

Полученные экспериментальные данные могут служить предпосылкой к клиническому применению ферментов протеолиза и их ингибиторов для целенаправленной регуляции процессов всасывания.

Выводы

1. Трипсин усиливает всасывание Na^{125}I из брюшной полости крыс.
2. Калликреин, полученный из подчелюстных слюнных желез крыс, тормозит всасывание из брюшной полости.
3. Поливалентный ингибитор протеаз контрикал тормозит всасывание Na^{125}I из брюшной полости.
4. Путь введения не оказывает влияния на действие испытуемых веществ.
5. Предполагается, что различие в действии трипсина и калликреина объясняется способностью последнего активировать эндогенные антипротеолитические системы организма.

Список литературы

1. Вовчук С. В. Гипотензивные ферменты слюнных желез: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Одесса, 1975.—23 с.
2. Веремеенко К. Н. Кининовая система.— Киев: Здоров'я, 1977.—184 с.
3. Данилова Б. С. Динамика резорбции из брюшной полости альбумина, меченного ^{131}I при перитоните.— Клини. хирургия, 1968, № 3, с. 40—45.
4. Зубарев П. Н. Пути резорбции токсических веществ из брюшной полости при равном перитоните.— Вестн. хирургии, 1974, № 1, с. 14—19.
5. Крыжановский Н. А. О всасывательной способности брюшины при остром перитоните.— Клини. хирургия, 1978, № 1, с. 38—40.
6. Левицкий А. П., Варава Г. М., Коваленко А. Ф. и др. Исследование механизма лечебного действия протеолитических ферментов и их ингибиторов.— В кн.: 3 Укр. биохим. съезд. Донецк, 1977, с. 116—117.
7. Монцевичуте-Эрингене Е. В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе.— Патол. физиология и эксперим. терапия, 1964, № 4, с. 74—78.
8. Муляев Л. Ф. Применение протеолитических ферментов при лечении экспериментального перитонита.— В кн.: Материалы Респ. науч. конф. Львов, 1972, с. 83—84.
9. Пасхина Т. С. Биохимические основы патологии сердечно-сосудистой системы.— В кн.: Молекулярные основы патологии. М.: Медицина, 1966, с. 123—178.
10. Сыновец А. С., Левицкий А. П. Ингибиторы протеолитических ферментов в медицине.— Киев: Здоров'я, 1979.—80 с.

Одесский
медицинский институт

Поступила в редакцию
24.03.80

УДК 543.272.4:616.155.1:616.317—17—008.1

О. Л. Орлова, Л. В. Пешкова, А. А. Дахнова

СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ ХЛОРА И ИОННАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ЗДОРОВЫХ ЛИЦ И БОЛЬНЫХ ПАРОДОНТОЗОМ

При пародонтозе, одном из наиболее неясных по этиологии стоматологических заболеваний, в тканях пародонта наблюдаются глубокие изменения обмена, вызванные снижением интенсивности тканевого дыхания [3, 4]. Полярнографическое определение концентрации кислорода указывает на снижение ее в тканях пародонта при пародонтозе и развитие тканевой гипоксии [2, 7].

Причиной возникновения кислородной недостаточности может быть помимо нарушения микроциркуляции и недостаточности локального кровоснабжения также нарушение одного из многоступенчатых механизмов транспорта кислорода через мембрану эритроцитов, где он соединяется с гемоглобином.

Перенос кислорода внутрь эритроцита связан с одновременным поступлением HCO_3^- и выходом в плазму ионов хлора, что дает основание придавать концентрации ионов хлора внутри эритроцитов и крови, а также проницаемости эритроцитарных мембран для хлора особое значение при исследовании причин гипоксии в тканях.

Концентрация (ммоль/л) в эритроцитах и крови и скорость выхода ионов хлора					из эритроцитов, проникаемо	
Группа обследованных	Кровь из	Число опытов	Статистический показатель	Концентрация в крови	ионов хлора (ммоль/л)	
					в эритроцитах	
					общий хлор	свободный хлор
Контроль	десны	6	$M \pm m$	$152,8 \pm 12,8$	$115 \pm 18,7$	$95,5 \pm 14,8$
Больные пародонтозом; развившаяся стадия, I степень	пальца	19	$M \pm m$	$181,0 \pm 13,8$	$150,2 \pm 12,2$	$121,7 \pm 12,0$
	десны	11	$M \pm m$	$210,5 \pm 42,2$	$158,4 \pm 16,5$	$158 \pm 10,3$
			p	$>0,2$	$>0,1$	$<0,02$
Больные пародонтозом; развившаяся стадия, II—III степень	пальца	10	$M \pm m$	$259,8 \pm 29,5$	$153,0 \pm 13,1$	$138,5 \pm 16,9$
			p	$<0,02$	$>0,9$	$>0,4$
	десны	10	$M \pm m$	$179 \pm 18,8$	$212,2 \pm 33,6$	$108,2 \pm 12,8$
			p	$>0,25$	$<0,05$	$>0,6$
	пальца	10	$M \pm m$	$201,9 \pm 31,1$	$164,8 \pm 33,9$	$112,8 \pm 21,4$
			p	$>0,5$	$>0,7$	$>0,7$

