

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

УДК591.87:591.147

## СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА



Кондаурова Ганна Юріївна,  
anna.kondaurova@gmail.com

Кондаурова А.Ю.

Национальный медицинский университет А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

**Ключевые слова:** эпителиоцит, париетальная клетка, главная клетка.

Слизистая оболочка желудка представляет собой достаточно сложное и лабильное образование, которое выполняет ряд высокоспециализированных функций. Клетки, которые входят в состав эпителиальных желез, различаются как в структурном, так и в функциональном плане, что составляет морфологическую основу многообразия функций желудка, таких как секреция соляной кислоты, пепсина, слизи, биогенных аминов, полипептидных гормонов, защита и восстановление после поврежденных [1, 2].

Желудок представляет собой значительно расширенную часть пищеварительной трубки, лежащую между пищеводом и тонкой кишкой [3]. Наиболее сложным образованием стенки желудка является его слизистая оболочка желудка, выполняющая ряд высокоспециализированных функций [4]. По гистологическим признакам желудок разделяется на три отдела: кардиальный отдел, окружающий вход пищевода в желудок; фундальный отдел, который включает анатомическое тело и дно и пилорический отдел. Слизистая оболочка желудка богата многочисленными простыми трубчатыми железами, которые в вышеуказанных отделах различны по строению и соответственно называются кардиальными, фундальными, или собственными, и пилорическими. Выделяют следующие части железы: самую глубокую часть – дно, среднюю часть – шейку и верхнюю часть – перешеек, непосредственно переходящий в желудочную ямку. В одну ямку нередко открывается несколько желез. Ямка не является частью железы [1, 4].

Эпителий слизистой оболочки желудка подразделяется на поверхностный и железистый. Клетки, выстилающие поверхность желудка и желудочные ямки, цилиндри-

ческой формы, расположены в один слой. Поверхностно-ямочный эпителий одинаков во всех отделах желудка, играет защитную роль и обеспечивает целостность слизистой оболочки. В каждой поверхностной эпителиальной клетке прослеживается четкое разделение на апикальную и базальную части. Секреторные гранулы, представленные в большом количестве, изменяются в процессе созревания и перемещения в апикальный полюс клетки [5]. Ядро оттеснено к базальной мембране содержащими муцин гранулами, дающими PAS-положительную реакцию, что свидетельствует о наличии в них нейтральных гликопротеидов. В цитоплазме поверхностных клеток содержится умеренное количество структур агранулярной и гранулярной эндоплазматической сети, митохондрий, свободных рибосом, гранул гликогена. Апикальная поверхность клетки имеет обращенные в просвет железы микроворсинки [6]. Роль поверхностных эпителиальных клеток желудка заключается в выработке слизи и продукции бикарбонатных ионов, благодаря чему, формируется антикислотный и антипепсиновый барьеры слизистой оболочки желудка [7, 8]. Состояние защитного барьера слизистой оболочки желудка зависит от многих факторов: от состояния микроциркуляции, от равновесия между отторгающимися и дифференцирующимися клетками поверхностного эпителия и эпителия желудочных ямок, от степени активности метаболических процессов в клетках поверхностного эпителия [9, 10].

В верхней части шейки желез париетальные клетки сменяются добавочными или мукоидными, на выходе из железы находятся цилиндрические мукоидные эпителиальные клетки. В области шейки железы главных клеток

меньше, а париетальных больше. В дне железы и ее теле расположены преимущественно главные клетки, глубже, прилегая к главным, – париетальные, протоки париетальных клеток проникают между главными клетками [11].

В желудочных ямках и в перешейке желез сосредоточены шеечные клетки, выполняющие генеративную функцию. Данные клетки обладают высокой митотической активностью и отличаются как по строению, так и по составу выделяемого ими секрета. В этих клетках ядерно-цитоплазматический показатель выше, чем в зрелых клетках, в цитоплазме много РНК, умеренно развита гранулярная эндоплазматическая сеть, сравнительно малое количество митохондрий, однако довольно много рибосом и полисом. Комплекс Гольджи представлен параллельно идущими цистернами и множеством везикул. В апикальной зоне цитоплазмы сосредоточены гранулы, содержащие как нейтральные, так и кислые гликозаминогликаны [12, 13]. В процессе восстановления слизистой оболочки желудка участвуют в основном два механизма: первый более быстрый – перемещение эпителиоцитов от желудочных ямок и шеек желез; второй более медленный – замена утраченных клеток в результате деления [13, 14]. По данным авторов [15] дифференцировка стволовых клеток на ямочные и железистые находится под контролем различных регуляторных факторов. По данным S.M. Karam [16] в фундальном отделе желудка клетки поверхностного эпителия и эпителия желудочных ямок обновляются каждые 3 дня, париетальные – 54 дня, главные до 194 дней. В пилорическом отделе слизистой оболочки желудка замена клеток поверхностного эпителия происходит также в среднем каждые 3 суток, железистых – от 1 до 60 дней. В пилорических железах желудка шеечные клетки занимают большую площадь, чем в фундальных.

