

## ЛОКОМОТОРНЫЕ РЕАКЦИИ ФАГОЦИТОВ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Злакоманова О. Н., Широбокова М. В., Чукичев А. В.

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный медицинский университет  
Минздрава России, Челябинск, Россия

Сахарный диабет остается актуальной проблемой. По данным ВОЗ количество больных диабетом составляет 3-5%. Риск развития послеоперационных инфекционных осложнений у больных с диабетом в 5 раз выше, чем у пациентов без него. Проведено исследование хемотаксической активности фагоцитов по отношению к глюкозе и инсулину. Выявленные изменения локомоторных реакций фагоцитов могут свидетельствовать о блокаде рецепторного аппарата нейтрофилов и моноцитов, развивающейся в условиях гипергликемии.

*Ключевые слова:* сахарный диабет, фагоциты, хемотаксис

**Актуальность.** Количество больных сахарным диабетом, по данным ВОЗ, составляет 3-5% населения земного шара. При этом каждый второй является потенциальным пациентом хирургического отделения. Применение инсулина значительно улучшило результаты лечения хирургических заболеваний у пациентов с сахарным диабетом. Однако риск развития послеоперационных инфекционных осложнений у таких больных в 5 раз выше, чем у пациентов без диабета [1].

Склонность больных сахарным диабетом к развитию инфекции инициировали исследования по изучению раневого заживления при данной патологии, большинство из которых посвящено изучению функциональной активности ПЯЛ, обеспечивающих первую линию защиты против раневой инфекции. Единичные исследования посвящены адгезии ПЯЛ и хемотаксису. Исследованиями J. D. Bagdade et al. продемонстрировано *in vitro* нарушение адгезии ПЯЛ, которое ликвидировалось при снижении уровня глюкозы в крови. Данный эффект был достигнут как у пациентов, получавших инсулин, так и у пациентов с диабетом II типа, получавших толазамид. Контакт инсулина и глюкозы *in vitro* и *in vivo* улучшают хемотаксис [5].

Несмотря на значительный интерес к изучению функционального состояния фагоцитирующих клеток у больных сахарным диабетом (СД), до сих пор остается неясной динамика двигательной активности нейтро-

филов и моноцитов в условиях развития гнойно-воспалительных реакций.

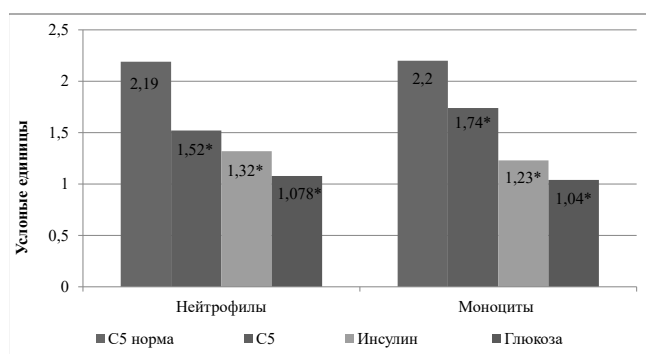
Способность к направленной миграции составляет основу пластичности фагоцитов, но из-за своей сложности хемотаксис является одной из наиболее уязвимых форм реактивности нейтрофилов и моноцитов. Именно поэтому многие дисфункции фагоцитов и других иммунных клеток связаны с патологией движения клетки [3]. Снижение двигательной активности фагоцитов может быть результатом не только их повреждения, но и хемотаксической деактивации, развивающейся после контакта с различными веществами и приводящей к угнетению хемотаксиса [2, 4].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния инсулина и глюкозы на хемотаксические свойства нейтрофилов и моноцитов у больных сахарным диабетом.

**Материалы и методы.** Хемотаксис нейтрофилов и моноцитов периферической крови пациентов с сахарным диабетом исследовали под агарозой по методу R. D. Nelson et al. [6]. Целенаправленная локомоторная реакция фагоцитов по отношению к глюкозе и инсулину изучена у 28 больных диабетом (17 женщин и 11 мужчин). Средний возраст составил 54,2 года. Средний уровень гипергликемии  $11,4 \pm 0,5$  ммоль/л. В качестве контроля использовали стандартный хемоаттрактант – С5 фрагмент комплемента сыворотки, активированной зимозаном. Статистическая обработка результатов проведена с использовани-

ем компьютерной программы «Statistica for Windows».

