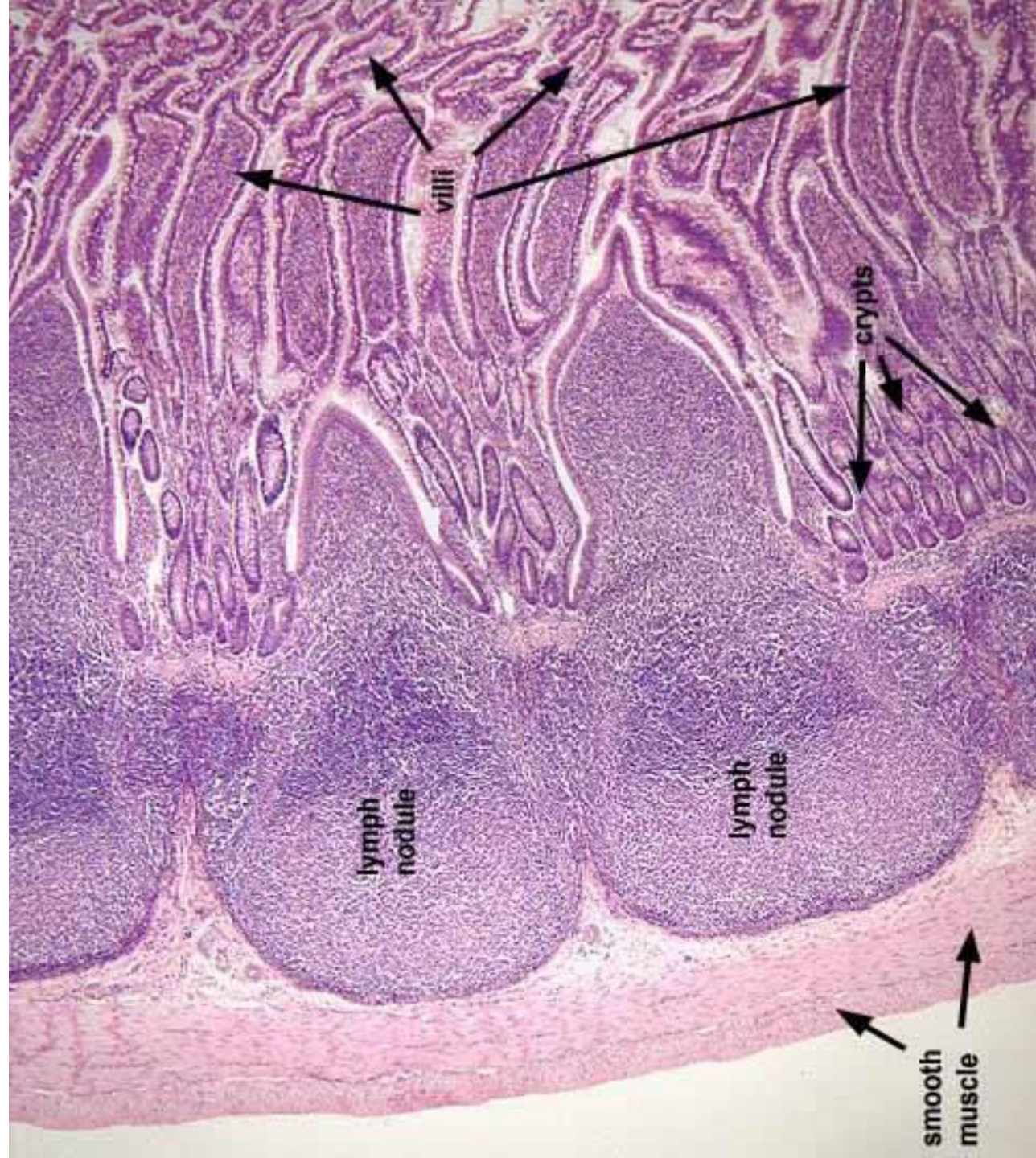


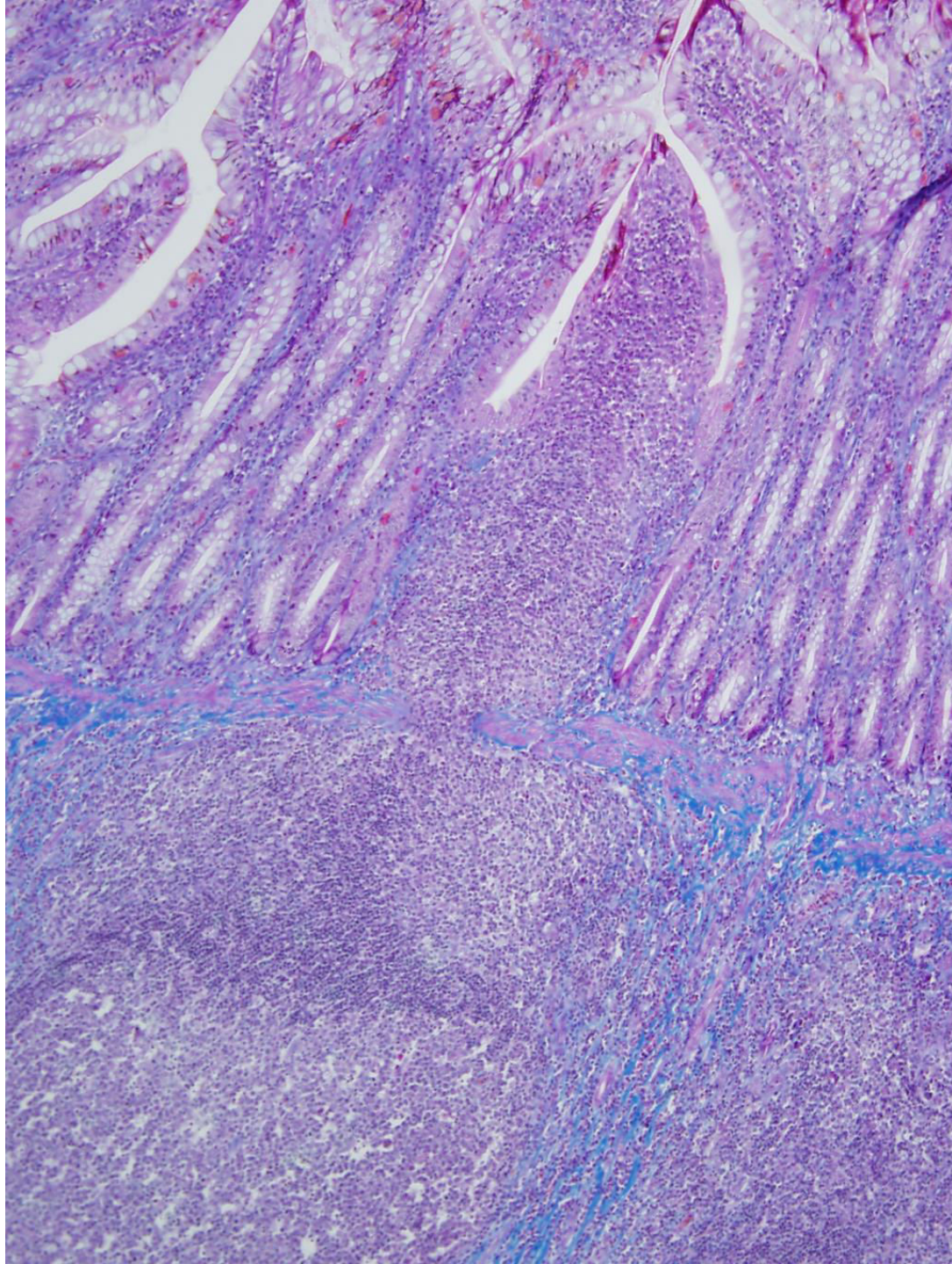


Lamina Propriadaki Lenf Follikülleri

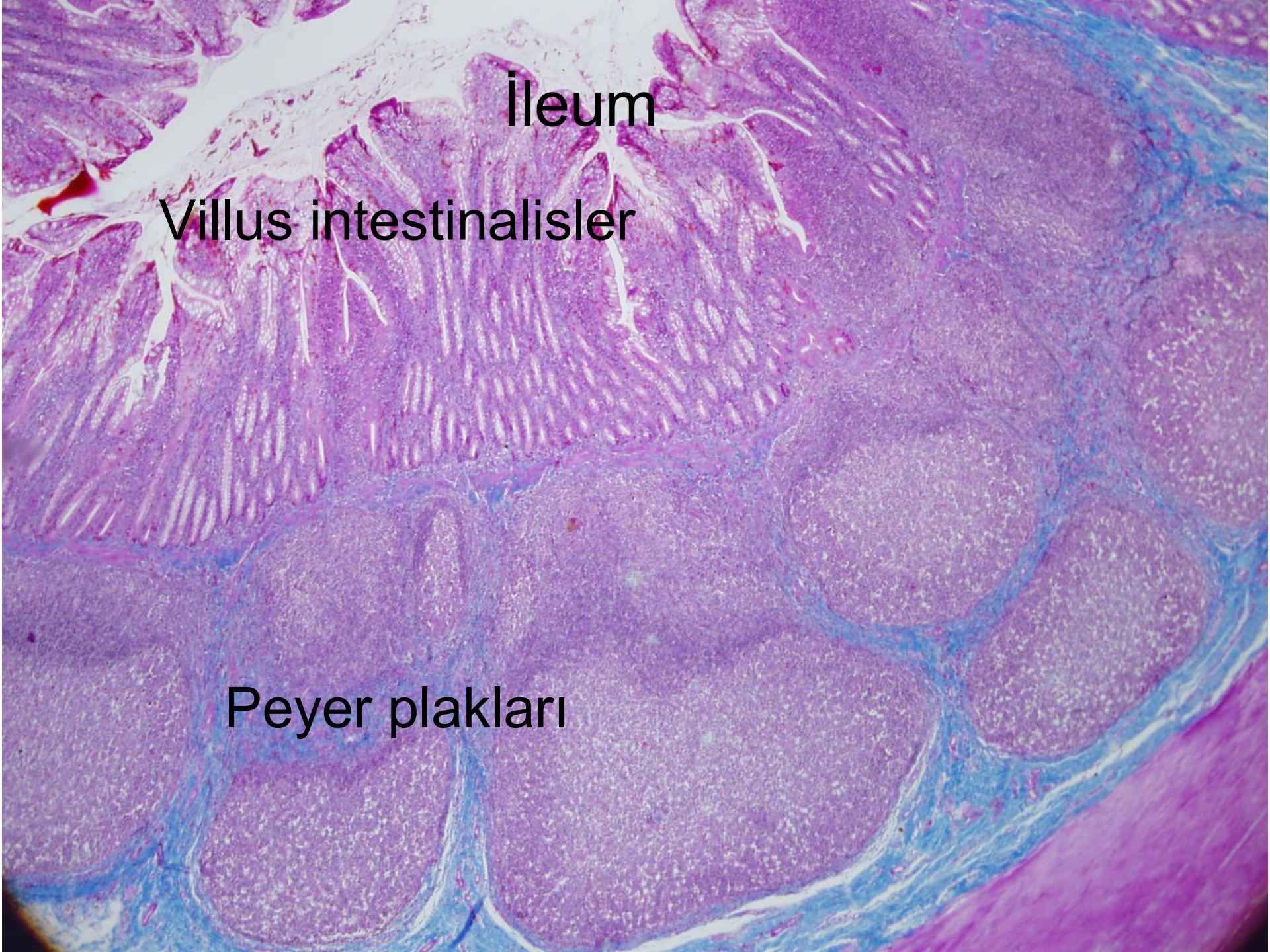
- Lamina propriada soliter yada agregat tipte lenf folliküllerine (GALT) rastlanır.
- Agregat (**peyer plakları**) tipte lenf follikülleri en çok ileumda bulunur.
- Agregat folliküllere **intestinal tonsiller** de denir.
- Folliküller mukozayı lumene doğru kubbelendirir (**Dom Bölgesi**)
- Bu bölgede villuslar daha kısa ve seyrek.











İleum

This histological image shows a cross-section of the ileum. The mucosal surface is covered with numerous finger-like villi. The underlying lamina propria contains several large, well-defined lymphoid follicles, which are Peyer's patches. The tissue is stained with hematoxylin and eosin (H&E), showing pink cellular structures and blue-stained connective tissue and nuclei.