Добавочные (слизистые) клетки, как и клетки поверхностного эпителия, секретируют мукоидные гранулы, расположены в верхней части железы [1, 3]. Апикальная часть клеток заполнена секреторными гранулами, ядро округлой формы уплощается в процессе секретобразования. В области ядра расположены хорошо развитый комплекс Гольджи, в небольшом количестве митохондрии. Добавочные клетки имеют клинообразную форму (апикальная часть клетки шире, чем базальная), и как бы занимают промежуток между париетальными клетками.

Клетки генеративной зоны, расположенной в шейке железы, в процессе деления образуют несколько клеток-предшественников: предьямочные клетки, в последствии дающие начало ямочным. Их дифференцировка происходит в процессе перемещения от перешейка к ямке желез и далее на поверхность слизистой оболочки. Предшеечные клетки в процессе перемещения дифференцируются в шеечные эпителиоциты. В дальнейшем при миграции ко дну желез они преобразуются в главные эпителиоциты. Предпариетальные клетки происходят от трех источников: предьямочных, предшеечных и собственно недифференцированных клеток перешейка [17]. Предшественники париетальных клеток дифференцируются в синтезирующие HCl париетальные клетки, и затем подвергаются биполярному перемещению к ямке и дну железы. Париетальные клетки – единственные glandulo-

циты, заканчивающие дифференцировку в перешейке, и лишь затем мигрируют. Предшественники эндокринных клеток образуются из клеток перешейка, и также мигрируют кнаружи и внутрь желез.

Нарушение координации между фазами пролиферации и дифференцировки приводит к транслокации не полностью дифференцированных клеток в зоны, занятые в норме зрелым специализированным эпителием [18, 19].

Слизистая оболочка наделена большими возможностями физиологической и репаративной регенерации в ответ на повреждение любого характера. В процессе регенерации слизистая оболочка желудка проходит две фазы: клеточной пролиферации и специализации, при которой эпителиальные клетки приобретают специфические функции. Все экзо- и эндогенные факторы отрицательно воздействуют преимущественно на вторую фазу, резко ее подавляя. При этом пролиферация сохраняется, но развивающиеся неполноценные клетки неустойчивы к любым воздействиям, быстро гибнут, вследствие чего прогрессируют атрофические изменения слизистой оболочки желудка, что сопровождается снижением секреторной активности в целом [20, 21].

Полностью зрелые дифференцированные париетальные клетки в большинстве случаев располагаются в верхней и средней трети главных желез. Ультраструктура париетальных клеток исследовалась многими авторами, как в экспериментах с крысами [22], так и в клинических исследованиях. Клетки крупнее, по сравнению с другими glanduloцитами, округлой или овальной формы. Цитоплазма париетальных клеток богата митохондриями, которые занимают до 44% объема клетки. Гранулярная эндоплазматическая сеть слабо развита, располагается между митохондриями. Характерной ультраструктурной особенностью, отличающей париетальные клетки от других эпителиоцитов желудка, являются внутриклеточные секреторные каналы с многочисленными микроворсинками, которые являются глубокой инвагинацией плазмолеммы и увеличивают секреторную поверхность клетки. Микроканалы имеют извитой ход и обнаруживаются в разных участках цитоплазмы париетальной клетки. По их размеру можно судить о функциональном состоянии клетки. Спавшиеся внутриклеточные секреторные каналы свидетельствует о функционально неактивном состоянии клетки.

