

**Міністерство охорони здоров'я України  
Вищий державний навчальний заклад України  
«Українська медична стоматологічна академія»**

**С.М.Білаш, О.М. Проніна, М.М.Коптев**

# **МОРФОЛОГІЯ ШЛУНКА ЩУРІВ**

**Полтава 2016**

Міністерство охорони здоров'я України  
Вищий державний навчальний заклад України  
«Українська медична стоматологічна академія»

С.М.Білаш, О.М. Проніна, М.М.Коптев

## МОРФОЛОГІЯ ШЛУНКА ЩУРІВ

Полтава 2016

УДК 611.33+616-092.9

ББК 28.66+28.693.36+5

**Рецензенти:** доктор медичних наук, професор **Єрошенко Галина Анатоліївна**, Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія», професор кафедри гістології, цитології та ембріології;  
доктор медичних наук, професор **Старченко Іван Іванович**, Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія», завідувач кафедри патологічної анатомії із секційним курсом.

Рекомендовано до друку вченою радою ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія», протокол № 8 від 30.03.2016.

**Білаш С.М., Проніна О.М., Коптев М.М.** Морфологія шлунка щурів. – Полтава: Друкарський салон «Копір-сервіс», 2016. – 70 с.

Розвиток сучасної медичної науки неможливо уявити без експериментальних досліджень. Незважаючи на потужний арсенал новітніх методів досліджень, які дозволяють вивчати перебіг різноманітної патології безпосередньо у хворої людини, досліди із залученням тварин залишаються невід'ємною складовою вирішення багатьох актуальних завдань сучасної медицини. Лабораторні щури завжди широко використовувалися в медико-біологічних дослідженнях. Автори наукових праць, які залучали до досліджень щурів, завжди вказували на необхідність ґрунтовних знань анатомо-фізіологічних особливостей у цього виду тварин, оскільки вони мають виразні видові відмінності.

У монографії висвітлені особливості макро- і мікроскопічної будови шлунка щура в нормі.

Книга розрахована на анатомів, гістологів, а також інших спеціалістів медико-біологічного профілю, наукові пошуки яких пов'язані з експериментальними дослідженнями із використанням лабораторних щурів.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ</b>	3
<b>ПЕРЕДМОВА</b>	4
<b>РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТРУКТУРУ ШЛУНКОВОЇ СТІНКИ</b>	5
<b>РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ МАКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ШЛУНКА ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ</b>	25
<b>РОЗДІЛ 3. ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА ШЛУНКОВОЇ СТІНКИ ЩУРІВ</b>	27
<b>3.1 Особливості гістологічної будови кардіального відділу шлунка</b>	27
<b>3.2 Особливості гістологічної будови фундального відділу шлунка</b>	39
<b>3.3 Особливості гістологічної будови воротарної частини шлунка</b>	51
<b>ПІДСУМОК</b>	61
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	63

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СОШ – слизова оболонка шлунка;  
ЕПС – ендоплазматична сітка;  
СО – слизова оболонка;  
ГМЦР – гемомікроциркуляторне русло.

## **ПЕРЕДМОВА**

Захворювання шлунково-кишкового тракту, зокрема шлунка, завжди були гострою медико-соціальною проблемою. Для з'ясування причин

виникнення і розвитку шлункової патології, вивчення морфофункціональних змін у ньому на тлі впливу різноманітних несприятливих ендо- й екзогенних чинників, пошуку шляхів ефективної профілактики і лікування широко проводяться експериментальні дослідження із використанням лабораторних тварин. Автори наукових праць, які залучали до досліджень щурів, завжди вказували на необхідність ґрунтовних знань анатомо-фізіологічних особливостей тварин контрольної групи, оскільки вони мають виразні видові відмінності.

У монографії висвітлені особливості макро- і мікроскопічної будови шлунка щура в нормі. Особливу увагу приділено особливостям будови слизової оболонки, оскільки вона надзвичайно чутлива до впливу несприятливих ендо- й екзогенних чинників. Автори зазначають, що в кардіальному, фундальному і воротарному відділах шлунка залози морфологічно відрізняються, тому запропоновано детальну гістотопографічну і морфофункціональну характеристики клітинного складу шлункових залоз різних відділів. Достатньо уваги також приділено характеристиці гемомікроциркуляторного русла шлунка.

Дослідження шлункової стінки щура дозволило авторам дійти висновку, що за основними морфологічними характеристиками шлунки щура і людини принципово не відрізняються. Однак, на відміну від шлунка людини, в щура шлунок гістологічно має 4 відділи. Стравохідний відділ покритий зроговілим багат шаровим плоским епітелієм, залозистий компонент там відсутній. У кардіальній частині в складі залоз виявлені келихоподібні екзокриноцити, які відсутні в людини.

Книга розрахована на анатомів, гістологів, а також інших спеціалістів медико-біологічного профілю, наукові пошуки яких пов'язані з експериментальними дослідженнями із використанням щурів.

## **1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТРУКТУРУ ШЛУНКОВОЇ СТІНКИ**

Стінка шлунка складається з чотирьох оболонок: серозної, м'язової, підслизової та слизової, при цьому дві останні розділені прошарком пухкої волокнистої сполучної тканини. Слизова оболонка містить численні прості трубчасті залози.

Поверхня слизової оболонки шлунка утворює складки і шлункові ямочки [1–4]. У кожному з них виділяють свій секрет кілька залоз. Шлункові ямочки і вся поверхня слизової оболонки шлунка вистелені одношаровим циліндричним залозистим епітелієм. Волокниста сполучна тканина утворює власну пластинку слизової оболонки, в якій розміщені прості трубчасті залози з розгалуженими секреторними відділами. Шлункові ямочки відрізняються одна від одної тільки глибиною. Кожна з них вистелена епітеліальними клітинами, які виділяють слиз і схожі з клітинами слизової решти поверхні шлунка [5–7].

Шлункові залози морфологічно відрізняються в кардіальному, фундальному і воротарному відділах шлунка. Власна пластинка слизової, яка займає вузький простір між сусідніми залозами, містить кровоносні та лімфатичні судини, а також пухку волокнисту сполучну тканину з великою кількістю колагенових волокон, масою дифузно розміщених лімфоїдних клітин і лімфоїдних вузликів. Залози у фундальному відділі практично повністю займають усю товщу слизової оболонки. У стінці шлунка власна пластинка слизової оболонки відокремлена від підслизового прошарку м'язовою пластинкою. У деяких ділянках м'язова пластинка замість звичайних двох шарів містить три. Дрібні пучки гладких м'язових волокон, спрямовані в товщу слизової оболонки, проходять між залозами. Підслизовий прошарок утворений пухкою сполучною тканиною, в якій є багато еластичних волокон і кровоносних судин.

За даними літературних джерел, м'язова оболонка складається з трьох нечітко розмежованих шарів гладких м'язів: зовнішнього – поздовжнього, середнього – циркулярного і внутрішнього, який має косий напрямок розташування волокон [1; 5; 7].

Зовнішня поверхня шлунка покрита серозною оболонкою, яка складається зі сполучної тканини, покритої мезотелієм.

Згідно з літературними даними слизова оболонка вивчена найбільш ретельно [8 – 13]. Її покриває одношаровий залозистий епітелій, який продукує муцини і бікарбонати. Слизово–бікарбонатний бар'єр захищає слизову оболонку від кислоти й інших потенційних ушкоджувальних агентів. Відомо, що шар слизу має градієнт рН. На поверхні шару слизу значення рН – 2, а в примембранній частині – понад 7. У нормі проникність плазмолемі слизових клітин шлунка для іонів водню різна. Вона незначна в ділянці апікальної мембрани і досить висока в її базальній частині. При механічному ушкодженні слизової оболонки та дії на неї продуктів окислення, алкоголю, слабких кислот або жовчі концентрація  $H^+$  у клітинах підвищується, що призводить до їх загибелі та порушення бар'єра. Поряд із загибеллю клітин епітелію спостерігаються набряк і крововиливи у власному шарі слизової оболонки. Дослідники вказують на фактори, несприятливі для підтримання бар'єра, серед яких чільне місце займає *Helicobacter pylori* – грамнегативна бактерія, яка виживає в кислому середовищі шлунка [14–18]. Загибель покривних клітин компенсується міграцією нових клітин, які утворюються в ділянці шийки шлункових залоз.

За сучасною класифікацією розрізняють три види шлункових залоз: власні залози шлунка, воротарні та кардіальні [1; 2; 4]. Власні залози шлунка містяться в ділянці тіла і дна шлунка (фундальні). Кардіальні та воротарні залози розміщуються в однойменних частинах шлунка. За будовою ці залози прості нерозгалужені або прості слабо розгалужені трубчасті залози. У залозах виділяють три сегменти: найглибша частина – дно, середня частина – тіло, верхня частина – шийка. Шийка відкривається безпосередньо в шлункову ямку, яка не є частиною залози, а становить собою тільки заглибину поверхні слизової оболонки шлунка, покриту покривними епітеліальними клітинами. За даними інших авторів, у шлункових залозах розрізняють перешийок, шийку і головну частину, яка представлена тілом і



дном [19 – 21]. Вважають, що тіло і дно складають секреторний відділ залози, а шийка і перешийок - це її вивідна протока. Власні залози шлунка зазвичай містять кілька видів залозистих клітин: головні екзокриноцити (зимогенні клітини), парієтальні екзокриноцити, слизові, шийкові мукоцити, ендокринні та недиференційовані епітеліоцити [5; 7; 22]. У перешийку є два види клітин: покривні епітеліальні клітини і парієтальні (пристінкові) клітини. Покривні клітини, які лежать по краях шлункових ямок, у апікальній частині містять багато слизу. У глибині ямок уміст слизу в апікальній частині клітин знижується, а в перешийку в покривних епітеліальних клітинах помітні лише окремі пухирці слизу в апікальних відділах. Між покривними епітеліальними клітинами в перешийку розміщені великі парієтальні клітини. Шийка залози шлунка утворена слизовими шийковими мукоцитами, які чергуються з парієтальними клітинами. У ділянці дна залози розміщуються переважно головні (зимогенні) клітини. Парієтальні клітини зазвичай розташовуються між зимогенними клітинами. Як відомо, зимогенні (головні) клітини виробляють ферменти шлункового соку, а парієтальні клітини продукують соляну кислоту. Інші типи клітин виробляють тільки слиз [6; 19; 20]. У парієтальних клітинах найвища активність ферменту карбоангідази, яка каталізує реакцію утворення вугільної кислоти і трансмембранного перенесення іонів водню, необхідного для утворення соляної кислоти.

При вивченні літературних джерел, присвячених морфології слизової шлунка, привертає увагу той факт, що опису особливостей будови кардіальних і воротарних залоз приділено менше уваги. Відомо, що шлункові ямки в ділянці пілоричного відділу значно глибші, ніж у інших відділах шлунка, і займають близько половини всієї товщі слизової оболонки, а залози, зв'язані з ними, коротші [2; 19; 22]. Їх налічується понад 3 мільйони. Вони розміщені дещо рідше і мають широкі просвіти. Кінцеві відділи пілоричних залоз складаються переважно з клітин, які нагадують слизові епітеліоцити власних залоз шлунка. Їхні ядра трохи

сплющені та розміщені базально. Секрет, який продукують пілоричні залози, має лужну реакцію. Вони виділяють слиз і пепсиноген. Воротарним залозам притаманні розгалужені секреторні відділи і практично повна відсутність парієтальних клітин. Пілоричні залози містять клітини, схожі з шийковими слизовими клітинами фундальних залоз.

У 2001 році вперше в практиці морфологічних досліджень О.А. Шерстюк виконав багат шарову пластичну реконструкцію пілоричних шлункових залоз за серіями напівтонких зрізів слизової оболонки. Отримані тримірні реконструкційні моделі показали, що колишні уявлення про структуру цих залоз значно спрощені [22].

За допомогою електронно-мікроскопічного дослідження слизової оболонки шлунка у хворих на хронічний атрофічний гастрит із кишковою метаплазією встановлені ультраструктурні ознаки порушення процесу диференціації епітеліоцитів метаплазованих ділянок слизової оболонки шлунка: поява в поверхневому епітелії клітин-хімер з апікальною поверхнею абсорбційних клітин і продукцією муцину; заміщення спеціалізованих клітин власних залоз слизової оболонки шлунка слизопродукуючими, переважання недиференційованих клітин у залозах та екзокриноцитів невизначеного типу [21].

При вивченні закономірностей секреції шлункових залоз при різних функціональних станах шлунка (гіпер- і гіпосекреція) у взаємозв'язку з процесами ліпопероксидації, морфофункціональним станом слизової оболонки шлунка (СОШ), рівнем кровообігу та залежно від інтенсивності моторики проксимального відділу травного тракту було встановлено, що тривале блокування  $H_2$ -гістамінових рецепторів призводило до послаблення секреторної функції шлункових залоз, при цьому спостерігали активізацію процесів ліпопероксидації в СОШ, тканинах печінки і підшлункової залози; суттєво активувався антиоксидантний захист за рахунок різкого зростання активності каталази, активність супероксиддисмутази при цьому знижувалася. Унаслідок посилення моторики проксимального відділу

травного тракту зростала шлункова секреція, активізувалися процеси перекисного окиснення ліпідів і знижувалася активність ферментів антиоксидантного захисту, що може лежати в основі розвитку ульцерогенних ушкоджень СОШ шлунка і дванадцятипалої кишки. За поєднаного застосування прокінетиків і  $H_2$ -блокаторів виявлено домінуючий ефект перших. Запропоновано використання в клінічній гастроентерології результатів, які характеризують тривалу спільну дію прокінетиків і  $H_2$ -блокаторів. Отримані дані включені в навчальний процес і поглиблюють розуміння механізмів цитопротекції й ульцерогенезу, кровообігу і міжрецепторних зв'язків на мембранах секреторних клітин [23; 24].

У зв'язку з концепцією Р. Вірхова про провідну роль судинного фактора в етіологічному патогенезі виразкової хвороби посилився інтерес дослідників, у першу чергу морфологів, до особливостей кровопостачання шлунка [25]. Тому в ХХ столітті були оприлюднені численні дані, які вперше проаналізував і систематизував Н. Мішель [26]. Завдяки цьому стало відомо, що кровопостачання малої кривизни, антруму, воротаря, початку дванадцятипалої кишки в 40 % випадків забезпечується безпосередньо загальною печінковою артерією і в 40,5 % – лівою печінковою артерією. У кровопостачанні цих відділів також беруть участь шлунково-дванадцятипала і права печінкова артерії (в 8 % і 5 % спостережень). Кровопостачання передньої та задньої стінок тіла, дна шлунка в 90 % випадків забезпечують черевний стовбур, а також додаткова артерія – ліва шлункова, яка відходить або від артерії селезінки, або від лівої печінкової артерії. Від цих джерел відходять безпосередньо до шлунка передні та задні гілки, а також прямі гілки до малої кривизни і кардії. У 2,5 % випадків кровопостачання воротаря, антруму, великої кривизни і цибулини дванадцятипалої кишки забезпечують також шлунково-дванадцятипала і верхня брижова артерії. Артерія селезінки кровопостачає передню і задню стінки тіла шлунка, великий сальник, хвіст підшлункової залози, а також селезінку (нижні полюсні артерії). Згідно з автором усі ці джерела мають екстрамуральну сітку

анастомозів. За даними Н. Мішель, широке анастомозування гілок черевного стовбура одна з одною і з іншими джерелами від верхньої брижової артерії дозволило виділити в кровоносному руслі шлунка ряд артеріальних дуг і кіл, а саме:

–*Arcus arterii ventriculi inferior* (Hyrtil) – локалізується вздовж великої кривизни (анастомоз між правою і лівою шлунково–сальниковими артеріями). Приблизно в 10 % випадків ця екстрамуральна аркада виражена неповністю. Цей недолік поповнюється інтрамуральними анастомозами;

–*Arcus arterii ventriculi superior* – розміщується з боку малої кривизни шлунка між правою і лівою шлунковими артеріями. Права шлункова зі свого боку зв'язана з *a. gastroduodenalis*, супрадуоденальними артеріями (*aa. pancreaticoduodenales superiores*), а також із правою шлунково–сальниковою артерією. Ліва шлункова артерія може анастомозувати через гілки коротких шлункових артерій із кровоносним руслом сальника, а в кардії - з *a. phrenica inferior sinistra*;

–*Arcus epiploici magnus* (Barlow). Її гілки *epiploicae* зліва відходять від лівої шлунково–сальникової артерії, а справа - від правої шлунково–сальникової артерії та деяких інших гілок *a. gastroduodenalis* [26;27];

–*Circulus transpancreaticus longus*. Ця колатеральна дуга утворена *a. pancreatica transversa*, яка проходить по нижньому краю підшлункової залози. Тут вона з'єднується через *a. pancreatica dorsalis*, із якої вона і виникає, із селезінковою, печінковою, верхньою брижовою артеріями або з черевним стовбуром;

–*Circulus hepatogastricus*. Цим терміном позначають ембріональну дугу, яка з'єднує *a. hepatica sinistra* і *a. gastrica sinistra*, може виконувати роль додаткової *a. hepatica sinistra* (з *a. gastrica sinistra*) або *a. gastrica sinistra* (з *a. hepatica sinistra*);

–*Circulus coeliacomesentericus* – з'єднання між верхньою брижовою артерією і гілками черевного стовбура (або самим стовбуром) через

вентральну і дорсальну панкреатичні аркади і нижньою підшлунковою артерією;

–*Circulus gastrolienophrenicus*. Анастомози між кардіальними гілками селезінкової артерії, лівої шлункової артерії й огиальною гілкою *a. phrenica inferior sinistra*.

Кожна з вищеназваних артерій, які беруть участь у кровопостачанні шлунка, віддає гілочки, які йдуть субперитонеально. Після відходження вторинних гілок до субсерозного сплетення вони під кутом 60° пронизують *lamina muscularis propria* [28; 29].

Автори зазначають, що входження шлункових гілок для обох мезентеріальних артерій різне. По великій кривизні перфорують найбільші гілки на відстані 0, 5–1, 5 мм, майже перпендикулярно до стінки шлунка. У ділянці малої кривизни шлунка вони входять симетрично з обох боків до доріжки шлунка. *R. descendens a. gastricae sinistrae* (діаметр 1–3 мм) по своєму напрямку віддають від 2 до 6 парієтальних гілок, перш ніж вони анастомозують із гілками лівої шлункової артерії. Ці крупні гілки *aa. gastricae* пронизують стінку шлунка під тупим кутом, розміщуються приблизно на 2 см від малої кривизни. У середині шлункової стінки вони продовжують свій шлях. На рівні проходження через серозну оболонку діаметр парієтальних гілок становить 1–2 мм. У великих аркадах вони тягнуться субсерозно, внутрішньом'язово і перш за все - субмукозно навколо шлунка, навколо передньої та задньої стінок органа, анастомозуючи з гілками, які проходять аналогічно з гілками *aa. gastroepiploicae*.

На початку XX століття склалось уявлення про те, що в ділянці великої і малої кривизни немає артеріальних сплетень крупних гілок, таких як на передній і задній поверхнях шлунка або в ділянці його дна [30]. Від артерій великої кривизни безпосередньо або від їхніх гілок відходять у бік шлунка 10–15 артерій діаметром 0,1–0,5 мм. Вони, спрямовані в м'язовий шар, дихотомічно діляться на численні гілки, які проходять майже паралельно складкам слизової оболонки, де віддають численні гілки слизовій оболонці.

У цей же час сформувався уявлення про особливості кровопостачання пілоруса як про транспілоричний шлях судин. Власне, Ф. Дюруп акцентував увагу дослідників на особливостях анатомічного препарування і проблемах, які виникають при відокремленні власної м'язової пластинки від підслизової основи. Тут, як і в ділянці малої кривизни, підслизова основа щільно з'єднана з м'язовою оболонкою шлунка. Учений уперше висловив думку про те, що ділянки малої кривизни і пілоруса зазнають найменших змін форми і положення, що ця частина фіксована між стравохідним отвором і печінково–дванадцятипалою зв'язкою і не бере участі у зміні об'єму при наповненні шлунка їжею і газами. Ф. Дюруп також указав на відсутність у ділянці шлункової доріжки і транспілоричному сегменті підслизових (резервних) петель і проникних артерій [31].

