

КЛЕТКИ ПАНЕТА КРИПТ КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА: МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РОЛЬ В РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИЙ

Кожевников Д.В., Белевцева С.И.

*Белорусский государственный медицинский университет,
кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, г. Минск*

Ключевые слова: человек, кишечник, клетки Панета, гранулы.

Резюме: В статье приведены результаты реферативного исследования по установлению особенностей строения и функционирования клеток Панета. Проанализировано 18 научных источников и 5 гистологических срезов тонкого кишечника человека с целью определить распределение ацидофильных энтероцитов на протяжении кишечника человека, а также для определения значения содержимого гранул клеток Панета и их роли в развитии заболеваний.

Resume: The article presents results of the establishment study of the Paneth cells' structure and functioning features. 22 scientific sources and 5 histological sections of the human's intestine have been analyzed in order to determine the distribution of acidophilic enterocytes over the human intestine, as well as the value of granule contents of Paneth cells and their role in the development of diseases.

Актуальность. Ещё в 1888 году Джозеф Панет описал открытые им клетки в криптах тонкой кишки человека, но только относительно недавно установлена существенная роль клеток Панета в механизмах местной защиты кишечника, в том числе в осуществлении бактерицидной его функции. В клетках Панета обнаружены цинк, гранулы богаты дипептидазами, лизоцимом, дефензинами, IgA, IgG и другими веществами. Благодаря высокой секреторной активности, эти клетки влияют на ход заболеваний, усугубляя процесс либо помогая организму выйти из критической ситуации, что обуславливает актуальность более детального их изучения.

Цель: провести сравнительное исследование содержания клеток Панета в различных отделах тонкого кишечника с включением аппендикса, а также определить морфофизиологические особенности клеток Панета и их гранул в деле развития раз-

личных заболеваний.

Задачи: 1. Провести статистический обзор содержания клеток Панета в глубине крипт в различных участках кишечника человека и червеобразном отростке; 2. Проанализировать по результатам литературных материалов весь спектр веществ, содержащихся в гранулах клеток Панета в различных отделах кишечника человека; 3. Рассмотреть степень влияния клеток Панета на развитие некоторых заболеваний;

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были использованы срезы двенадцатиперстной, тонкой и толстой кишок человека в норме из коллекции кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Белорусского государственного медицинского университета, а также соответствующие электронограммы. Анализ литературных данных проводился с участием 22 источников. Основные методы: анализ, микроскопический.

Результаты и их обсуждение. Клетки Панета расположены группами у дна крипт. Это клетки призматической формы, в апикальной части которых содержатся большие ацидофильные секреторные гранулы. Также называются ацидофильными энтероцитами или энтероцитами с ацидофильными гранулами. Ядро, гранулярная эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи смещены в базальную часть клетки. Цитоплазма клеток Панета окрашивается базофильно (рис. 1). Энтероциты ацидофильные составляют примерно 1 % от общего количества энтероцитов тонкой кишки.