Villus intestinalisler

Peyer plakları

M hücreleri

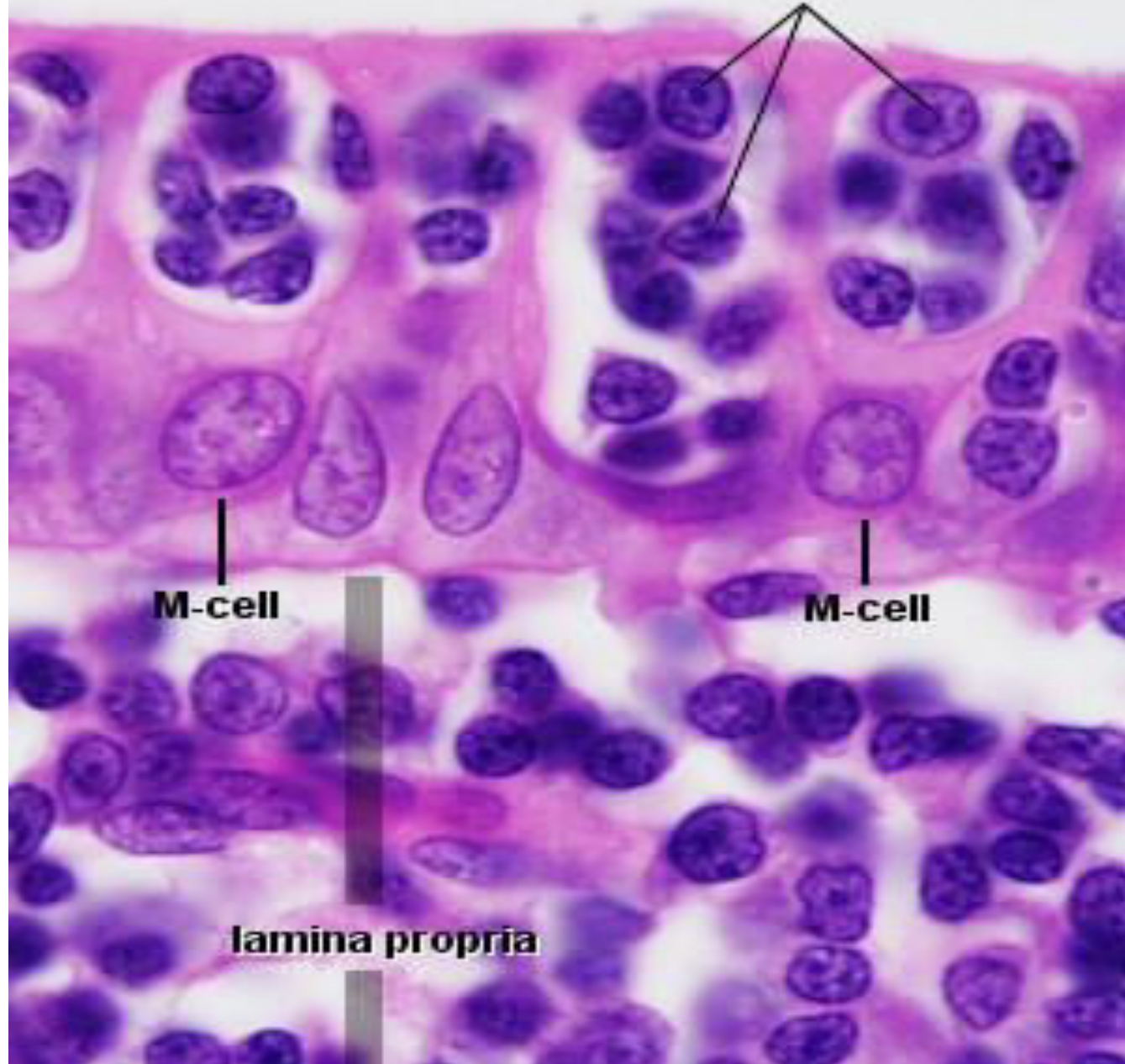
- Soliter ve agregat lenf folliküllerinin bulunduğu yerlerde yüksek prizmatik epitel hücreleri arasında sitoplazmaları çok ince olan **M hücreleri (Membran benzeri epitel hücre)** bulunur.
- M hücreleri ile bağırsak epitel hücreleri arasında **intraepiteliyal lökositler (IELs)** de bulunur.
- M hücreleri endositozla bağırsak lumeninden antijeni alır. Alttaki lenfoid hücrelere (lenfosit, makrofaj) taşır.

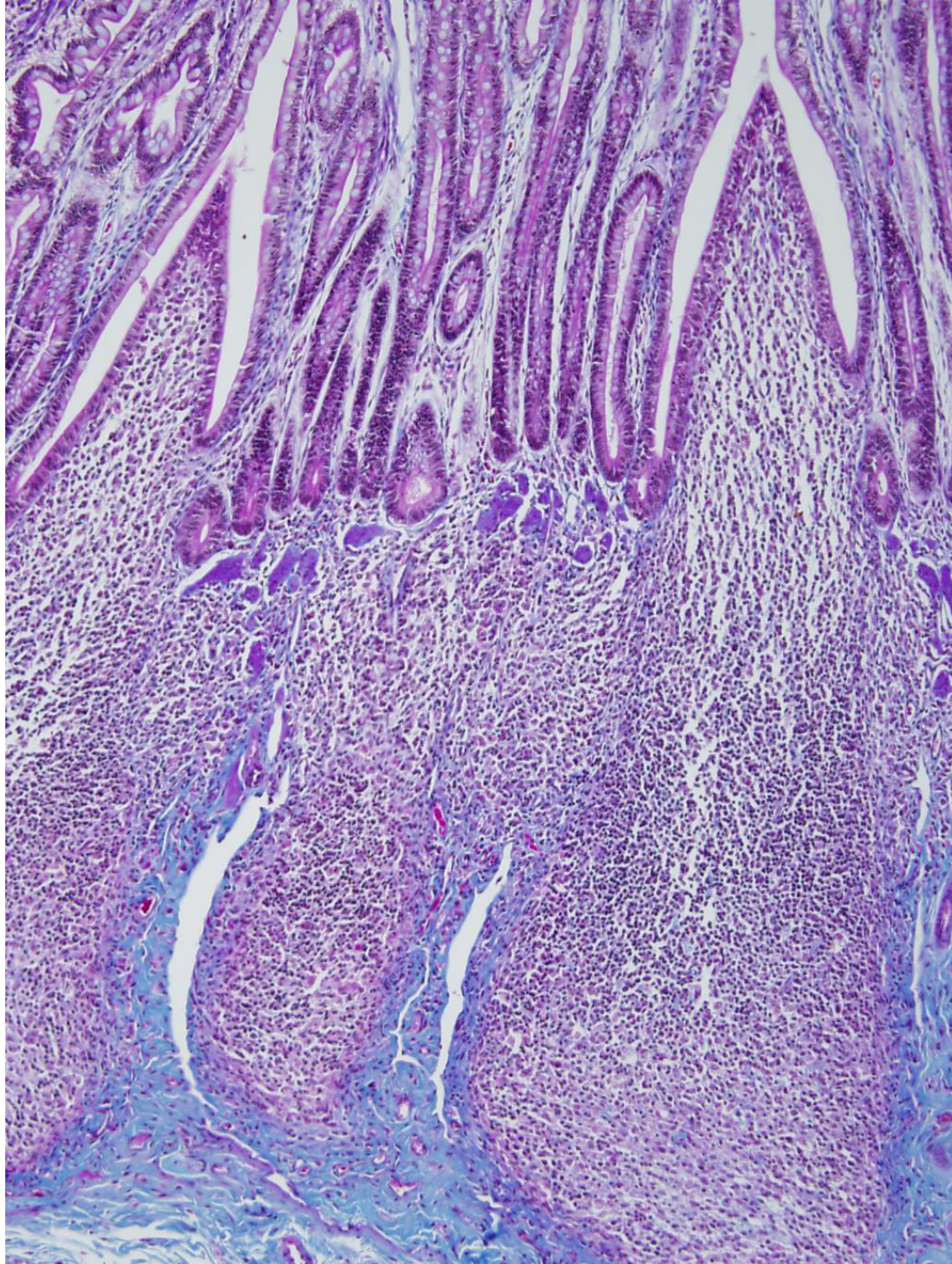
İnce Barsak Duvarı

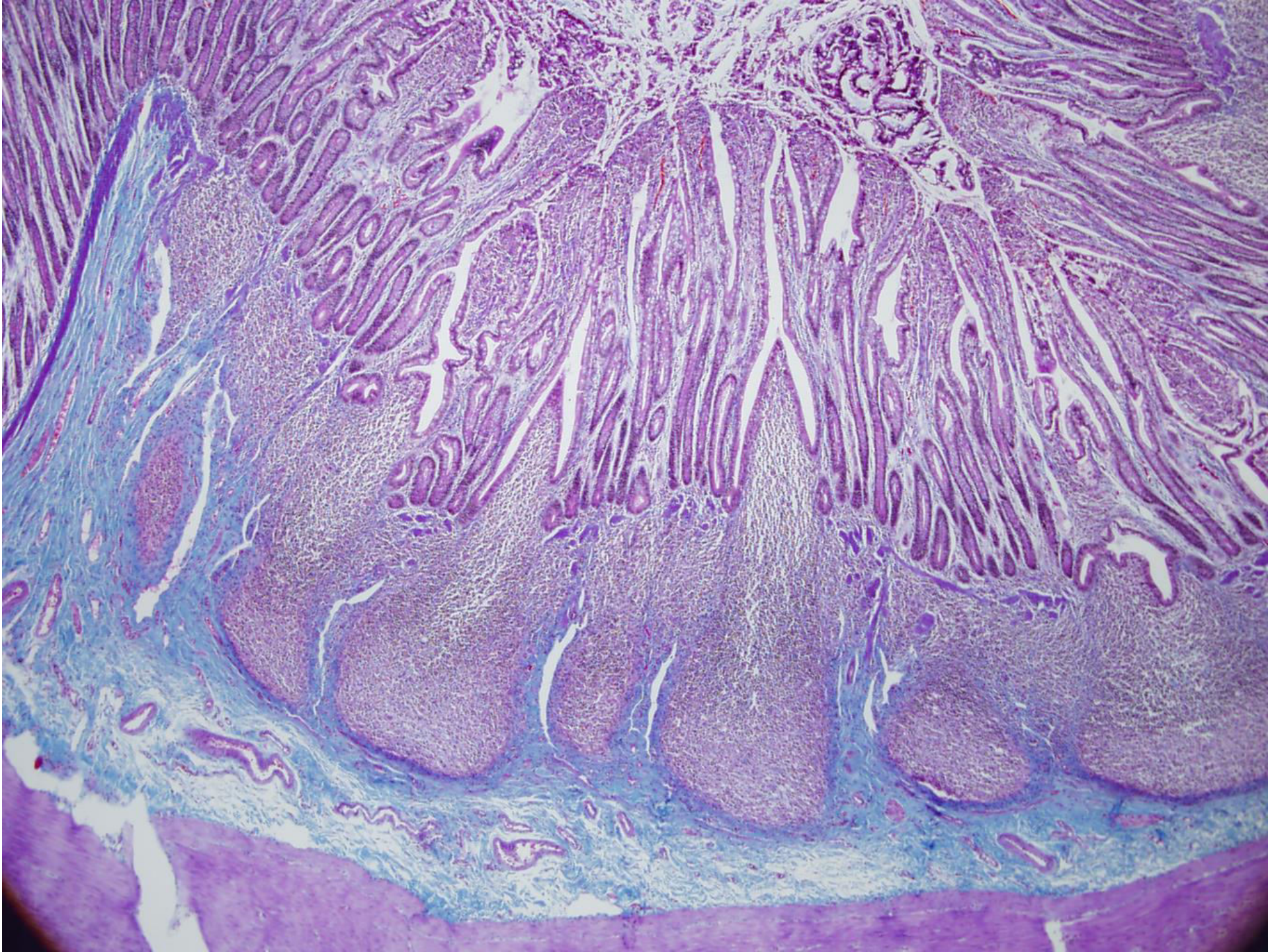
- Bu yolla şekillenen antikorlar toksin yayan bakteri ve virusları nötralize ederek müköz membranlar yolu ile bir savunma mekanizması oluşturarak mukozal immunité de rol oynar.
- Bu bölgede barsak epitel hücreleri, M hücreleri, lenfositler ve makrofajları da içeren epitel örtüsü follikülle olan ilişkileri de dikkate alınarak **follikülle ilişkili epitel (FAE)** adını alır.

