

Полученные данные еще раз подтверждают целесообразность предложенной автором модификации канюли и операции по наложению фистулы (В. А. Телепнев, 1965), которые значительно повышают надежность изоляции отрезка кишки от брюшной полости. Просачивание активного сока мимо канюли неминуемо приводит к разрушению тканей.

Выводы

1. Поджелудочный сок свиней, полученный из изолированного отрезка двенадцатиперстной кишки длиной 2,5—4 см, содержит от 20 до 100% активного трипсина. Степень активности фермента находится в обратной зависимости от уровня секреции.

2. Определение протеолитической активности поджелудочного сока у свиней старше 6 месяцев при уровне секреции ниже 80 мл в час не требует дополнительного активирования энтерокиназой.

3. Поджелудочный сок свиней, полученный по методу Д. С. Жилова, содержит значительное количество активного трипсина, даже через 8,5 месяца после операции по наложению кишечно-поджелудочной фистулы.

МАТЕРИАЛЫ К ВОПРОСУ СОСТАВА КИШЕЧНОГО СОКА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЕГО ФЕРМЕНТОВ ПО ДЛИНЕ КИШЕЧНИКА У СВИНЕЙ

А. Н. ЧЕРЕДКОВА, Ю. И. НИКИТИН

В настоящее время большой интерес приобретает накопление новых фактов, свидетельствующих о секреторно-ферментативной деятельности кишечника. В литературе имеются данные по физико-химическим свойствам кишечного сока, характеру распределения ферментов в различных его частях. Наряду с этим известно, что кишечные ферменты по длине пищеварительной трубки распределяются неравномерно. Так, А. I. Kosman-с авторами (1943), С. Я. Михлин (1955), Л. С. Фомина (1951) и другие установили, что щелочная фосфатаза у собак в наибольших количествах содержится в секрете верхних

отделов кишечника и в значительно меньших — в нижних.

Согласно данным Г. К. Шлыгина (1947), энтерокиназа выделяется главным образом в двенадцатиперстной и самом верхнем отделе тощей кишки, а в секрете подвздошной кишки очень редко и в небольших количествах. В вопросе распределения ферментов в слизистой оболочке по длине кишечника особый интерес представляют исследования Г. К. Шлыгина (1948), Л. С. Фоминой (1957), С. Я. Михлина (1948). Ими установлено, что основная масса энтерокиназы и щелочной фосфатазы у собак содержится в поверхностном слое слизистой оболочки кишечника, в более же глубоких ее слоях содержание ферментов значительно уменьшается. Аналогичный характер распределения этих ферментов в кишечнике установлен Ф. Б. Фалкиной (1966) в опытах на телятах.

У свиней до сего времени систематические, достаточно полные исследования по изучению секреторно-ферментативной деятельности кишечника не проводились.

Задачей данной работы было изучение некоторых физико-химических свойств кишечного сока, а также выяснение характера распределения ферментов в плотной и жидкой частях сока, в содержимом и слизистой оболочке разных отделов кишечника у свиней.

При изучении содержания ферментов в разных частях кишечника кишечный сок сразу после получения центрифугировали со скоростью 3000 оборотов в минуту. Жидкую часть отделяли от плотной и в каждой из них определяли содержание энтерокиназы, щелочной фосфатазы и липазы.

Чтобы изучить распределение кишечных ферментов в содержимом и слизистой оболочке разных отделов кишечника после 15—17-часового голодания, у клинически здоровых свиней из всех отделов кишечной трубки брали отрезки с его содержимым. По глубине слизистой оболочки делали три послойных соскоба. При морфологическом контроле глубины соскобов были получены данные, представленные на рисунке.

Первый соскоб (рис., Б) состоит из эпителия вершин ворсинок. Материал, полученный от первого соскоба, был сравнительно жидким и хорошо растекался.