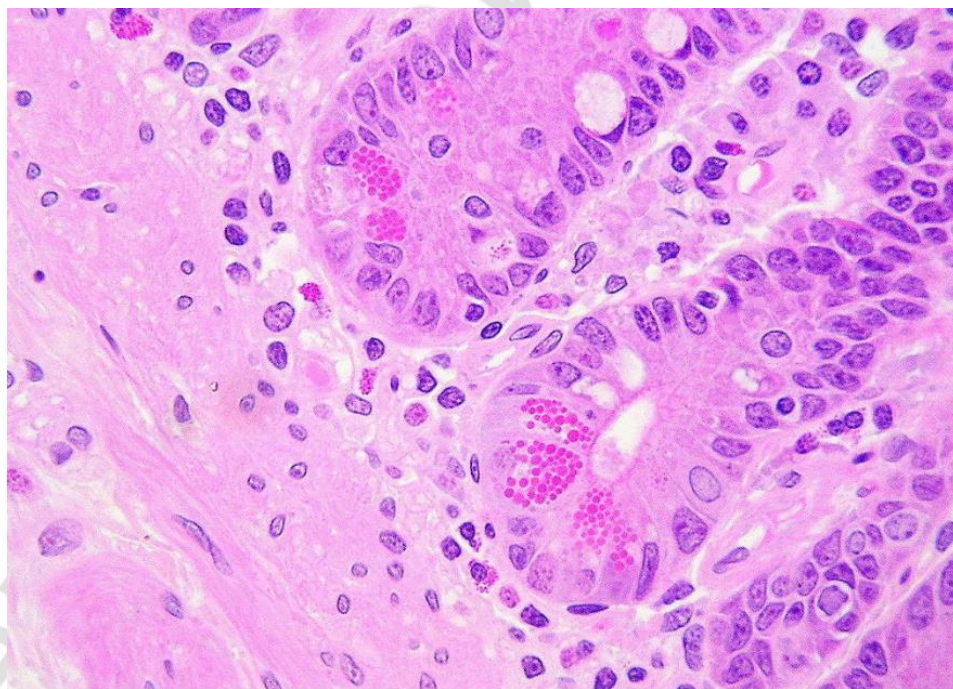


Рис. 1 - Дно крипты в тонкой кишке. Группы клеток Панета

По данным анализа, клетки Панета локализуются, в основном, в тощей и подвздошной кишке (5,1 и 4,8 клеток на крипту соответственно); их количество уменьшается в толстой кишке (1,8 клетки на крипту), единичные клетки присутствуют в аппендиксе. Клетки Панета наблюдаются и в 12-перстной кишке ($3,9 \pm 0,2$ клеток на крипту) и именно определение лизоцимной активности дуоденального сока часто подтверждает значительную роль клеток Панета в механизмах местной защиты сли-

зистой оболочки кишечника при хронических гастродуоденитах. Уменьшение их содержания на фоне воспалительных изменений является одним из важных факторов нарушения баланса лизоцима и, наряду с гипоцинкемией, является показателем тяжести морфологических изменений тонкокишечной слизистой оболочки.

Функционально клетки Панета частично схожи с нейтрофилами. При столкновении с бактериями или бактериальными антигенами, выделяют антимикробные вещества в просвет крипты, способствуя поддержанию кишечного барьера. Секреторные гранулы клеток Панета, являясь ацидофильными, легко различаются на фоне базофильной цитоплазмы, имеют размеры в пределах 0,8 мкм (зрелые) – 2 мкм (недозревшие). Основные защитные молекулы, вырабатываемые клетками Панета — альфа-дефензины, или криптдины - катионные пептиды, способные формировать поры в мембранах атакуемых клеток. Благодаря распространённости отрицательных ионов на мембранах бактерий в противовес более катионным клеткам тела позвоночных, дефензины выполняют свою функцию, не повреждая сам организм. Помимо дефензинов, клетки Панета выделяют лизоцим и фосфолипазу A₂, которые также имеют антимикробные свойства.

Особый интерес представляет содержимое, выделяемое этими клетками в меньших количествах. Клетка Панета выделяет пищеварительные ферменты (дипептидазы, фосфолипазы), факторы роста, иммуноглобулины (A, G), бикарбонаты, ионы цинка, кислые мукополисахариды. Ионы цинка заслуживают отдельного упоминания в связи с их функцией в организме. Этот микроэлемент, чьи повышенные концентрации были определены в ацидофильных энтероцитах, играет важную роль в реализации гормональных функций в организме, участвует в процессах вкусового восприятия, обоняния, необходим для функционирования ЦНС, процессов запоминания, входит в структуру активного центра нескольких сотен металлоферментов, а также, что особенно важно для кишечника, обладает рано- и язвозаживляющим действием.

Анализ литературы выявил прямую корреляцию между определёнными заболеваниями и вовлечением в патологический процесс при этих состояниях клеток Панета. К этим патологиям относятся некоторые подвиды акне и болезнь Крона. При этом нарушается баланс химических соединений, которыми насыщены гранулы. Отмечено значительное повышение концентрации альфа-дефензинов в Т-лимфоцитах и клетках Панета больных шизофренией, что может оказаться полезным маркером риска развития шизофрении.

Благодаря инновациям в сфере воздействия на клетки Панета в различных отделах кишечника в будущем станет возможна коррекция течения различных болезней и влияние на общее состояние организма через эти клетки. В целом же данная популяция клеток остаётся очень актуальной для дальнейших исследований.

Выводы: Определяя локализацию и морфофункциональные особенности клеток Панета, а также их роль в организме человека в норме и при патологии, мы установили: 1. Наибольшее количество клеток Панета наблюдается в тощей и подвздошной кишке; меньше – в толстой и двенадцатиперстной; 2. Клетка Панета выделяет пищеварительные ферменты (дипептидазы, фосфолипазы), лизоцим, дефензины, факторы роста, иммуноглобулины, бикарбонаты, ионы цинка, кислые муко-

полисахариды; 3. Клетка Панета принимает участие в развитии акне и болезни Крона, дефензины клеток Панета являются маркёром риска развития шизофрении.

Литература

1. Берлин, Л. Б. Атлас патологической гистологии слизистой оболочки желудка и двенадцати-перстной кишки / Л. Б. Берлин, Б. Г. Лисочкин, Г. И. Сафонов [и др.] – М: Медицина, 1975. – С. 298.
2. Данилов, Р. К. Гистология человека / Р. К. Данилов, А. А. Клишов, Т. Г. Боровая. – СПб: ЭЛ-БИ, 2002. – С. 315.
3. Dahl J., Greenson J.K., Mills S.E. Histology for Pathologists, 3rd ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2006. 1280 p.
4. Gartner L.P., Hiatt J.M. Color Textbook of Histology, 3th ed. New York: The McGraw-Hill Companies. 2006. 592 p.
5. Wick M.R. Diagnostic Histochemistry, Cambridge: Cambridge University Press; 1 Har/Cdr ed. 2008. 472 p.