Отже, хід артерій підслизової оболонки шлунка попередньо пристосований до функціональних особливостей шлунка, пов'язуючись із коливаннями його об'єму в різних відділах. Нерівномірний судинний рисунок у окремих сегментах шлунка пов'язаний із його наповненням. Сегментам шлунка, які не беруть участі в його розширенні, очевидно, не потрібне таке численне судинне забезпечення.

Однак це положення піддав критиці В. Узадел, який доповнив знання про кровопостачання шлунка людини експериментальними працями на собаках [32]. Підставою слугували відомі дані анатомічного дослідження кровопостачання шлунка в собак, які провів Ф. Малл [34]. Згодом його результати підтверджені працями Х. Тамма, К. Пасечки [35; 36]. Автори розділяють думку, що хід судин підслизового шару схожий у цілому. Відмінності стосуються в основному особливостей розподілу артерій, які кровопостачають м'язовий шар. В. Узадел провів численні експерименти з перев'язки різних судин шлунка, і тільки при повній або субтотальній перев'язці всіх джерел кровопостачання зміг викликати вогнища некрозу на стінках шлунка. Ці некротичні ділянки завжди розміщувались на великій кривизні та в різних сегментах передньої і задньої стінок. Доріжка шлунка

від кардії до дванадцятипалої кишки залишалась інтактною. Це зовсім не відповідало теорії Р. Вірхова [25] і Е. Палмера [37] про ішемічний некроз, оскільки виразки локалізувались у місцях із максимально розвиненим колатеральним кровообігом.

Паралельно з цим Б. Бернхейм у експериментальних роботах перевіряв гіпотезу про вплив заниженого артеріального припливу на секреторну активність слизової оболонки шлунка [38]. Тотальна деваскуляризація шлунка показала, що вона не призводить до тривалого зниження секреції  $H^+$  і фактично не залежить від тиску перфузійних потоків.

У наступне десятиріччя детальніше вивчення кровоносної системи було пов'язане з вирішенням питання про шлункові кровотечі, як післяопераційні, так і виразкові.

Оприлюднена низка експериментальних робіт на тваринах з уведенням ін'єкційної маси у визначені судини і попередньою перев'язкою інших судин шлунка (А.А. Бочаров [39], Т.А. Малюгіна [40], И.Л. Серапинас [41], В.А. Хараберюш [42]).

Виявлений надзвичайно численний розвиток судинних анастомозів у стінці шлунка, що має велике значення у виникненні післяопераційних кровотеч і у васкуляризації пострезекційної кукси шлунка. Т.А. Малюгіна [40], яка проводила експериментальну ін'єкцію артерій шлунка в поєднанні з їх перев'язкою, встановила, що при перев'язці однієї або двох артерій у будь-якій комбінації артеріальна система заповнюється рівномірно. Перев'язка трьох артерій давала різноманітну картину. При перев'язці чотирьох артерій на більшості препаратів спостерігали великі дефекти кровонаповнення. При такій перев'язці судин на живому повинна мати місце, за автором, анемія всього органа або вогнища некрозу. Подібні порушення автор пояснює: 1) розсипним типом розгалуження артерій; 2) недостатнім розвитком внутрішньоорганних судин; 3) недостатністю русла артерій, які залишилися.

Аналогічні експерименти провів А. А. Бочаров, який з'ясував, що при розподілі крові на живому мають значення: 1) розвиток інтраорганних

колатералей шлункових артерій; 2) сила сплетення підслизового шару; 3) повноцінність коротких шлункових артерій [39].

Загальновідомий той факт, що при численному розвитку анастомозів не можна розраховувати на припинення шлункової кровотечі при перев'язці чотирьох коронарних артерій (Т.А. Малюгіна) [40]. В.А. Хараберюш стверджує, що перев'язка всіх чотирьох судин, навіть перев'язка черевної артерії в собак, не призводить до відмирання органа і не є достатньою для припинення шлункової кровотечі [42].

Проте, незважаючи на велику кількість праць, присвячених інтраорганному кровопостачанню шлунка, в літературі залишається низка спірних питань щодо васкуляризації цього органа.

К. І. Кульчицький та І. І. Бобрик зі співавторами [43] у своїй монографії «Кровоснабжение органов пищеварительного тракта» зазначають, що судинам усіх шарів шлунка властива звивистість. Цілком вірогідно, що звивистість судин шлунка як органа, який постійно змінює свій об'єм, чинить підвищений опір руху крові та має значення регулятора кровопостачання різних шарів стінки шлунка. Підвищена потреба в кровонаповненні функціонуючого шару може задовольнятися тим раніше, чим швидше настане рефлекторне перемикавання посиленого руху крові в судини цього шару. Уцьому відношенні визначну роль можуть відігравати артеріо–венозні анастомози як обхідні шляхи, завдяки яким кров може не заповнювати всього капілярного русла оболонки, яка в цей час не функціонує. У підсерозній судинній сітці шлунка, а також у межах м'язового шару автори виявили артеріо–венозні анастомози. В одних випадках такі анастомози передували переходу артеріол у капілярну сітку, в інших випадках судини, з'єднані анастомозом, віддавали (артерія) або приймали (вена) до переходу в капілярну сітку по кілька гілок порядку артеріол і венул.

Ці автори вважають, що при розширенні анастомозів потужний потік крові спрямовується в бік найменшого опору, тобто безпосередньо у вени,



омінаючи капілярну сітку. Таким чином, артеріо–венозні анастомози певною мірою виступають як регулятори розподілу крові.

Вивчення екстраорганичних джерел кровопостачання шлунка людини і їхньої архітекtonіки всередині його стінки дозволило сформува ти уявлення про інтрамуральні сплетення: субсерозне, внутрішньом'язове, підслизове [21; 44].

Відомо, що перше сплетення, яке зв'язує різні артерії, що досягають стінки шлунка, локалізується безпосередньо під серозною оболонкою. Поверхнєве субсерозне сплетення відсутнє в ділянці великої кривизни шлунка і місця прикріплення шлунково–селезінкової зв'язки. Петлі цієї сітки відрізняються за формою, але на бічних поверхнях, у ділянці дна вони майже правильної круглої форми. У ділянці малої кривизни вони проходять у напрямку довгої осі шлунка.

Інші автори вважають, що кровопостачання м'язової оболонки відбувається з 3 джерел [26; 44–47]. До них належать шлункові гілки артерій великої і малої кривизни, які віддають гілки до м'язових шарів. Вони майже під прямим кутом відходять від головних стовбурів *aa. perforantes*, проходять у міжм'язових шарах і беруть участь в утворенні міжм'язової сітки. Згідно з даними Ф. Дюрупа [31] і К. Пасечки [35] на передній і задній стінках шлунка є 10–15 артеріальних стовбурців. Тут, а також у підслизовому шарі розміщуються «резервні» судини [29]. Вони істотно сильніші, ніж прямі м'язові гілки підсерозних артерій. Їхній поперечний розмір коливається в межах 200–500 мкм. Зовні багато гілок досягають підсерозної сітки, з якими вони і з'єднуються.

На думку авторів, підслизове сплетення найзначущіше в кровопостачанні стінки шлунка [26; 40; 43; 44; 46; 47]. Воно зазвичай має однакову величину артерій і морфологічну сталість. На ін'єктованому, освітленому препараті воно представлене вражаючою структурою, яку легко впізнати також і на роздутутому органі [43; 46]. Цей метод раніше інших застосував Халлер [47]. Він дав пояснення численним формам артеріального

кровопостачання шлунка і його численних зв'язків. Халлер був першим, хто звернув увагу на можливий взаємозв'язок між станом наповнення і перфузією органа.

Підслизове сплетення своїми артеріальними гілками та їхніми анастомозами охоплює весь орган. Це підтверджено в експерименті, коли наповнення ін'єкційною масою всього органа досягали ін'єкцією тільки однієї артерії [32; 40–42].

Найповніше всі тонкощі морфології цього сплетення вперше були описані в 20–ті роки ХХ сторіччя. Як уже згадувалося, рушійною силою цього інтересу був у той час пошук анатомічного пояснення виникнення і розміщення виразок шлунка. Але для пояснення їх близького розміщення до межі слизової оболонки знадобилося 40 років [48]. Уже в той час дослідники звернули увагу на те, що виразки частіше локалізуються по малій кривизні, що відображено в працях Ф. П. Маркізова [49]. У його дисертації "О сущности дорожки желудка" чітко підтверджувалася схильність до розміщення виразок шлунка в ділянці доріжки. У зв'язку з цим у науковому середовищі заговорили про "закон локалізації шлункових виразок". Відтоді дослідники проводять інтенсивний пошук особливостей кровопостачання малої кривизни.

Практично в той же час Т. Рівз уперше описав відхилення в структурі підслизової сітки малої кривизни. Після ін'єкції судин шлунка він запропонував дисекцію препарату, яка дозволяє після видалення м'язового шару розглянути підслизове сплетення. Указуючи на в цілому циркулярний хід судин передньої і задньої стінок шлунка і численне анастомозування артерій великої і малої кривизни, автор пише: "Поскольку подслизистое сплетение на малой кривизне отлично от такового в других областях желудка человека, я описал его отдельно. Это сплетение образуется малыми перфоративными ветвями из главных стволов вдоль малой кривизны. После вхождения в подслизистый слой эти сосуды разделяются на два и идут более или менее параллельно друг другу между входом в пищевод и привратником.

Одни, более мелкие, дают меньше анастомозов и проходят более, чем в два раза, большую дистанцию, чем сосуды той же величины в других частях желудка" [30]. Він, як і інші автори в наступні роки, пов'язує частоту виникнення виразок малої кривизни зі щільністю анастомозів. Однак і цю гіпотезу заперечили дані наступних функціонально – експериментальних досліджень.

Перший, найбільш повний морфологічний опис підслизового сплетення шлунка людини був запропонований Анатомічним Інститутом Тандлера і Клінікою Ейдельберга у Відні, де на ін'єкційних препаратах Л. Хоффмана і К. Натера [49] було показано, що в підслизовій основі можна виділити три регіони з розрізненим кровообігом. Один із них представлений дном і тілом, де регулярні петлі з великих артеріальних гілок орієнтовані переважно циркулярно (перпендикулярно до осі шлунка). Другий регіон представлений доріжкою шлунка і забезпечується прямими, прямовисно перфоруючими артеріями з тонкими підслизовими анастомозами, як у ділянці передньої, так і задньої поверхонь шлунка. Ці анастомози утворюють сітку з переважно поздовжніми петлями (паралельно доріжці шлунка).

Найбільш повний опис венозного русла шлунка людини містять праці Ф.П. Маркізова [50]. За його даними, вени шлунка за своїм розміщенням не зовсім відповідають артеріям, виразна перевага об'єму венозного русла порівняно з артеріальним. Анастомози вен шлунка з венами сусідніх органів добре розвинені. На думку автора, вени шлунка можна розділити на внутрішньоорганні та позаорганні.

Початкова частина внутрішньоорганної венозної сітки представлена венозною частиною капілярних сіток, яка утворює численні посткапілярні венули. Кілька посткапілярних венул з'єднуються в тонкі венозні стовбурці, які утворюють крупніші венозні гілки, що формують венозні сітки в різних шарах шлункової стінки. Характер з'єднання венул і дрібних вен різний у різних шарах стінки. Венозні сітки різних шарів з'єднуються між собою в єдине інтрамуральне складне венозне сплетення. Від венозних сіток

відходять крупніші відвідні венозні магістралі, які впадають у основні екстраорганні венозні колектори, що несуть кров у систему ворітної вени.

За даними Ф. П. Маркізова, венозні утвори слизової оболонки найскладніші. З поверхневої та базальної капілярних сіток унаслідок з'єднань кількох коротких горизонтально розміщених стовбурців формуються посткапілярні вени. З внутрішнього боку слизової оболонки ці посткапілярні вени мають вигляд густих зірчастих з'єднань (*vv. stellatae*), між якими розташована капілярна сітка. Від зірчастих венул бере початок вертикальна частина венули, яка переходить у вени підслизового шару. Вертикальні посткапілярні венули розміщуються паралельно шлунковим залозам. Ці розміщення відповідають даним Т. Барлоу [27].

Вени підслизового шару шлунка формують 2 венозні сітки: внутрішню – базальну і зовнішню – власне підслизову сітку, що узгоджується з даними Ф. Дюрупа. Базальна венозна сітка формується з великої кількості анастомозуючих між собою зірчастих («паукоподібних») венозних гілок. Унаслідок злиття утворюються крупніші вени, які впадають у власне підслизову венозну сітку. Вени підслизової сітки на анатомічних препаратах мають різко звивистий вигляд. Автори вважають, що можливість їх подовження при розтягуванні допускає зміщення слизової оболонки відносно м'язової [50; 51].

У підслизовій сітці розташовані крупні венозні гілки, які йдуть поперечно осі шлунка і впадають у основні шлункові вени. Ці поперечні вени виконують роль відвідних венозних колекторів. Через велику кількість утворених гілок і частого їх з'єднання, включення до складу вен різного калібру, які лежать у різних площинах, підслизова венозна сітка має характер венозного сплетення.

Венозні мережі м'язової оболонки шлунка приймають кров із густих капілярних сіток, орієнтованих у кожному шарі по ходу м'язових волокон. Деревоподібні відвідні венозні гілки утворюються внаслідок злиття кількох посткапілярних венул і прямують більшою частиною в підслизове венозне

сплетення. Унаслідок з'єднання відвідних вен утворюються крупніші вени, які формують сітки м'язової оболонки і розташовані кількома шарами відповідно до напрямку гладком'язових пучків. Венозні сітки м'язової оболонки здебільшого рідкі, а вени, їхні складові, тонші, ніж у підслизовому сплетенні. У ділянці тіла і дна шлунка ці сітки широкопетлисті та ніжні, по малій кривизні та в пілоричному відділі густіші. З капілярних сіток серозної оболонки кров відтікає через відвідні вени в сітці м'язової оболонки.

Крупні вени підслизового венозного сплетення лежать поперечно до осі шлунка і прямують до великої і малої кривизни, де впадають у ліву і праву шлункові, ліву і праву шлунково-сальникові та короткі вени шлунка. Указані крупні поперечні гілки загалом відповідають за кількістю і розміщенням артеріям. У підслизовому шарі вони лежать відносно артерій ближче до епітеліального покриву, на виході з нього в м'язові шари і під серозну оболонку вени розташовуються поверхневіше артерій. У зв'язку з цим при ушкодженнях шлункової стінки вени ушкоджуються в першу чергу. На передній і задній стінках шлунка кількість поперечних крупних вен може варіювати від 16 до 18 (частіше буває 8–11). Ці вени прямують до вен малої і великої кривизни, утворюючи в джерелах анастомози з протилежними поперечними венами. Зливаючись між собою, вони формують усе крупніші стовбури, які впадають в основні позаорганні венозні магістралі.

Цим і обмежуються сучасні відомості про венозну частину кровоносного русла шлунка людини. Пізніші праці деяких авторів [46; 47] повторюють, по суті, вже відомі факти.

У науковій праці Ковальчука О. І. на основі експериментального дослідження вперше за допомогою методів світлової й електронної мікроскопії доведений факт топографічної стратифікації гемомікроциркуляторного русла слизової оболонки шлунка щура, результатом якого є своєрідний розподіл у підслизовому прошарку і у власній пластинці слизової оболонки функціонально різних судинних ланок. Установлено, що особливості формування ушкоджень слизової оболонки під

впливом різних доз уведеного внутрішньошлунково метилтретбутилового ефіру пов'язані з мозаїчним дозозалежним ураженням судин гемомікроциркуляторного русла і реакцією паравазальних клітин: у першу чергу опасистих клітин (тканинних базофілів), макрофагів, еозинофільних гранулоцитів. Гемомікроциркуляторне русло слизової оболонки шлунка щура в нормі - це багатоконпонентна система, ланки якої (прекапілярні артеріоли, артеріоли, кровоносні капіляри, посткапілярні венули, венули) мають специфічні будову і розподіл у складових слизової оболонки. Повний набір типових ланок гемомікроциркуляторного русла слизової оболонки шлунка є тільки в підслизовому прошарку; у власній пластинці слизової оболонки розміщені лише кровоносні капіляри і поодинокі посткапілярні венули. Усі кровоносні капіляри підслизового прошарку вистелені ендотеліоцитами нефенестрованого типу. У кровоносних капілярах власної пластинки слизової оболонки наявні ендотеліоцити фенестрованого і нефенестрованого типів [51].

Первинно і найпотужніше метилтретбутиловий ефір діє на ланки гемомікроциркуляторного русла слизової оболонки шлунка і підслизового прошарку. Саме сполучна тканина підслизового прошарку, яка переходить у власну пластинку слизової оболонки, стає місцем утворення запальної реакції, ранній прояв якої - це розвиток дозозалежного набряку, що засвідчує ступінь реакції та/або альтерації судин гемомікроциркуляторного русла і відповідає рівню ураження сполучнотканинних клітин та епітеліоцитів.

Треба зазначити, що в літературі немає таких широких даних про кровоносне мікроциркуляторне русло шлунка людини, які є про екстрамуральні джерела кровопостачання. Більше того, вони часто не відповідають стану й уявленню сучасної ангіології, багато в чому суперечливі та фрагментарні.

Сучасні вчені вважають, що в шлунку людини слід розрізняти дві мікроциркуляторні ділянки: мікроциркуляторне русло м'язової оболонки і

мікроциркуляторне русло слизової оболонки [43; 52; 53]. Відомо, що обидві ці ділянки кровопостачаються загалом із підслизового сплетення. Вважаємо за необхідне нагадати, що згідно з літературними даними м'язова оболонка має подвійне кровопостачання: по–перше, від гілок субсерозних сплетень і, по–друге, за допомогою зворотних судин підслизового артеріального сплетення. За даними Ф. Дюрупа, прямі субсерозні судини (м'язові) в людини складають від 30 до 70 мкм, а зворотні стовбури – 200–500 мкм [31]. Спираючись на дані морфометрії та низки інших морфологічних даних, був зроблений висновок про те, що перфузійний тиск у судинах м'язового шару підтримується переважно мікросудинами субмукозного артеріального сплетення, тому можна очікувати, що в порушеннях гемомікроциркуляції в ділянці підслизової сітки судин мають брати участь судини м'язової оболонки. Необхідно також урахувати той факт, що артеріальні судини в слизовій оболонці починаються до того, як вони перфоруєть її м'язові елементи, розміщуючись дугоподібно відносно підслизового артеріального сплетення. Дослідження мікросудин шлунка людини за допомогою методів ін'єкції та корозії дозволило поставити питання про те, чи є деякі дрібні артерії слизової оболонки кінцевими судинами. Це питання дискутувалося дуже довго, хоча ще в 1889 році Ф. Малл після ретельного дослідження серій парафінових зрізів шлунка собаки на це питання дав негативну відповідь [34]. Однак у працях Б. П. Бабкіна знаходимо дані про наявність таких судин [19]. Згідно з його даними артеріальні судини, які кровопостачають слизову оболонку шлунка, зрідка анастомозують між собою і є кінцевими артеріями з діаметром 50-70 мкм. Їхня структура має особливості просторової орієнтації: вони утворюють завитки у вигляді вісімки. На думку автора, ці особливості можна вважати доповненням до судинозвужувального механізму, що знайшло своє підтвердження в низці праць наступних десятиліть [46; 47; 54]. У розтягнутому шлунку завитки розпрямляються і забезпечують потужний приплив крові з артерій до слизової оболонки, а в шлунку, який скоротився, вони підвищують опірність артеріальному току крові, а отже, зменшують її

приплив до слизової оболонки. Ці артерії дають початок гілкам першого, другого і третього порядків діаметром від 45 до 7 мкм (це артеріоли і прекапілярні артеріоли згідно із сучасною термінологією). Далі автор указує, що в слизовій оболонці відбувається перехід із артеріол у капіляри, звідки кров спочатку надходить у венозне сплетення, оточуючі отвори залоз у шлункових ямках. Отже, ця венозна сітка розташована дуже близько до поверхні слизової оболонки, тобто приепітеліально. Автор дійшов ще одного логічного висновку: саме звідси клітини покривного епітелію мають отримувати рідину для утворення рясного мукоїдного секрету. Б. П. Бабкін підтвердив наявність описаної раніше другої, глибшої венозної сітки біля основи слизової оболонки, безпосередньо під м'язовою пластинкою. З точки зору сучасної ангіології і вчення про кровоносне мікроциркуляторне русло, достатньо переконливими є дані автора про те, що магістральні артеріоли зосереджені в підслизовому шарі. Від них відходять гілочки, які, очевидно, належать до судин опору (прекапілярні артеріоли). Аби досягти слизової оболонки, вони проходять крізь її м'язову пластинку. Саме ці судини Б. П. Бабкін назвав кінцевими артеріолами, які мають виткоподібну форму.