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования установлено, что гипергликемия вызывает угнетение достоверное угнетение локомоторной активности фагоцитов к стандартному хемоаттрактанту – С5а-фрагменту комплемента сыворотки, активированной зимозаном. Величина индекса хемотаксиса нейтрофилов к С5а снижалась почти в 1,5 раза, достигая  $1,52 \pm 0,03$  усл. ед., что достоверно ниже ( $p < 0,001$ ), чем в норме  $2,19 \pm 0,1$  усл. ед. Аналогичные изменения хемотаксиса наблюдались и у моноцитов, их индекс у больных сахарным диабетом к С5а –  $1,74 \pm 0,05$  усл. ед., в то время как в норме он составил  $2,2 \pm 0,09$  усл. ед. ( $p < 0,001$ ) (рис. 1).



**Рисунок 1.** Хемотаксис фагоцитов периферической крови пациентов с диабетом по отношению к глюкозе и инсулину.

Интересно отметить, что локомоторная активность фагоцитов к глюкозе и инсулину также достоверно изменялась. Индекс хемотаксиса нейтрофилов и моноцитов к инсулину составил соответственно  $1,32 \pm 0,01$  усл.

ед. ( $p < 0,001$ ) и  $1,23 \pm 0,07$  усл. ед. ( $p < 0,001$ ). При этом хемотаксический ответ фагоцитов к глюкозе практически отсутствовал. Уровни хемотаксиса нейтрофилов и моноцитов были близки к 1 (нейтрофилы –  $1,078 \pm 0,09$  усл. ед.,  $p < 0,001$ ; моноциты –  $1,04 \pm 0,07$  усл. ед.,  $p < 0,001$ ).

Таким образом, при сахарном диабете происходит угнетение целенаправленного движения фагоцитов к глюкозе и инсулину, что может быть связано с блокадой рецепторного аппарата нейтрофилов и моноцитов, развивающейся в условиях гипергликемии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаев Ю. К. Сахарный диабет и раневое заживление // Медицинский журнал. – 2010. – № 1(31). – С. 107-110.
2. Злакоманова О. Н. Хемотаксис фагоцитов: значение в подборе индивидуальной дозы лекарственного препарата для коррекции локомоторных дисфункций фагоцитов у детей с травмой / О. Н. Злакоманова, А. В. Зурочка, А. В. Чукичев // Мед. иммунология. – 2007. – Т. 9, № 4-5. – С. 479-493.
3. Маянский А. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге / А. Н. Маянский, Д. Н. Маянский. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 344 с.
4. Студеникина Ю. Н. Значение исследования локомоторной функции нейтрофилов в определении вида возбудителя: дис. ... канд. мед. наук / Ю. Н. Студеникина. – Челябинск, 2000. – 215 с.
5. Bagdade J. D., Walters E. // Diabetes Care. – 1980. – V.29. – P. 309-312.
6. Nelson, R. D. Chemotaxis under aeorosai a new and simple method for measuring chemotaxis and spontaneous migration of human polymorphonuclear leucocytes and monocytes / R. D. Nelson, P. G. Quie, R. L. Simons // J. Immunol. – 1975. – Vol. 115, № 6. – P. 1650-1656.

## LOCOMOTORY REACTIONS OF PHAGOCYTES AT DIABETEA

Zlakomanova O. N., Shirobokova M. V., Chukichev A. V.

FGBOU VO South Ural State Medical Universiti of Health of Russia,  
Chelyabinsk, Russia

Diabetes remains an urgent problem. According to WHO data the number of patients with Diabetum makes 3-5%. The risk of development of postoperative infectious complications in patients with Diabetum is 5 times higher, than at patients without it. The research of hemotaksishesky activity of phagocytes in relation to a glucose and insulin is conducted. The revealed changes of locomotory reactions of phagocytes can demonstrate the blockade of the receptor device of neutrophils and monocytes developing in the conditions of a hyperglycemia.

*Key words:* diabetes, phagocytes, hemotaksishesky activity