

АКТИВНОСТЬ КИСЛОЙ ФОСФАТАЗЫ ЛЕЙКОЦИТОВ В ДИНАМИКЕ ЗАЖИВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КОЖНОЙ РАНЫ

В процессах повреждения и воспаления кожи существенна роль лизосомальных факторов и среди них — ферментативной природы. В настоящее время их относят к медиаторам повреждения и воспаления [5, 7, 8, 12].

Значительный теоретический и практический интерес представляет изучение активности лизосомальных ферментов при раневом повреждении кожи. В литературе накоплен достаточный фактический материал об активности лизосомальных факторов лейкоцитов в очаге [1, 4, 11, 13]. Эмигрировавшие в очаг повреждения фагоциты проявляют большую энзиматическую активность. Вместе с тем весьма важно изучение активности лизосомальных ферментов лейкоцитов периферической крови. Предыдущие наши исследования, проведенные на различных моделях воспаления [2, 3], показали, что наряду с повышением активности ряда лизосомальных ферментов в очаге воспаления происходит усиление спонтанного экзоцитоза энзимов периферической крови.

Целью данного исследования явилось изучение активности лизосомальных ферментов лейкоцитов периферической крови на модели экспериментальной кожной раны.

Методика

Исследования проведены на 111 белых крысах обоего пола массой 160—200 г, которым под легким эфирным наркозом производили депиляцию и наносили в области спины полнослойную кожную рану площадью 400 мм².

Контролем служила группа животных, которым под легким эфирным наркозом производили депиляцию кожи в участке, соответствующем расположению раны у животных опытной группы.

Наиболее распространенный маркерный энзим лизосом, отражающий специфику функции этих структур и позволяющий судить об активности лизосомальных ферментов — кислая фосфатаза.

Определяли активность кислой фосфатазы в сыворотке крови, а также спонтанный экзоцитоз энзима лейкоцитами, выделенными из периферической крови.

Активность кислой фосфатазы определяли методом Bogansky и выражали в микромолях неорганического фосфора на 1 л сыворотки за 1 с инкубации при +37°C мкмоль/(с×л).

Выделение лейкоцитов из крови проводили по [11]. Сумму выделившейся из клеток и связанной с клетками активности принимали за 100 %. Спонтанный экзоцитоз кислой фосфатазы лейкоцитами периферической крови выражали в процентах от общей активности.

Исследования проведены в ранние сроки (спустя 5, 15, 30 мин, 1 и 5 ч) после нанесения раны и в более поздние сроки заживления (спустя 1—20 сут).

Результаты

На первом этапе определена активность кислой фосфатазы в сыворотке крови.

У контрольных животных ее активность составляет $0,226 \pm 0,040$.

На раннем этапе раневого процесса достоверных изменений активности не отмечается (рис. 1).

Исследование активности кислой фосфатазы сыворотки в динамике заживления кожной раны — спустя 1—20 сут показали, то достоверное увеличение энзима отмечается на третий день. Активность кис-

лой фосфатазы в сыворотке крови контрольных животных и животных с раной на третий день достоверно различаются. Исследования показали, что к концу эксперимента активность кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной увеличилась на $\pm 1,2\%$ экзоцитоза энзима.

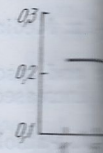


Рис. 1. Активность кислой фосфатазы в сыворотке крови контрольных животных и животных с раной на третий день.

По горизонтальной оси отложено время в сутках.

Рис. 2. Активность кислой фосфатазы в сыворотке крови контрольных животных и животных с раной на третий день.

Обозначения: — контрольные животные; — животные с раной.

чительная достоверность различий между группами животных достигала уровня $P < 0,05$.

Такая тенденция к увеличению активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день была отмечена у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

Увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови животных с раной на третий день было отмечено у всех животных.

лой фосфатазы составляет $0,435 \pm 0,080$, превышая контроль почти в два раза. В последующие сроки активность снижается, достоверно не отличаясь от контроля (рис. 2).

Исследование спонтанного экзоцитоза лизосомального маркера лейкоцитами, выделенными из периферической крови, показало, что к концу первых суток активность кислой фосфатазы составляет $6,7 \pm 1,2 \%$, превышая контроль в 3,5 раза. На третий день спонтанный экзоцитоз кислой фосфатазы превышает контрольный уровень еще зна-

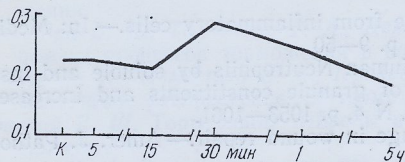


Рис. 1. Активность кислой фосфатазы сыворотки крови в ранние сроки после нанесения раны.

По горизонтали — время после повреждения. По вертикали — активность кислой фосфатазы в мкмоль/(схл).

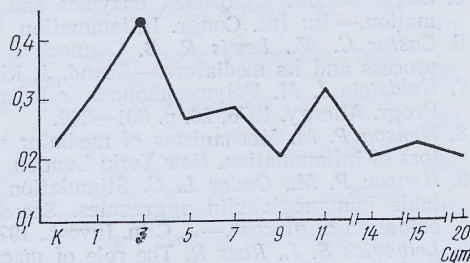


Рис. 2. Активность кислой фосфатазы сыворотки крови в динамике заживления экспериментальной кожной раны спустя 1–20 сут после нанесения повреждения. Обозначения см. рис. 1. Черным кружком обозначены данные, достоверно отличающиеся от контрольных.