Деякі з цих даних підтверджуються працями Ю. П. Костиленка [22; 55], де на серійних напівтонких зрізах описані прекапілярні артеріоли, які пробивають м'язову пластинку шлунка людини. При цьому автори на напівтонких гістологічних зрізах не виявили артеріальних мікросудин у межах слизової оболонки. Учені звертають увагу на те, що в місцях розташування м'язової пластинки прекапілярні артеріоли оточені її гладкими м'язовими волокнами, функціональний стан яких не може не впливати на просвіт даних мікросудин. Зроблений висновок про те, що характеризуючи особливості гемодинаміки в гемомікроциркуляторному руслі слизової шлунка, слід урахувати три морфологічні фактори: наявність у стінці прекапілярних артеріол гладких м'язових клітин, функціональний стан м'язової пластинки, крізь яку вони проходять, і ступінь їхньої звивистості. Крім того, авторами підтверджені дані про те, що посткапілярні венули у



вигляді сітки зосереджені в приепітеліальній зоні, а її окремі петлі оточують шлункові ямки [14; 54–56]. На думку авторів, у сполучнотканинних валикоподібних заглибленнях навколо шлункових ямок із регулярною постійністю визначаються тонкостінні, з широким просвітом мікросудини діаметром 10- 20 мкм, які належать до посткапілярних сегментів гемомікроциркуляторного русла слизової оболонки шлунка людини. Наступна ланка належить до так званих збірних венул, які закладені в глибоких шарах під м'язовою пластинкою. Для відтоку крові з цього венулярного сплетення є тільки один шлях, який передбачає наявність судинних комунікацій, що проходять крізь м'язову пластинку і підслизову, де й містяться колекторні венозні ланки, які є початком відтоку крові в систему ворітної вени.

Одна із сучасних праць, присвячених морфології гемомікроциркуляторного русла шлунка людини, вийшла друком у 1998 році і належить І. А. Литовському [52]. Даючи загальну характеристику структури мікроциркуляторного русла шлунка, автор указує, що, незважаючи на велику кількість варіантів структури мікроциркуляції, шлунок має єдиний план будови з усіма іншими органами і включає відомі чотири компоненти: 1 – несучі мікросудини (артеріоли); 2 – обмінні мікросудини (капіляри); 3 – відвідні мікросудини (венули); 4 – анастомози [57; 58]. При цьому автор виділяє такі типи будови термінального судинного русла шлунка: класичний, мостовий і сітковий типи, а також поєднання сіткового типу з кінцевою артеріолою. У цілому, вся система, яка забезпечує кровопостачання і транскапілярний обмін, ділиться на несучі мікросудини, обмінні мікросудини, відвідні мікросудини і артеріоло–венулярні анастомози, стінки яких побудовані типово. За структурою ендотелію і базальних мембран виділяють три основні типи кровеносних капілярів: соматичний, із наявністю суцільної ендотеліальної вистилки; вісцеральний, із наявністю в ендотелії трансцелюлярних, або сліпих отворів, синусів і синусоїдів. Відомо, що до гематотканиного обміну найбільше пристосовані стінки капілярів і

посткапілярних венул, де бар'єр представлений лише шаром ендотелію і базальною мембраною з включеними до неї окремими перицитами [57–59]. Тому цей відділ сприймають як дифузний у системі мікроциркуляції. Колекторна і ємнісна функції венозного відділу знаходять своє відображення в співвідношенні величини просвіту венозних мікросудин і товщини їхніх стінок. Деякі автори не заперечують спонтанної вазомоції метартеріол і прекапілярних сфінктерів. Та все ж у регуляції тонуусу і проникності сегментів мікросудинного русла до основних факторів необхідно зарахувати нейромедіатори [46–62].

За даними В. А. Ольховського, в м'язовому шарі гемомікроциркуляторне русло представлене всіма його ланками, а капілярна сітка має дуже складну просторову організацію. У ділянці малої і великої кривизни вона дрібнопетлиста, діаметр капілярів становить 5–9 мкм. Від просторової організації капілярної сітки й орієнтації м'язових пучків залежить просторова організація венул. Вони часто дуже звивисті, мають мішкоподібні розширення, діаметр яких сягає 50–60 мкм. Малі збірні венули, які приймають від них кров, і вени, які відводять кров, теж розширені та мають булавоподібну форму [53; 63].

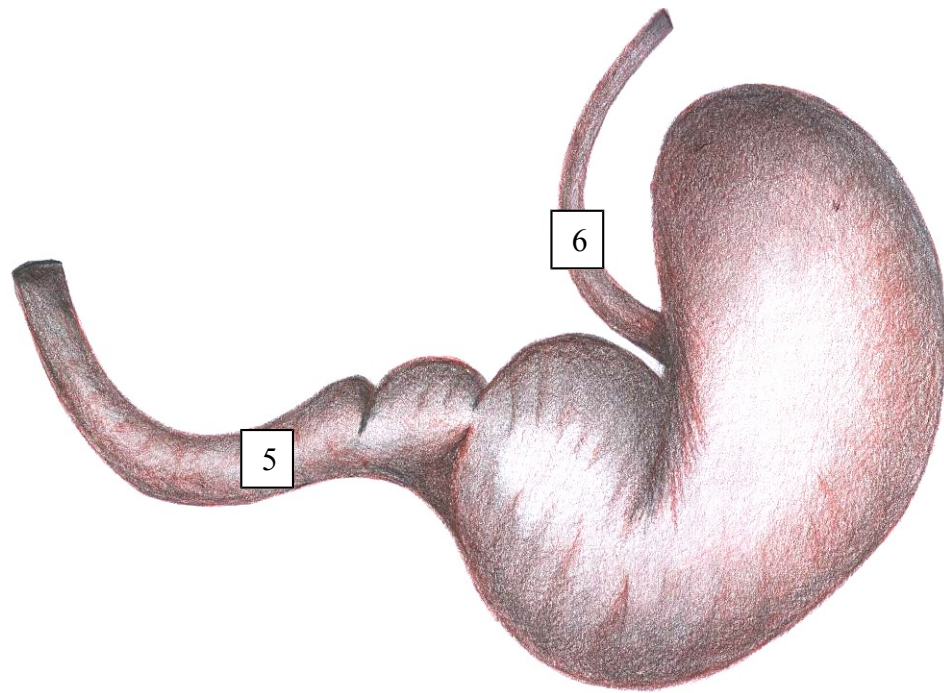
При розгляді даних літератури і спробі на їхній основі отримати уявлення про принцип конструктивної організації кровоносного русла шлункової стінки в цілому, а також його окремих пошарових судинних асоціацій і комунікаційних взаємовідносин між ними доводиться визнати їх незадовільними через поверхневий зміст, протиріччя і відсутність логічного зв'язку між розрізненими фактами. Але найголовніший недолік полягає у відсутності переконливих підтверджень авторських висновків у вигляді наочних морфологічних ілюстрацій. Крім того, багато даних не відповідають основоположним уявленням сучасної ангіології.

## **2. ОСОБЛИВОСТІ МАКРОСКОПІЧНОЇ БУДОВИ ШЛУНКА ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ**

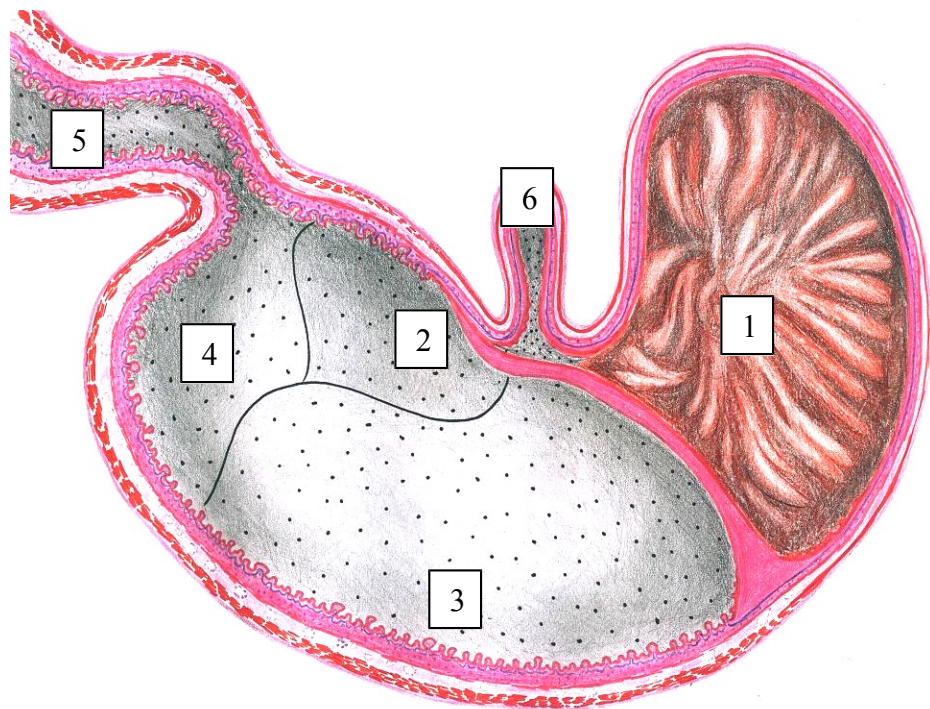
У щурів шлунок розташовується в передній частині черевної порожнини зліва від середньої лінії. Мала кривизна прилягає до печінки і частково закривається нею. Велика кривизна розташована в ділянці сальника і торкається сліпої кишки. Шлунок щурів - це мішкоподібний утвір травного тракту, де їжа підлягає механічній і хімічній переробці. При розрізі шлунка навпіл по малій і великій кривизні зовні візуалізується прозора, блідо-біла слизова оболонка в кардіальній частині та непрозора, м'язова, червоно-сіра і васкуляризована - в пілоричній частині.

Шлунок щурів має краніально ввігнуту малу кривизну і каудальну випнуту велику кривизну. Стравохід відкривається посередині малої кривизни шлунка кардіальним отвором, а ділянка безпосередньо під ним виявляється як кардіальна частина шлунка. Звужена стравохідна частина розташована зліва від стравоходу, в ній повністю відсутні травні залози. Зсередини ця частина відділена від залозистої частини звивистим складчастим краєм.

Середня частина шлунка з боку великої кривизни, що прилягає до стравохідної частини, утворює дно шлунка, або його фундальну частину. З правого боку шлунка наявний другий отвір, що веде у дванадцятипалу кишку, і розташована тут ділянка утворює воротарну, або пілоричну його частину (рис. 2.1).



а.



б.

Рис. 2.1. Схема анатомічної будови шлунка щурів: а-зовнішній вигляд; б-поперечний переріз: 1 – стравохідний відділ; 2 – кардіальний відділ; 3 – фундальний відділ; 4 – воротарний відділ; 5 – дванадцятипала кишка; 6 – стравохід

### **3. ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА ШЛУНКОВОЇ СТІНКИ ЩУРІВ**

#### **3.1. Особливості гістологічної будови кардіального відділу шлунка**

Стінка кардіального відділу шлунка щурів складається з чотирьох оболонок: слизової, підслизової, м'язової та серозної (рис. 3.1).

Слизова оболонка шлунка складається з епітелію, власної і м'язової пластинок. Епітелій одношаровий призматичний, залозистого типу (рис. 3.2).

У власній пластинці розташовані кардіальні залози, які містяться в прошарках пухкої волокнистої сполучної тканини.

М'язова пластинка слизової оболонки кардіального відділу шлунка теж складається з трьох шарів: внутрішнього та зовнішнього циркулярних і середнього – поздовжнього.

М'язова оболонка шлунка щурів добре розвинута і складається з трьох шарів. Зовнішній поздовжній шар тонкий, несучільний і прямує від стравоходу до воротарної частини шлунка по малій кривизні та від межі залозистої частини до воротарної по великій кривизні.

У лівій частині шлунка від кардіальної частини до великої кривизни віялоподібно розходяться косі волокна.

Безпосередньо м'язова оболонка контактує з підслизовою оболонкою, яка збирається й утворює поздовжні складки шлунка та складається з пухкої волокнистої сполучної тканини, що містить велику кількість еластичних волокон. У ній розташовані переважно артеріальне і венозне сплетення, мережа лімфатичних судин і підслизове нервово сплетення.

Серозна оболонка розташовується ззовні та складається з одношарового епітелію – мезотелію і шару пухкої волокнистої сполучної тканини.

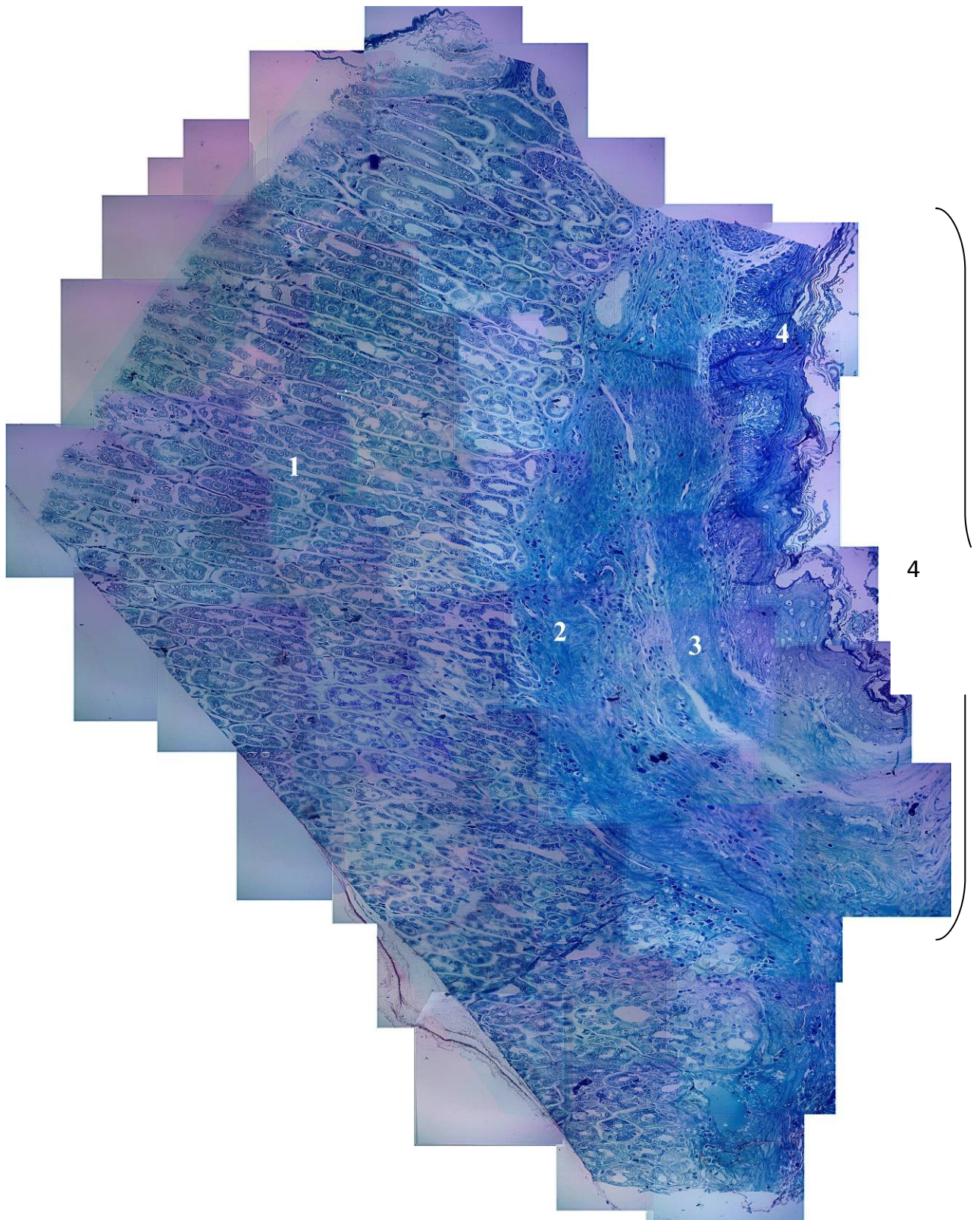


Рис. 3.1. Двовимірна реконструкція фундального відділу шлунка щура. Епоксидний шліф. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.40: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м'язова оболонка; 4 – зона переходу стравохідної частини шлунка в кардіальну

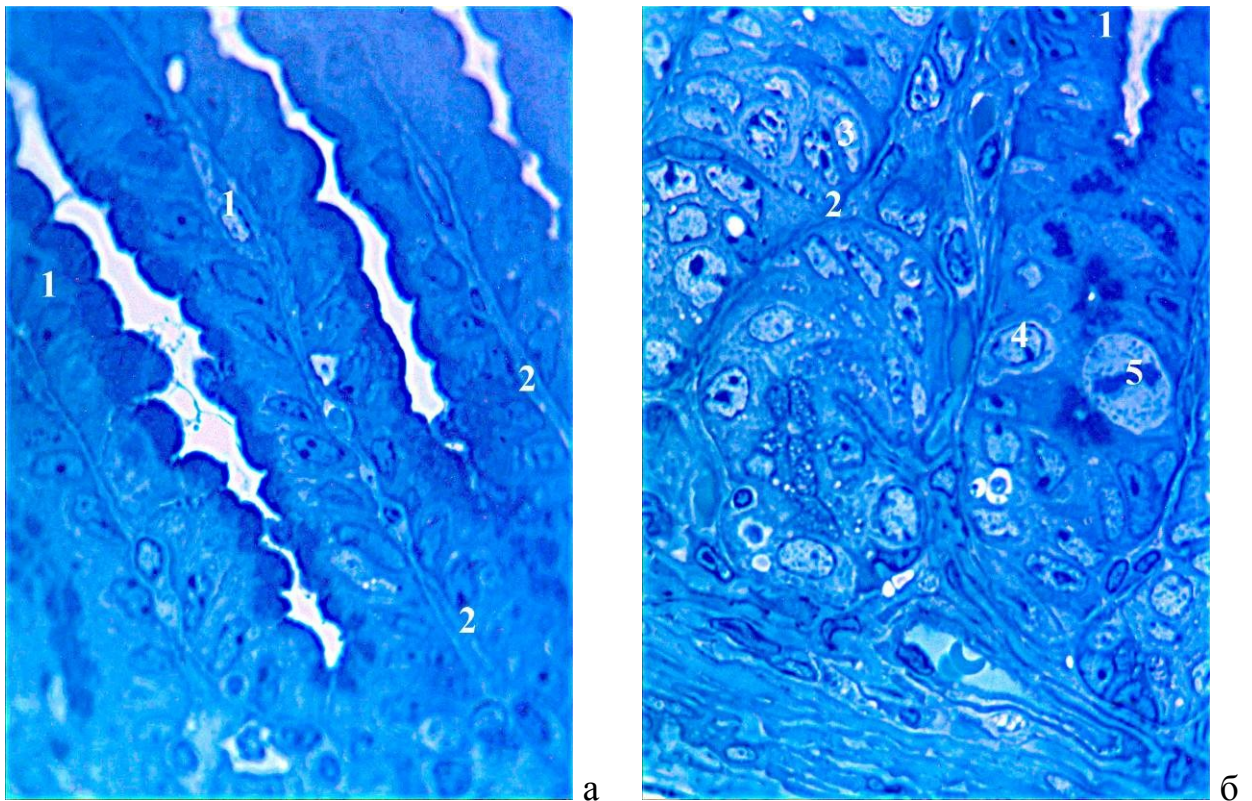


Рис. 3.2. Поверхневий відділ слизової оболонки кардіального відділу шлунка щура (а, б). Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.40 (а); ок.10, об.100 (б): 1 – покривно-ямковий епітелій; 2 – власна пластинка; 3 – кардіальний мукоцит; 4 – ендокриноцити; 5 – фігури з клітинами мітозу

### **Характеристика елементів гемомікроциркуляторного русла кардіального відділу шлунка щурів**

У кардіальній частині шлунка визначаються типові елементи ланок гемомікроциркуляторного русла (ГМЦР).