Главные клетки расположены в области дна и нижней части шейки фундальных желез. Структура и гистохимические свойства обеспечивают их функцию – синтез и секрецию пепсиногена [23, 24]. В цитоплазме главных клеток хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть, которая в различные фазы секреции значительно изменяется, комплекс Гольджи, РНК, лизосомы встречаются редко. Непосредственно в надъядерной зоне находятся зимогенные гранулы высокой электронной плотности, содержащие пепсиноген и лептины. Главные клетки, равно как и париетальные, могут быть различной степени дифференцировки. Незрелые или молодые клетки имеют небольшие размеры, достаточно крупное ядро, слабо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, выраженный комплекс Гольджи. Такие клетки единично расположены на

уровне середины шейки железы. Завершающие свой жизненный цикл главные клетки встречаются в области дна желез. Для них характерно просветление цитоплазмы и уплотнение ядра. Главные клетки с повышенной секреторной активностью имеют значительно развитую гранулярную эндоплазматическую сеть и комплекс Гольджи, увеличенный размер относительного объема секреторных гранул. Признаками снижения секреторной активности главных клеток являются уменьшение объема секреторных гранул, редукция структур зернистой эндоплазматической сети, вакуолизация комплекса Гольджи [23, 24, 25].

Кроме эпителиальных клеток в состав слизистой оболочки желудка входят кровеносные и лимфатические сосуды, формирующие микроциркуляторное русло, клетки собственной пластинки слизистой оболочки: тканевые базофилы, плазмциты и лимфоциты. В пищеварительном тракте присутствуют иммункомпетентные клетки, что свидетельствует об иммунных процессах, заключающихся в общих и местных иммунных реакциях [1, 2]. В слизистой оболочке желудка можно выделить следующую локализацию лимфоидных образований: межэпителиальные лимфоциты, лимфоциты и плазмциты, диффузно расположенные в собственной пластинке СОЖ и лимфатических узелках.