Peyer's Patch H&E

intraepithelial lymphocytes





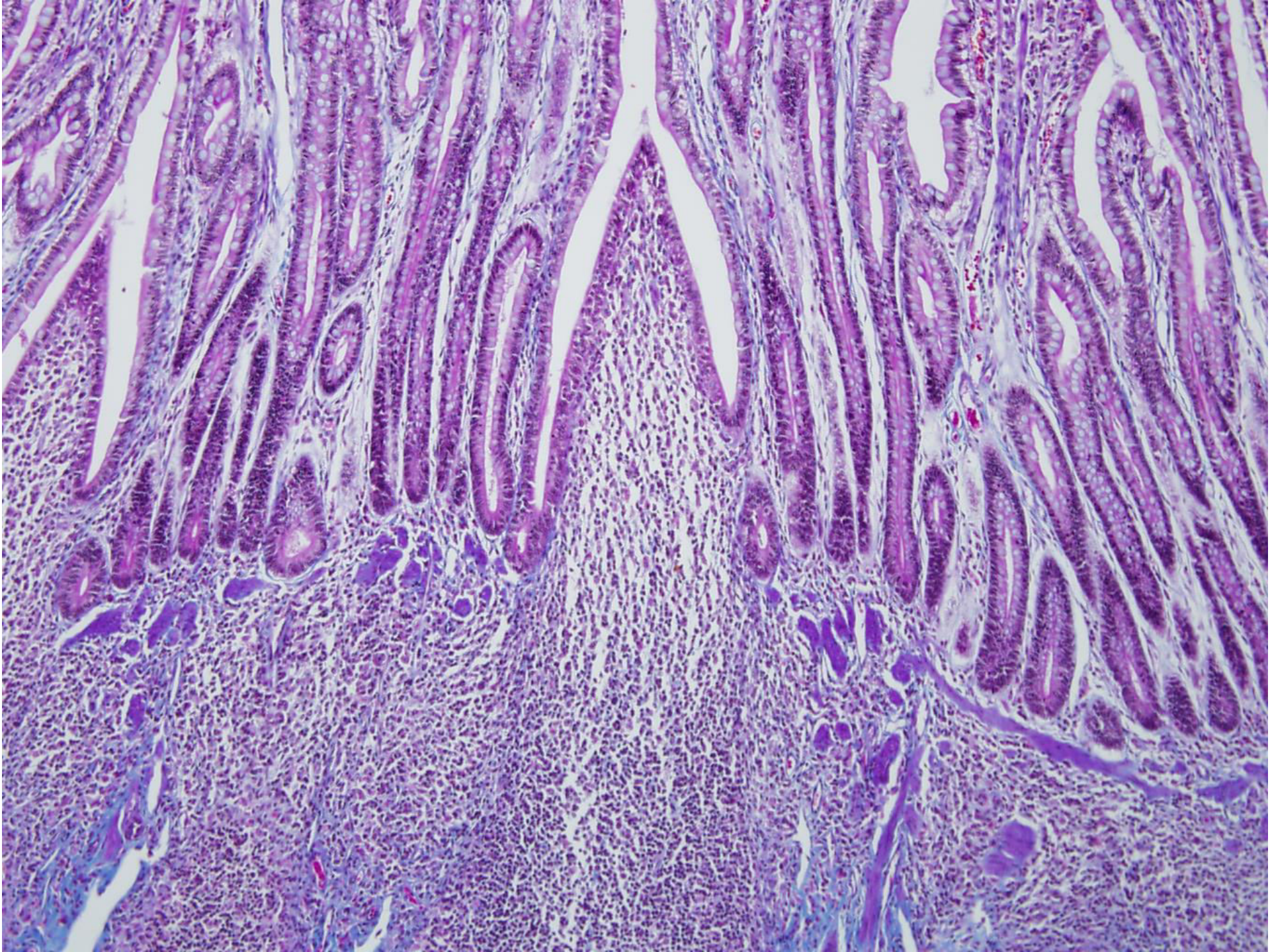


Lamina Propria

- Erişkin etçillerde ve equidelerde kript'ler lamina muskularis'e kadar uzanmaz kript içermeyen **lamina subglandularis** şekillenir.
- Equidelerde str.kompaktum bulunmaz str.granulozum da hücreden fakirdir.

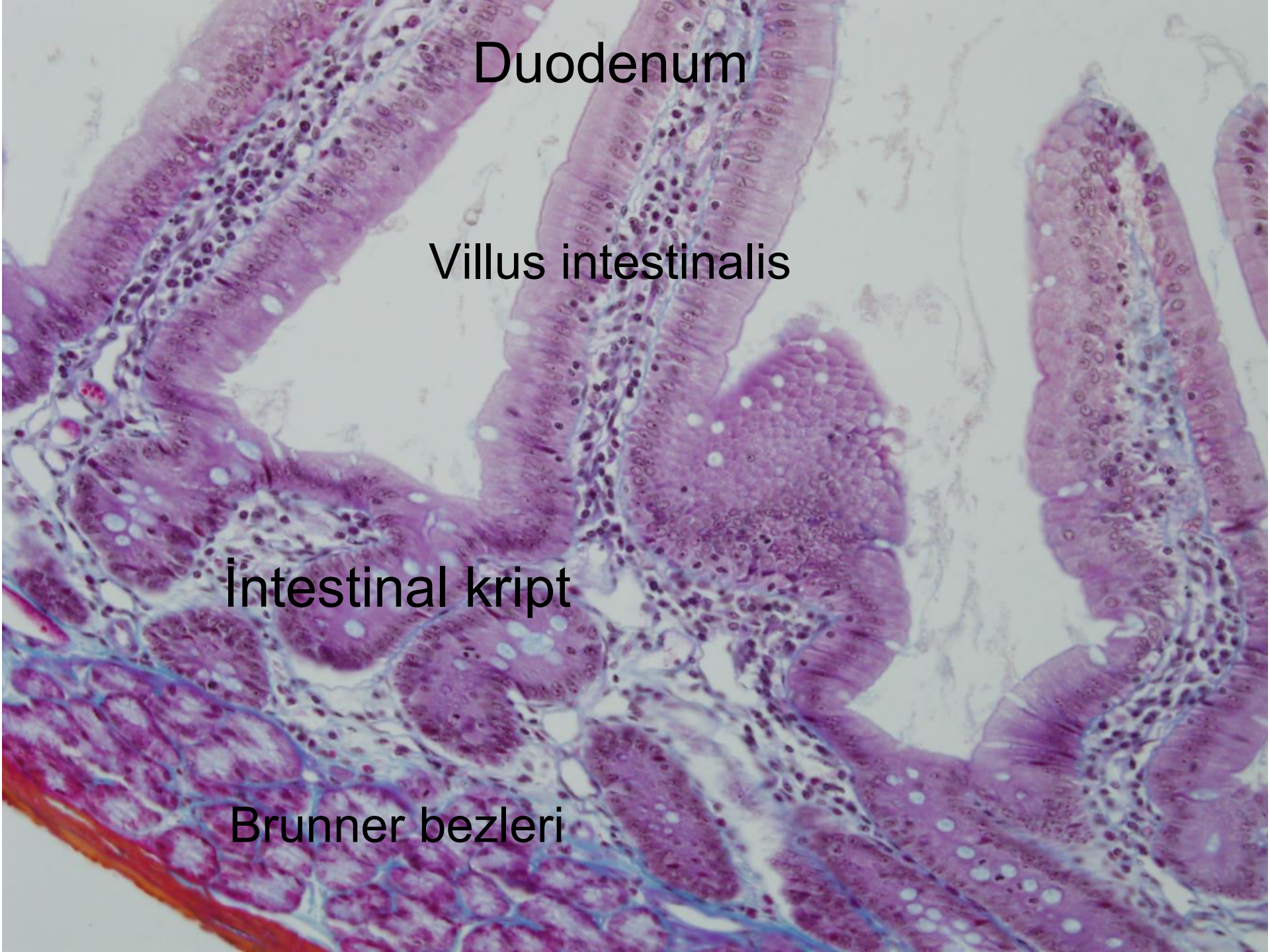
Lamina Muskularis

- Birbirine dik uzanan düz kas tellerinden oluşan iki katmandır.
- Bu katmandan ayrılan kas telleri lamina propriaya girerek kript'ler arasında ve ince barsaklarda villusların uç kısımlarına kadar uzanırlar.
- İnce barsaklarda bu düz kas tellerinin kontraksiyonu ile villuslarda emilim için önemli olan tekrarlayan hareketleri ortaya çıkarır.
- Soliter ve agregat lenf follikülleri yüzünden lamina muskularis yer yer kopuntuya uğrar.



Submukoza

- Gevşek bağdokudur.
- Barsaklarda sadece duodenumun başlangıcında submukozada bezler (**Brunner Bezleri**) bulunur.
- Bu bezlerin salgıları insanlarda, ruminantlarda ve köpeklerde müköz, domuz ve atta seröz, kedide ise serö-müközdür.
- Brunner bezleri tarafından salgılanan **urogastron** asit mide içeriğini nötralize ederek HCl'ye karşı mukozayı korur.

A histological section of the duodenum stained with hematoxylin and eosin (H&E). The image shows the mucosal layer with prominent villi (finger-like projections) and intestinal crypts (gutters between villi). The villi are covered by a simple columnar epithelium. The crypts contain various types of cells, including goblet cells that secrete mucus. The underlying lamina propria is visible as a lighter, more cellular area. The overall structure is highly organized and typical of the small intestine.