Артерії проходять крізь серозну та м'язову оболонки і у вигляді артеріол віддають їм дрібні гілочки. У підслизовій оболонці вони утворюють сплетення і крізь м'язову пластинку проходять до слизової оболонки, утворюючи у власній пластинці друге сплетення.

Стінка артеріол утворена трьома оболонками, але підендотеліальний шар тонший, а внутрішня еластична мембрана різко стоншується і розташовується під базальною мембраною.

Середня оболонка артеріол утворена 1-2 шарами гладких міоцитів, які тісно контактують між собою і навіть за допомогою відростків, через пори у внутрішній еластичній мембрані безпосередньо зв'язані з ендотеліоцитами. Зовнішня оболонка містить пухку волокнисту сполучну тканину.

Середній діаметр артеріол у слизовій оболонці складає  $16,34 \pm 0,51$  мкм, у підслизовій оболонці -  $46,33 \pm 1,76$  мкм, у м'язовій оболонці -  $16,33 \pm 0,22$  мкм. Від другого сплетення артеріоли обвивають кардіальні залози і переходять у капіляри.

Стінка капілярів має пошаровий принцип будови. Внутрішній шар утворений ендотелієм, який забезпечує транскапілярне транспортування.

Між ендотеліоцитами трапляються камбіальні клітини, за рахунок яких відбувається регенерація ендотеліального шару. Ендотеліальний шар капілярів лежить на базальній мембрані, яка розщеплюється на два листки і потім знову з'єднується. У цьому проміжку є перицити. Базальна мембрана з перицитами ідентифікується як середня оболонка, а зовні від неї лежить тонкий прошарок пухкої волокнистої сполучної тканини з адвентиційними клітинами – зовнішня оболонка.

За морфологічними ознаками капіляри слизової оболонки стінки шлунка фенестрованого типу (рис. 3.3).

Ємнісна ланка ГМЦР визначається безпосередньо під епітелієм посткапілярними венулами, які, збираючись разом, формують сплетення, розташоване у власній пластинці. Друге венозне сплетення розташоване в підслизовій оболонці (рис. 3.4).



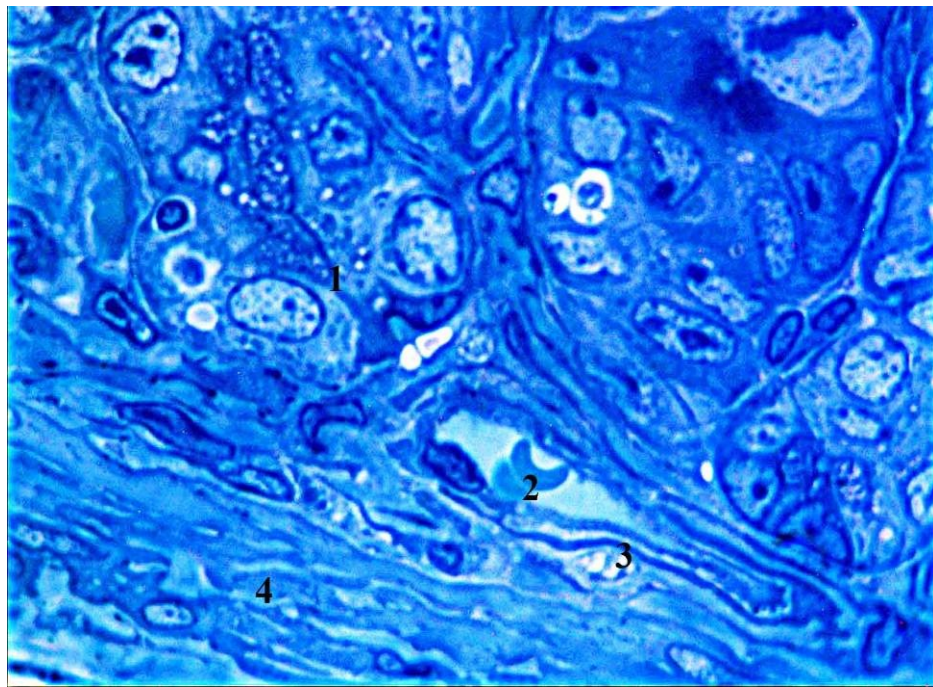


Рис. 3.3. Капіляри слизової оболонки кардіального відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1- кардіальні залози; 2-капіляр; 3-базальна мембрана; 4-м'язова пластинка

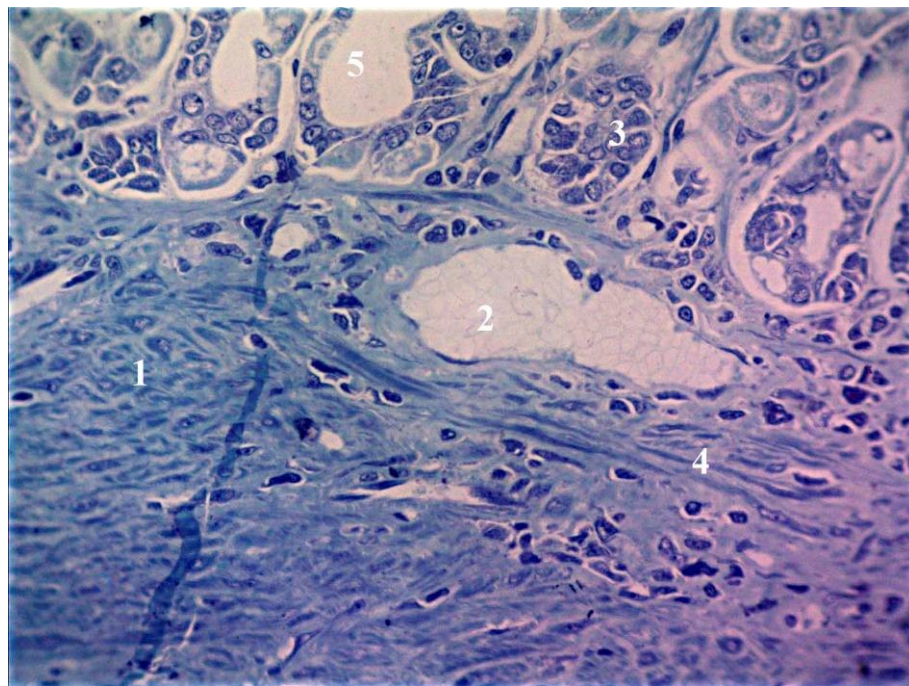


Рис. 3.4. Елементи ГМЦР підслизової оболонки кардіального відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення толуїдиновим синім. Зб.: ок.10, об.400: 1 – підслизова оболонка; 2 – венула; 3 – артеріола; 4 – нервові волокна; 5 – просвіт кардіальної залози

## **Структурна організація лімфоїдної тканини слизової оболонки кардіального відділу шлунка**

Лімфоїдні утвори в стінці кардіального відділу шлунка щурів представлені дифузною лімфоїдною тканиною і лімфоїдними вузликами, розташованими в слизовій і підслизовій оболонках, у товщі власної пластинки слизової оболонки, між дном кардіальних залоз і м'язовою пластинкою, а також між шлунковими залозами.

Більшість лімфоїдних вузликів мають трикутну або неправильну форму і здебільшого сконцентровані в ділянці біля кардіального отвору шлунка та разом із дифузною лімфоїдною тканиною утворюють першу лінію захисту. Іноді лімфоїдні вузлики в слизовій оболонці кардіального відділу шлунка набувають, поряд із трикутною і неправильною формою, овальної форми і з'єднуються між собою дифузною лімфоїдною тканиною, яка продовжується між кардіальними залозами вздовж м'язової пластинки слизової оболонки. Відстань між ними невелика. Клітинний склад лімфоїдних вузликів представлений малими, середніми і великими лімфоцитами, плазмочитами, макрофагами, мастоцитами. Імуногістохімічно ідентифікуються Т – і В–лімфоцити. У щурів у відсотковому співвідношенні малі лімфоцити складають 55,5 %, Т – лімфоцити - 15,7 %, В – лімфоцити – 21,1 %, плазмочити – 4,1 %, макрофаги – 3,6 %.

Дифузна лімфоїдна тканина утворює безперервні багаторядні ланцюжки з лімфоїдних клітин, орієнтовані паралельно м'язовій пластинці слизової оболонки кардіального відділу шлунка. Також дифузна лімфоїдна тканина утворює мікроскупчення з 5-6 лімфоцитів, макрофагів і плазмочитів, розташованих біля судин гемомікроциркуляторного русла (рис. 3.5). Лімфоїдні ланцюжки перериваються мікроскупченнями клітин і локалізуються між кардіальними залозами. У складі дифузної лімфоїдної тканини наявні малі, середні та великі лімфоцити, плазмочити, макрофаги, мастоцити. У відсотковому співвідношенні малі лімфоцити складають 39,9 %, Т–лімфоцити - 26,9 %, В–лімфоцити – 20,1 %, плазмочити – 5,6 %, макрофаги – 1,6 %, мастоцити – 5,9 % (рис. 3.6).

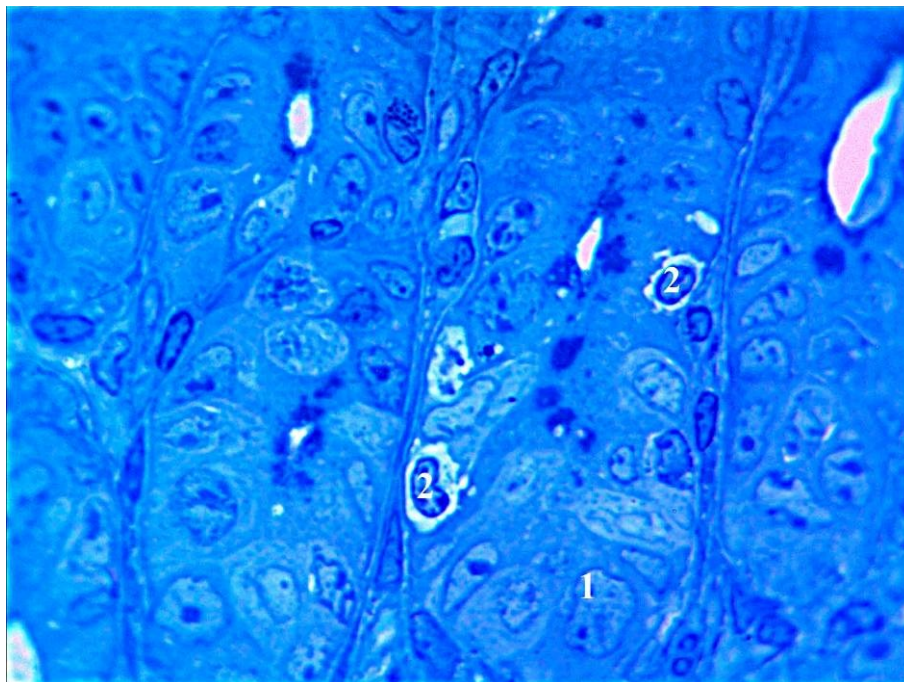


Рис. 3.5. Інтраепітеліальні лімфоцити в слизовій оболонці кардіального відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – кардіальна залоза; 2 – інтраепітеліальні лімфоцити

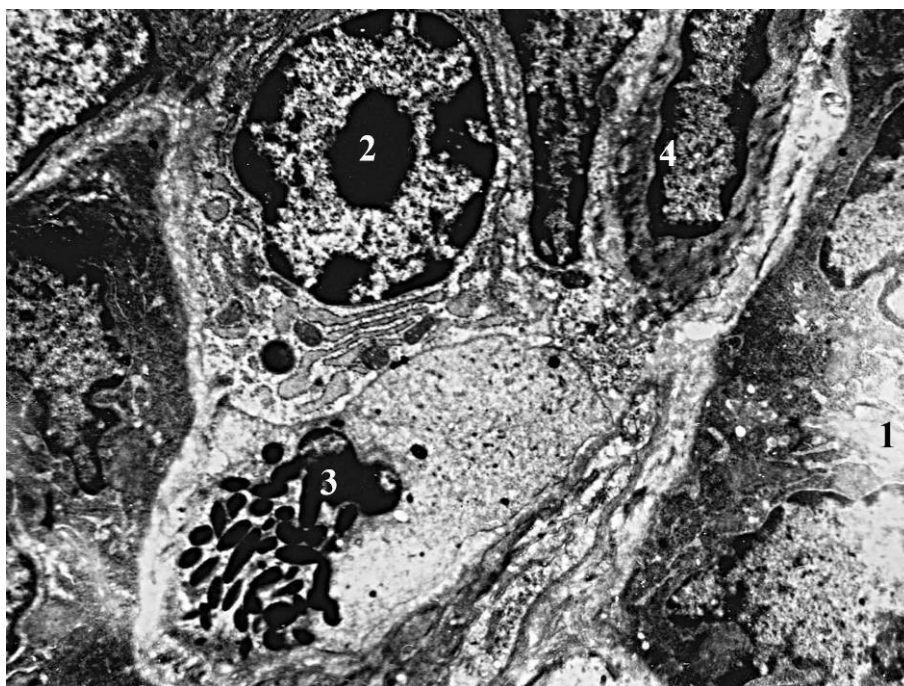


Рис. 3.6. Плазмоцит і мастоцити у власній пластинці СО шлунка щура. Електроннограма. Зб.: 8000: 1 – кардіальний мукоцит; 2 – плазмоцит; 3 – мастоцит; 4 – тіло фібробласта

## **Морфофункціональна характеристика клітинного складу кардіальних залоз шлунка**

За будовою кардіальні залози шлунка прості, трубчасті, з помірно довгим тілом і трохи приплющеним дном.

Вивідні протоки короткі, вистелені призматичними епітеліоцитами, ядра яких мають сплющену форму і містяться переважно в базальній частині. Цитоплазма їхня світла і при забарвленні толуїдиновим синім із рН 8,4 у ній виявляються гранули, які дають  $\gamma$ -реакцію (рис. 3.7). Іноді в кардіальних залозах трапляються поодинокі головні та пристінкові екзокриноцити, а також шлунково-кишкові ендокриноцити.

У ділянці шийки кардіальних залоз зовнішній діаметр становить  $36,15 \pm 1,21$  мкм, діаметр проток -  $11,41 \pm 0,49$  мкм, висота епітеліоцитів -  $12,45 \pm 0,49$  мкм. У тілі залози зовнішній діаметр  $30,32 \pm 0,99$  мкм, діаметр проток -  $5,51 \pm 0,15$  мкм, висота епітеліоцитів -  $11,94 \pm 0,52$  мкм. У ділянці дна залоз зовнішній діаметр становить  $48,79 \pm 0,85$  мкм, діаметр проток -  $3,01 \pm 0,27$  мкм, висота епітеліоцитів -  $13,95 \pm 0,67$  мкм.

У кардіальному відділі шлунка були виявлені однойменні залози, в яких містилися кардіальні, пристінкові екзокриноцити, келихоподібні клітини й ендокриноцити, що є високоспеціалізованими клітинами епітеліальної вистилки кардіальних залоз. Головні клітини в кардіальних залозах не виявлялися.

Особливістю розташування кардіальних залоз є те, що розміщені вони рідко, отже, власна пластинка слизової оболонки була краще вираженою.

Характерною ознакою кардіальних залоз є утворення кістоподібних розширень, покритих трохи сплющеними епітеліоцитами. Кардіальні екзокриноцити розташовані і в ділянках дна, і в тілах та шийках залоз, їх кількість -  $245,12 \pm 11,38$  у полі зору (рис. 3.8). Пристінкові екзокриноцити переважно виявляються в тілах залоз, їх кількість -  $15,44 \pm 1,46$  у полі зору.

Келихоподібні клітини визначаються в шийкових відділах залоз, їх середня кількість -  $28,4 \pm 2,64$  у полі зору.

Серед ендокриноцитів у кардіальній частині шлунка виявляються ЕС-, ECL- і P-клітини. Середня їх кількість у полі зору така: ЕС-клітини –  $1,24 \pm 0,03$ ; ECL-клітини –  $2,36 \pm 0,04$ ; P-клітини –  $4,81 \pm 0,05$  (рис.3.8).

Ендокринні клітини шлунка на ультрамікроскопічному рівні мають низку загальних ознак: скупчення секреторних гранул у базальних відділах цитоплазми, натомість комплекс Гольджі розташований у над'ядерній частині, що і визначає морфологічну полярність апудоцитів. Ендокриноцити кардіального відділу вивідного просвіту не досягають.

Власне ендокриноцити зазвичай розташовані біля судин ГМЦР і крізь базальну або базально–латеральну поверхню виділяють свій секрет, безпосередньо діючи на сусідні клітини або на стінку судин, або на гладком'язові клітини.

Також секрет ендокриноцитів надходить безпосередньо в кров і просвіт шлунка. Але, на наш погляд, паракринова секреція відіграє провідну роль. ЕС-клітини мають трикутну, овальну чи довгасту форму. Їхнє ядро світле, овальної форми і досягає базальної частини цитоплазми. Секреторні гранули розташовуються рівномірно і мають різноманітну форму: від видовженої овальної до бобоподібної (рис. 3.9).

Поруч із кислотними екзокриноцитами розташовані ECL-клітини, здебільшого в ділянці тіла і дна екзокринних залоз. У цитоплазмі цих клітин спостерігаються добре розвинута гранулярна ЕПС і комплекс Гольджі. Секреторні гранули в них найкрупніші серед усіх апудоцитів і мають округлу форму, в них міститься гістамін (рис. 3.10).

P-клітини – це дрібногранулярна популяція ендокринних клітин, у цитоплазмі яких спостерігаються круглі гранули зі світлим обідком, які містять бомбезин, а той своєю чергою впливає на секрецію НСІ і на скорочення гладком'язових клітин.

