

УДК 616-008.853.7+616.34
DOI: 10.36979/1694-500X-2025-25-9-207-210

МОРФОЛОГИЯ ПЛАЗМОЦИТОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

О.П. Калугина, Ю.В. Юнина

Аннотация. Важным условием полноценного функционирования лимфоидной ткани пищеварительной системы является высокая плотность заселения собственной пластинки слизистой оболочки кишечника плазматическими клетками, синтезирующими иммуноглобулин А, который играет важную роль в специфической противовирусной и антибактериальной активности. Цель исследования – изучить ультраструктурные особенности плазматических клеток кишечника. В результате электронно-микроскопического исследования было определено значительное расширение цистерн гранулярной эндоплазматической сети и увеличение в объеме цистерн и вакуолей пластинчатого комплекса Гольджи, что свидетельствует об активации плазматических клеток кишечника, синтезирующих иммуноглобулин класса А.

Ключевые слова: плазмоциты; комплекс Гольджи; эндоплазматическая сеть.

ТАМАК СИЦИРҮҮ ТРАКТЫНЫН ПЛАЗМОЦИТТЕРИНИН МОРФОЛОГИЯСЫ

О.П. Калугина, Ю.В. Юнина

Аннотация. Ашказан-ичеги системасынын лимфоиддук тканынын толук кандуу иштешинин маанилүү шарты – бул ичегинин былжыр челинин өзүнүн пластинкасын жогорку тыгыздыктагы плазматикалык клеткалар менен жабдуусу. Бул клеткалар иммуноглобулин Аны синтездеп, вируска жана бактерияларга каршы спецификалык коргоону камсыз кылат. Изилдөөнүн максаты – ичегидеги плазматикалык клеткалардын ультраструктуралык өзгөчөлүктөрүн изилдөө. Электрондук микроскопиялык изилдөөнүн натыйжасында гранулдуу эндоплазмалык тармактын цистерналарынын олуттуу кеңейиши жана Гольджи комплекси цистерналары менен вакуолдорунун көлөмүнүн көбөйүшү байкалган. Бул иммуноглобулин Аны синтездеген ичеги плазматикалык клеткаларынын активдешкенин көрсөтүп турат.

Түйүндүү сөздөр: плазматикалык клеткалар; Гольджи комплекси; эндоплазмалык тармак.

MORPHOLOGY OF PLASMOCYTES OF THE DIGESTIVE TRACT

O.P. Kalugina, Yu.V. Yunina

Abstract. An important condition for the full functioning of the lymphoid tissue of the digestive system is the high density of plasma cells in the lamina propria of the intestinal mucosa, which synthesize immunoglobulin A. Immunoglobulin A plays a crucial role in specific antiviral and antibacterial activity. The aim of the study was to examine the ultrastructural features of intestinal plasma cells. As a result of electron microscopic analysis, a significant expansion of the cisternae of the rough endoplasmic reticulum and an increase in the volume of the cisternae and vacuoles of the Golgi complex were observed. These findings indicate the activation of intestinal plasma cells synthesizing immunoglobulin A.

Keywords: plasma cells; Golgi complex; endoplasmic reticulum.

Введение. В обычных условиях человек и животные непрерывно встречаются с различными микроорганизмами. Поскольку в большинстве случаев первый этап их взаимодействия протекает на поверхности кожи и слизистых оболочек, в процессе эволюции сложились и закрепились естественным отбором иммунные реакции, защищающие организм от чужеродных активных биологических агентов. Обычно ответной реакцией организма являются общий и местный иммунитет. Мощная лимфоидная система желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), состоящая из пейеровых бляшек, а также из диффузно рассеянных макрофагов, лимфоцитов и плазмочитов, обеспечивает иммунитет организма, защищающий его от многочисленных агентов, попадающих в ЖКТ. Многие вопросы патогенеза и профилактики кишечных инфекций до настоящего времени полностью не разрешены. Важным условием полноценного функционирования лимфоидной ткани пищеварительного тракта является высокая плотность заселения собственной пластинки слизистой оболочки кишечника плазматическими клетками, синтезирующими иммуноглобулин А [1]. Иммуноглобулин А играет важную роль в специфической противовирусной и антибактериальной активности. Постоянный обмен предшественниками плазматических клеток между различными лимфоидными органами обеспечивает функционирование иммунной системы как единого целого [2]. Это обуславливает высокие адаптивные возможности иммунитета, генерализацию иммунных реакций и иммунологической памяти с вовлечением всей системы в каком бы месте организма ни возникло антигенное раздражение.

