

## М-КЛЕТКИ

**Няненков А.А., Няненкова О.А., студенты 3 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии  
Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н.,  
кандидат биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** М-клетки, иммунные ответы, пищевым антигенам, гомеостаз кишечника, эпителий кишечника.*

*В работе характеризуются М-клетки, которые были идентифицированы в последнее десятилетие. Активный отбор проб кишечного антигена инициирует регулируемые иммунные ответы, которые обеспечивают гомеостаз кишечника.*

М-клетки не выделяют слизь и не переваривают ферменты, и имеют тонкий гликокаликс, что позволяет им иметь легкий доступ к просвету кишечника при эндоцитозе антигенов. Основная функция М-клеток - избирательный эндоцитоз антигенов и транспортировка их к интраэпителиальным клеткам. макрофаги и лимфоцитов, которые затем мигрируют в лимфатический узел где может быть инициирован иммунный ответ.

Микроскладчатые клетки (М-клетки) представляют собой специализированные эпителиальные клетки кишечника, которые инициируют мукозальный иммунный ответ. Эти уникальные фагоцитирующие эпителиальные клетки специализированы для передачи широкого спектра антигенных частиц и микроорганизмов через фолликуло-ассоциированный эпителий (FAE) в лимфоидную ткань, ассоциированную с кишечником (GALT) посредством процесса, называемого транцитозом. Молекулярная основа поглощения антигена М-клетками была постепенно идентифицирована в последнее десятилетие. Активный отбор проб кишечного антигена инициирует регулируемые иммунные ответы, которые обеспечивают гомеостаз кишечника. Доставка люминальных веществ через эпителий кишечника в иммунную систему является

критическим событием в иммунологическом надзоре, что приводит к толерантности к пищевым антигенам и иммунитету к патогенам (например, бактерий, вирусов и паразитов) и их токсинам. Несколько специализированных механизмов транспортирует люминальный антигена через кишечный эпителий. Большой интерес представляет открытие М-клеточно-специфических рецепторов, которые могут выступать в качестве молекулярных мишеней для целевой доставки пероральной вакцины в М-клетки. Недавние исследования показали, что М-клетки используют несколько рецепторов для распознавания и переноса специфических люминальных антигенов. Вакцинация через иммунную систему слизистой оболочки может вызывать эффективные системные иммунные ответы одновременно с иммунитетом слизистой оболочки. Этот обзор имеет целью продемонстрировать молекулы, экспрессируемые на М-клетках и используемые в качестве рецепторов иммунологического надзора для отбора патогенных микроорганизмов в кишечнике, следует отметить как некоторые патогены используют М-клетки для инфицирования хозяина, и, наконец, показать как эти знания используются для специфического «нацеливания» антигенов на М-клетки, чтобы попытаться повысить эффективность мукозальных вакцин. В последнее время был достигнут существенный прогресс в понимании факторов, влияющих на развитие и функционирование М-клеток.

Слизистая оболочка постоянно подвергается воздействию различных антигенов и микробиоты и тщательно регулирует поступление люминальных антигенов. Нацеливание на молекулы, специфичные к М-клеткам, может усиливать проникновение антигена, инициировать иммунный ответ и индуцировать защиту от мукозальных патогенов. Исходя из того, что М-клетки активно участвуют в инициации иммунитета, а также способствуют попаданию вирусов и бактерий в организм, в настоящее время проводятся многочисленные исследования по разработке мукозальных вакцин. М-клеточные специфические маркеры могут быть использованы для доставки антигена в иммунные индуктивные сайты слизистой оболочки. Конъюгация антигенов с лигандами для рецепторов М-клеток может опосредовать их доставку в М-клетки и индуцировать усиленные иммунные ответы слизистой оболочки после перорального введения [1-6].

**Библиографический список:**

1. Биология клетки. Учебное пособие. - Москва: Наука, 2014. - 168 с.
2. Быков, А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство/А.С. Быков, В.В.Зверев, Е.П. Пашков и др.- М.: МИА, 2018.-416 с.
3. Гусейнова, Н.Т. Цитология: Учебник. - Баку, 2018. -224 с.
4. Камзолкина, О.В. Биология грибной клетки. Учебное пособие / О.В. Камзолкина, Я.Е. Дунаевский. - М.: КМК, 2015. - 248 с.
5. Карузина, И.П. Биология /И.П. Карузина. - М.: Медицина, 2017. - 328 с.
6. Няненков, А.А. НК-КЛЕТКИ /А.А. Няненков, А.А.Мухитов //В сборнике: В мире научных открытий. Материалы V Международной студенческой научной конференции. -Ульяновск, 2021. -С. 153-156.

**M-CELL**

**Nyanenkov A.A., Nyanenkova O.A.**

**Keywords:** *M-cells, immune responses, food antigens, intestinal homeostasis, intestinal epithelium.*

*The work characterizes M-cells that have been identified in the last decade. Active gut antigen sampling initiates regulated immune responses that maintain gut homeostasis.*