Второй соскоб делали из эпителия боковых поверхностей ворсинок и верхней части крипт (рис., В). Материал второго соскоба был более плотным и почти

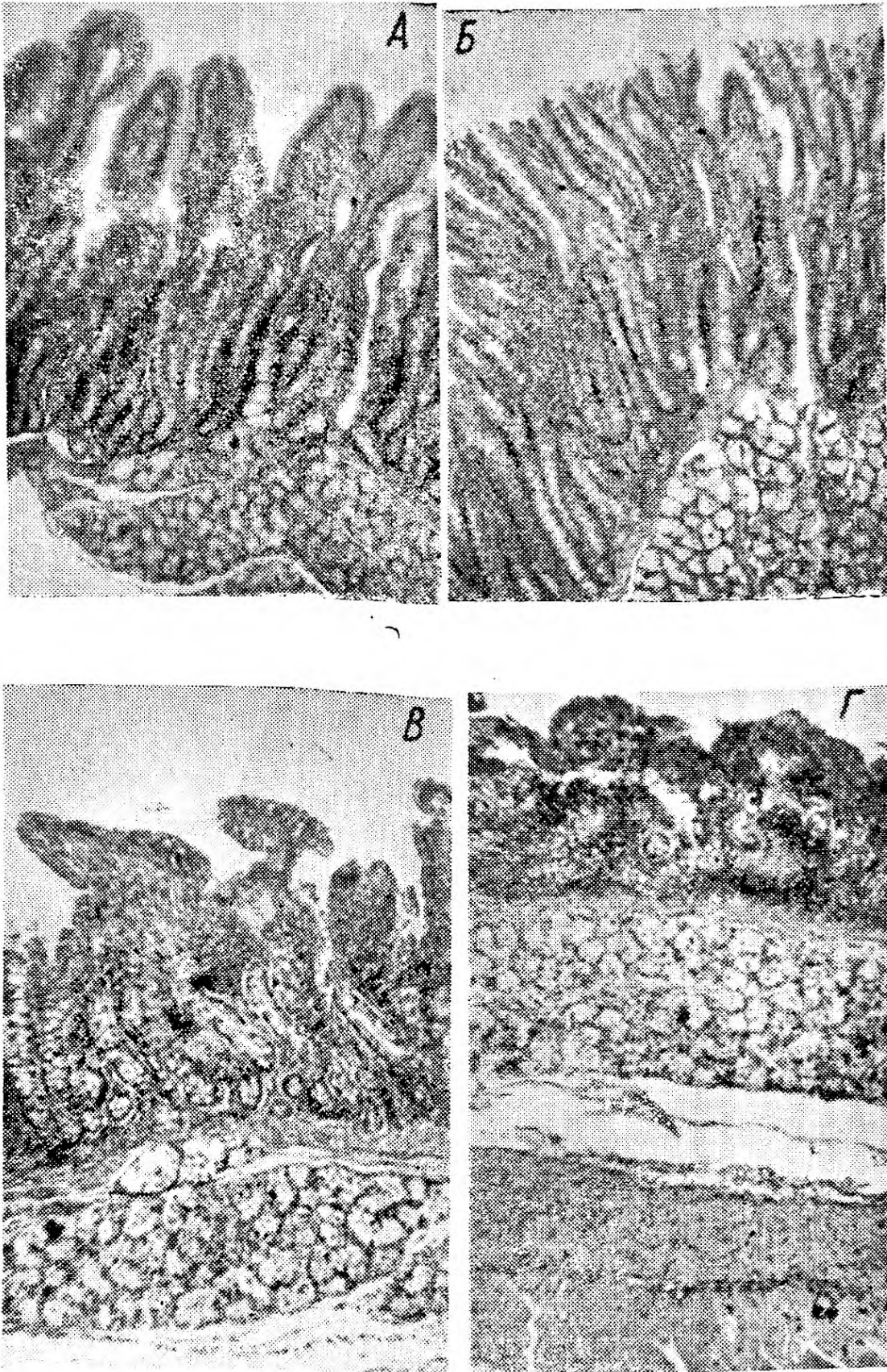


Рис. Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки свинки (окрашен препарат гематоксилин-эозином. Увеличение: окуляр 7X, объектив 8X): А—двенадцатиперстная кишка до соскоба; Б—то же после первого соскоба; В—то же после второго соскоба; Г—то же после третьего соскоба.