Duodenum

Villus intestinalis

İntestinal kript

Brunner bezleri

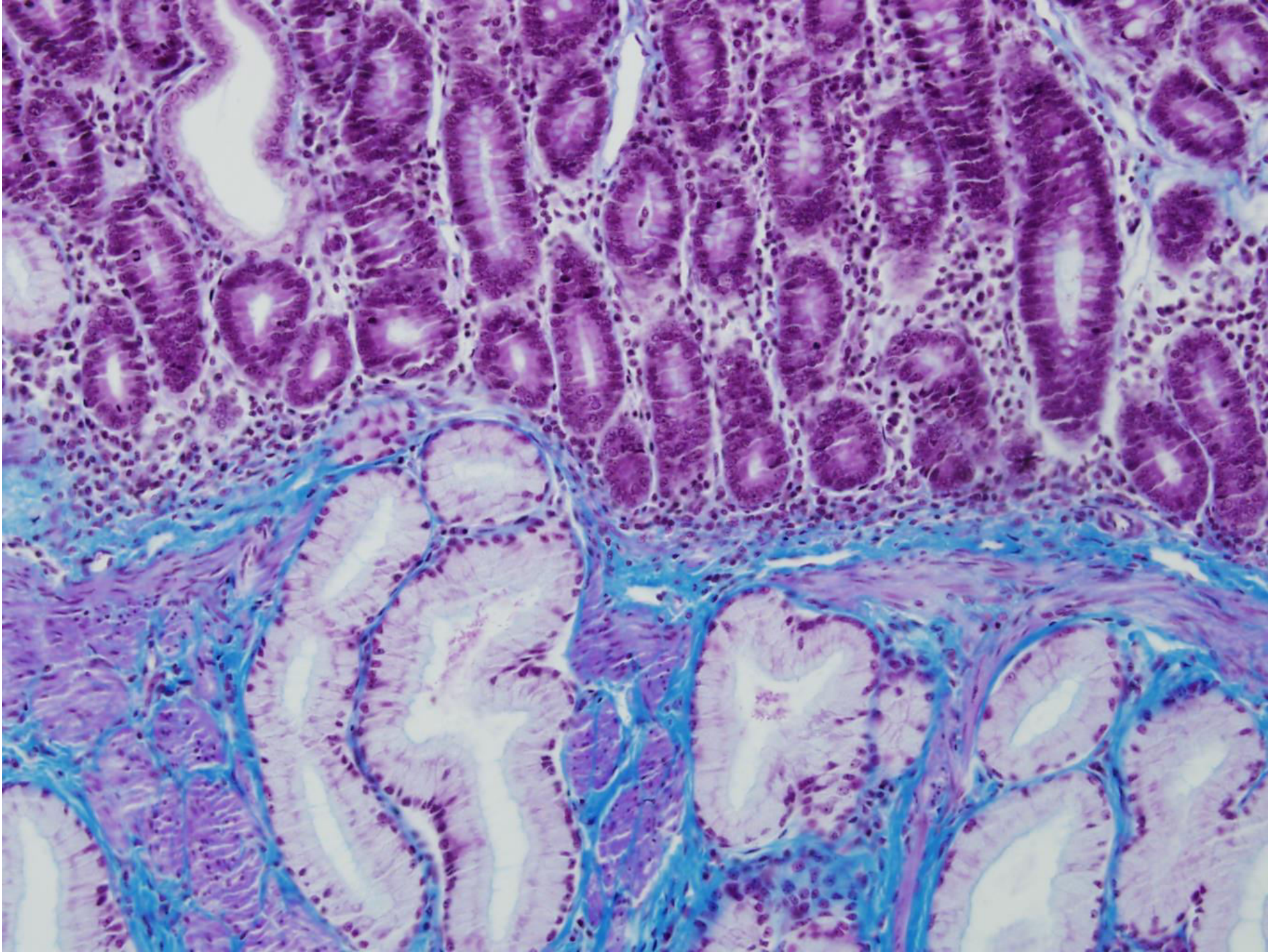


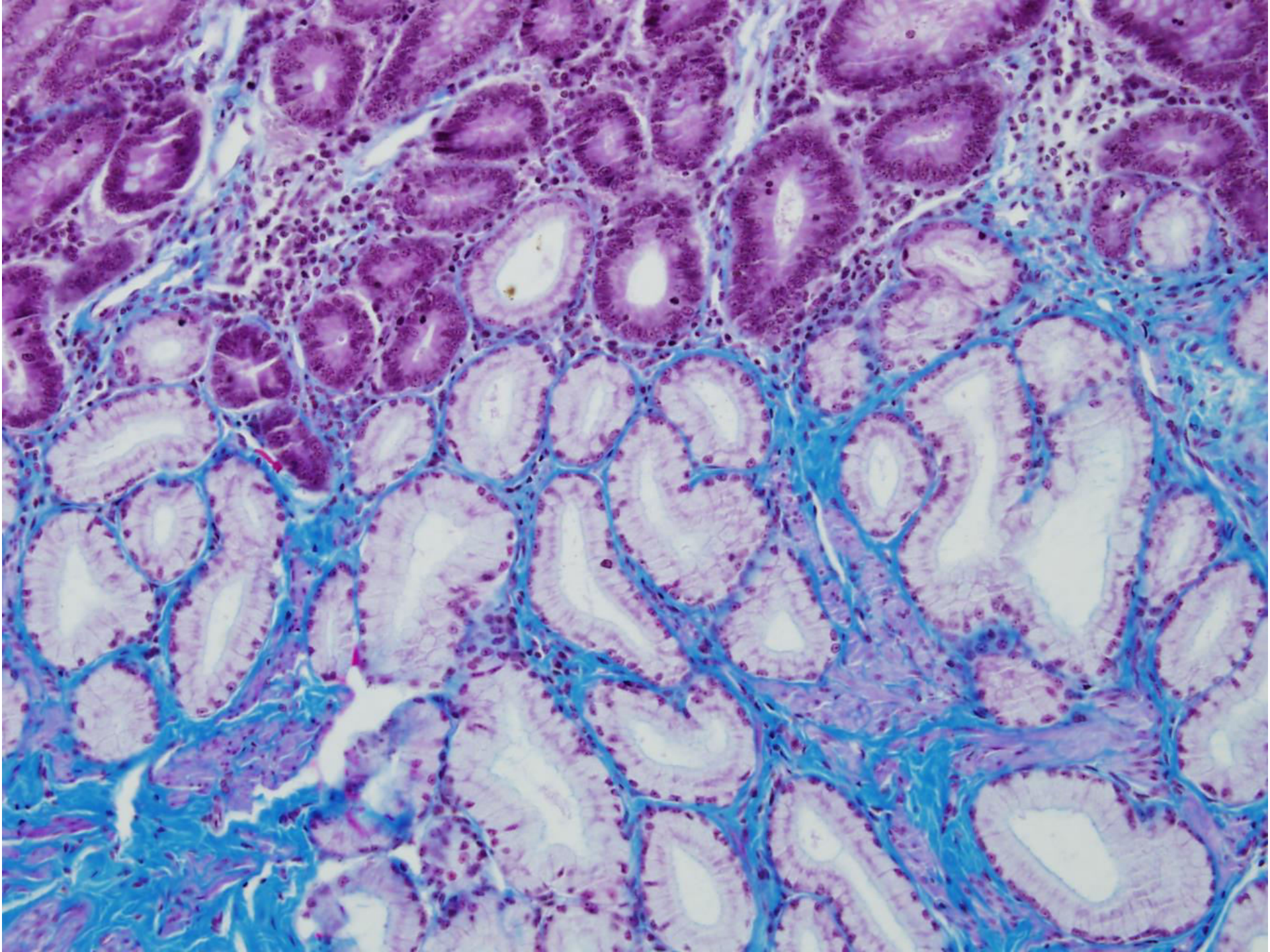
İntestinal kriptler

This histological image shows a cross-section of the duodenum. The upper portion is filled with numerous intestinal crypts (İntestinal kriptler), which are deep invaginations of the mucosal lining. These crypts are lined by simple columnar epithelium. Below the crypts, a distinct layer of smooth muscle, the lamina muscularis (Lamina muskularis), is visible. The lower portion of the image shows Brunner's glands (Brunner bezleri), which are submucosal glands that secrete mucus to protect the duodenal lining. The glands are characterized by their coiled structure and the presence of serous demarcation.

Lamina muskularis

Brunner bezleri



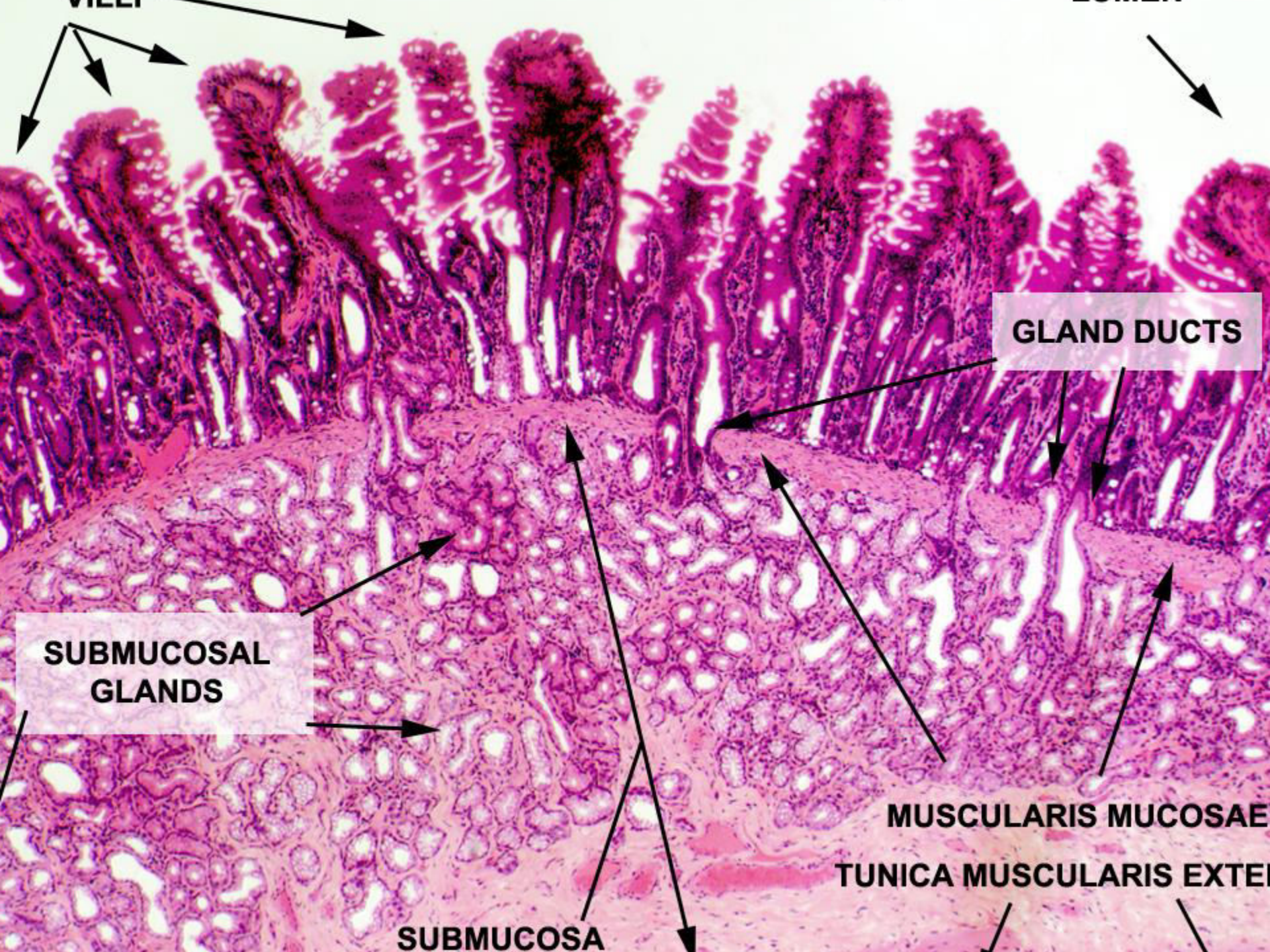


İnce Barsak Duvarı

- **Tunika Muskularis;** içte sirküler dışta longitudinal yönlü düz kas tellerinden oluşan iki katmandır.
- Bu iki kas katmanı arasında auerbach sinir pleksusu bulunur.
- Bu kasların kasılıp gevşeme hareketleri bağırsak peristaltliğini oluşturur.
- **Tunika Seroza;** Organı dıştan saran gevşek bağ dokusudur.