Рецензент: к.мед.н., доцент Ковальчук О.І.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аруин Л.И. Хронический гастрит / П.Я. Григорьев, В.А. Исаков. – Амстердам, 1993. – 362 с.
2. Григорьев П.Я., Диагностика и лечение болезней органов пищеварения / Э.П. Яковенко // Руководство. 3-е изд. доп. и перераб. – СПб.: СОТИС, 1997. – 515 с.
3. Хэм А., Кормак Д. Гистология. – М.: Мир, 1983. – 244 с.
4. Успенский В.М. Функциональная морфология слизистой оболочки желудка. – Л. «Наука», 1986. – 291 с.
5. Кондаурова А.Ю. Влияние золедроновой кислоты на структурно-функциональную характеристику эпителиоцитов желудка крыс / «Сучасн. фармація і медицина: досвід, шляхи вдосконалення і розв.» I Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів, Луганськ, 21 квітня 2011 р. – Луганськ, – 2011. – С. 100-101.
6. Федченко С.Н. Электронномикроскопическое строение и гистохимический анализ клеток покровно-ямочного эпителия слизистой оболочки желудка половозрелых крыс после тимэктомии в эксперименте / В.В. Андрущенко // Украинський морфологічний альманах. – 2005. – Т. 3, № 2. – С. 81-85.
7. Буслевич С.Ю. Сучасні уявлення про систему захисту слизової оболонки шлунка і дванадцятипалої кишки та її роль у патогенезі хронічних гастродуоденальних хвороб у дітей / М.Ф. Денисова, Н.М. Мягкая // ЯТАГ. – 2000. – № 1. – С. 54-58.
8. Количественный анализ ультраструктуры мукоцитов желудка крыс после воздействия простагландина / Киселёва Е.В., Воронцова Л.А., Христовалова Н.Б. и др. // Архив анат., гист. и эмбриол. – 1985. – № 3. – С. 82-85.
9. Григорьев П.Я. Диагностика и лечение болезней органов пищеварения / Э.П. Яковенко // Руководство. 3-е изд. доп. и перераб. – СПб.: СОТИС, 1997. – 515 с.
10. Федченко С.Н. Структурно-функциональный анализ состояния слизистой оболочки желудка половозрелых крыс, получавших комбинацию гидрокортизона и золедроновой кислоты / А.Ю. Кондаурова / Матеріали восьмої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 21-23 грудня 2011р. К.: 2011. – С. 6-7.
11. Галузина Л.О. Корреляционный анализ зависимости морфофункциональных параметров желудка крыс при экспериментальном моделировании толуол-индуцированных гастропатий / С.Н. Федченко, А.Ю. Кондаурова / Матеріали III Української науково-практичної INTERNET-конференції (12-23 березня 2012 р.) Луганськ, ЛДМУ. – С. 15-17.
12. Федченко С.Н., Ультраструктура париетальных клеток при введении золедроновой кислоты / А.Ю. Кондаурова // Український морфологічний альманах. – 2006. – Т. 9, № 4. – С. 179-181.
13. Долгая О.В. Ультраструктурные особенности слизеобразующего аппарата желудка у детей при гастродуоденальной патологии // Вісник проблем біології та медицини. – 2003. – № 4. – С. 77-79.
14. Взаимосвязь протеолитических и морфологических изменений слизистой оболочки при экспериментальной язве желудка / Л.В. Анисимова, А.В. Кубышкин, П.Ф. Семенов и др. // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2011. – Т. 1, № 1 (1). – С. 8-12.
15. Профилактика стресс-повреждений желудка у больных в критических состояниях / Б.Р. Гельфанд, В.А. Гурьянов, О.А. Мамонтова и др. // Инфекции в хирургии. – 2007. – Т. 5, №2. – С. 56-59.
16. Sonic hedgehog regulates gastric gland morphogenesis in man and mouse / van den Brink G.R., Hardwick J.C., Tytgat G.N. et al. // Gastroenterology. – 2011. – Vol. 121, Suppl. 2. – P. 485-487.
17. Karam S.M. Origin and migratory pathways of the eleven epithelial cell types present in the body of the mouse stomach / C.P. Leblond // Microsc. Res. Tech. – 2011. – Vol. 31, Suppl. 3. – P. 193-214.
18. Реука Е.Ю. Особенности морфологических изменений слизистой оболочки желудка при Н.рулогуассоциированном гастродуодените у детей // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – Т.3. – С. 616-618.
19. Роль диффузной эндокринной системы и клеточного гомеостаза эпителиоцитов слизистой оболочки желудка в возникновении и течении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки / И.М. Кветной, М.А. Осадчук, А.М. Осадчук [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2009. – N 4. – С.19-24.
20. Karam S.M. Lineage commitment and maturation of epithelial cells in the gut / S.M. Karam // Front.Biosci. – 2009. – № 15. – P. 286-298.
21. Шиманская А.Г. Морфологические методы и экспертный подход при верификации атрофии слизистой оболочки желудка в биопсийной диагностике атрофического гастрита // Молодой ученый. – 2012. – №4. – С. 496-505.
22. Кононов А.В. Российский пересмотр классификации хронического гастрита: воспроизводимость оценки патоморфологической картины / А.В. Кононов, С.И. Мозговой, А.Г. Шиманская и соавт. // Архив патологии. – 2011. – Т. 73, № 4. – С. 52-55.
23. Федченко С.Н. Структурно-метаболические реакции эпителиоцитов слизистой оболочки желудка на введение золедроновой кислоты в эксперименте / А.Ю. Кондаурова // Анатомио-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології: матер.наук. симпоз., Чернівці, 11 травня 2007. – Чернівці. – 2007. – С. 126-127.
24. Структурні зміни тучних та ендокринних клітин шлунка щура під впливом метилтредбутилового ефіру. / Черкасов В.Г., Ковальчук О.І., Павловський С.А. // Науковий вісник НМУ імені О.О.Богомольця. – 2009. – №2. – С. 59-64.
25. Кондаурова А.Ю. Ультраструктурные особенности главных клеток слизистой оболочки желудка крыс при введении золедроновой кислоты // Клінічна та експериментальна патологія. – 2007. – Т. VI, № 1. – С. 56-60.

## СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНУ ОРГАНІЗАЦІЮ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКА

Кондаурова Г.Ю.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

**Резюме.** Слизова оболонка шлунка являє собою досить складне і лабільне утворення, яке виконує ряд високоспеціалізованих функцій. Клітини, які входять до складу епітеліальних залоз шлунку, розрізняються як у структурному, так і у функціональному плані, що становить морфологічну основу різноманіття функцій шлунка.

**Ключові слова:** епітеліоцити, парієтальна клітина, головна клітина.

## MODERN VIEW OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF GASTRIC MUCOSA

A. Kondaurova

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

**Summary.** The gastric mucous is rather complicated and labile structure, which has a number of highly specialized functions. Cells that are part of the epithelial glands differ in both structurally and functionally, which is the basis of morphological diversity of the stomach functions.

**Key words:** epithelial cell, parietal cell, chief cell.