не растекался. Третий соскоб взяли из эпителия глубоких отделов крипт и частично стромы ворсинок (рис., Г). Материал третьего соскоба представлял собой обрывки ткани. После каждого соскоба слизистую оболочку кишечника промывали водой, с тем чтобы материал предыдущего соскоба не попал для исследования в последующий. Полученный материал взвешивали в сыром состоянии и измельчали в фарфоровой ступке с кварцевым песком. Плотные остатки отделяли центрифугированием. В жидкой части полученного материала определяли содержание энтерокиназы и щелочной фосфатазы по методикам, принятым в лаборатории физиологии пищеварения Института питания АМН СССР. Наряду с этим гистохимически исследовали распределение щелочной фосфатазы по глубине слизистой оболочки в разных отделах кишечника.

В результате проведенных исследований установлено, что кишечный сок у свиней представляет собой жидкость желто-серого цвета с резким ароматическим запахом и состоит из жидкой и плотной частей. Плотной части в соке в среднем по серии опытов у разных животных за один час выделялось 0,53 мл, жидкой — 7,5 мл. Удельный вес гомогенизированного сока — 1,008 при колебаниях от 1,0075 до 1,0085, реакция сока по лакмусу слабощелочная. В состав гомогенизированного сока входит 98,5—98,7% воды, остальная часть приходится на сухое вещество. В сухом веществе содержится 0,7—0,8% белка, вычисленного по азоту, около 0,025—0,035% жира и 0,85—0,88% минеральной части (золы).

При микроскопическом исследовании препаратов, приготовленных из плотной части кишечного сока, установлено, что она состоит главным образом из слущенных в различной стадии распада клеток кишечного эпителия, лейкоцитов и небольшого количества микробов.

При анализе содержания ферментов в различных частях кишечного сока было выявлено, что наибольшее их количество содержится в плотной части. Так, если в жидкой части кишечного сока энтерокиназы выделяется в среднем по четырем животным 29,3 ед/г, то в плотной части содержание данного фермента составило 223 ед/г (в 7,6 раза больше; $P < 0,01$). Содержалось щелочной фосфатазы в плотной части в 12 раз больше по сравнению с жидкой ($P < 0,001$) и липазы в 3,5 раза больше ($P < 0,001$).

Наши опыты по изучению распределения ферментов в содержимом и слизистой оболочке разных отделов кишечника показали, что наибольшее количество энтерокиназы и щелочной фосфатазы содержится в химусе двенадцатиперстной и в начале тощей кишки (табл. 1 и 2). Дальше по длине кишечника количество ферментов как в его содержимом, так и в толще слизистой оболочки значительно уменьшалось. Особенно резкое снижение содержания ферментов отмечалось в толстом отделе кишечника. Так, в содержимом слепой кишки энтерокиназа была обнаружена только у трех животных в количестве 10—67 ед/г и щелочная фосфатаза у двух животных в количестве 10—20 ед/г. В содержимом ободочной кишки ферментов не обнаружено.

Резкое снижение или полное отсутствие кишечных ферментов в содержимом толстого отдела кишечника, по-видимому, можно объяснить влиянием ряда разрушающих факторов, в числе которых определенную роль играют микроорганизмы, населяющие в больших количествах кишечник. Учитывая, что скармливание антибактериальных препаратов животным, по данным ряда исследователей, оказывает влияние не только на подавление микрофлоры кишечника, но и на выработку ферментов, мы с целью выяснения участия микроорганизмов в инактивации кишечных ферментов провели исследования *in vitro*. Для исследования брали содержимое тощей кишки с известным содержанием в нем ферментов и помещали в равных количествах в две пробирки. В одну из них (опытную) добавляли антибиотики — пенициллин, стрептомицин, биомицин или олететрин. Содержимое пробирок хорошо перемешивали и ставили в термостат на сутки при температуре +38°. По истечении этого срока содержимое пробирок исследовали на наличие ферментов. В пробирке, куда добавляли антибактериальные препараты, количество микроорганизмов по сравнению с контролем значительно уменьшалось, а содержание ферментов оставалось на исходном уровне. В контрольной пробирке содержание энтерокиназы уменьшалось в 3—5 раз, липазы — в 10—12, щелочной фосфатазы — в 8—10, амилазы — в 10—15, трипсина — в 4—6 раз. Результаты этих исследований согласуются с данными Г. К. Шлыгина (1955), С. Я. Михлина (1963) и других авторов, полученными ими в опытах *in vitro* на собаках и кроликах.