Целью настоящего исследования явилось изучение электронномикроскопического строения плазматических клеток в собственной пластинке слизистой оболочки тонкого и толстого кишечника.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили морские свинки – самцы массой 200–250 г, которые часто используются для изучения иммунных реакций. Для электронномикроскопического исследования кусочки кишки вырезали и расправляли на фильтровальной бумаге, погружали в 2,5%-й глютаральдегид.

Фиксацию проводили при +4 °С в течение 2-х часов. Затем кусочки кишки промывали в 0,1 М какодильном буфере (рН – 7,3) в течение 8–12 часов. После промывки в буфере кусочки кишки обезвоживали, проводя через ацетон возрастающей концентрации (30 %, 50 %, 70 %) по 15–20 минут в каждом с последующим контрастированием в 0,5%-м уранилацетате на 70 % ацетоне при +4 °С. Затем кусочки кишки окончательно дегидратировали в 96%-м и 100%-м ацетонах по 2 смены при комнатной температуре в течение 15–30 минут, соответственно, и заливали в смесь эпон с аралдитом. Материал без дополнительного контрастирования просматривался при помощи электронного микроскопа JEM-100 В при ускоряющем напряжении 80 kv.

Обсуждение результатов. Плазматические клетки располагались в кристалльном слое собственной пластинки слизистой оболочки тонкой и толстой кишок по ходу кровеносных сосудов одиночно или группами по 2–3 клетки [3]. Электронномикроскопически плазматические клетки имели овальную форму, но будучи сдавленными окружающими клетками, приобретали полигональный вид. Отмечалась отростчатость плазматических клеток. Ядра плазматических клеток относительно небольшие, располагаются эксцентрично, однако, если срез проходит через верхний или нижний полюс ядра клетки, то создается впечатление, что они занимают центральное положение. Значительная часть хроматина ядра плазматической клетки находится в конденсированном состоянии (гетерохроматин) и примыкает к ядерной мембране в виде пирамидок. Гетерохроматин расположен глыбками, неравномерно (рисунок 1). Только участки, где расположены ядерные поры, свободны от хроматина. Скопления хроматина, простираясь от ядерной оболочки до центра ядра, сливаются друг с другом и формируют структуру, описанную под световым микроскопом под названием “колеса со спицами”. В центральной части ядра располагается небольшое ядрышко. Перинуклеарное пространство было расширено. Ядрышки были сегрегированы (рисунок 2).

В перинуклеарной зоне расположены центриоли, которые являются центром своеобразного “светлого двора”, вокруг которого

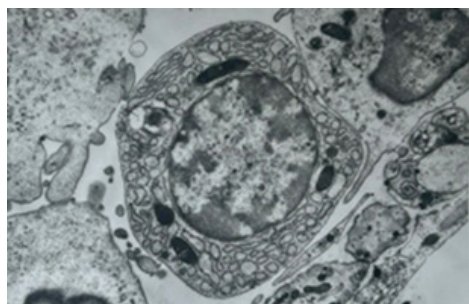


Рисунок 1 – Гетерохроматин плазмocyтa

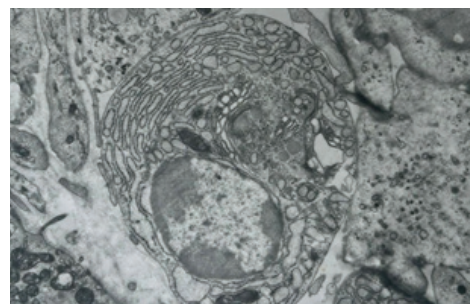


Рисунок 2 – Ядрышки сегрегированы

компонуются элементы пластинчатого комплекса Гольджи – цистерны, микровезикулы и многочисленные вакуоли. В зоне пластинчатого комплекса постоянно присутствуют 1–2 центриоли, имеющие типичное строение и состоящие из 9 тройных групп микротрубочек, расположенных по окружности цилиндра. Центриоли обычно лежат под прямым углом друг к другу. Пластинчатый комплекс в плазматических клетках развит довольно хорошо, причем в нем преобладают небольшие везикулы и окаймленные пузырьки, реже встречаются крупные везикулы. Отмечалась усиленная везикуляция. Комплекс Гольджи содержал много мелких шероховатых везикул, распространенных по всей цитоплазме клетки, и расширенных цистерн. Цистерны комплекса Гольджи, расположенного в околоядерной зоне, были увеличены в объеме (рисунок 3).

Остальную цитоплазму плазматических клеток занимает хорошо развитая расширенная гранулярная эндоплазматическая сеть, цистерны которой расположены параллельно друг другу. На наружной поверхности мембран, образующих ее, видны многочисленные скопления

рибосом (рисунок 4). При электронномикроскопическом исследовании было выявлено, что в цитоплазме плазматических клеток наибольшего развития достигают структуры, непосредственно связанные с процессами синтеза белка – гранулярная эндоплазматическая сеть и пластинчатый комплекс Гольджи.

