

Ушакова Антонина Александровна

магистрант

Мельникова Наталья Алексеевна

канд. биол. наук, доцент

Громова Наталья Васильевна

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный

университет им. Н.П. Огарева»

г. Саранск, Республика Мордовия

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЕМОГЛОБИНА В ЭРИТРОЦИТАХ И ЕГО КИСЛОРОДСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Аннотация: методом спектроскопии комбинационного рассеяния установлены изменение конформации гематопорфирина и кислородсвязывающих свойств гемоглобина у больных с острым инфарктом миокарда. Методом проточной цитометрии обнаружено изменение функциональной активности эритроцитов.

Ключевые слова: эритроциты, гемоглобин, спектроскопия комбинационного рассеяния, острый инфаркт миокарда, конформация гематопорфирина.

В патофизиологии сердечно-сосудистых заболеваний одно из ключевых мест занимает гипоксия, так как при этом происходит нарушение газотранспортной функции крови и, во многих случаях, снижение эффективности переноса кислорода эритроцитами [1]. Одной из важных причин нарушения кислородтранспортной системы может быть изменение конформации гематопорфирина гемоглобина, его сродства к кислороду, и распределения гемоглобина в клетке. Характер спектров комбинационного рассеяния гематопорфирина гемоглобина позволяет определить степень окисления, входящего в него атома железа и наличие лигандов, отражает изменения в структуре глобина, приводящие

к деформации гематопорфирина и влияющие на кислородсвязывающие свойства гемоглобина [2].

Поскольку мембраны эритроцитов и кардиомиоцитов идентичны по строению, эритроциты хорошей моделью для изучения процессов происходящих в миокарде при инфаркте миокарда [3].

Были исследованы эритроциты, полученные из крови 20 мужчин с острым инфарктом миокарда, возраст которых составил $50,1 \pm 5,6$ лет. Контролем служили эритроциты крови здоровых мужчин (20 человек), возраст которых составил $50,5 \pm 6,7$ лет.

Изменение конформации гематопорфирина и O_2 -связывающих свойств гемоглобина исследовали методом спектроскопии комбинационного рассеяния. Исследование выполнено на рамановском спектрометре *in via Basis* фирмы Renishaw.

Для анализа изменений конформации гематопорфирина использовали следующие отношения интенсивностей полос КР-спектров [4]: I_{1375}/I_{1355} , характеризующее относительное число комплексов гемоглобина с лигандами, преимущественно, количество оксигемоглобина (Гб- O_2); $(I_{1355}/I_{1550}) / (I_{1375}/I_{1580})$, отражающее сродство гемоглобина к лигандам, в первую очередь к кислороду; $I_{1580} + I_{1375}$, отражающее содержание относительного количества оксигемоглобина в крови или в суспензии эритроцитов; I_{1375}/I_{1355} , отражающее способность гемоглобина выделять лиганды.

Функциональную активность красных кровяных клеток определяли исходя из среднего объема эритроцита (MCV) и средней концентрации гемоглобина (MCHC) на автоматическом геманализаторе XT-2000i (Sysmex, Япония).

Как показали исследования, в крови практически здоровых людей ($n = 20$) содержание эритроцитов находилось в пределах $4,47 \pm 0,21 \cdot 10^{12}$, средний объем эритроцита, и средняя концентрация гемоглобина в клетках составляло соответственно $94,51 \pm 4,41$ fl и $343,3 \pm 8,23$ г/л.

У больных с острым инфарктом миокарда ($n = 20$) в эритроцитах средняя концентрация гемоглобина в клетках в пределах нормы – $329 \pm 12,6$ г/л. У обследованных больных показатель MCV составил $88,3 \pm 4,14$, что находилось в пределах 80–100 fl, эритроциты характеризовались как нормоциты. Но по отношению к контролю, этот показатель снижен.

В эритроцитах наблюдали увеличение в 2,2 раза способности гемоглобина в пробе связывать лиганды (в т.ч. кислород). Средство гемоглобина к лигандам, в первую очередь кислороду, повышалось в 3,2 раза по сравнению с контролем. При этом уменьшилось количество оксигемоглобина на 71% по отношению к контролю и уменьшилась на 72% способность гемоглобина сбрасывать лиганды.

Таким образом, полученные данные указывают на развитие серьезных гипоксических явлений в эритроцитах при инфаркте миокарда.

Список литературы

1. Лунева О.Г. Изменение вязкости плазматической мембраны и конформации гемопорфирина гемоглобина эритроцитов при ишемии и реперфузии мозга крыс / О.Г. Лунева, Н.А. Браже, М.Я. Ахалая [и др.] // Докл. АН. – 2005. – Т. 405. – №6. – С. 834–836.
2. Максимов Г.В. Исследование изменений конформации порфирина гемоглобина при первичной гипертензии / Г.В Максимов, Н.В. Максимова, А.А. Чурин, С.Н Орлов, А.Б. Рубин // Биохимия. – 2001. – Т. 66. – Вып. 3. – С. 365–370.
3. Ayene I.S. Role of oxygen in oxidation of lipids and protein during ischemia/reperfusion in isolated perfused rat lung / C. Dodia, A.B. Fisher // Arch. Biochem. Biophys. – 1998. – V. 296. – №1. – P. 183–189.
4. Соловьев К.Н. Спектроскопия порфиринов: колебательные состояния / К.Н. Соловьев, Л.Л. Гладков, А.С. Старухин, С.Ф Шкирман. – Минск: Наука и техника, 1985.