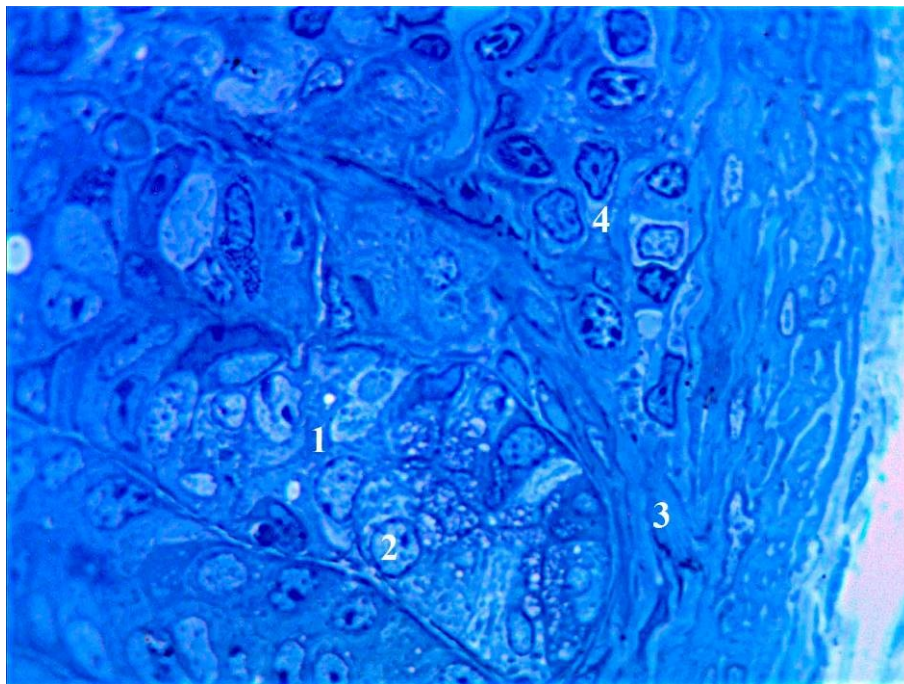


Рис. 3.7. Метахроматична реакція екзокриноцитів кардіальних залоз шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – кардіальна залоза; 2 – кардіальні мукоцити; 3 – власна пластинка; 4 – лімфодний вузлик

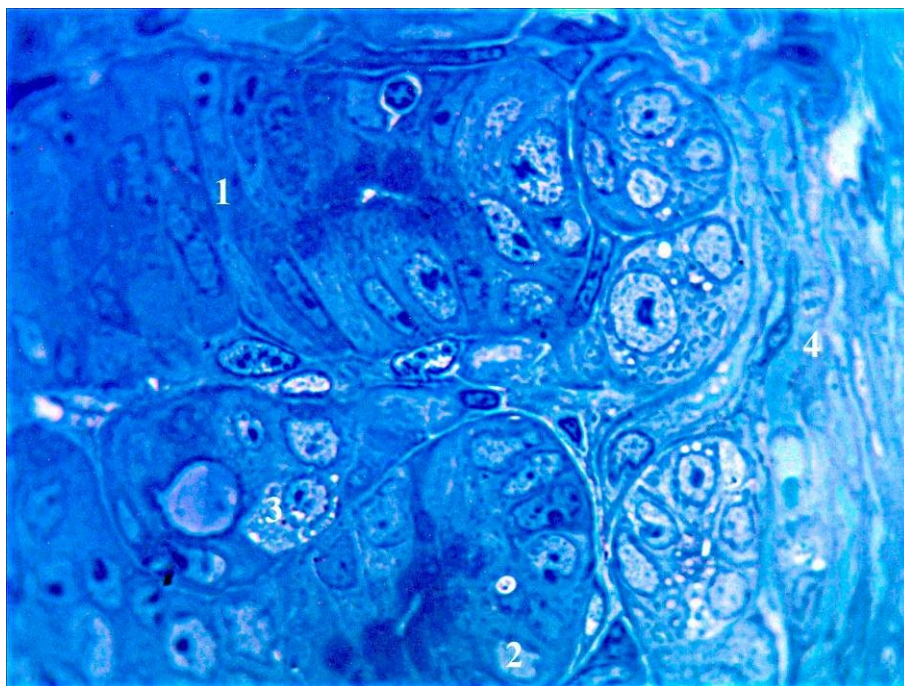


Рис. 3.8. Клітинний склад кардіальних залоз шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – кардіальна залоза; 2 – кардіальні мукоцити; 3 – пристінкові екзокриноцити; 4 – власна пластинка

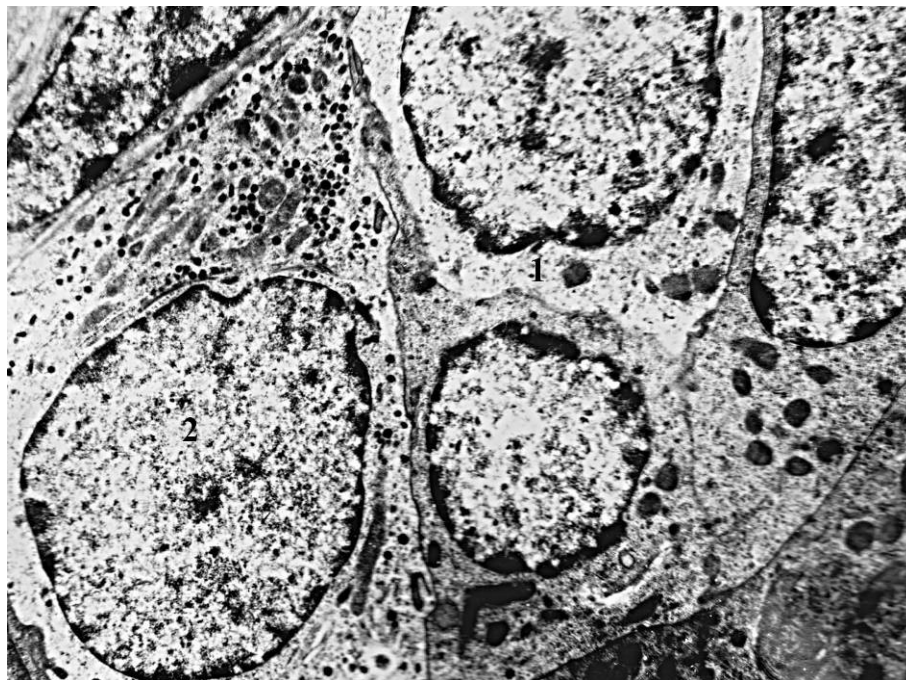


Рис. 3.9. ЕС–ендокриноцит у складі кардіальної залози. Електронограма. Зб.:8000: 1 – кардіальний мукоцит; 2 – ЕС-клітина

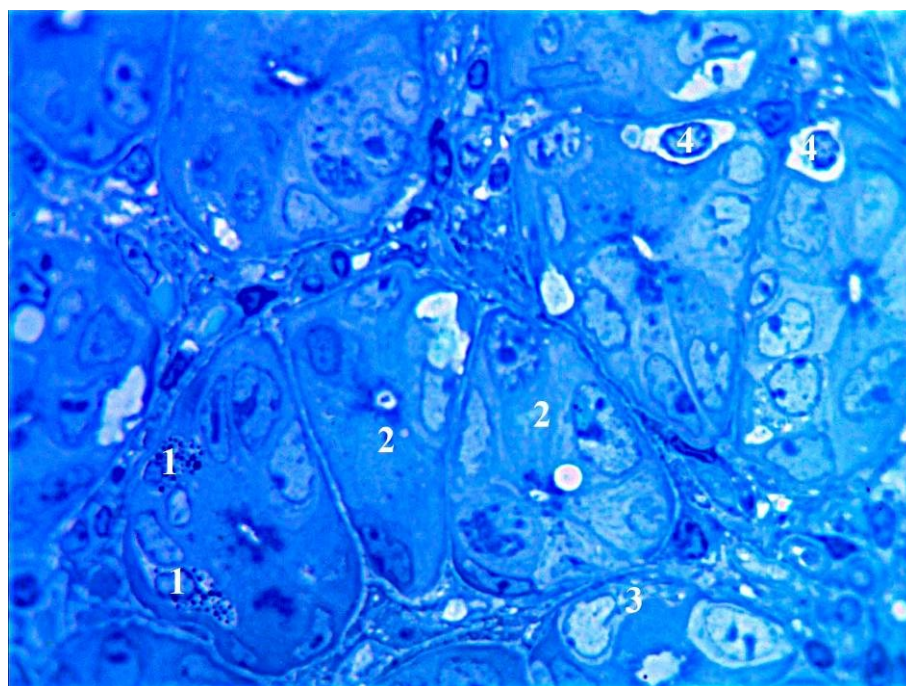


Рис. 3.10. Ендокриноцити в складі кардіальних залоз шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – ECL–клітини; 2 – кардіальний мукоцит; 3 – ЕС–клітина; 4 – інтраепітеліальний лімфоцит

При забарвленні тотального препарату кардіального відділу стінки шлунка методом Грімеліуса цитоплазма апудоцитів набуває коричневого кольору (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Двовимірна реконструкція тотального препарату кардіального відділу шлунка. Епоксидний шліф. Імпрегнація за Грімеліусом. Ок. 10, об.40: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м'язова оболонка; 4 – скупчення апудоцитів



### 3.2. Особливості гістологічної будови фундального відділу шлунка

Стінка фундального відділу шлунка щурів класично утворена 4 оболонками: слизовою, підслизовою, м'язовою і серозною (рис. 3.12). Її загальна середня товщина -  $2419,87 \pm 10,89$  мкм.

Слизова оболонка покрита епітелієм, який є одношаровим стовпчастим, містить власну і м'язову пластинки. Поверхневі епітеліоцити мають чітко виражену базальну й апікальну частини, і залежно від функціонального навантаження розподіл ультраструктурних елементів у них специфічний.

У власній пластинці слизової оболонки розташовані власні залози, між якими лежать прошарки пухкої волокнистої сполучної тканини. В останній виявлені елементи лімфоїдної тканини у вигляді дифузних інфільтратів або поодиноких лімфоїдних вузликів.

М'язова пластинка слизової оболонки фундального відділу шлунка складається з трьох шарів гладком'язової тканини і має класичну будову. Деякі гладкі міоцити проходять у сполучну тканину власної пластинки, таким чином забезпечуючи рухомість слизової оболонки в цілому, та сприяють виведенню секрету з власних залоз. Товщина слизової оболонки фундального відділу шлунка в щурів складає в середньому  $1657,78 \pm 14,19$  мкм.

Підслизова оболонка побудована з пухкої волокнистої сполучної тканини, що містить велику кількість еластичних волокон, які чітко ідентифікуються при забарвленні за Харттом із дофарбуванням за ван Гізоном (рис. 3.13).



Рис. 3.12. Двовимірна реконструкція фундального відділу шлунка щура. Епоксидний шліф. Збарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.40: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м’язова оболонка; 4 – серозна оболонка

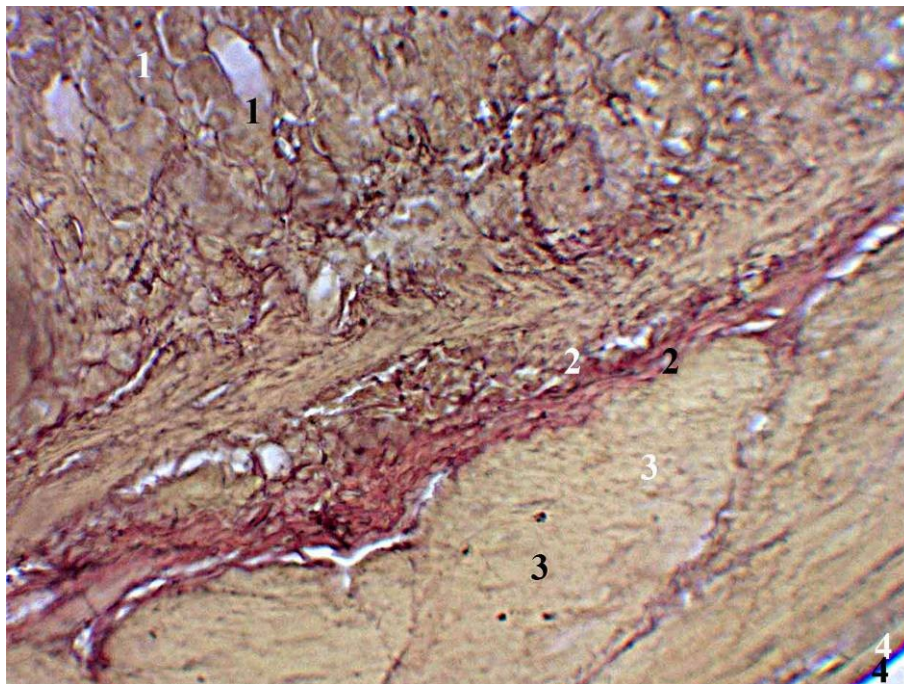


Рис. 3.13. Стінка фундального відділу шлунка щура. Парафіновий зріз. Забарвлення за Хартом із дофарбуванням за ван Гізоном. Зб.: ок.10, об.10: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м’язова оболонка; 4 – серозна оболонка

Паралельно з великою кількістю волокнистого компонента виявляються елементи артеріального і венозного сплетень, мережа лімфатичних судин і нервові волокна. Товщина підслизової оболонки в щурів складає в середньому  $169,61 \pm 7,09$  мкм. М’язова оболонка побудована з трьох шарів гладком’язової тканини, між якими є міжм’язове нервове сплетення, елементи артеріального і венозного русла, лімфатичні судини. Розділені між собою ці шари тонкими прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини. Товщина м’язової оболонки в щурів складає в середньому  $689,66 \pm 15,57$  мкм. Серозна оболонка утворює зовнішній шар стінки шлунка і складається з власної пластинки та мезотелію, її товщина в щурів в середньому складає  $23,16 \pm 0,78$  мкм.

#### **Характеристика елементів гемомікроциркуляторного русла фундального відділу шлунка**

До елементів ГМЦР стінки фундального відділу шлунка належать артеріоли, капіляри і венули. Вони визначаються в усіх оболонках шлунка, а пошаровий розподіл їх подібний до кардіальної частини. Стінка артеріол

утворена трьома оболонками: внутрішня оболонка складається з ендотелію, базальної мембрани і невеликої кількості еластичних волокон; середня оболонка містить кілька шарів гладком'язових клітин, розташованих по спіралі; зовнішня оболонка утворена сумішшю колагенових та еластичних волокон (рис. 3.14).

Розгалужуючись, артеріоли дрібнішають, їхня стінка стоншується, а діаметр просвіту зменшується. Однак співвідношення між товщиною стінки і діаметром просвіту залишається незмінним, що в поєднанні з аналізом кількості шарів гладком'язових клітин є критерієм ідентифікації артеріол. У групі щурів середній діаметр просвітів артеріол такий: у слизовій оболонці -  $16,73 \pm 0,27$  мкм; у підслизовій основі -  $40,09 \pm 0,84$  мкм; у м'язовій оболонці -  $15,63 \pm 0,22$  мкм.

Капіляри розташовуються у вигляді анастомозуючої мережі, утворюючи сітку. У стінці капілярів спостерігається пошаровий принцип будови. Внутрішній шар утворений ендотелієм, розташованим на базальній мембрані, яка містить перицити. Базальна мембрана з перицитами ідентифікується як середня оболонка і зовні від неї лежить тонкий прошарок пухкої волокнистої сполучної тканини з адвентиційними клітинами – зовнішня оболонка. За морфологічними ознаками капіляри фенестрованого типу. У групі щурів середній діаметр просвітів капілярів такий: у слизовій оболонці -  $4,44 \pm 0,15$  мкм; у підслизовій основі -  $5,82 \pm 0,17$  мкм; у м'язовій оболонці -  $3,14 \pm 0,18$  мкм.

Венули визначаються безпосередньо під епітелієм посткапілярами, які, збираючись разом, формують сплетення, розташоване у власній пластинці. Друге венозне сплетення розташоване в підслизовій оболонці. Венули за своєю будовою складаються з ендотелію, розташованого на базальній мембрані, а зовні від неї розташована пухка волокниста сполучна тканина з невеликою кількістю колагенових волокон (рис. 3.15). У щурів середній діаметр просвітів венул такий: у слизовій оболонці -  $28,40 \pm 0,69$  мкм; у підслизовій оболонці -  $59,26 \pm 0,72$  мкм; у м'язовій оболонці -  $18,90 \pm 0,72$  мкм.

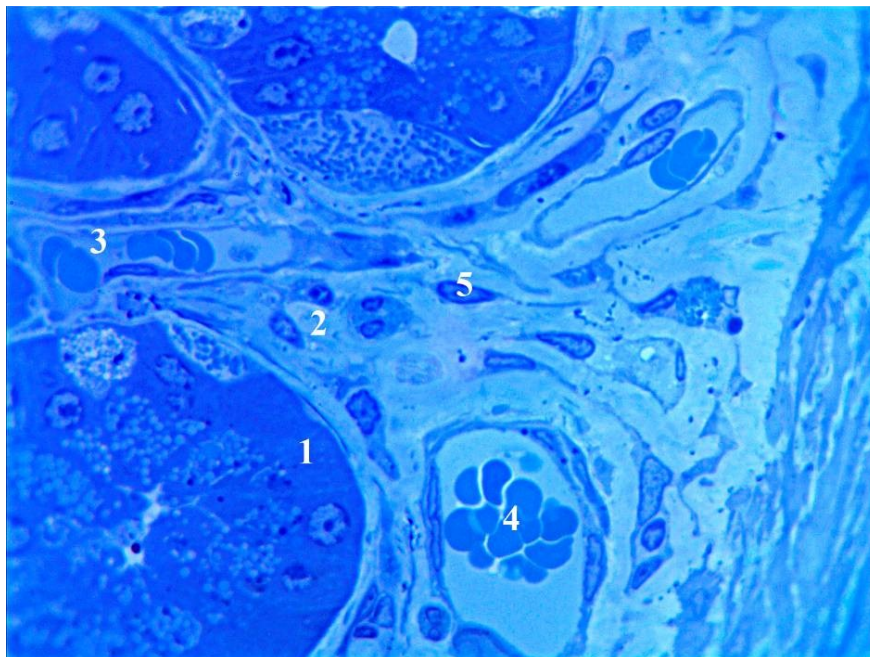


Рис. 3.14. Елементи ГМЦР підслизової оболонки стінки фундального відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення толуїдиновим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – дно власної залози; 2 – власна пластинка; 3 – капіляр; 4 – венула; 5 – тіло фібробласта

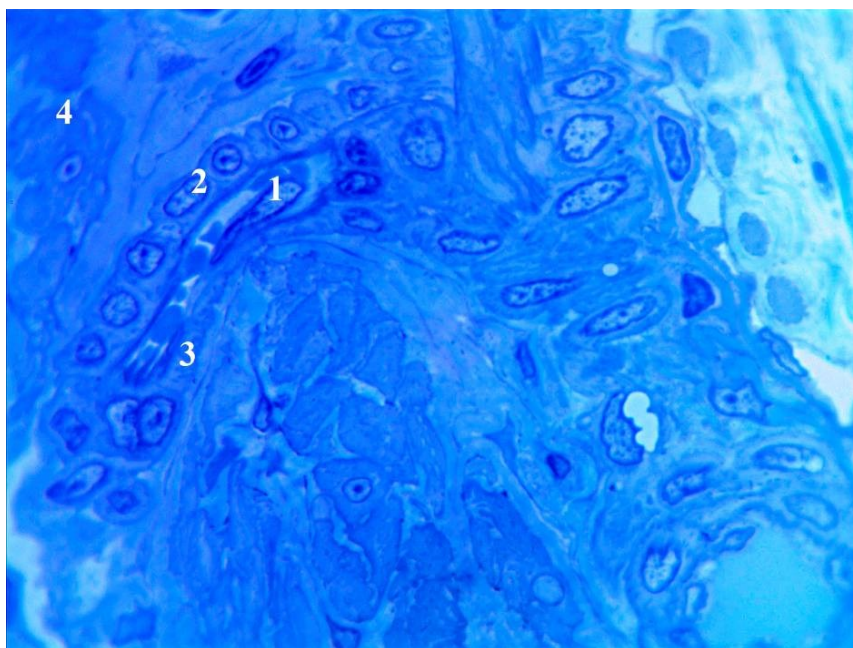


Рис. 3.15. Артеріола підслизової оболонки стінки фундального відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення толуїдиновим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – просвіт артеріоли; 2 – ядра ендотеліоцитів; 3 – гладком'язові клітини; 4 – пухка волокниста сполучна тканина

## **Структурна організація лімфоїдної тканини слизової оболонки фундального відділу шлунка**

Лімфоїдні утвори у фундальному відділі слизової оболонки шлунка представлені лімфоїдними вузликами, розташованими в товщі слизової оболонки і підслизовій основі, та дифузною лімфоїдною тканиною, яка виявляється у власній пластинці слизової оболонки між дном власних залоз і м'язовою пластинкою, а також між самими власними залозами.

Дифузна лімфоїдна тканина утворює безперервні багаторядні ланцюжки з лімфоїдних клітин, орієнтовані паралельно до м'язової пластинки слизової оболонки фундального відділу шлунка.

Також дифузна лімфоїдна тканина утворює мікроскупчення з 5-6 лімфоцитів, які розташовуються біля судин гемомікроциркуляторного русла (рис. 3.16).

У складі дифузної лімфоїдної тканини визначаються малі, середні та великі лімфоцити, плазмоцити, макрофаги, мастоцити. Імуногістохімічно нами ідентифіковані Т – і В–лімфоцити.

У щурів у відсотковому співвідношенні малі лімфоцити складають 40,6 %, Т–лімфоцити – 21,2 %, В–лімфоцити – 20,2 %, плазмоцити – 6,6 %, макрофаги – 2,7 %, мастоцити – 8,7 %.

Більшість лімфоїдних вузликів мають трикутну, овальну, круглу або стрічкоподібну форми і здебільшого сконцентровані в ділянці між дном власних залоз і м'язовою пластинкою.

Дрібні лімфоїдні вузлики розміщені під базальною мембраною епітелію й особливо їх багато визначено біля судин ГМЦР (рис. 3.17).

У складі лімфоїдних вузликів визначаються малі, середні та великі лімфоцити, плазмоцити, макрофаги. У щурів у відсотковому співвідношенні малі лімфоцити склали 49,5 %, Т–лімфоцити - 19,3 %, В–лімфоцити –25,2 %, плазмоцити – 3,7 %, макрофаги – 2,3 %.

