

**КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ КРОВИ ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ
ГЕМАТУРИИ МЕТОДАМИ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ И АТОМНО-СИЛОВОЙ
МИКРОСКОПИИ**

В.П. Толстоухова, М.Н. Семенова

Научный руководитель: доцент, к.ф.-м.н С.Н.Мамаева

Северо-Восточный федеральный университет им.М.К. Аммосова,

Россия, г.Якутск, ул. Кулаковского, 48, 677000

E-mail: leratol96@mail.ru, semenova9519@mail.ru

**INTEGRATED RESEARCH ERYTHROCYTE OF CHILDREN'S BLOOD WITH THE SYNDROME OF
HEMATURIA BY SCANNING ELECTRON AND ATOMIC-POWERED MICROSCOPY**

V.P. Tolstoukhova, M.N. Semyonova

Scientific Supervisor: Docent, PhD in Phys-math sciences S.N. Mamaeva

North-Eastern Federal University, Russia, Yakutsk, Kulakovskogo str., 48, 677000

E-mail: leratol96@mail.ru, semenova9519@mail.ru

***Abstract.** In this work, which based on empirical data researches of children's blood smears with the syndrome of hematuria, obtained by scanning electron microscopy, processing and analysis of the results were carried by the methods of mathematical statistics. During the processing of these results the basic statistical descriptions of the linear sizes erythrocytes and other biological objects discovered were calculated.*

Введение. Актуальность. В последнее время в республике Саха (Якутия) наблюдается тенденция роста почечных заболеваний среди детей с синдромом макрогематурии, в том числе хронический гломерулонефрит и болезнь Берже, которые впоследствии часто приводят к хронической почечной недостаточности больных и инвалидизации [1-3]. Существуют проблемы отсутствия методов ранней диагностики этих заболеваний, а также исследований их на молекулярном уровне. Поэтому изучение морфологии эритроцитов и других объектов в мазках крови при гематурическом синдроме являются необходимым для формирования новых методов диагностики почечных заболеваний с применением высокотехнологичного оборудования. **Цель:** Исследование эритроцитов крови детей с синдромом гематурии при помощи растровой электронной атомно-силовой микроскопии с применением математической статистики для обработки экспериментальных данных.

Практическая часть. Материалы и методы исследования. Исследованы мазки крови детей, больных с синдромом гематурии. Исследование проводилось на базе Республиканской больницы №1 – Национального центра медицины города Якутска. На данном этапе были исследованы более 20 человек, из 4 – больных IgA-нефропатией, 2 – с хроническим гломерулонефритом, 2 – тубулоинтерстициальный нефрит, и 6 – не имеющих синдрома гематурии, составляющих контрольную группу.

В данной работе предлагается новый метод исследования морфологии клетки и выявления неидентифицированных нанообъектов с помощью растрового электронного микроскопа (РЭМ) высокого разрешения JSM-7800F (Japanese Electron Optics Laboratory, JEOL, Япония) [4] и атомно-силового микроскопа (АСМ) Solver Next фирмы NT-MDT.

Изображение мазка крови ребенка на РЭМ из: контрольной группы (рис. 1а) и с синдромом гематурии (рис.1б). На рисунке 2 представлена поверхность эритроцита с увлечением x10.000 раз в случае

хронического гломерулонефрита. А на рисунке 3 РЭМ- изображение нанометровых частиц на поверхности эритроцита образца крови, при увеличении $\times 20.000$ раз с указанием их размеров.

