

Изменение конформации гемоглобина при изменении объема клетки

Научный руководитель – Максимов Георгий Владимирович

Слатинская Ольга Вадимовна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: slatolya@mail.ru

Изменения свойств, морфологии и объема эритроцитов оказывают различное влияние на его кислородтранспортную функцию. Одним из регуляторных способов изменения агрегации, жесткости и заряда клеточной стенки эритроцита является изменение концентрации экстраклеточного и внутриклеточного Ca^{2+} . Другим механизмом, оказывающим существенное влияние на метаболизм эритроцитов является содержание Na^+ , K^+ -АТФазы. Отличительной особенностью метаболизма эритроцитов, как и нервных клеток, является то, что в них ведущими механизмами получения энергии является гликолиз и пентозофосфатный шунт. Однако, в эритроцитах основным продуктом гликолиза является 2,3-дифосфоглицерат (ДФГ). Взаимодействие ДФГ и АТФ с гемоглобином (Гб) в значительной степени регулируется магнием, который, связываясь с ДФГ, повышает сродство Гб к кислороду [1].

Известно, что Na-насос регулирует распределение ионов Na и K и объем эритроцитов. Блокирование насоса убаином приводит к накоплению Na внутри клетки и увеличению объема за счет входа воды. В связи с этим, в работе блокировали активность Na,K-АТФазы и регистрировали изменение объема клетки и конформации Гб методами лазерной интерференционной микроскопии, спектроскопии комбинационного рассеяния и ИК-спектроскопии соответственно.

В результате, было показано, что увеличение концентрации убаина в экстраклеточной среде до 3 мМ приводит к увеличению заряда мембраны, а так же, упорядоченности и распределения Гб в клетке. Так, через час после инкубации с убаином, изменения в объеме эритроцитов недостоверны, при этом, увеличиваются валентные колебания связей пирролов и винильных групп гема. При этом, отсутствуют достоверные изменения в валентных колебаниях СН-связей метильных радикалов аминокислот, а так же, отсутствует изменение вкладов AmideI/AmideII. Добавление убаина оказывает влияние на конформацию аминокислот и белков, а изменения на мембране достоверно выявлены при концентрациях, блокирующих работу Na,K-АТФазы. [2-3]. Таким образом, блокирование активности Na,K-АТФазы оказывает влияние как на метаболизм эритроцита, так и на конформацию внутриклеточного гемоглобина. Таким образом, можно говорить о существовании зависимости между конформацией гемоглобина и внутренним метаболизмом клетки.

Источники и литература

- 1) Идельсон Л.И. Руководство по гематологии, М.: Мед. т. 2. 1985
- 2) Mauritz, J. M., Seear, R., et al.: X-ray microanalysis investigation of the changes in Na, K, and hemoglobin concentration in Plasmodium falciparum-infected red blood cells // Biophysical Journal. 2011, № 6(100). p. 1438-1445
- 3) Polakovs M. et al.: Micro-Raman scattering and infrared spectra of hemoglobin // Sixth International Conference on Advanced Optical Materials and Devices (AOMD-6). – International Society for Optics and Photonics, 2008, V.7142. p. 714214.