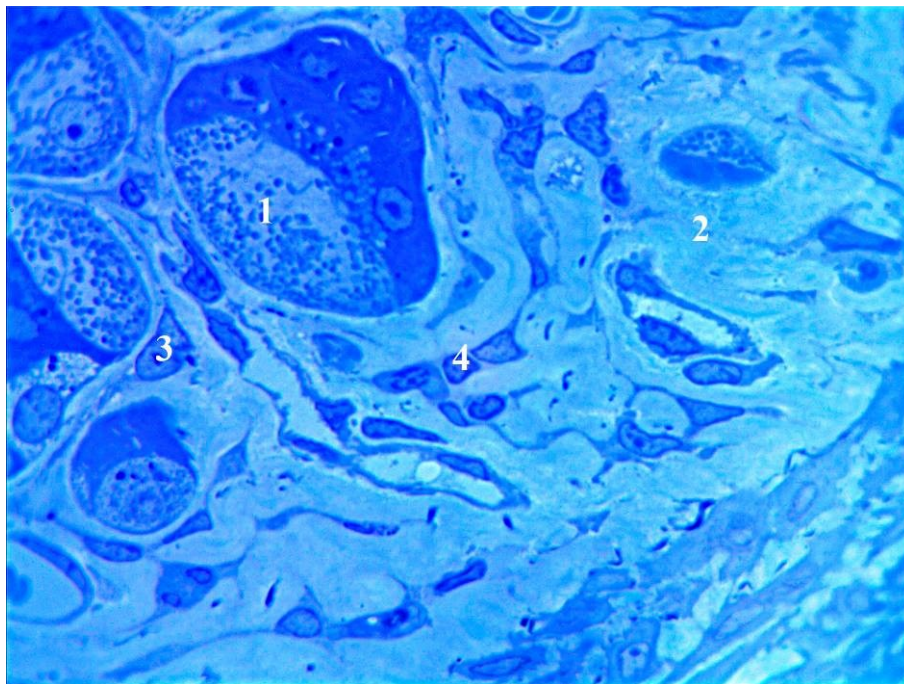


Рис. 3.16. Елементи дифузної лімфоїдної тканини власної пластинки слизової оболонки стінки фундального відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення толуїдиновим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – дно власної залози; 2–власна пластинка; 3 – плазмоцит; 4–середній лімфоцит

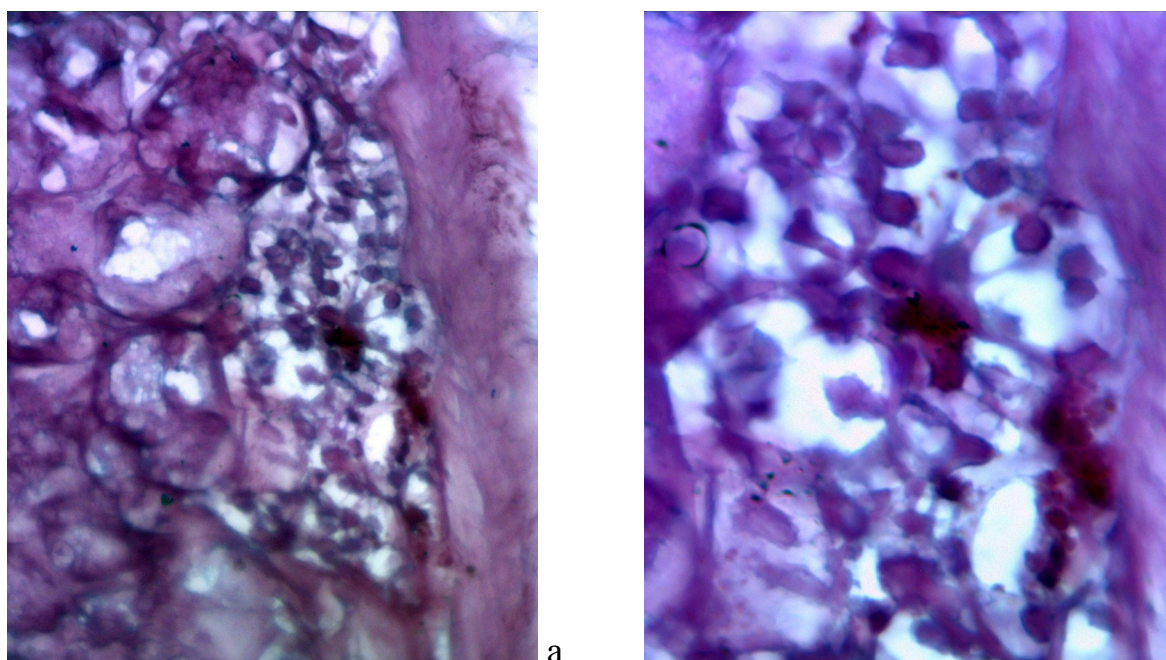


Рис. 3.17. Лімфоїдний вузлик підслизової оболонки фундального відділу шлунка щура. Забарвлення ШИК із дофарбуванням альціановим синім. Зб.: об.10, ок.40 (а), об.10, ок.100 (б): 1 – лімфоцити; 2 – капсула вузлика; 3 – фундальні залози

## **Морфофункціональна характеристика клітинного складу власних залоз шлунка щурів**

За будовою власні залози шлунка прості, нерозгалужені, трубчасті. Вони утворюють групи і відкриваються в шлункові ямочки. У кожній залозі розрізняють шийку, тіло і дно. Тіло і дно складають секреторний відділ залози, а шийка – вивідну протоку. У своєму складі власні залози фундального відділу шлунка містять головні та пристінкові екзокриноцити, слизові та шийкові мукоцити й ендокриноцити. Головні екзокриноцити розташовуються переважно в ділянці дна і тіла залози. Пристінкові екзокриноцити розташовуються ззовні від головних і слизових клітин, щільно прилягають до їхніх базальних кінців і зосереджені в ділянці тіла і шийки залози (рис. 3.18).

Слизові екзокриноцити представлені двома видами. Одні розташовуються в тілі власної залози і мають ущільнене ядро в базальній частині – слизові мукоцити. Інші розташовані тільки в шийці залози, мають неправильної форми ядро, а їхні секреторні гранули меншою мірою забарвлюються основними фарбниками – шийкові мукоцити.

У шийкових мукоцитах, на відміну від інших екзокриноцитів власної залози, спостерігаються фігури мітозу, що свідчить про їхню важливу роль у відновленні клітинної популяції секреторних і поверхневих епітеліоцитів.

У групі тварин у ділянці шийки залоз зовнішній діаметр становить  $34,17 \pm 1,13$  мкм, діаметр просвіту проток –  $10,63 \pm 0,74$  мкм, висота епітеліоцитів -  $12,14 \pm 0,40$  мкм. У ділянці тіла залози зовнішній діаметр –  $32,81 \pm 1,26$  мкм, діаметр просвіту проток –  $7,47 \pm 0,39$  мкм; висота епітеліоцитів -  $11,09 \pm 0,55$  мкм. У ділянці дна залози зовнішній діаметр становить  $40,68 \pm 1,43$  мкм, діаметр просвіту проток –  $7,72 \pm 0,29$  мкм, висота епітеліоцитів –  $14,47 \pm 0,47$  мкм. Слизові клітини шийки фундальних залоз мають округле ядро, розташоване в базальній частині.

Практично вся цитоплазма, за винятком перинуклеарної зони, містить нейтральні глікопротеїни. Інтенсивність ШИК–реакції в них дещо нижча в порівнянні з поверхневими епітеліоцитами, а сам ШИК–позитивний матеріал



стільникоподібний. На ультрамікроскопічному дослідженні виявляються щільні гранули і добре розвинутий комплекс Гольджі. Середня кількість шийкових екзокриноцитів -  $68,42 \pm 5,99$  у полі зору.

У ділянці дна власних залоз розташовані переважно головні екзокриноцити. Вони мають трапецієподібну форму і чітко виражену полярність із ядром, розташованим у основі. Над ядрами виявляються білкові зимогенні гранули, які добре зафарбувалися толуїдиновим синім (рис 3.19). Електронікроскопічно на їхній поверхні виявляються мікрворсинки, над ядром - типові зимогенні гранули, оточені мембраною. У субнуклеарній зоні міститься добре розвинута гранулярна ЕПС, мітохондрій небагато і розташовані вони рівномірно по всій цитоплазмі. У супрануклеарній частині визначаються комплекс Гольджі та лізосоми.

Середня кількість головних екзокриноцитів -  $129,45 \pm 11,94$  клітин у полі зору. У шийках фундальних залоз переважно містяться пристінкові екзокриноцити. Їхня форма наближається до трапецієподібної з широкою основою, яка лежить на базальній мембрані, а ядра розташовані в центрі (рис.3.20). Ультраструктура кислотних екзокриноцитів така, що повністю забезпечує виконання ними унікальної функції – синтезу соляної кислоти. У цитоплазмі багато мітохондрій і внутрішньоклітинних мембранних структур – тубуловезикул. Середня кількість пристінкових екзокриноцитів -  $81,57 \pm 8,73$  у полі зору.

Серед ендокриноцитів у фундальному відділі шлунка визначаються ЕС-, ECL-, P- і D<sub>1</sub>-клітини (рис. 3.21). Їх середня кількість у полі зору становить: ЕС-клітин –  $4,44 \pm 0,06$ ; ECL-клітин –  $9,01 \pm 0,07$ ; P-клітин –  $3,28 \pm 0,04$ ; D<sub>1</sub>-клітини –  $6,17 \pm 0,08$ . D<sub>1</sub>-клітини, які мають веретеноподібну або пірамідальну форми і дрібні секреторні гранули середньої електронної щільності, містяться в глибоких відділах екзокринних залоз і поблизу нервових сплетень та виділяють вазоактивний інтерстиціальний поліпептид, який впливає на процеси вазодилатації та секрецію іонів і води.

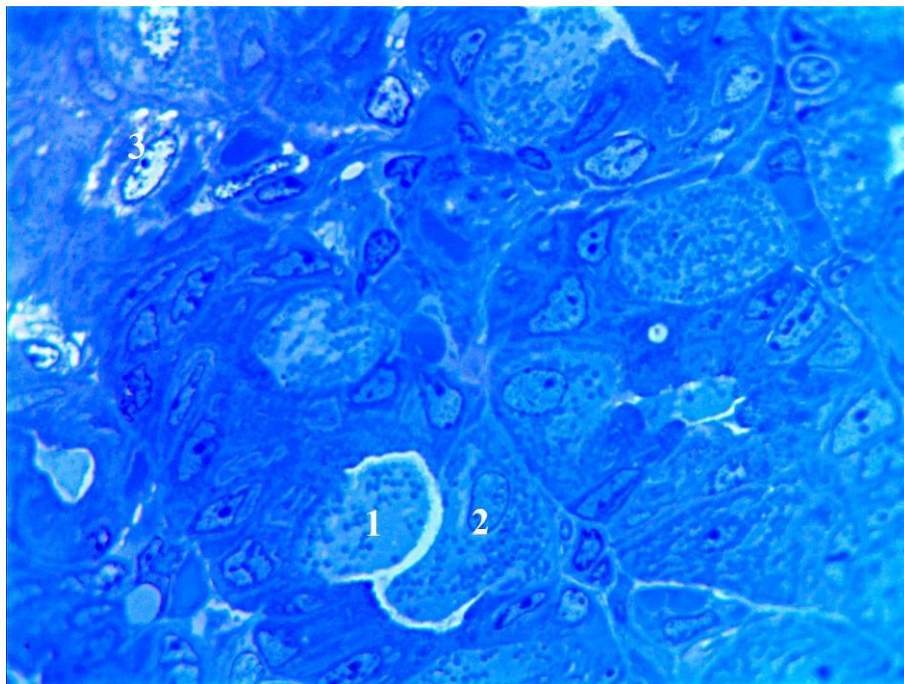


Рис. 3.18. Поверхневий відділ слизової оболонки фундального відділу шлунка. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – головний екзокриноцит; 2 – пристінковий екзокриноцит; 3 – шийковий мукоцит

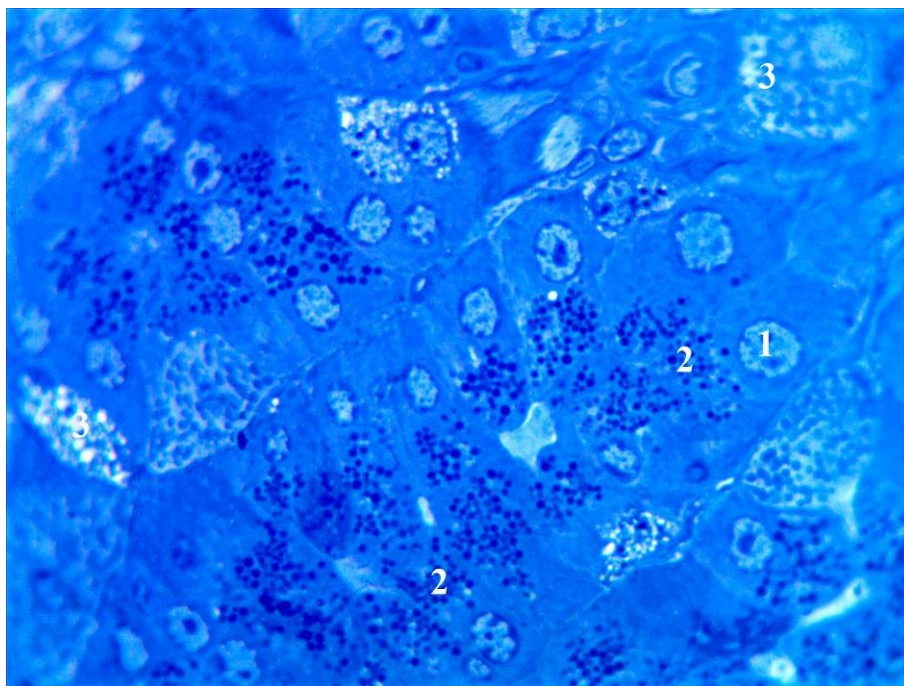


Рис. 3.19. Дно фундальної залози шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – ядро головного екзокриноцита; 2 – секреторні гранули; 3 – пристінковий екзокриноцит

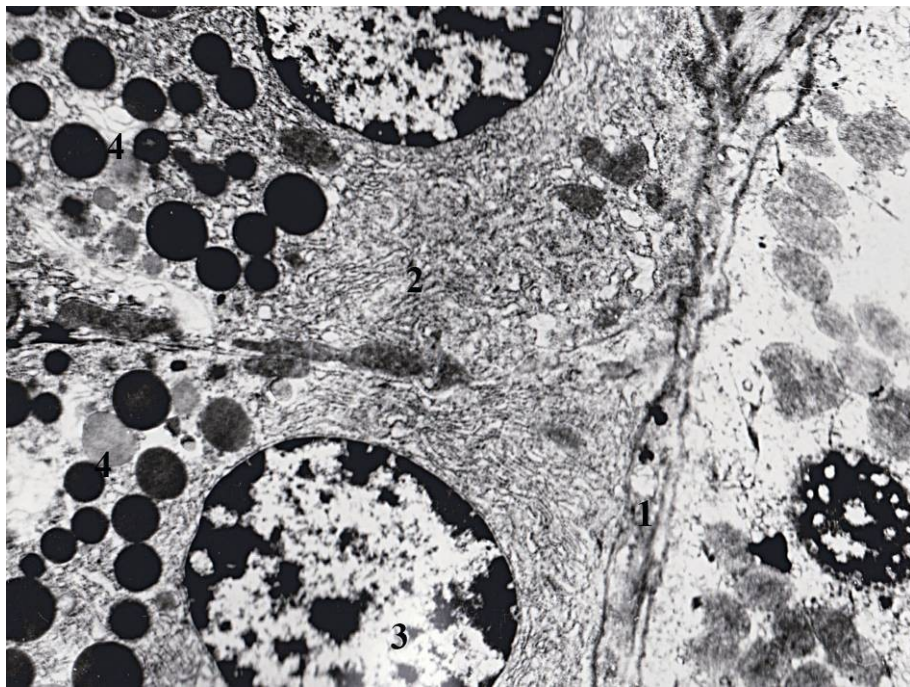


Рис. 3.20. Ультраструктура головних екзокриноцитів власної залози шлунка щура. Електронограма. Зб.:8000: 1 – базальна мембрана; 2 – грЕПС; 3 – ядро; 4 – секреторні гранули

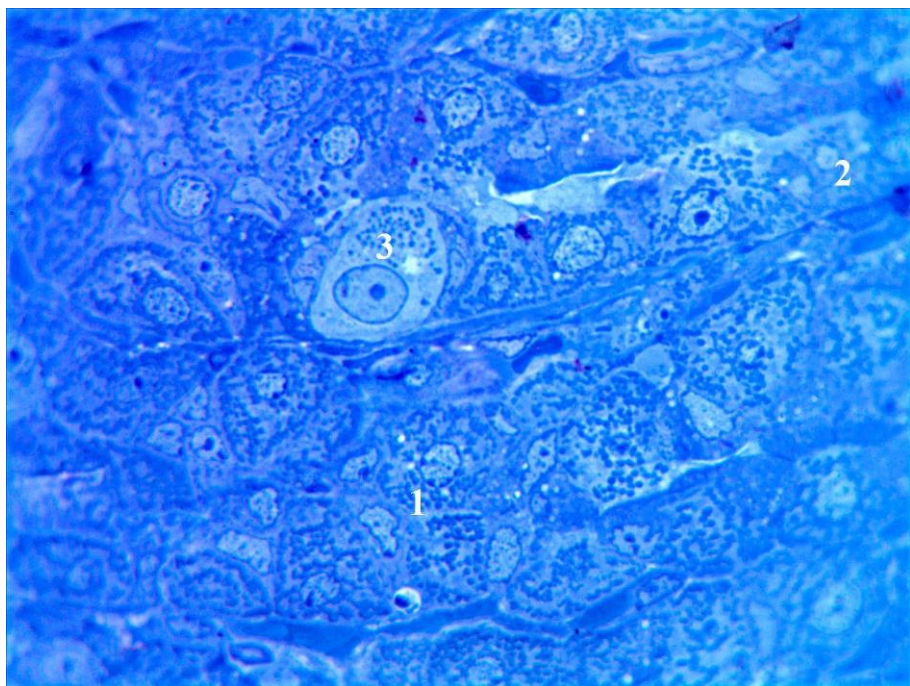


Рис. 3.21. Р-клітина фундальної залози шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – головний екзокриноцит; 2 – пристінковий екзокриноцит; 3 – ендокриноцит

На тотальних епоксидних шліфах фундального відділу шлунка ендокриноцити в складі залоз виявляються переважно на межі тіла і дна залоз (рис. 3.22).



Рис. 3.22. Двовимірна реконструкція тотального препарату фундального відділу шлунка. Епоксидний шліф. Імпрегнація за Грімеліусом. Ок. 10, об.40: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м'язова оболонка; 4 – скупчення апудоцитів

### 3.3. Особливості гістологічної будови воротарного відділу шлунка

Стінка воротарного відділу шлунка щурів складається з чотирьох оболонок: слизової, підслизової, м'язової та серозної, а її середня товщина у тварин становить  $3149,14 \pm 14,18$  мкм. Слизова оболонка має складний рельєф, у якому виділяються шлункові складки, поля і ямочки (рис. 3.23). Ямочки утворюються шляхом втиснення епітелію у власну пластинку, і в них відкриваються пілоричні залози.

Слизова оболонка побудована з одношарового стовпчастого епітелію, власної та м'язової пластинок, її середня товщина  $-1633,77 \pm 18,12$  мкм. Власна пластинка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, в якій розташовані кровоносні та лімфатичні судини. У вигляді тонких прошарків вона проходить між воротарними залозами, які є простими трубчастими, розгалуженими і займають основну частину цього шару. М'язова пластинка слизової оболонки утворена трьома шарами гладком'язових клітин, від неї тонкі пучки гладком'язових клітин прямують у проміжки між воротарними залозами.

