

Исследование поверхности эритроцитов при помощи сканирующей электронной микроскопии

Научный руководитель – Захарова Федора Апполоновна

Иванов Прокопий Альбертович

Студент (специалист)

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Медицинский институт, Кафедра Нормальная и патологическая физиология, Якутск, Россия

E-mail: ProniX924@gmail.com

Система крови является основной интегративной и транспортной системой организма человека. Через кровь все клетки получают кислород, питательные вещества, воду и другие необходимые вещества для своей жизнедеятельности, в том числе лекарственные средства. Из клеток в кровь транспортируются различные продукты метаболизма, гормоны, медиаторы, ферменты и т.д.

Комплексное исследование закономерностей повреждения эритроцитов при различной патологии показало, что молекулярные нарушения структуры и функции мембраны эритроцитов являются типовой реакцией организма при патологических процессах разного генеза[2]. Распознавание же структурных единиц неоднородностей мембраны эритроцитов представляет собой сложную патофизиологическую и биофизическую задачу[3].

Целью исследования явилось изучение особенностей наноструктуры мембраны эритроцитов в норме и при различных патологических процессах с использованием оптической, растровой электронной (РЭМ) и атомно-силовой микроскопии (АСМ) и установление закономерностей появления на поверхности эритроцитов нанометровых структур у пациентов с онкопатологией.

Объектом исследования были образцы крови, взятые у практически здоровых лиц (контроль) и у пациентов со злокачественными опухолями.

Обзорное сканирование мазков крови онкобольных выявило повышенную частоту анизотоза и пойкилоцитоза эритроцитов (более 15% от общего числа эритроцитов), а также появление эхиноцитов и «монетных столбиков». Установлено, что средний диаметр эритроцитов в контроле составляет $8,38 \pm 0,36$ мкм, а у онкобольных $9,41 \pm 0,47$ мкм.

При использовании РЭМ на поверхности отдельных эритроцитов заметны округлые светлые включения нанометровых размеров (от 40 до 200 нм в диаметре), в меньшем количестве темные точки («поры») сходного нанометрового размера, а также «эрозии» округлой формы до 1 мкм в диаметре. С помощью АСМ также установлено наличие нанометровых структур (НС) на поверхности эритроцитов с линейными размерами 45-50 нм и в меньшем количестве НС с размером 100-300 нм. Представляет большой интерес изучение происхождения выявленных нанообъектов в крови у больных с онкопатологией.

Многочисленными исследованиями доказано, что клетки выделяют в кровь внеклеточные везикулы, с помощью которых осуществляется их межклеточное взаимодействие. Размеры этих везикул обычно колеблются от 30 нм до 2000 нм в диаметре. Установлено, что раковые клетки выделяют везикулы, содержащие микроРНК онковирусов или онкобелков, которые стимулируют канцерогенез и возможно имеют патогенетическое значение в процессах метастазирования опухоли.

Предполагается, что эти объекты имеют органическое происхождение, поскольку многие органические объекты являются диэлектриками и при изучении с помощью РЭМ могут быть видны как яркие светящиеся объекты. Нанообъекты имеют размеры, сходные

с размерами малых вирусов и могут являться подтверждением предположения о связи появления нанометровых структур с возникновением различной патологии вирусной этиологии и стать основанием для ранней диагностики и профилактики заболеваний.[1]

Источники и литература

- 1) 1. Ковалев Н., Красочко П. Вирусы и прионы в патологии животных и человека / Н. Ковалев, П. Красочко, Litres, 2017. 428 с
- 2) 2. Новицкий В.В. [и др.]. Молекулярные нарушения мембраны эритроцитов при патологии разного генеза являются типовой реакцией организма: контуры проблемы // Бюллетень сибирской медицины. 2006. № 2 (5).
- 3) 3. Мороз В.В. [и др.]. Строение и функция эритроцита в норме и при критических состояниях // Общая реаниматология [Электронный ресурс]. URL: <https://www.reanimatology.com/rmt/article/view/246> (дата обращения: 15.02.2020).