

## СОСТОЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРИТРОЦИТОВ В НОРМЕ И ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ ОСТЕОМИЕЛИТЕ

Ивашов В.А., Коношенко С.В.

Изучены некоторые показатели биохимического статуса эритроцитов в норме и при хроническом посттравматическом остеомиелите. Показано, что в эритроцитах больных возрастает интенсивность гликолиза и энергообмен, снижается содержание гликозилированного гемоглобина, наблюдается усиление деструктивных процессов.

Ключевые слова: эритроциты, гликозилированный гемоглобин, гликолиз, среднемолекулярные олигопептиды, посттравматический остеомиелит.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы становится все более актуальным изучение молекулярных основ различных заболеваний и патологических состояний организма. Особое значение приобретает поиск доступных биохимических критериев в целях диагностики и оценки степени тяжести патологии. Достаточно перспективным, в связи с этим, является выяснение биохимического статуса эритроцитов, которые наряду с другими компонентами крови могут вовлекаться в патологические процессы [1 – 3].

Как известно, эритроциты млекопитающих лишены митохондрий, поэтому в качестве энергетического материала они могут использовать глюкозу, окисляя ее в гликолитическом пути. В эритроцитах катаболизм глюкозы обеспечивает целостность плазматической мембраны, образование энергии для работы ионных насосов и поддержание на оптимальном уровне кислородо-транспортной функции гемоглобина. Около 90% поступающей в эритроцит глюкозы используется в гликолитических реакциях, остальные 10%— в пентозофосфатном пути [4].

Остеомиелит— гнойное воспаление костного мозга и всех элементов кости, вызванное заносом в кость инфекции гематогенным путем из какого-нибудь очага или в результате открытого ее повреждения [5].

Учитывая это, целью настоящей работы являлось изучение отдельных показателей обмена глюкозы наряду с другими биохимическими показателями эритроцитов больных хроническим посттравматическим остеомиелитом (ХПО).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования служили эритроциты больных хроническим посттравматическим остеомиелитом, осложненным анемическим состоянием (25 человек).

Контрольную группу составили 25 доноров станции переливания крови.

Гемолиз эритроцитов осуществляли по Д. Дабкину [6].

Для оценки состояния гликолитических реакций в эритроцитах в гемолизатах определяли содержание глюкозы [7], макроэргического метаболита гликолиза—

фосфоенолпирувата (ФЕП) и АТФ [8], а также активность гексокиназы [9], катализирующую первую «пусковую» реакцию гликолиза.

Наряду с этим определяли содержание общего гемоглобина и среднемолекулярных олигопептидов (СМО). Поскольку внимание биохимиков, физиологов и клиницистов неизменно привлекает неферментативное гликозилирование белков, по уровню которых можно также получить определенное представление об особенностях углеводного обмена при различных физиологических состояниях организма, представляло интерес определить содержание гликозилированного гемоглобина. Определение количественного содержания гемоглобина проводили унифицированным гемиглобинцианидным методом [10]. Для количественного определения гликозилированного гемоглобина использовали колориметрический тиобарбитуровый метод [11]. Содержание СМО определяли спектрофотометрически [12].

Статистическую обработку данных эксперимента проводили с использованием стандартных методов статистики [13].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты исследований (табл. 1, 2), в эритроцитах больных остеомиелитом содержание АТФ было на 25% выше по сравнению с контрольной группой доноров. Содержание ФЕП в эритроцитах больных было также выше, чем в контроле (в 1,9 раза).

Таблица 1.  
Содержание ФЕП (мг%Фн) и АТФ (мг%Фн) в эритроцитах здоровых людей и больных хроническим посттравматическим остеомиелитом ( $\bar{x} \pm S \bar{x}$ )

Объект исследования	АТФ	ФЕП
Контрольная группа	0,8 ± 0,024	3,0 ± 0,18
Больные ХПО	1,0 ± 0,055*	5,7 ± 0,3*

\* - достоверность различий по сравнению с контролем (p<0,05)

Таблица 2.  
Содержание глюкозы (ммоль/л) и активность гексокиназы (нмоль/мл·мин) в эритроцитах здоровых людей и больных хроническим посттравматическим остеомиелитом ( $\bar{x} \pm S \bar{x}$ )

Объект исследования	Глюкоза	Активность гексокиназы
Контрольная группа	4,66 ± 0,09	0,76 ± 0,03
Больные ХПО	3,56 ± 0,067*	1,06 ± 0,063*

\* - достоверность различий по сравнению с контролем (p<0,05)

По сравнению с ФЕП и АТФ содержание глюкозы в эритроцитах больных было ниже на 30% по сравнению с контрольной группой. Что касается активности эритроцитарной гексокиназы, то её уровень в эритроцитах больных был на 40% выше, по сравнению с контрольной группой доноров.

В целом, отмеченные изменения в содержании ФЕП и АТФ в эритроцитах больных остеомиелитом и повышение активности пускового фермента гликолиза – гексокиназы свидетельствуют об интенсификации гликолитических реакций в эритроцитах при данной патологии.

Заслуживает внимания тот факт, что увеличение уровня АТФ в эритроцитах больных было менее выраженным по сравнению с фосфоенолпируватом. По всей вероятности, это связано с большим расходом атф в эритроцитах, изменением энергообмена в направлении стабилизации структурного и функционального состояния эритроцитов в условиях патологии. Снижение уровня глюкозы в эритроцитах больных может указывать на ее усиленный расход в процессе гликолиза для обеспечения возрастающих энергетических потребностей.