Методика исследований

Исследованию были подвергнуты эритроциты, выделенные из крови пальца и десны больных дистрофически-воспалительной формой пародонтоза и людей со здоровым пародонтом, которые составили контрольную группу. Кровь из десны больных пародонтозом брали при проведении кюретажа, у здоровых — из лунки во время удаления по разным показаниям зубов при отсутствии воспалительно-дистрофических процессов в пародонте. В обеих группах кровь брали из пальца на общий анализ. Состояние тканей пародонта у обследуемых оценивал врач-пародонтолог на основании клинико-рентгенологического обследования. Возраст обследуемых 20—45 лет.

Выделение, промывку и инкубацию эритроцитов проводили в среде следующего состава: 0,3 моль/л сахарозы, 10 ммоль/л трис (оксиметил) — аминотетан; pH среды 7,5. В опытах с валиномицином его добавление в инкубационную среду производили до концентрации 1 мкг/мл после 10 мин регистрации скорости самопроизвольного выхода хлора из эритроцитов. Среда для гемолиза содержала 3 ммоль/л трис (оксиметил)-аминотетана, pH 7,5. Для выделения эритроцитов использовали 0,1 мл крови, которую вносили в центрифужную пробирку, содержащую 1 мл раствора. Взвесь центрифугировали при 1000 об/мин на центрифуге ЦЛС-3 в течение 10 мин, тщательно отсасывали надосадочную жидкость, дважды промывали десятикратным объемом среды, осаждая эритроциты центрифугированием.

Измерение концентрации ионов хлора, выделяющихся в инкубационную среду при внесении в нее эритроцитов, проводили с помощью Cl^- селективного электрода марки ЭС_рЛ-0,1. Проницаемость мембран рассчитывали по формуле: $V = P \cdot S \cdot (C_2 - C_1)$, где V — скорость выхода ионов хлора, S — площадь поверхности эритроцитов, C_2 и C_1 — концентрация ионов хлора внутри эритроцитов и инкубационной среде соответственно, P — проницаемость мембран.

Количество эритроцитов, вносимых в инкубационную среду, подсчитывали в камере Горяева.

Результаты исследований и их обсуждение

Общий анализ крови обследуемых лиц показал тенденцию к увеличению количества лейкоцитов у больных I степенью пародонтоза (6635 ± 214) по сравнению с контрольной группой (6212 ± 233) и достоверное увеличение количества лейкоцитов у больных II—III степенью (7313 ± 492 ; $p < 0,05$), что и следовало ожидать, учитывая наличие воспалительного процесса в тканях пародонта при пародонтозе.

Как показали экспериментальные данные, у больных пародонтозом I степени наблюдается увеличение содержания Cl^- в плазме крови, которое затем приходит в норму при II—III степени (см. таблицу).

Концентрацию ионов хлора внутри эритроцитов измеряли двумя способами: по общему количеству ионов хлора, выделяющихся в среду из интактных эритроцитов в процессе их инкубации в измерительной ячейке, и по количеству ионов хлора, выделяющихся в среду одновременно при разрушении эритроцитов путем гемолиза.

Количество ионов хлора, выделяющееся из интактных эритроцитов во всех случаях кроме эритроцитов из десны больных пародонтозом II—III степени, было таким же (в пределах ошибки опыта), как и при гемолизе (см. таблицу). Увеличение выхода ионов хлора в среду при инкубации эритроцитов из десны больных пародонтозом

II—III степени по всей вероятности, и связанного белками

У больных пародонтозом количество общего хлора в эритроцитах из пальца и десны у больных различно

Рассчитанные проницаемости мембран эритроцитов у больных различной степенью пародонтоза

Добавление в среду эритроцитов валиномицина, как показывают экспериментальные данные, не оказывает влияния на проницаемость эритроцитарной мембраны, по всей вероятности, так как проницаемость эритроцитов в I—III степени во всех исследованных случаях

Как свидетельствуют экспериментальные данные, в крови замедляет выход ионов хлора из эритроцитов, что свидетельствует о нарушении проницаемости эритроцитарной мембраны

Поскольку проницаемость эритроцитов отличается от нормы (содержание ионов хлора в эритроцитах больных этой формой пародонтоза отличается от нормы), а также содержание ионов хлора в плазме крови больных пародонтозом II—III степени, что свидетельствует о нарушении проницаемости эритроцитарной мембраны

Увеличение концентрации ионов хлора в плазме крови может быть следствием нарушения проницаемости эритроцитарной мембраны, а также нарушением проницаемости эритроцитарной мембраны