jejunum

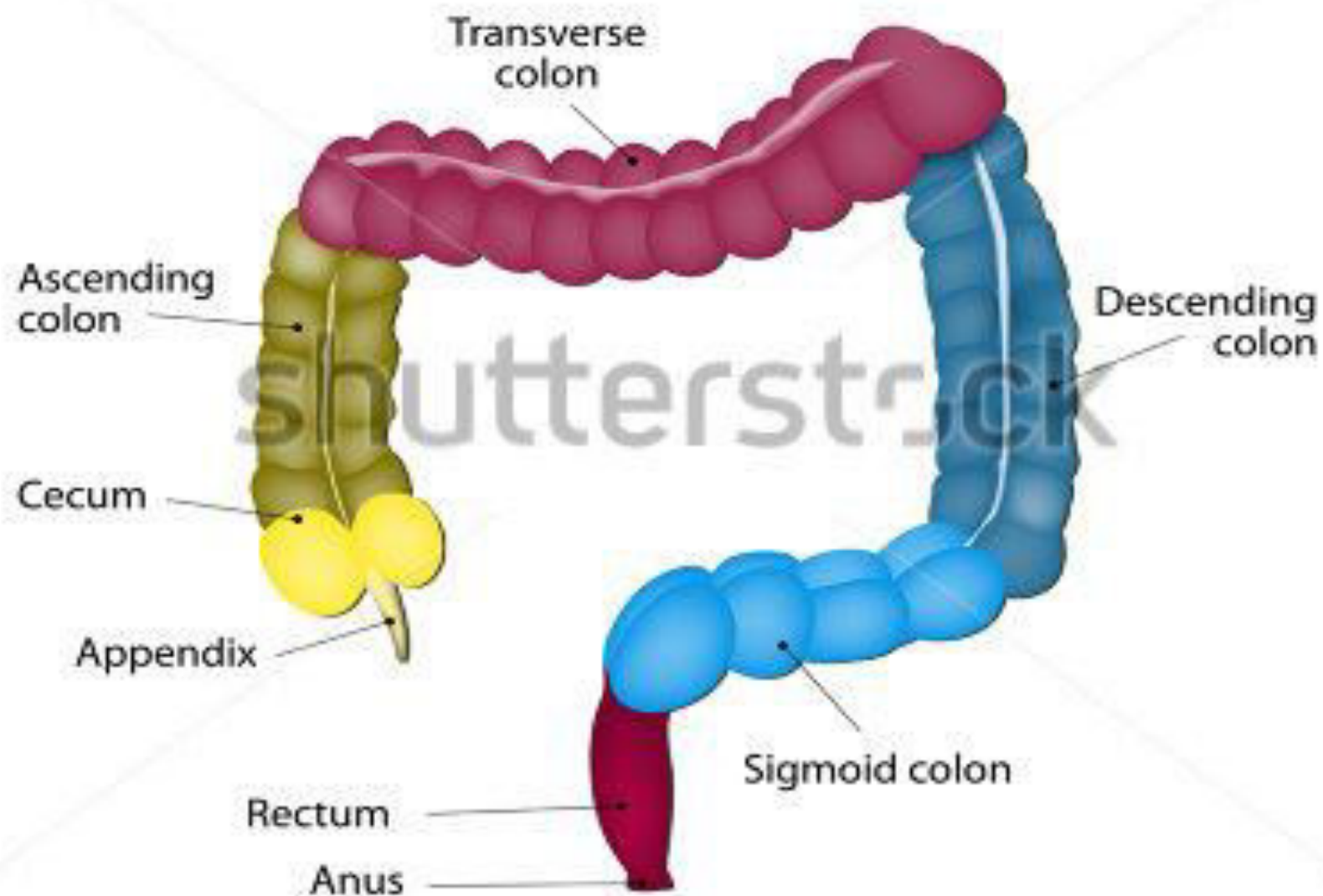




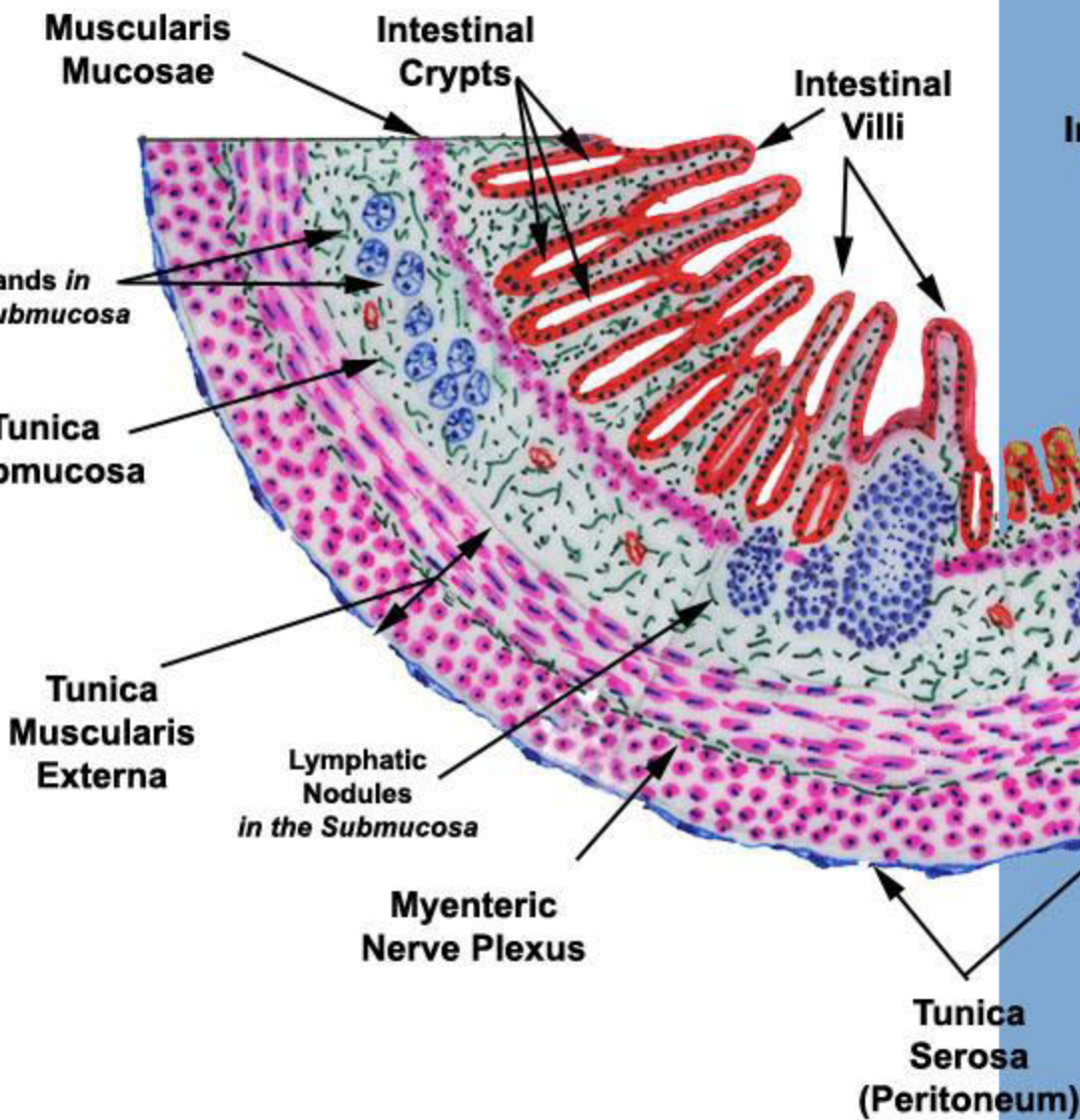
KALIN BAĞIRSAKLAR

- İleosekal kavşaktan başlar ve anüs ile sona erer.
- Memelilerin kalın bağırsağında villus intestinalisler bulunmaz.
- Kript epitelinde çok sayıda kadeh hücresi ve az sayıda entero-endokrin hücre bulunur.
- Kadeh hücrelerinin sayısı anüse doğru artar.
- Kalın bağırsaklarda paneth hücreleri bulunmaz.
- Lenf folliküllerindeki artış dikkat çekicidir.