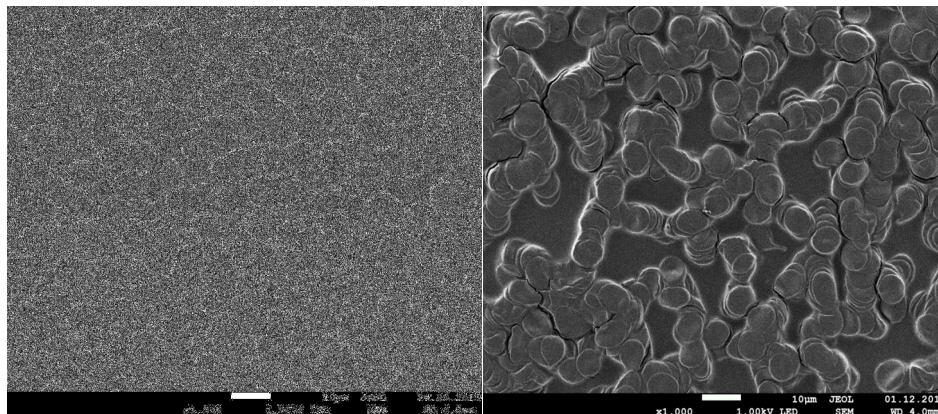


Рис. 1а. Мазка крови из контрольной группы

Рис. 1б Мазка крови с синдромом гематурии

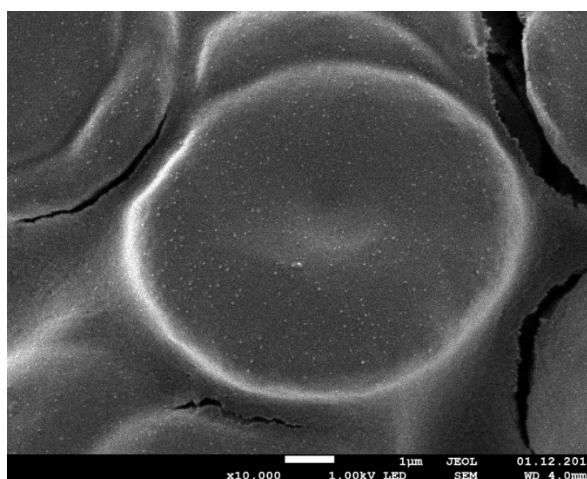


Рис.2. Поверхность эритроцита с хроническим гломерулонефритом

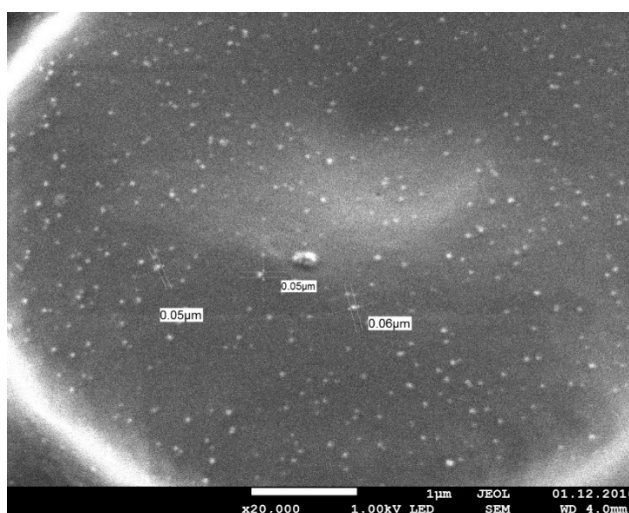


Рис.3. РЭМ- Изображение нанометровых частиц

Заключение. Исследование на растровом электронном микроскопе JEOL JSM-7800F такого объекта, как образец мазка крови, показало, что при определенных заболеваниях наблюдаются нанообъекты на поверхности эритроцитов, что было невозможно обнаружить при исследованиях на электронных микроскопах более раннего поколения. Можно предположить, что эти объекты имеют органическое происхождение, так как многие органические объекты являются диэлектриками и при изучении с помощью РЭМ они могут быть видны как яркие светящиеся объекты. Нанообъекты имеют размеры в среднем от 45-50 нм и от 100-200 нм, сходные с размерами малых вирусов и крупных вирусов [8,9] и могут являться подтверждением предположения о возможном вирусном этиологическом факторе заболевания Берже и других видов нефропатий. Выявление методом РЭМ уменьшения количества наноструктур на поверхности эритроцитов случае хронического гломерулонефрита до и после лечения вносит существенный вклад в формировании нового метода диагностики данного сложно диагностируемого заболевания. Дальнейшее увеличение статистики и анализ объектов нанометровых размеров расширит знания о проявлениях заболевания и принесет свой вклад в методах диагностики заболеваний с синдромом гематурии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аткинс Р. Ж. Гломерулонефриты // Нефрология и диализ. 2000; Т.2; №4: с. 225–229.
2. Нефрология: национальное руководство/ Под ред. Н. А. Мухина, 2009. – 720с.
3. Feehally J., Cameron J. S. IgA Nephropathy: Progress Before and Since Berger // Am. J. Kidney Diseases. 2011. V. 58(2). P. 310–319.
4. Официальный сайт компании JEOL. URL: http://jeolrus.com/products/d_products/jsm-7800f/index.html (дата обращения: 20.02.2015).
5. У. Жу, Ж. Л. Уанга. М. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применение. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 582 с.
6. Новодержкина, Ю.К. Конфигурация и поверхность клеток в норме и патологии / Ю.К. Новодержкина, З.Г. Шишканова, Г.И. Козинец. – М.: Триада-фарм, 2004. – 152 с
7. Физиология крови, Е.А. Липунова, М.Ю. Скоркина. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 324 с.
8. Погорелов, В.М. Диагностическая значимость морфологических особенностей эритроцитов в мазках периферической крови / В.М. Погорелов, Г.И. Козинец // Гематология и трансфузиология. – 2005. – Т. 50, № 5. – С. 13-17.
9. Living blood cells and their ultra structure /M. Bessis. – Berlinheidelberg. – N. Y., 1973. – 767 p.