чительнее — в 4,5 раза. К пятому дню активность энзима снижается, достоверно не отличаясь от наблюдаемой у животных контрольной группы (см. таблицу).

Таким образом, экзоцитоз кислой фосфатазы лейкоцитами, выделенными из периферической крови, является более информативным показателем активности кислой фосфатазы, чем определение фермента в сыворотке крови. Кислая фосфатаза сыворотки лишь отчасти отражает экзоцитоз фермента лейкоцитами крови.

Усиление спонтанного экзоцитоза лизосомальных ферментов лейкоцитов свидетельствует о повышении функциональной активности лейкоцитов и отражает их участие в общей реакции организма на повреждение.

Согласно данным литературы, активированные лейкоциты секретируют факторы, стимулирующие фибробласты к синтезу веществ, необходимых для регенерации [6, 10, 14]. Не исключено, что такими факторами являются лизосомальные ферменты лейкоцитов.

Спонтанный экзоцитоз кислой фосфатазы лейкоцитов периферической крови в динамике заживления экспериментальной кожной раны ($\bar{x} \pm Sx$)

Контроль	Кислая фосфатаза (в % от общей активности)					
	Время после повреждения					
	30 мин	1 ч	5 ч	1 сут	3 сут	5 сут
$1,9 \pm 0,4$ (5)	$2,5 \pm 0,5$ (4) >0,1	$2,1 \pm 0,4$ (4) >0,1	$2,1 \pm 0,3$ (5) >0,1	$6,7 \pm 1,2$ (5) <0,05	$8,5 \pm 1,4$ (4) <0,05	$3,1 \pm 0,6$ (4) >0,1

В скобках — число наблюдений.

Список литературы

1. Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция.— М., 1975.—119 с. Вопросы морфологии и метаболизма раневого процесса / ВНИИМИ; вып. 1.
2. Липиц Р. У., Белозоров А. П. Кислая фосфатаза и β -глюкуронидаза в очаге гиперергического воспаления.— В кн.: Иммунология и аллергология. Киев, 1977, с. 119—121.
3. Липиц Р. У., Белозоров А. П. Экзоцитоз ферментов лейкоцитов периферической крови при гиперергическом воспалении.— Физиол. журн., 1980, № 5, с. 687—689.
4. Чомаков М. Гистохимические изменения активности щелочной и кислой фосфатаз при колото-резаных ранах у белых крыс.— Folia med., 1972, 14, N 2, s. 137—143.
5. Baggiolini M. Lysosomal enzymes and neutral proteinases as mediators of inflammation.— In: Int. Congr. Inflammation. Bologna, 1978. Abst. booc. S. 1., s. a., p. 120.
6. Castor C. W., Lewis R. B. Connective tissue activation. X. Current studies of the process and its mediators.— Scand. J. Rheumatol., 1975, 5, p. 41—47.
7. Goldstein I. M. Polymorphonuclear leukocyte lysosomes and immune tissue injury.— Progr. Allergy, 1976, 20, p. 301—340.
8. Henson P. M. Mechanisms of mediator release from inflammatory cells.— In: Mediators of inflammation. New York; London, 1974, p. 9—50.
9. Henson P. M., Oades L. G. Stimulation of Human Neutrophils by soluble and insoluble immunoglobulin aggregates. Secretion of granule constituents and increased, oxidation of glucose.— J. Clin. Invest., 1975, 56, N 4, p. 1053—1061.
10. Leibovich S. J., Ross R. The role of macrophage in wound repair.— Amer. J. Pathol., 1975, 78, p. 71—75.
11. Linder L. Die morphologie der wundheilung.— Land. Arch. Klin. Chir., 1962, 301, p. 39—70.
12. Olsson I., Vengle P. The role of the Human Neutrophil in the inflammatory reaction (Sweden).— Allergy, 1980, 35, p. 1—13.
13. Raekallio J., Nieminen L. On the enzymatic response to injury and its mediators.— Med. Biol., 1979, 57, N 4, p. 211—219.
14. Ross R. The cells involved in the process of wound repair.— In: Platelet Interact: Proc. Ist Munich. Symp., Munich., 1976. Stuttgart; New York, 1978, p. 337—346.

Харьков. мед. ин-т

Поступила 25.01.84

Серков Ф. Е.
 головной
 Ройтбак А. И.
 нейромия
 Батуев А. С.
 женя
 Бабминдр В.
 основы
 Казаков Н. В.
 метанам
 Яновский Е. I.
 можени
 Шевелев И. А.
 Серков Ф. Е.
 дражни
 Кратин Ю. Г.
 и торма
 стиндан
 Сухов А. Г.,
 тический
 Окуджав В. I.
 летичес
 Александр
 женя
 Хоревя В. И.
 ковки
 Волошин М. В.
 и торма
 монга
 Задорожний А.
 телей
 оборонит
 Березовский В.
 куостени
 угольни
 Шостаковский
 обмена
 Чередиаченко
 ном
 Липиц Р. У.
 накин