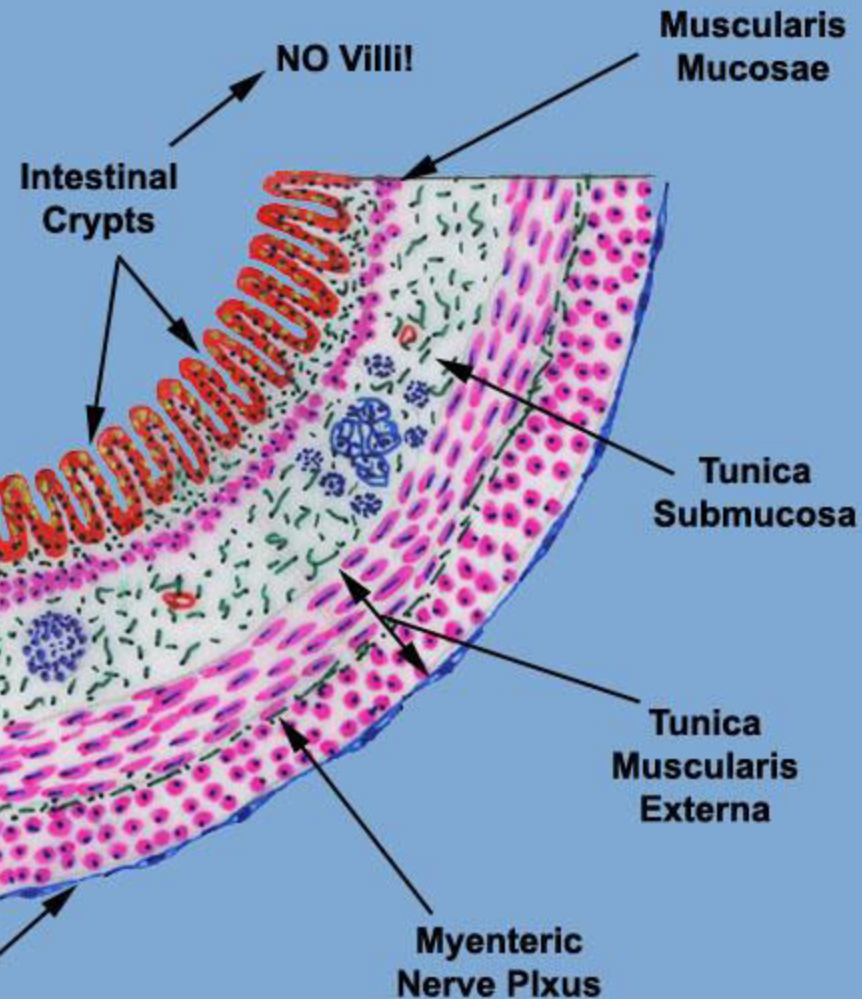
ANATOMY OF THE LARGE INTESTINE

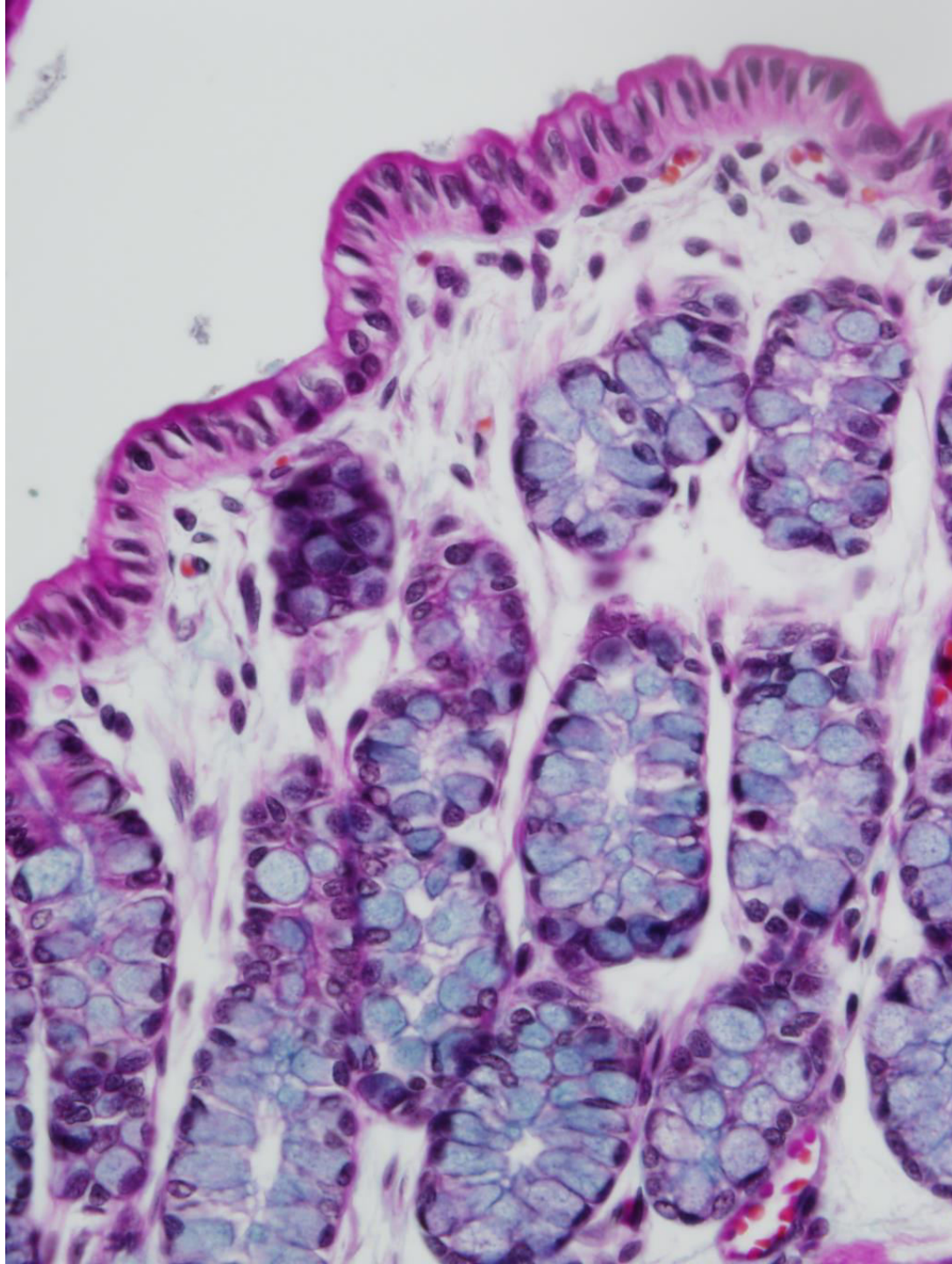


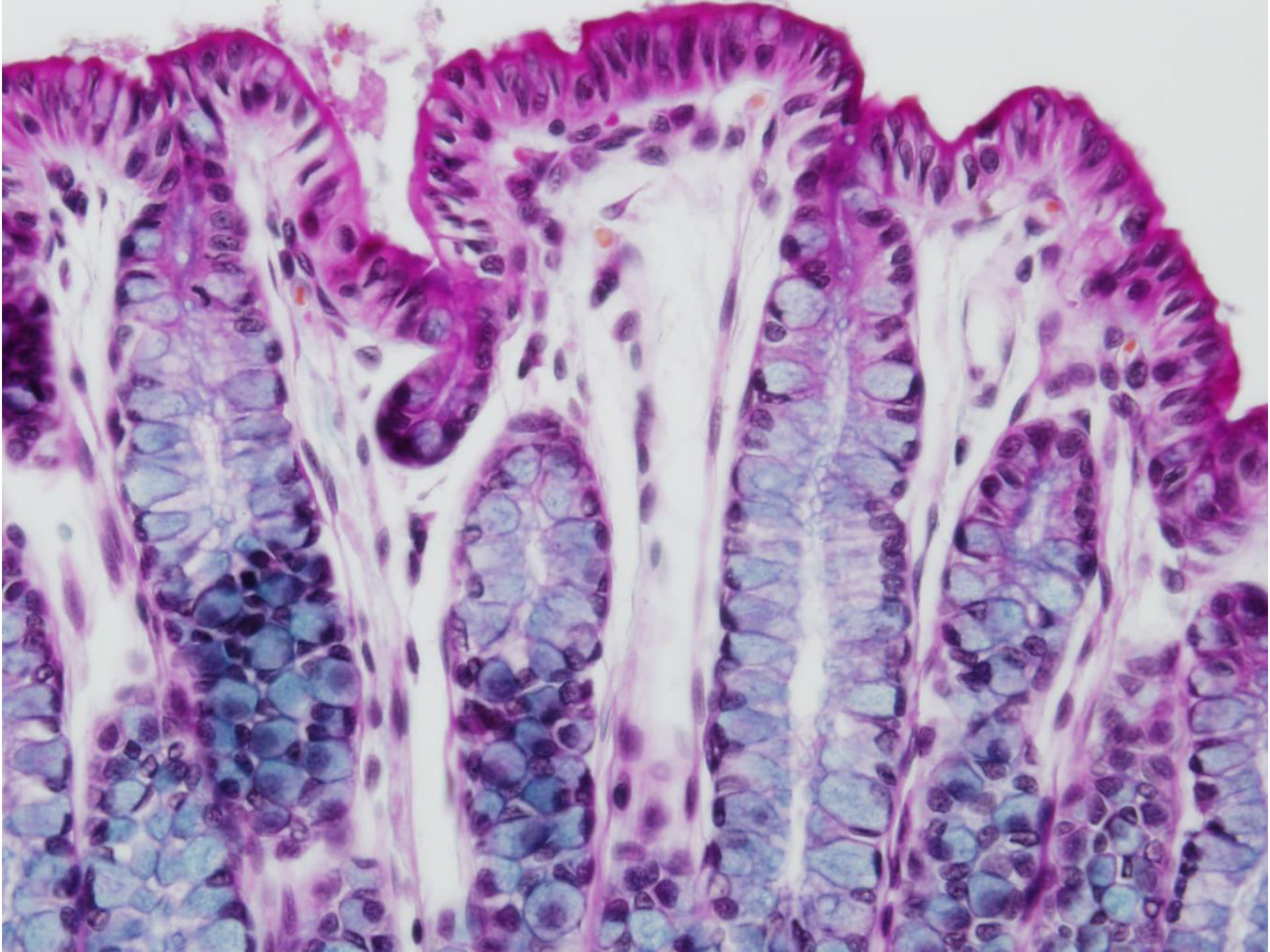
SMALL INTESTINE



LARGE INTESTINE

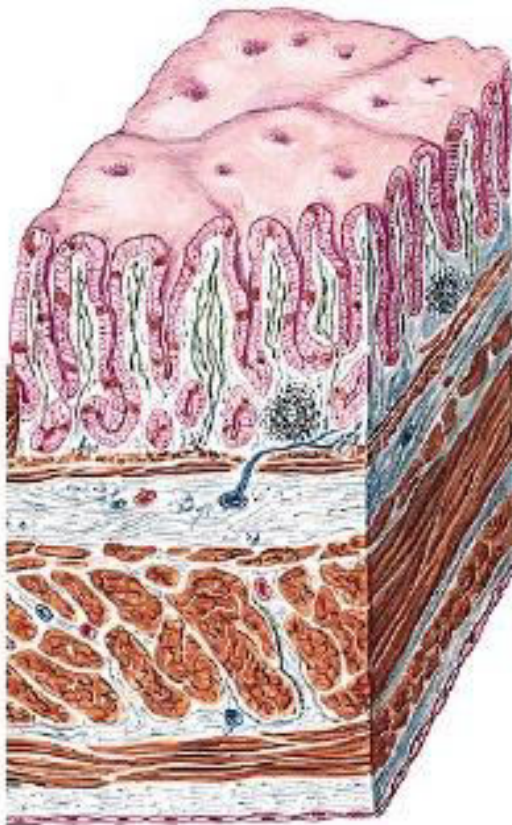




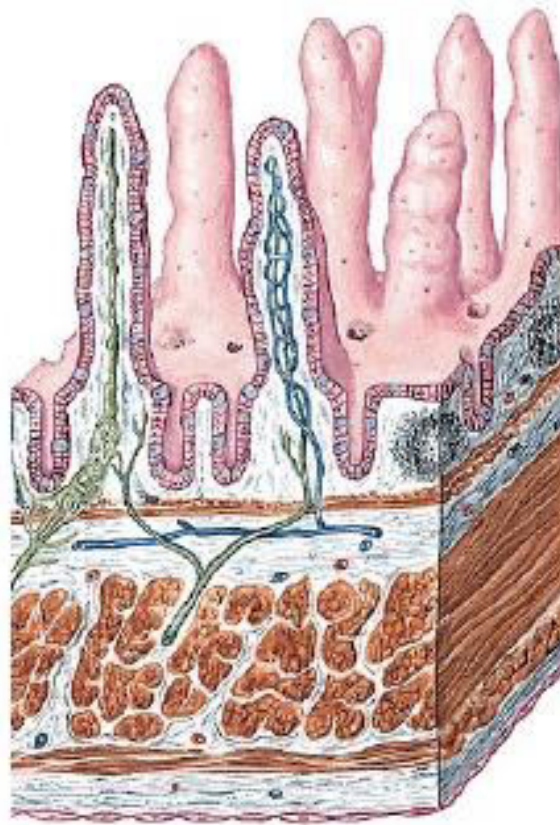


Comparison of histology of stomach, small- and large intestines

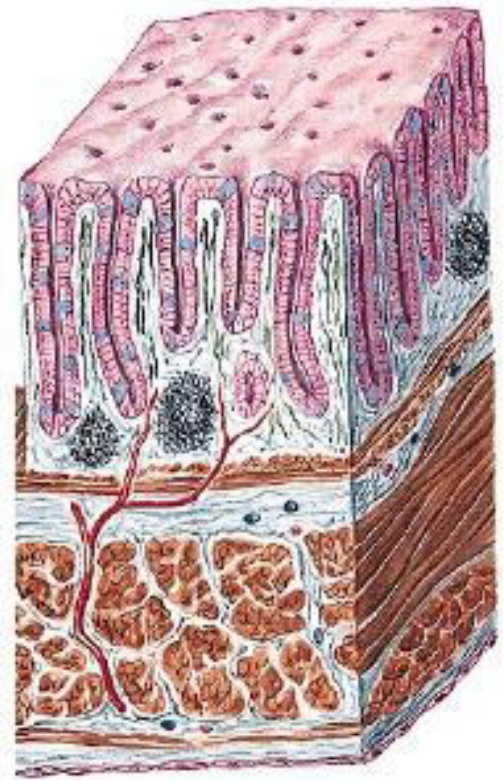
stomach



small intestine

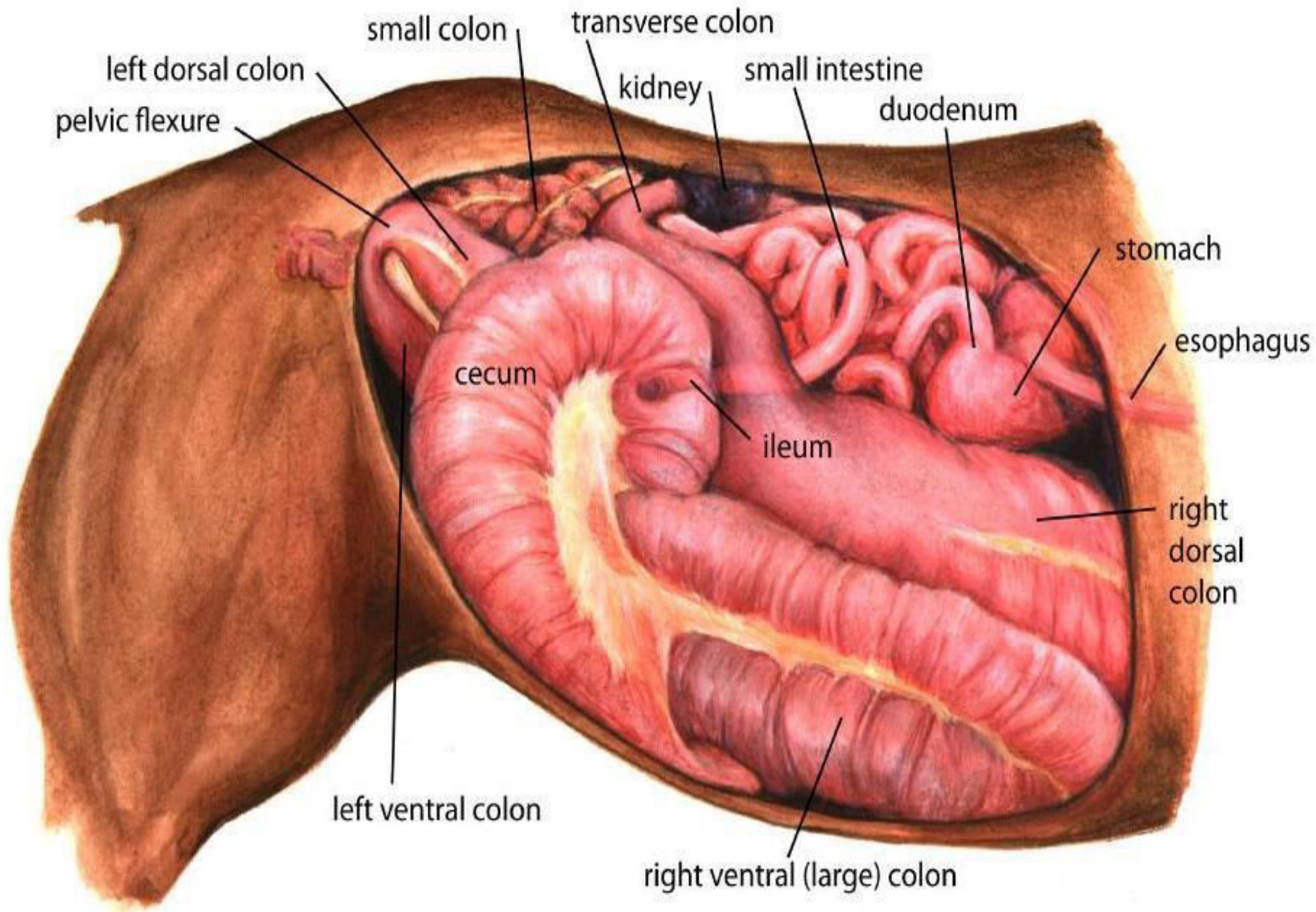


large intestine



Sekum

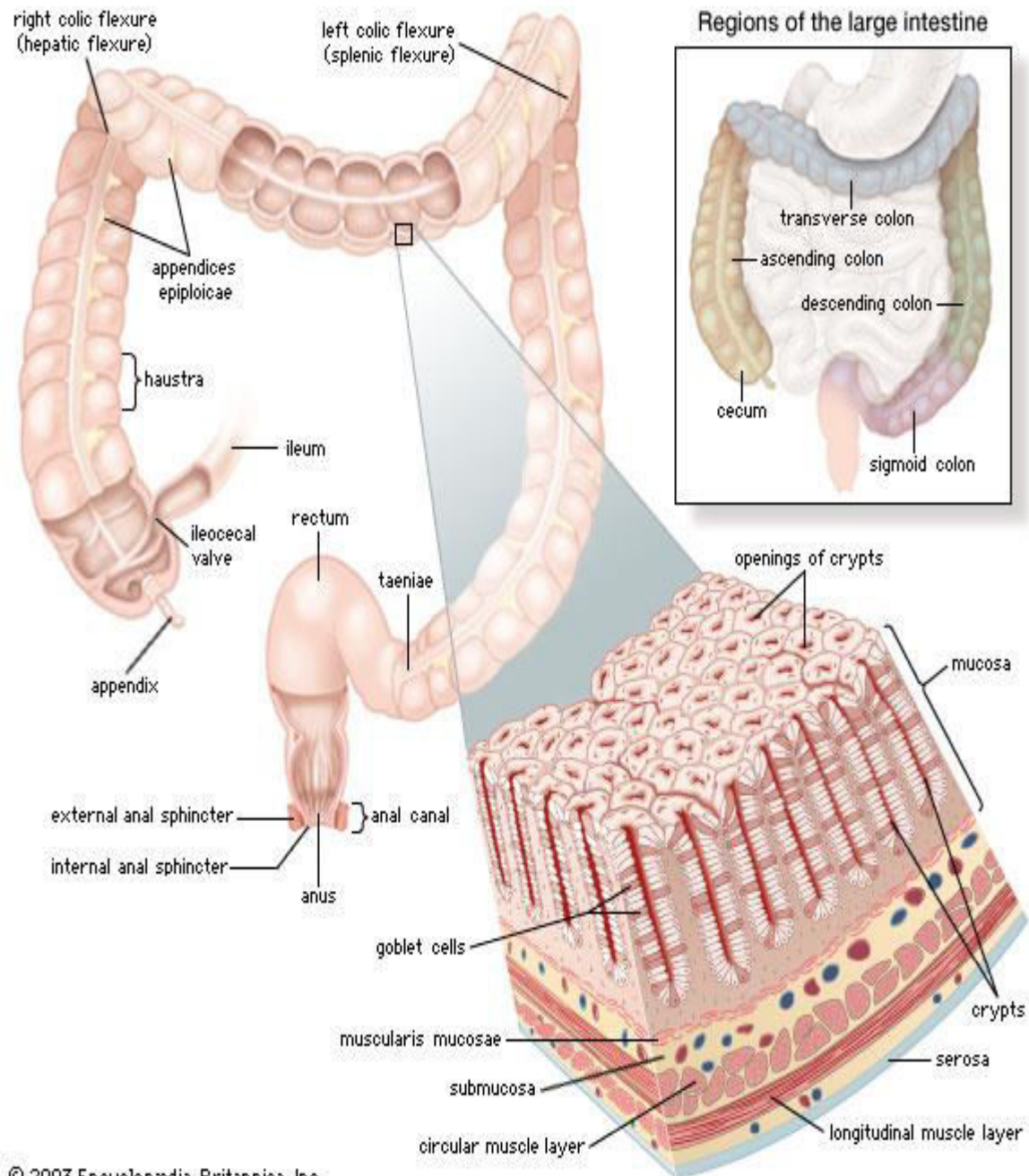
- At ve tavşanda oldukça geniş olan sekum, etçillerde küçüktür.
- Bakteriyel fermentasyon için önemli bir organdır.
- Duvar yapısı ince bağırsağa benzer, fakat villus intestinalisler bulunmaz.
- Domuz ve atta tunika muskularisin dış katmanı ve elastik iplikler **tenya seki (Taeniae ceci)** adı verilen katlanmalar yapar.





Kolon

- Kriptler ince bağırsaklara oranla daha büyüktür. Bu yüzden tunika mukoza oldukça kalındır.