Авторы приносят глубокую благодарность коллегам (О. Л. Орлова, Л. В. Пешкова, А. А. Дахнова) за участие в работе

выхода ионов хлора

из эритроцитов, проницаемость эритроцитарной мембраны для ионов хлора

пес. 138-	Концентрация		ионов хлора (ммоль/л)		Самопроизвольный выход		Выход после добавки валиномицина	
	в крови		в эритроцитах		Скорость $V \cdot 10^{17}$ г·ион/мин· ·1 эритроцит	Проницаемость $P \cdot 10^8$ см/с	Скорость, $V \cdot 10^{17}$ г·ион/мин· ·1 эритроцит	Проницаемость $P \cdot 10^8$ см/с
			общий хлор	свободный хлор				
т	152,8±12,8		115±18,7	95,5±14,8	5,9±0,4	0,89±0,18	8,6±1,62	1,53±0,45
т	181,0±13,8		150,2±12,2	121,7±12,0	9,9±1,1	0,83±0,1	12,0±1,6	1,66±0,18
т	210,5±42,2		158,4±16,5	158±10,3	14,2±2,8	0,94±0,2	14,0±1,8	2,08±0,26
	>0,2		>0,1	<0,02	<0,02	>0,9	<0,02	>0,3
т	259,8±29,5		153,0±13,1	138,5±16,9	10,2±1,6	0,67±0,09	11,6±1,7	1,48±0,18
	<0,02		>0,9	>0,4	>0,9	>0,25	>0,8	>0,5
т	179±18,8		212,2±33,6	108,2±12,8	1,45±2,9	0,94±0,08	14,5±3,2	1,3±0,14
	>0,25		<0,05	>0,6	<0,02	>0,8	>0,1	>0,6
т	201,9±31,1		164,8±33,9	112,8±21,4	9,2±2,2	0,87±0,1	10,8±1,7	1,86±0,2
	>0,5		>0,7	>0,7	>0,8	>0,8	>0,6	>0,5

II—III степени по сравнению с наблюдаемым у этих больных при гемолизе вызвано, по всей вероятности, переносом из эритроцитов не только ионизированного хлора, но и связанного белками и мембранами.

У больных пародонтозом I степени наблюдается увеличение концентрации ионизированного хлора в эритроцитах из десны от $95,5 \pm 14,8$ до $158 \pm 10,3$ ммоль/л. Нормализация содержания ионизированного хлора ($108,2 \pm 12,8$ ммоль/л) в эритроцитах из десны у больных пародонтозом II—III степени сопровождается увеличением в них количества общего хлора (от $115 \pm 18,7$ до $212,2 \pm 33,6$ ммоль/л). Содержание хлора в эритроцитах из пальца остается постоянным во всех обследованных группах.

Рассчитанные по самопроизвольному выходу ионов хлора значения проницаемости мембран эритроцитов остаются одинаковыми как в контрольной группе, так и у больных различной степенью пародонтоза (см. таблицу).

Добавление в инкубационную среду валиномицина, увеличивающего проницаемость эритроцитарной мембраны для положительно заряженных ионов калия [5], приводит, как показывают результаты наших экспериментов, к увеличению проницаемости эритроцитарной мембраны для отрицательно заряженных ионов хлора, увлекаемых в транспорт, по всей вероятности, противоположно заряженными ионами калия. Проницаемость эритроцитарной мембраны для хлора увеличивается практически в равной степени во всех исследуемых группах.

Как свидетельствуют литературные данные, повышение содержания ионов хлора в крови замедляет выход Cl^- из эритроцитов и вход аниона угольной кислоты HCO_3^- внутрь эритроцита [8], что затрудняет образование оксигемоглобина. Повышение содержания хлора внутри эритроцитов должно уменьшить обратный процесс и соответственно распад оксигемоглобина и высвобождение кислорода.

Поскольку проницаемость мембран эритроцитов у больных пародонтозом не отличается от нормы (см. таблицу), накопление ионов хлора в эритроцитах крови из десны больных этой категории можно объяснить не изменением проницаемости мембран эритроцитов, а наблюдаемым [1] нарушением кислотно-основного состояния в тканях пародонта при пародонтозе. Уменьшение pH тканей всегда связано с изменением концентрации HCO_3^- , обуславливающих переход хлора из тканей в кровь и увеличивающих его выведение из организма [6].

Увеличение концентрации хлора в крови из пальца у больных пародонтозом I степени может быть связано с нарушением кислотно-основного состояния на уровне всего организма, а уменьшение концентрации хлора в крови у больных пародонтозом II—III степени — об источении хлора вследствие избыточного его выведения на первой стадии заболевания.

Авторы приносят благодарность Ю. В. Евтодненко (Институт биофизики АН СССР) за участие в обсуждении результатов исследований.