Гранулярная цитоплазматическая сеть, расположена концентрически вокруг ядра, цистерны которой находятся параллельно друг другу, занимают почти всю цитоплазму, кроме ее околоядерной зоны с centrosомой, непосредственно контактируя с ядерной оболочкой, с одной стороны, и плазматической мембраной – с другой. Снаружи цитоплазматических цистерн отмечается большое скопление рибосом, соединенных в розетки, цепочки или спирали. Структурно гранулярная цитоплазматическая сеть связана с пластинчатым комплексом, состоящим из системы диктиосом, секреторных везикул и вакуолей, который расположен в околоядерной зоне, образуя своеобразный “светлый дворик”.

Электронномикроскопически в плазматических клетках определялось значительное

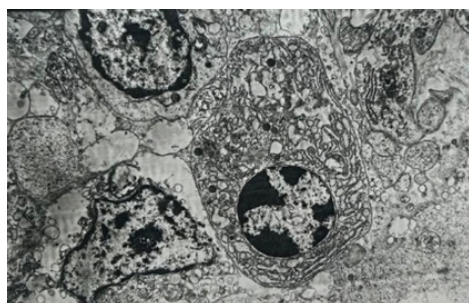


Рисунок 3 – Активация элементов комплекса Гольджи



Рисунок 4 – Расширение цистерн ГЭР

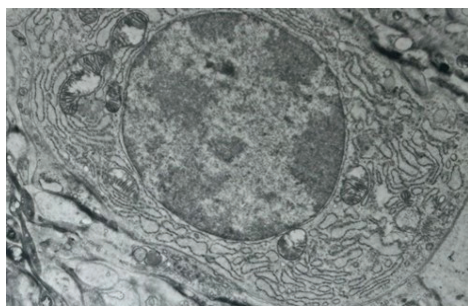


Рисунок 5 – Локальное просветление матрикса митохондрий

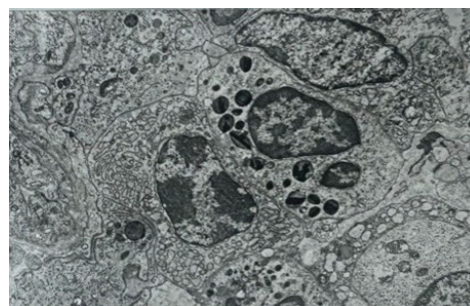


Рисунок 6 – Эозинофильный лейкоцит

расширение цистерн гранулярного эндоплазматического ретикулума (ГЭР). Наряду с пластинчатой формой гранулярного эндоплазматического ретикулума встречается ГЭР в виде везикул различного размера. В сильно расширенных цистернах гранулярной эндоплазматической сети содержалась мелкозернистая субстанция. Гладкая цитоплазматическая сеть слабо развита. Наблюдалось большое количество полирибосом, распространенных по всей цитоплазме. В цитоплазме встречались отдельные лизосомы.

Митохондрии, располагающиеся между канальцами эндоплазматической сети, крупного размера, округлой или овальной формы, с локальным просветлением матрикса (рисунок 5). Матрикс митохондрий имеет среднюю электронную плотность с хорошо выраженными кристами. Интракристные промежутки были сужены. Крупные митохондрии были в состоянии дезэнергизации. Продолжительность жизни плазмоцитов в собственной пластинке слизистой оболочки кишечника составляет 4,7 дня. Плазматические клетки функционируют по мерокриновому типу, по типу одноклеточных желез. Никогда не встречаются плазматические клетки, полностью свободные от секрета. Наряду с плазматическими клетками встречалось большое количество эозинофильных лейкоцитов (рисунок 6).

Заключение. Электронномикроскопически определено расширение цистерн гранулярной эндоплазматической сети и увеличение в объеме цистерн и вакуолей пластинчатого комплекса Гольджи, что свидетельствует об активации плазматических клеток кишечника. Плазматические клетки в собственной пластинке слизистой кишки активно синтезируют антитела, основным из которых является иммуноглобулин класса А.

Поступила: 04.06.2025;

рецензирована: 18.06.2025; принята: 20.06.2025.

Литература

1. *Murphy K., Weaver C.* Janeway's Immunobiology. 10th ed. // Garland Science. 2022, p. 125, 499. Janeway's Immunobiology / Kenneth M. Murphy, Casey Weaver, Leslie J. Berg // W.W. Norton & Company (дата обращения: 15.04.2025).
2. *Афанасьев Ю.И.* Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина. 7-е изд. перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 832 с.
3. *Линдберг М.Р.* Гистология для патологоанатомов / М.Р. Линдберг, Л.В. Лэмпис. М.: Практическая медицина, 2022. 492 с.