- Sayıları artan kadeh hücrelerinin mukus salgısı ile birlikte geri emilen su ortamı kayganlaştırarak katılaşan dışkının dışarı atılmasını sağlar.
- Domuz ve atta tunika muskularisin dış katmanı ve elastik iplikler **tenya koli (Taeniae coli)** adı verilen katlanmalar yapar.
- **Rektum;** yapısal olarak kolona benzer.



Colon H&E



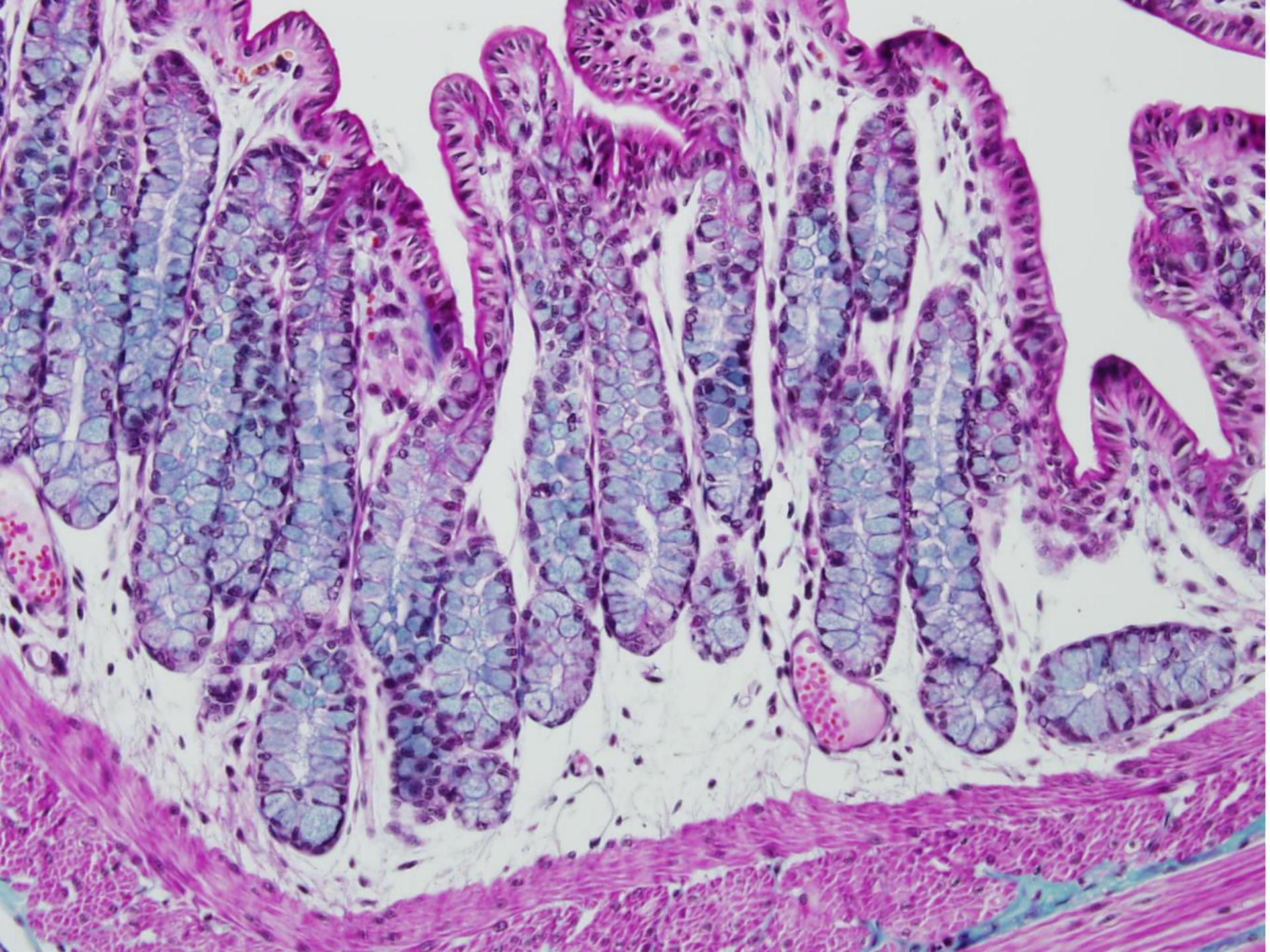
lamina propria

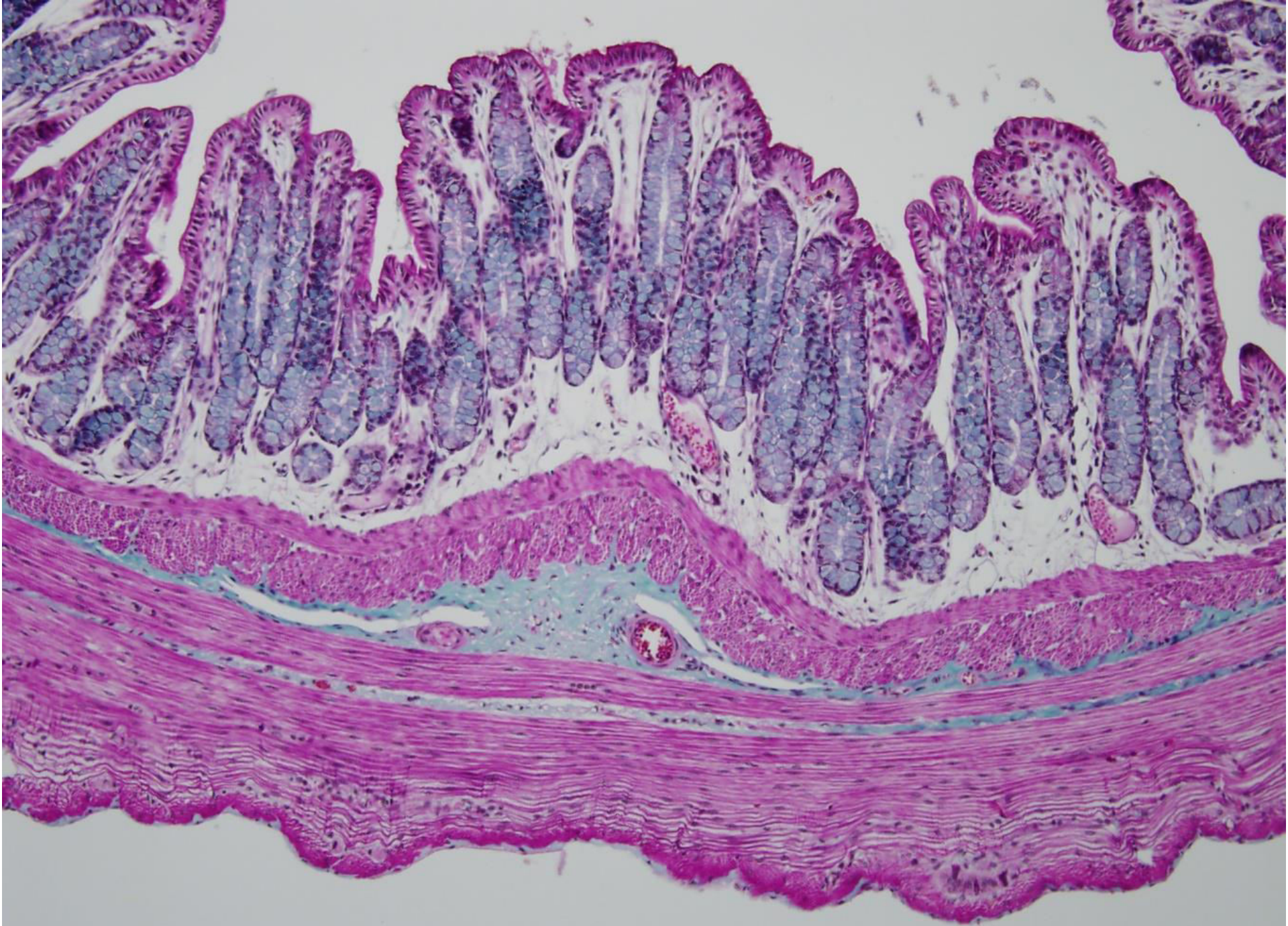
crypt of
Lieberkühn

muscularis mucosae

vein

submucosa





Anüs

- Barsaklar anüs ile dış ortama açılırlar.
- Kutan mukoza ile örtülüdür.
- Anüsün submukozası içinde köpekte ve domuzda tubulo alveolar bezler (Gll. analesler) bulunur.
- Salgıları köpekte yağlı, domuzda müköz karakterdedir.
- Anüsün son bölümünde mukoza deriye dönüşür.
- Köpekte bu bölümde yağ bezlerinin modifiye şekli olan sirkumanal bezler (gll. sirkumanalesler) vardır.
- Anüs duvarındaki iskelet kaslar özel bir sfinkter oluştururlar.