Таблица 1

**Распределение фосфатазы в содержимом и слизистой оболочке
кишечника у свиней**
(средние данные по 7 животным)

Материал	Отделы кишечника					
	Двенадцатиперстная кишка	Тощая, крапивообразная часть	Тощая, каудальная часть	Подвздошная	Слепая	Ободочная
Содержимое кишечника . . .	1305	742	227	187	Сл.	—
1-й соскоб	184	93	62	41	—	—
2-й »	72	45	15	14	—	—
3-й »	28	15	Сл.	Сл.	—	—
Всего в слизистой оболочке	284	153	80	55	—	—

Таблица 2

**Распределение энтерокиназы в содержимом и
слизистой оболочке кишечника у свиней**
(средние данные по 7 животным)

Материал	Отделы кишечника					
	Двенадцатиперстная кишка	Тощая, крапивообразная часть	Тощая, каудальная часть	Подвздошная	Слепая	Ободочная
Содержимое кишечника . . .	5756	1086	312	253	23	—
1-й соскоб	1865	242	56	30	—	—
2-й »	352	59	20	7	—	—
3-й »	85	23	—	—	—	—
Всего в слизистой кишечника	2302	324	76	37	—	—

В слизистой оболочке наибольшее количество ферментов содержалось в самом поверхностном слое (первый соскоб). По мере углубления ферментов значительно меньше и в третьем соскобе количество их ничтожно мало. В содержимом кишечника во всех случаях было больше ферментов, чем в слизистой оболочке соответствующего отдела. Полученные результаты статистически достоверны.

Так, если в химусе двенадцатиперстной кишки в среднем по исследуемым животным энтерокиназы содержалось 5756 ед/г, щелочной фосфатазы 1305 ед/г, то во всех слоях слизистой оболочки содержание энтерокиназы уменьшилось в 2,5 раза и составило всего лишь 2302 ед/г

($P < 0,05$), щелочной фосфатазы — соответственно в 4,5 раза и 284 ед/г ($P < 0,02$).

Все эти факты, на наш взгляд, свидетельствуют о том, что ферменты, по-видимому, первоначально образуются в более глубоких слоях слизистой оболочки, а в дальнейшем, по мере накопления на поверхности слизистой оболочки, они выделяются в просвет кишечника, где и смешиваются с его содержимым.

Результаты гистохимического анализа подтверждают характер количественного метода определения содержания щелочной фосфатазы, так как наибольшее количество фермента сосредоточено в призматическом эпителии ворсинок, несколько меньшее — в бокаловидных клетках и в ядрах соединительнотканной основы ворсинок.

На основании полученных результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. Кишечный сок свиней состоит из плотной и жидкой частей. Наибольшее количество ферментов содержится в плотной части.

2. Основное количество энтерокиназы и щелочной фосфатазы сосредоточено в химусе двенадцатиперстной и краниальной части тощей кишки. По длине кишечной трубки содержание ферментов уменьшается. В толстом отделе кишечника количество ферментов незначительно или совсем нет.

3. В слизистой оболочке кишечника наибольшее количество ферментов сосредоточено в поверхностном слое эпителия, по глубине содержание их уменьшается.

4. В содержимом кишечника ферментов находится значительно больше, чем в слизистой оболочке соответствующего отдела.

5. Микрофлоре кишечника принадлежит существенная роль в инактивации ферментов.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО, УГЛЕВОДНОГО И ЖИРОВОГО ОБМЕНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПО- И ГИПЕРТИРЕОЗЕ У ОВЕЦ

А. Н. ЧЕРЕДКОВА, В. К. ГУСАКОВ

По данным С. А. Предтеченского (1966), среди массовых заболеваний крупного рогатого скота и овец большое место занимают нарушения обмена веществ, связан-