Поскольку хронический остеомиелит был осложнен анемическим состоянием больных, представляло интерес установить уровень содержания в гемолизате эритроцитов гемоглобина и его гликозилированной формы.

При изучении данных показателей было установлено (табл. 3), что содержание общего гемоглобина в эритроцитах больных на 40% ниже, по сравнению с контрольной группой, содержание гликозилированного гемоглобина также было достоверно ниже: на 17% по сравнению с контролем. Этот факт заслуживает внимания, поскольку гликозилированная форма гемоглобина характеризуется более высоким сродством к кислороду.

Таблица 3.

Количественное содержание гемоглобина (г/л) и гликозилированного гемоглобина (мкмоль фруктозы / г.гемоглобина) в эритроцитах здоровых людей и больных хроническим посттравматическим остеомиелитом ( $\bar{x} \pm S \bar{x}$ )

Объект исследования	Гемоглобин	Гликозилированный гемоглобин
Контрольная группа	143,4 ± 3,3	4,8 ± 0,22
Больные ХПО	101,7 ± 2,5*	4,07 ± 0,15*

\* - достоверность различий по сравнению с контролем (p<0,05)

При определении количественного содержания среднемолекулярных олигопептидов, которые по данным литературы [12] представляют собой продукты распада клеточных белков, было установлено, что у больных этот показатель выше в среднем на 66% по сравнению с контрольной группой доноров. Полученные данные свидетельствуют об усилении деструктивных процессов в эритроцитах больных хпо, протекающих на основе белковых молекул, что может приводить к изменению их структурных свойств и функциональной активности.

## ВЫВОДЫ

1. При хроническом посттравматическом остеомиелите, осложненном анемическим состоянием больных, в эритроцитах возрастает интенсивность гликолиза и энергообмен, что сопровождается снижением содержания глюкозы и гликозилированного гемоглобина.

- 
2. В эритроцитах больных ХПО наблюдается усиление деструктивных процессов, ведущих к образованию повышенного уровня среднемолекулярных олигопептидов.

#### Список литературы

1. Коношенко С.В., Йолкіна Н.М. Характеристика деяких показників еритроцитарного метаболізму в нормі та за жовчнома'яної хвороби// Експерим. та клінічна фізіологія і біохімія. – 2004, N1. – С. 65–68.
2. Новицкий В.В., Гольдберг В.Е., Колосова М.В., Булавина Я.В. Белковый спектр мембран эритроцитов у больных раком легких и опухолями головы и шеи// Бюлл.эксперим. биологии и медицины. – 1999. -Прилож.1. – С. 18–20.
3. Титов В.Н. Внутриклеточный дефицит полиеновых жирных кислот в патогенезе атеросклероза // Кардиология. – 1998. – Т.38, N1. – С. 43–49.
4. ак-Мюррей У. Обмен веществ у человека. — М.: 1980. — 366 с.
5. Трубников В.Ф. Травматология и ортопедия. – К.: Вища школа,1986. – С. 550–555
6. Drabkin D. A simplified technique for large scale crystallization of myoglobin and haemoglobin in the cristline// Arch. Biochem.– 1949- V.21. – P. 224–226.
7. Колб В.Г., Камышников В.С. Клиническая биохимия. – Минск: Беларусь. – 1976. – 311 с.
8. Алейникова Т.А., Рубцова Г.В. Руководство к практическим занятиям по биологической химии. – М.: Высшая школа. – 1988. – 223 с.
9. Кочетов Г.А. Практическое руководство по энзимологии. – М.: ВШ. – 1980. – 271 с.
10. Кушаковский М. С. Метгемоглобинемии // Справочник по функциональной диагностике. – М.: Медицина. – 1970. – с.423–427.
11. Данилова Л.А., Лопатина Н. И. Колориметрический метод определения гликозилированных гемоглобинов // Лабораторное дело. – 1986. – №5 – С. 281–283.
12. Габриэлян Н.И., Липатова В. И.// Лаб. дело. –1984. – С. 133–140
13. Ойвин Н. А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Материалы по патологии белков крови и нарушению сосудистой проницаемости.– Душанбе, 1959. – Вып.4. – С. 149–161.

Івашов В.А., Коношенко С.В. Стан деяких біохімічних показників еритроцитів в нормі та при хронічному посттравматичному остеомієліті // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2008. – Т. 21 (60). – № 2. – С. 46-49.

Вивчено деякі показники біохімічного статусу еритроцитів у нормі та при хронічному посттравматичному остеомієліті. Показано, що в еритроцитах хворих зростає інтенсивність гліколізу та енергообміну, знижується вміст глікозильованої форми гемоглобіну, спостерігається посилення деструктивних процесів.

Ключові слова: еритроцити, гликозильований гемоглобін, гліколіз, середньомолекулярні олігопептиди, посттравматичний остеомієліт.

Ivashov V.A., Konoshenko S.V. Definite biochemical indices' condition of normality erythrocytes and those of chronic posttraumatic osteomyelitis // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2008. – V.21 (60). – № 2. – P. 46-49.

The results of research of biochemical status's certain indices for normality erythrocytes and those of chronic posttraumatic osteomyelitis are given. Differences in obtained findings comparing to the control group of donors has been found. Patients suffer from intensification of energy exchange and destructive processes in erythrocytes.

Keywords: erythrocytes, haemoglobin, glycosylated haemoglobin, glycolysis, average molecular oligopeptides, posttraumatic osteomyelitis.

Пост упила в редакцію 26.03.2008 г.

---