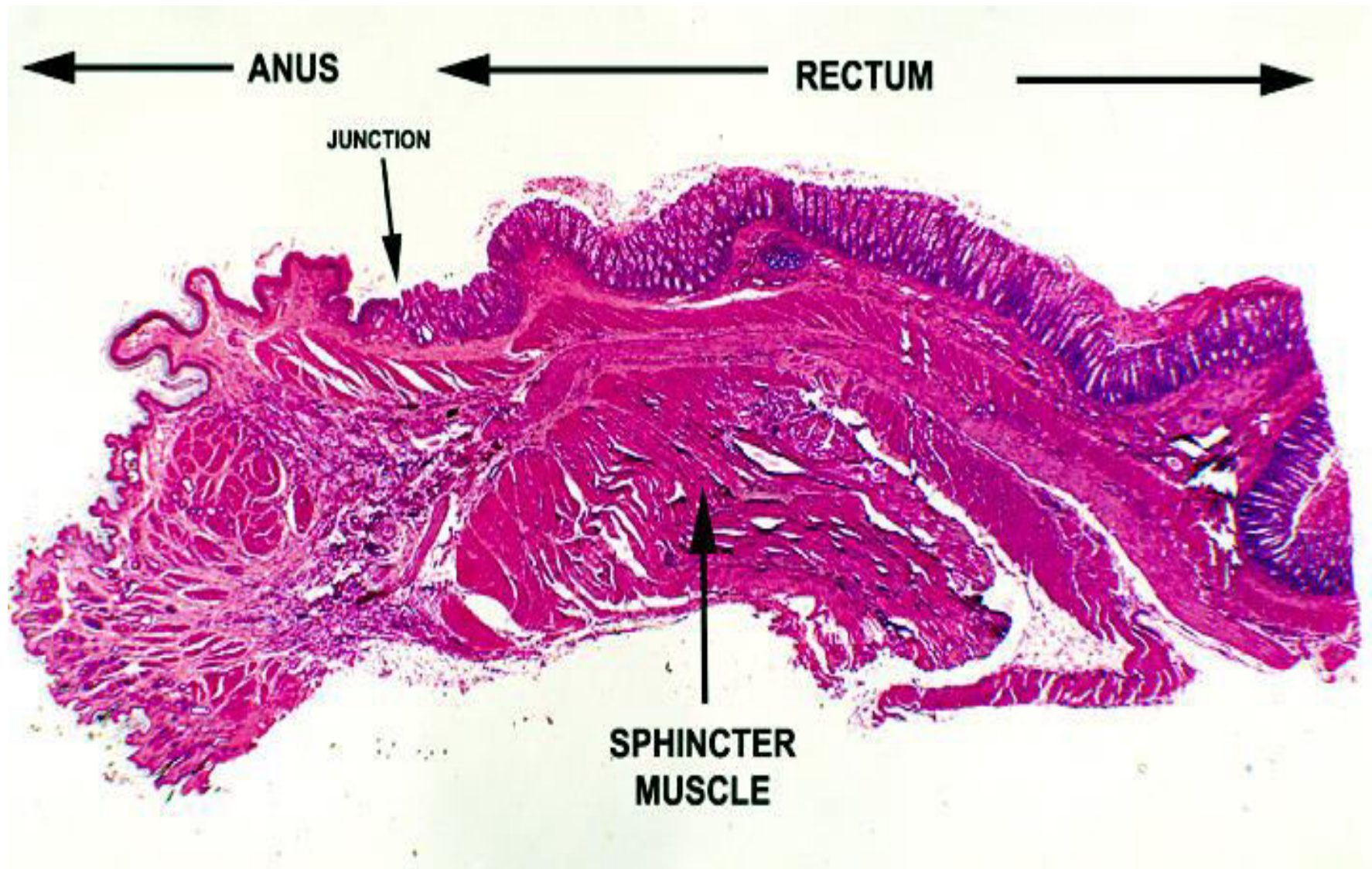
Ano-Rectal Junction
van Gieson

rectum
crypts of
Lieberkuhn

keratinized stratified
squamous epithelium

anal canal



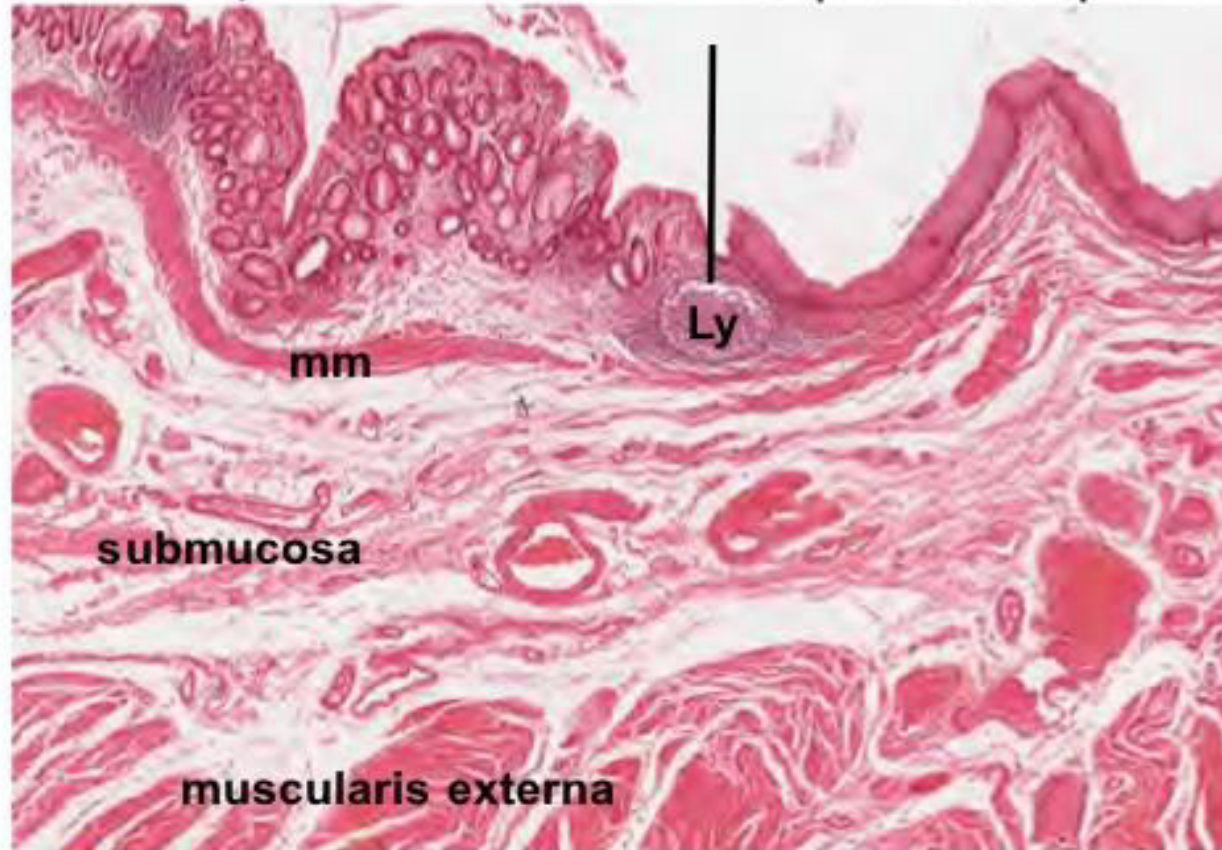


Recto-Anal junction

Rectal mucosa -
Columnar epithelium

Anal canal - stratified
squamous epithelium

*mm=muscularis
mucosae;
Ly=lymph nodule*



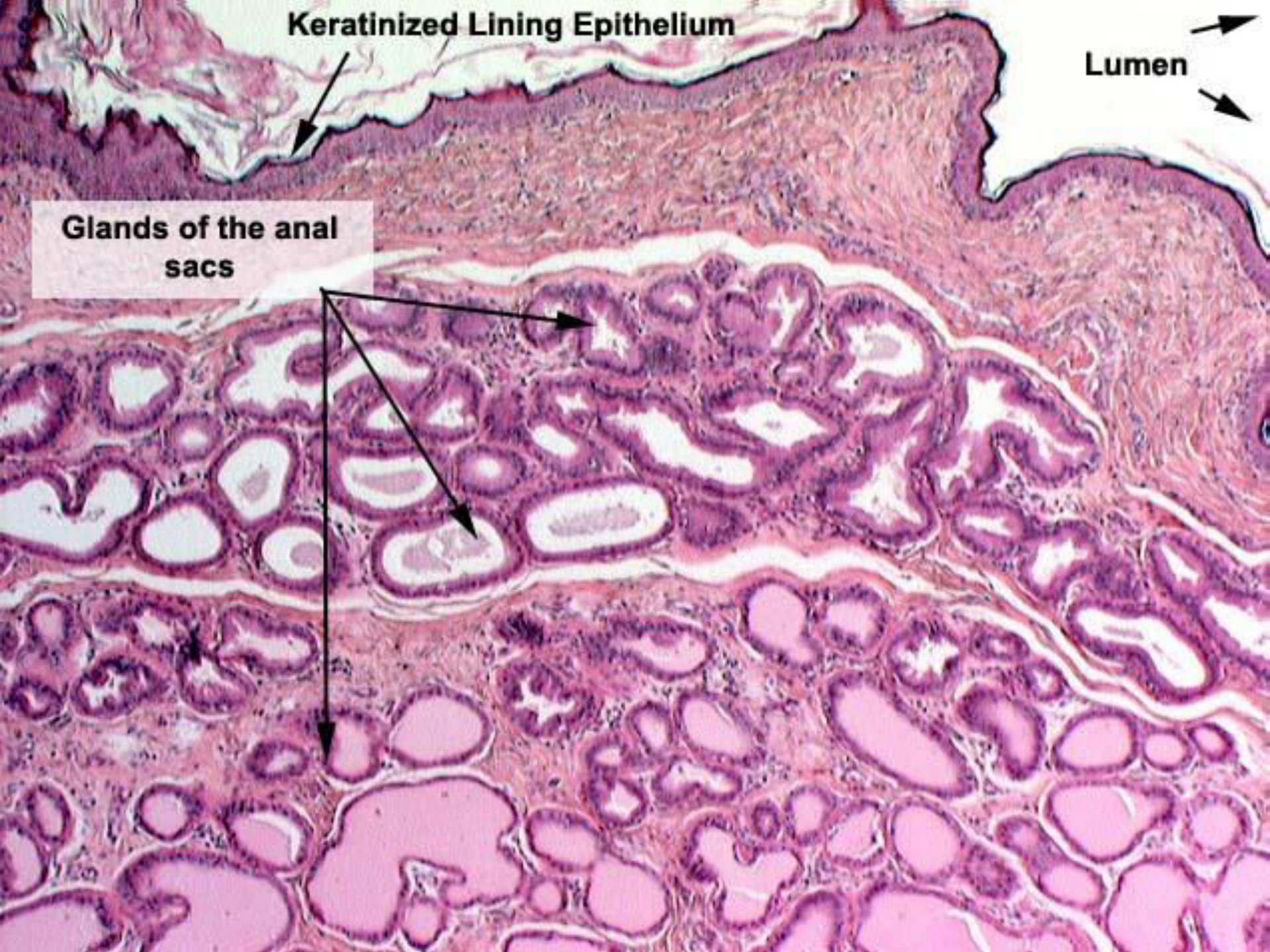
177-3 of the University of Michigan Digital Slide Collection (177-3_HISTO_20X.svs).

dilated submucosal vessels = "internal" rectal hemorrhoids

Keratinized Lining Epithelium

Lumen

**Glands of the anal
sacs**



Yağların Emilimi

- Yağlar, pankreasdan salgılanan lipaz enzimi ve duodenum epitel hücrelerinden salgılanan enzimlerin etkisi ile nötral yağlar, yağ asitleri ve monogliseridlere parçalanırlar ve safra asitleri ile birleşerek küçük miseller şekillendirirler.
- Miseller mikrovilluslar yolu ile epitel hücrelerinin sitoplazmasına geçer.
- Granülsüz endoplazmik retikulumdaki enzimler misellerden tekrar trigliseridler sentezler.
- Trigliseridler Golgide membranla sarılarak şilomikron olarak intersellüler aralığa verilirler.
- Lamina propria içindeki ince lenf kılcalına oradan da lenf dolaşımına, ductus torasikus yolu ile de vena dolaşımına karışırlar.

Proteinlerin Emilimi

- Pankreasın proteolitik enzimi tripsin'in etkisi ile parçalanan polipeptitlerden açığa çıkan aminoasitler doğrudan aktif transportla barsak epitel hücrelerine alınır.
- Epitel hücrelerinin bazalinden barsak venalarına oradan da V.porta'ya geçer.

Karbonhidratların Emilimi

- Polisakkaritler incebarsaklarda pankreasdan salgılanan amilaz etkisiyle disakkaritlere yıkınılanırlar.
- Disakkaritler barsak epitel hücrelerine geçerler ve monosakkaritlere dönüşürler.
- Monosakkaritler aktif transport yolu ile hücrenin bazal yüzünden venöz kılcalları ile V.porta'ya taşıınırlar.

Suyun Emilimi

- Suyun emilimi en çok jejunumda gerçekleşir bunu ileum ve kolon izler.
- Barsaklardan suyun emilimi osmoz yolu ile gerçekleşir.
- Su hem hücre zarından hem de hücre aralıklarından emilmektedir.