Підслизова оболонка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною з високим вмістом еластичних волокон, у якій розташовані кровоносні судини більшого діаметра і нервові волокна, а її середня товщина у тварин становить  $116,81 \pm 6,43$  мкм. За рахунок підслизової оболонки утворюються шлункові складки. М'язова оболонка утворена трьома шарами гладком'язової тканини: внутрішнім косим, середнім циркулярним, який найбільше розвинутий і утворює в ділянці воротаря сфінктер, і зовнішнім поздовжнім. Між м'язовими шарами лежать прошарки сполучної тканини й елементи міжм'язового нервового сплетення. Середня товщина м'язової оболонки в щурів -  $1334,19 \pm 15,99$  мкм.

Серозна оболонка утворена шаром мезотелію, розташованого на сполучній тканині, її середня товщина -  $10,37 \pm 0,15$  мкм (рис.3.24).

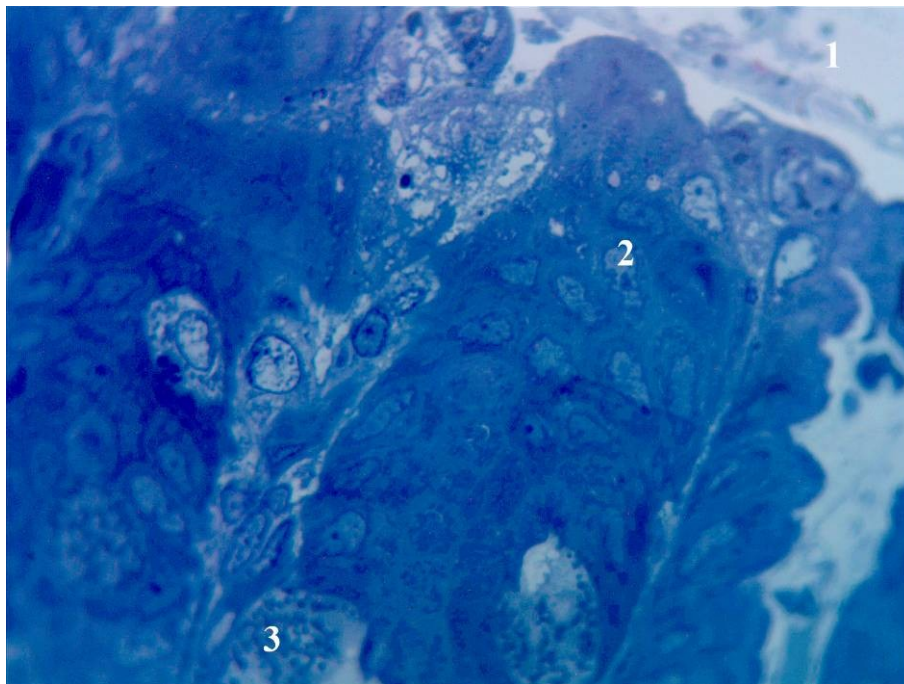


Рис. 3.23. Поверхня воротарного відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: об.10, ок.100: 1 – просвіт шлунка; 2 – поверхнево-ямковий епітелій; 3 – пристінковий екзокриноцит



Рис.3.24. Двовимірна реконструкція фундального відділу шлунка щура. Епоксидний шліф. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.40: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м'язова оболонка

## **Характеристика елементів гемомікроциркуляторного русла воротарного відділу шлунка**

У слизовій, підслизовій і м'язовій оболонках стінки воротарного відділу шлунка щурів ГМЦР представлені артеріолами, прекапілярами, капілярами, посткапілярами і венулами.

Артеріоли ідентифікуються як дрібні судини, основна функція яких полягає в регулюванні припливу крові в основну обмінну ланку ГМЦР – гемокапіляри. Їхня стінка зберігає всі три оболонки, середній діаметр просвітів у слизовій оболонці становить  $12,64 \pm 0,76$  мкм, у підслизовій –  $46,79 \pm 0,53$  мкм, у м'язовій –  $30,89 \pm 0,25$  мкм.

Просвіт артеріол вистелений ендотелієм, під яким виявляються поодинокі клітини підендотеліального шару і внутрішня еластична мембрана. У середній оболонці спіральні розташовані гладкі міоцити, які утворюють усього 1–2 шари. Гладкі міоцити безпосередньо контактують з ендотеліоцитами завдяки наявним перфораціям на внутрішній еластичній мембрані та в базальній мембрані ендотелію. Зовнішня оболонка артеріол дуже тонка і зливається з прилеглою сполучною тканиною.

До складу гемокапілярів входять: із клітинних компонентів – ендотеліоцити і перицити, а з неклітинного компонента – базальна мембрана. Зовні капіляри оточені мережею колагенових волокон, а внутрішній шар побудований з одного шару плоских ендотеліоцитів. Діаметр просвіту гемокапілярів у слизовій оболонці становить  $6,59 \pm 0,18$  мкм, у підслизовій оболонці –  $6,04 \pm 0,08$  мкм, у м'язовій оболонці –  $6,58 \pm 0,21$  мкм.

Венули в слизовій оболонці не містять у структурі стінки гладких міоцитів, а діаметр їхнього просвіту становить  $15,96 \pm 0,25$  мкм. У підслизовій і м'язовій оболонках у структурі стінки венул з'являються гладком'язові клітини і відновлюється чітка тришарова будова. Діаметр просвітів венул у підслизовій оболонці становить  $77,91 \pm 0,91$  мкм, у м'язовій оболонці –  $61,35 \pm 1,38$  мкм (рис. 3.25).

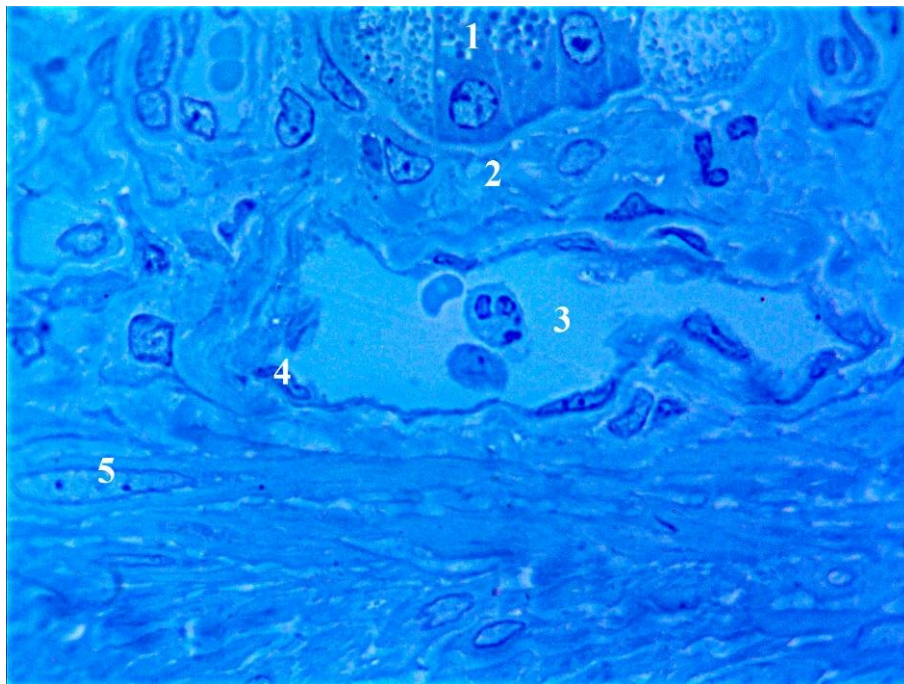


Рис. 3.25. Венола у власній пластинці слизової оболонки воротарного відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення толуїдиновим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – дно залози; 2 – власна пластинка; 3 – просвіт венули з форменими елементами; 4 – ендотелій; 5 – гладком’язові клітини

### **Структурна організація лімфоїдної тканини слизової оболонки воротарного відділу шлунка щурів**

Мукозо–асоційована лімфоїдна тканина воротарного відділу шлунка щурів складається з дифузно розташованих імуніцитів у власній пластинці слизової оболонки і лімфоїдних вузликів, розташованих біля м’язової пластинки. Елементи дифузної лімфоїдної тканини здебільшого визначаються на рівні ядер епітеліоцитів поверхневого епітелію, які перші контактують з антигенами, що потрапляють до шлунка, а також утворюють ланцюжки з 2–3 рядів імуніцитів, які розташовуються між воротарними залозами (рис. 3.26).



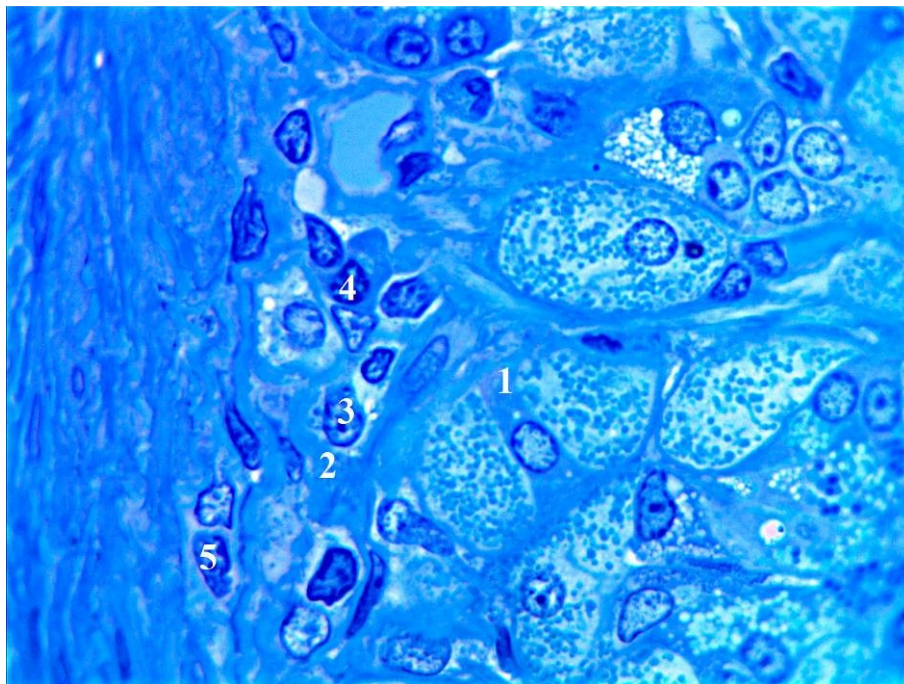


Рис. 3.26. Елементи дифузної лімфоїдної тканини власної пластинки слизової оболонки воротарного відділу шлунка щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – дно залози; 2 – власна пластинка; 3 – плазмоцит; 4 – середній лімфоцит; 5 – макрофаг

У поверхневих відділах епітеліального шару слизової оболонки воротарного відділу імуноцитів не виявлено, що свідчить про відсутність їх міграції в порожнину шлунка.

Клітинний склад дифузної лімфоїдної тканини представлений малими, середніми і великими лімфоцитами, Т- і В-клітинною субпопуляцією їх, плазмоцитами, макрофагами, мастоцитами. У середньому кількість у полі зору така: малих лімфоцитів -  $4,26 \pm 0,09$ ; Т-лімфоцитів -  $3,01 \pm 0,07$ ; В-лімфоцитів -  $2,36 \pm 0,07$ ; плазмоцитів -  $1,02 \pm 0,06$ ; макрофагів -  $1,03 \pm 0,04$ ; мастоцитів -  $2,14 \pm 0,09$ .

Найбільше лімфоїдних вузликів у глибоких відділах власної пластинки слизової оболонки. Іноді поодинокі вузлики виявляються навіть у м'язовій пластинці слизової оболонки між пучками гладком'язових клітин. Лімфоїдні вузлики мають овальну, трикутну і стрічкоподібну форми.

Серед імуноцитів лімфоїдних вузликів визначаються малі, середні та великі лімфоцити, Т- і В-лімфоцити, плазмоцити, макрофаги.

Їх середня кількість у полі зору була така: малі лімфоцити -  $15,31 \pm 0,24$ ; Т-лімфоцити –  $6,08 \pm 0,09$ ; В-лімфоцити –  $7,43 \pm 0,19$ ; плазмоцити –  $1,20 \pm 0,06$ ; макрофаги –  $2,07 \pm 0,08$ .

### **Морфофункціональна характеристика воротарних залоз слизової оболонки шлунка**

Воротарні екзокринні залози розташовуються в однойменному відділі шлунка, розгалуженіші в порівнянні з фундальними і кардіальними. Серед екзокриноцитів визначаються воротарні мукоцити і в невеликій кількості - поодинокі головні та кислотні екзокриноцити.

У щурів метричні параметри воротарних залоз у шийці залоз такі: зовнішній діаметр -  $32,02 \pm 0,61$  мкм, діаметр проток –  $13,80 \pm 0,44$  мкм, висота епітеліоцитів –  $11,98 \pm 0,21$  мкм; у тілі залози: зовнішній діаметр -  $23,34 \pm 0,21$  мкм, діаметр проток –  $6,96 \pm 0,23$  мкм, висота епітеліоцитів –  $13,32 \pm 0,48$  мкм; у ділянці дна залози: зовнішній діаметр -  $35,08 \pm 0,59$  мкм, діаметр проток –  $4,41 \pm 0,07$  мкм, висота епітеліоцитів –  $13,79 \pm 0,11$  мкм.

У групі щурів серед екзокриноцитів фундальних залоз визначаються воротарні мукоцити, пристінкові та головні екзокриноцити (рис. 3.27). Їх середня кількість у полі зору така: воротарних мукоцитів –  $169,54 \pm 15,36$ ; пристінкових екзокриноцитів –  $3,07 \pm 0,61$ ; головних екзокриноцитів –  $94,36 \pm 8,81$ .

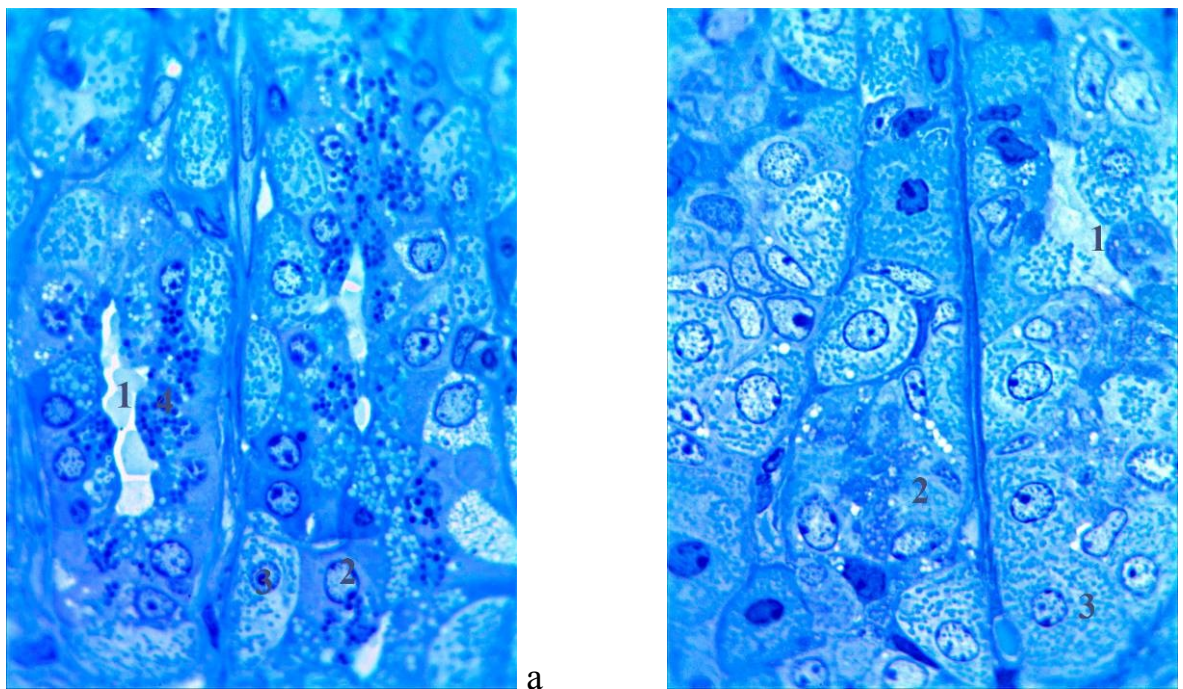


Рис. 3.27. Клітинний склад воротарних залоз ділянки тіла (а) і дна (б) щура. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок.10, об.100: 1 – просвіт залози; 2 – воротарний мукоцит; 3 – пристінковий екзокриноцит; 4 – головний екзокриноцит

Ультраструктурно у воротарних мукоцитах визначаються темні гранули, ядро має округлу форму, навколо нього спостерігається скупчення комплексу Гольджі. У цитоплазмі пристінкових екзокриноцитів виявляються численні мітохондрії та внутрішньоклітинні каналці, поверхня яких сягає значних розмірів завдяки наявності мікроворсинок. Мітохондрії розташовані поруч із каналцями, їхня структура чітко визначається на електронікроскопічному дослідженні та характеризується великою кількістю і впорядкованістю крист (рис. 3.28).

Головні екзокриноцити мають добре розвинуту гранулярну ЕПС, яка і визначає їхню базофілію. Мітохондрій небагато, а секреторні гранули в цитоплазмі головних екзокриноцитів мають різну щільність.

Серед воротарних ендокриноцитів виявляються в достатній кількості G– і D1–клітини, менше EC– і P–клітин (рис. 3.29). G–клітини - це ендокриноцити з досить крупними поліморфними секреторними гранулами, з темною серцевиною, яка має як округлу, так і бобоподібну форму. У цих гранулах містяться гастрин і енкефалін.

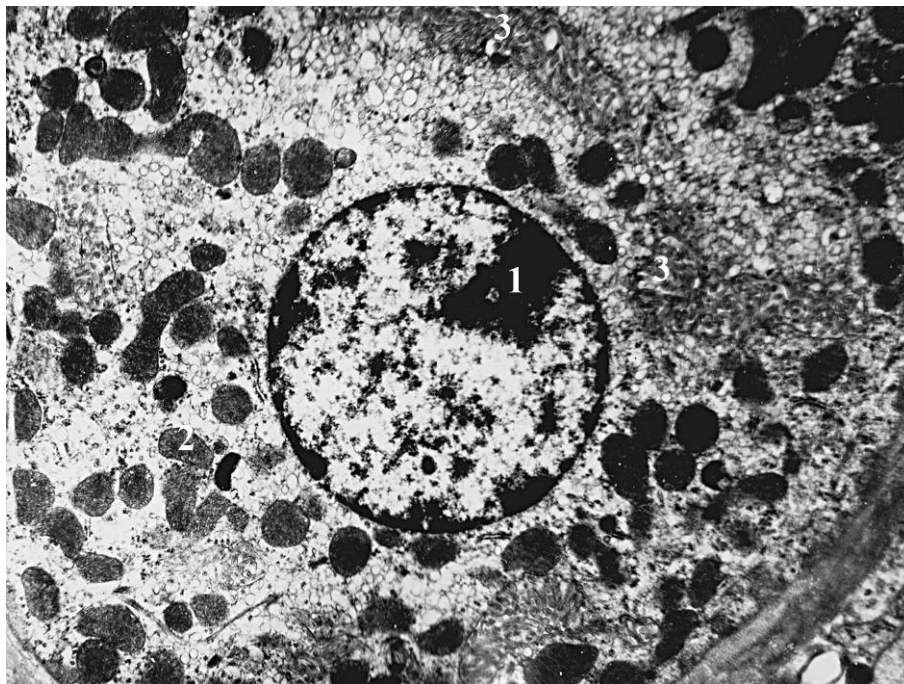
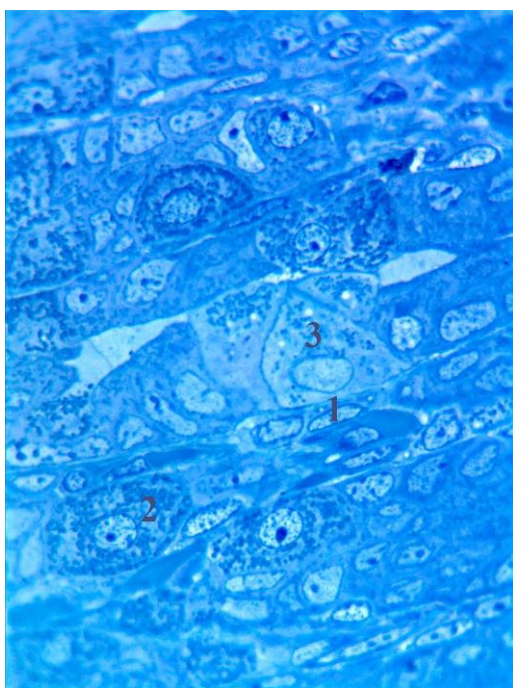
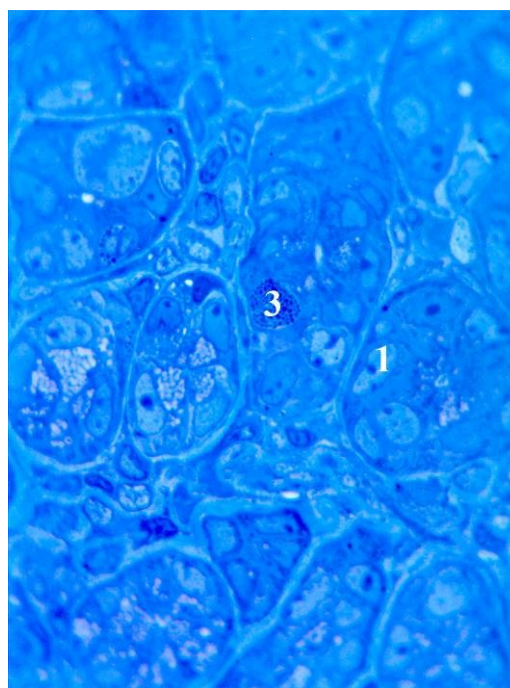


Рис. 3.28. Ультраструктура пристінкового екзокриноцита воротарної залози шлунка щура. Електронограма. Зб.:8000: 1 – ядро; 2 – мітохондрії; 3 – внутрішньоклітинні каналці



а



б.

Рис. 3.29. Ендокриноцити в складі воротарних залоз шлунка щура. Заб. метиленовим синім (а), метиленовим синім (б). Зб.: ок.10, об.100: 1 – воротарний мукоцит; 2 – пристінковий екзокриноцит; 3 – ендокриноцит

Середня кількість ендокриноцитів у воротарному відділі найбільша. Локалізуються вони переважно в тілі залоз (рис. 3.20).



Рис. 3.30. Двовимірна реконструкція тотального препарату фундального відділу шлунка. Епоксидний шліф. Імпрегнація за Массоном–Гамперлем. Ок. 10, об.40: 1 – слизова оболонка; 2 – підслизова оболонка; 3 – м'язова оболонка; 4 – скупчення апудоцитів

Отже, за результатами дослідження шлункової стінки встановлено, що шлунок щурів за основними морфологічними характеристиками принципово

не відрізняється від шлунка людини, хоча має певні особливості. На відміну від шлунка людини, шлунок щурів гістологічно складається з 4 частин. Стравохідний відділ покритий зроговілим багат шаровим плоским епітелієм, а залозистий компонент у ньому відсутній. У кардіальній частині в складі залоз уперше визначені келихоподібні екзокриноцити, які згідно з гістологічною номенклатурою відсутні в слизовій оболонці шлунка людини.

## ПІДСУМОК

Шлунок щурів за основними морфологічними характеристиками принципово не відрізняється від шлунка людини, хоча має певні особливості. На відміну від шлунка людини, в ньому визначається стравохідний відділ, який покритий зроговілим багат шаровим плоским епітелієм, залозистий компонент у ньому відсутній. У кардіальній частині в складі залоз визначаються келихоподібні клітини.

Проведене дослідження показало, що гемомікроциркуляторне русло шлункової стінки щура - це багатокomпонентна система, яка складається з певного набору типових ланок: артеріол, прекапілярних артеріол (прекапілярів), капілярів, посткапілярних венул (посткапілярів) і венул. Кровоносні капіляри слизової оболонки шлунка щура мають виразні відмінності: в підслизовій оболонці їхні ендотеліоцити нефенестровані; у власній пластинці слизової оболонки є і нефенестровані, і фенестровані ендотеліоцити. Кровоносні капіляри власної пластинки слизової оболонки або є продовженням кровоносних капілярів підслизового прошарку, або відгалужуються від прекапілярних артеріол, що досить близько прилягають до базальної мембрани епітелію залоз. Установлено факт топографічної диференціації єдиного цілісного ГМЦР слизової оболонки шлункової стінки щура, результатом якої є своєрідний розподіл у підслизовому прошарку і власній пластинці слизової оболонки функціонально різних ланок ГМЦР у різних відділах шлунка.

Лімфоїдні утвори в стінці шлунка представлені дифузною лімфоїдною тканиною і лімфоїдними вузликами, розташованими в слизовій і підслизовій оболонках, у товщі власної пластинки слизової оболонки, між дном кардіальних, власних і воротарних залоз та м'язовою пластинкою, а також між власне шлунковими залозами.

Більшість лімфоїдних вузликів у кардіальному відділі шлунка трикутної або неправильної форми і здебільшого сконцентровані в ділянці біля кардіального отвору шлунка та разом із дифузною лімфоїдною тканиною утворюють першу лінію захисту від дії антигенів та інших екзогенних чинників, які потрапляють у шлунок із їжею.

Іноді лімфоїдні вузлики в слизовій оболонці кардіального відділу шлунка набувають поряд із трикутною і неправильною формою овальної форми і з'єднуються між собою дифузною лімфоїдною тканиною, яка продовжується між кардіальними, власними і воротарними залозами вздовж м'язової пластинки слизової оболонки, а відстань між ними мала.

Клітинний склад лімфоїдних вузликів представлений малими, середніми і великими лімфоцитами, плазмоцитами, макрофагами. Імуногістохімічно і лектинохімічно нами аутентифіковані Т- і В-лімфоцити. У дифузній лімфоїдній тканині поруч із вищезгаданими імуноцитами визначені мастоцити.

Мастоцити, які містять переважно гепарин, характеризуються ексцентричним розташуванням ядра й однополюсним розміщенням метакроматичних гранул. Секреція гепарину в основну речовину пухкої сполучної тканини відбувається за апокриновим типом.

Другий тип секреції мастоцитів – мерокриновий. Морфологічно клітини характеризуються рівномірним розподілом базофільного секрету і виділенням його по всій поверхні клітини.

Нарешті, при третьому - голокриновому типі секреції спостерігаються повне руйнування мастоцитів і вихід гранул у основну речовину.

За морфологічними ознаками гранули обмежені мембранами, а деякі з них - це порожні вакуолі. Вищеописані гранули містять гепарин, розміщений у центральній частині, від якого відходять бічні розгалуження хондроїтин-сульфатів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Быков В. Л. Частная гистология : краткий обзорный курс / В. Л. Быков.—2-е изд.—СПб. : СОТИС, 1997.—300 с.
2. Гистология, цитология и эмбриология : атлас ; под ред. О. В. Волковой, Ю. К. Елецкого.—М. : Медицина, 1996.—544 с.
3. Данилов Р. К. Гистология человека в мультимедиа / Р. К. Данилов, А. А. Клишов, Т. Г. Боровая.—Версия 2.13.—СПб. : ЭЛБИ, 2003.—362 с.
4. Исламов Р. Р. Гистология: Введение в патологию / Р. Р. Исламов, Ю. А. Чельшев, Н. В. Бойчук.—М. : ГЭОТАР, 1998.—947 с.
5. Гистология ; под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева.—М. : Геотар, 2001.—960 с.
6. Морфология желудка / [Н. С. Горбунов, Э. В. Каспаров, В. В. Цуканов, А. В. Токарев].—Красноярск : КрасГМА, 2004.—124 с.
7. Хэм А. Гистология : многотомное рук-во : пер. с англ. / А. Хэм, Д. Кормак.—М. : Мир, 1983.—Т. IV.—С. 133—138.
8. Двояшкина Ю. И. Сопоставление состояния защитного слизистого барьера и местных иммунных реакций при различных степенях хеликобактерного инфицирования у больных язвенной болезнью желудка / Ю. И. Двояшкина // Проблемы медичної науки та освіти.—2003.—№ 1.—С. 82—84.
9. Микроциркуляция слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки при язвенной болезни, ассоциированной с *Helicobacter pylori* / Ю. С. Винник, С. И. Картель, Д. В. Черданцев [и др.] // Методология флоуметрии.—1998.—№ 1.—С. 83—88.



10. Москаленко В. В. Особенности морфологических изменений слизистой оболочки желудка у больных с язвой желудка различной локализации / В. В. Москаленко // Лікарська справа.–2002.–№ 7.–С. 25–28.
11. Опарин А. Г. Роль и патогенетические механизмы повреждения защитного слизистого барьера при язвенной болезни / А. Г. Опарин, А. А. Опарин, Л. Е. Яковенко // Проблеми медичної науки та освіти.–2002.–№ 1.–С. 35–36.
12. Поташев Л. В. Кровоток и свободнорадикальное окисление слизистой желудка и 12-перстной кишки при осложненном течении дуоденальной язвы / Л. В. Поташев, В. М. Савранский, В. П. Морозов // Хирургия.–1996.–№ 5.–С. 40–42.
13. Denker V. Molecular structure and assembly of the tight junction / V. Denker, S. Nigam // Am. J. Physiol. Jan.–1998.–Vol. 274, Pt. 2.–P. 1–9.
14. Шерстюк О. А. Характер альтеративных изменений тканевых структур краевой зоны язвы слизистой оболочки пилорического отдела желудка человека / О. А. Шерстюк, Ю. П. Костиленко // Вісник морфології.–2001.–№ 7.–С. 110–112.
15. Allen A. Mucus and H. Pylori / A. Allen, J. Newton, L. Oliver // Y. Physiol. & Pharmacol.–2007.–Vol. 48.–P. 297–305.
16. Andersson K. The significance and molecular mechanisms of gastro-intestinal barrier homeostasis / K. Andersson, X. Wang // Scand. J. Gastroenterol.–2007.–Vol. 32.–P. 1073–1082.
17. Fan X. G. H. pylori increases proliferation of gastric epithelial cells / X. G. Fan, D. Kellecher, X. I. Fan // Gut.–2006.–Vol. 38.–P. 19–22.
18. Wallace J. The cellular and molecular basis of gastric mucosal defense / J. Wallace, D. Granger // FASEB J.–2006.–Vol. 10.–P. 731–740.
19. Бабкин Б. П. Секреторный механизм пищеварительных желез : пер. с англ. / Б. П. Бабкин.–Л. : Медгиз, 1960.–777 с.
20. Костиленко Ю. П. Анатомия органов пищеварительной системы / Ю. П. Костиленко.–Полтава, 2003.–122 с.

21. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина.– М. : Медицинское информационное агентство, 2002.–374 с.
22. Шерстюк О. А. Морфологическое состояние слизистой оболочки пилорического отдела желудка и десневых сосочков в норме и при язвенной болезни : автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук : 14.03.01 / О. А. Шерстюк ; Харьк. гос. мед. ун-т.–Харьков, 2001.–28 с.
23. Вернигородський С. В. Ультраструктурні зміни слизової оболонки шлунку при кишковій метаблазії / С. В. Вернигородський, Л. В. Дегтярова, Т. П. Сегеда // Вісник морфології .–2012.–№ 2 (18).–С. 284–289.
24. Бондарчук Т. І. Морфо-функціональні, метаболічні процеси та кровотік у слизовій оболонці шлунка при різних його функціональних станах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед наук : 14.03.03 / Т. І. Бондарчук ; Львів. держ. мед. ун-т ім. Д. Галицького. – Львів, 2002.–18 с.
25. Virchow R. Historisches, Kritisches und Positives zur Lehre von den Unterleibsaffektionen / R. Virchow // Arch. Pathol. Anat.–1953.–№ 5.–S. 362.
26. Michels N. A. Blood supply and anatomy of the abdominal organs / N. A. Michels.–Philadelphia ; Montreal, 1955.–P. 141–163.
27. Barlow T. E. Arteries, Veins, and arteriovenous anastomoses in the human stomach / T. E. Barlow, Bentleyfh, D. N. Wälder // Surgery, Gynecol, Obstet.–1991.–Vol. 93.–P. 657–671.
28. Lynn J. A. Rapid toluidine blue staining of Epon-embedded and mounted «adjacent» section / J. A. Lynn // J. An. Cell.–1965.–Vol. 44.–P. 57.
29. Wanke Der Einbau der Blutgefäße in die Wand des menschlichen // Magens. Zeitschr. f. Zellforschung.–1999.–№ 50.–S. 78–93.
30. Reeves T. A study of the arteries suppling the stomach and duodenum and their relftion to ulcer / T. Reeves // Surg. Gynecol. Obstet.–2000.–Vol. 30.–P. 374–385.
31. Djorup F. Untersuchungen über die feinere topographische Verteilung der Arterien in den verschiedenen Schichten des menschlichen / F. Djorup // Magens. Zeitschr. f. d. ges. Anat. 1. Abt.–2002.–№ 64.–S. 279–347.

32. Usadel W. Untersuchungen über die Gefäßversorgung des Magens zum Zwecke seiner plastischen Verwendbarkeit / W. Usadel // Arch. f. klin. Chirurgie.–2005.–№ 138.–S. 401–427.
33. Аруин Л. И. Клеточное обновление слизистой оболочки желудка в условиях инфекции *H. pylori* / Л. И. Аруин // Педиатрия.–2002.–№ 2.–С. 27–33.
34. Mall F. The vessels and walls of the dog's stomach / F. Mall // John Hopkins Hosp.–1989.–Rep. 1.–S. 1–36.
35. Piaseckich I. Blood supply to the human gastroduodenal mucosa with special reference to the ulcer-bearing areas / I. Piaseckich // J. anat.–1974.–Vol. 118.–P. 295–335.
36. Thamm H. Die arterielle Blutversorgung des Darmkanals, seiner Anhangsdrüsen (Leber, Pankreas) und der Milz beim Hunde / H. Thamm // Jahrb.–1971.–Vol. 85.–P. 417–446.
37. Palmer E. D. On the ischemic basis of peptic ulcer. Historical definition of present status / E. D. Palmer, D. P. Buchanan // Ann. Int. Med.–1953.–Vol. 38.–P. 1187.
38. Bernheim B. M. Partial and total devascularization of the stomach / B. M. Bernheim // Ann. Surg.–2002.–Vol. 96.–P. 179–183.
39. Бочаров А. А. О коллатеральных путях сосудистой системы желудка / А. А. Бочаров // Анналы ин-та им. Склифосовского.–М., 1942.–Т. III, № 1.–С. 185–193.
40. Малюгина Т. А. Коллатеральное кровоснабжение желудка : сб. работ по военно-полевой хирургии / Т. А. Малюгина.–Л., 1984.–122 с.
41. Серапинас И. Л. Различия кровоснабжения желудка : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.02 / И. Л. Серапинас.–Каунас, 1998.–214 с.
42. Хараберюш В. А. Артериальное кровоснабжение желудка и нижнего отдела пищевода при различных вариантах исключения магистральных сосудов (эксперим. исслед.) : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : 14.01.02 / В. А. Хараберюш.–Донецк, 1964.
43. Кровоснабжение органов пищеварительного тракта человека ; под ред. К. И. Кульчицкого, И. И. Бобрика.–К. : Здоров'я, 1970.–315 с.

44. Береко Л. П. Внутриорганные кровеносные сосуды желудка человека : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук : 14.03.01 / Л. П. Береко; Владивосток. гос. мед. ин-т.–Хабаровск, 2000.–20 с.
45. Weck M.N., Brenner H. Association of Helicobacter pylori infection with chronic atrophic gastritis: metaanalyses according to type of disease definition / M.N. Weck, H. Brenner // In. J. Cancer.- 2008.- Vol. 123.- P. 874-881.
46. Хирургическая анатомия живота ; под ред. проф. А. Н. Максименкова.–Л., 1972.–686 с.
47. Regression of atrophy in patients with atrophic body gastritis following Helicobacter pylori treatment / L. Vannella, E. Lahner, C. Bordi [et al.] // Gut.- 2009.- Vol. 58 (suppl. 2).- P. 72.
48. Oi M. The location of gastric ulcer / M. Oi, C Oshidak, I. Sugimuras // Gastroenterol.–1959.–Vol. 36.–P. 45–56.
49. Hofmann L. Zur Anatomie der Magenarterien / L. Hofmann, K. Nather // Arch. f. Klin. Chir. b.–1994.–Bd. 115.
50. Маркизов Ф. П. Венозная система глотки, пищевода и желудка человека и некоторых позвоночных животных : дис. ... доктора мед. наук : 14.00.05 / Ф. П. Маркизов.–Л., 1949.–220 с.
51. Ковальчук О. І. Гемомікроциркуляторне русло шлунка в нормі і під дією метилтретбутилового ефіру в експерименті у щурів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : 14.03.01/ О. І. Ковальчук ; Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця.–К., 2009.–20 с.
52. Литовский И. А. Механизмы сосудистых нарушений в патогенезе гастродуоденального язвообразования и пути их коррекции (клинико-экспериментальное исследование) : автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук : 14.00.05 / И. А. Литовский ; Санкт-Петербург. мед. ин-т.–Спб., 1997.–44 с.
53. Ольховський В.О. Макромікроскопічна та мікроскопічна анатомія нервів і судин шлунка людини на етапах онтогенезу : автореф. дис. на здобуття наук.

ступеня доктора мед. наук : 14.03.01 / В. О. Ольховський ; М-во охорони здоров'я України ; Харк. держ. мед. ун-т.–Х., 2004.–36 с.

**54.** Шерстюк О. А. Структурное обеспечение сократительных свойств слизистой оболочки желудка / О. А. Шерстюк, Ю. П. Костиленко // Український медичний альманах.–2001.–№ 3.–С. 183–184.

**55.** Костиленко Ю. П. Розподіл гемомікросудин в топологічному просторі слизової оболонки пілоричного відділу шлунка людини / Ю. П. Костиленко, О. О. Шерстюк // Вісник ВДМУ.–2001.–№ 2.–С. 449–450.

**56.** Структура эпителиальных формаций слизистой оболочки пилорического отдела желудка человека / [О. А. Шерстюк, Ю. П. Костиленко, Т. Ф. Дейнега, Л. Г. Колонтай] // Український медичний альманах.–2001.–№ 4.–С. 186–189.

**57.** Караганов Я. Л. Микроангиология : атлас / Я. Л. Караганов, Н. В. Кердиваренко, В. Н. Левин.–Кишинев : Штиинца, 1982.–248 с.

**58.** Чернух А. М. Микроциркуляция / А. М. Чернух, П. Н. Александров, О. В. Алексеев.–М. : Медицина, 1984.–432 с.

**59.** Кучерявый Ю. А. Особенности микроциркуляторных нарушений в гастродуоденальной слизистой при хронических эрозиях желудка : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.03 / Ю. А. Кучерявый ; Моск. гос. медико-стоматол. ун-т (МГМСУ).–М., 2002.–189 с.

**60.** Haruma K. Effect of age and Helicobacter pylori infection on gastric acid secretion/ K. Haruma, T. Kamada, H. Kawaguchi // J. Gastroenterol. Hepatol.— 2000.— Vol. 15.— P. 277—283.

**61.** Henriks J. Acute effects of Helicobacter pylori extracts on gastric mucosal blood flow in the mouse / J. Henriks, C. Atuma, M. Phillipson // World J. Gastroenterol.— 2009.— Vol. 15, N 2.—P. 219—225.

**62.** Phillipson M. Inducible nitric oxide synthase is involved in acid induced gastric hyperemia in rats and mice / M. Phillipson, J. Henriksna, M. Holstad // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.—2003.— N 285.— P. 154—162.

63. Ольховський В. О. Просторова організація мікроциркуляторного русла шлунка людини / В. О. Ольховський // Таврический медико-биологический вестник.–2003.–Т. 6, № 4.–С. 123–126.

Білаш Сергій Михайлович

Проніна Олена Миколаївна

Коптев Михайло Миколайович

## **МОРФОЛОГІЯ ШЛУНКА ЩУРІВ**

Технічний редактор – Р.П. Боровик

Комп'ютерна верстка – А.І. Кушпільов

Підписано до друку 26.10.2016

Формат :60x84/16. Папір офсетний.

Гарнітура Petersburg C. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 0,9. Тираж 300 пр. Зам. № 360

Віддруковано:

Друкарський салон «Копір сервіс»

Полтава, вул. Гоголя 18 а

Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи підприємця

Серія BO1 № 596813 від 09.02.2006 р.