



УДК 618:612.1

НОВОЕ В СТРОЕНИИ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ СОСТОЯНИЯХ НА ФОНЕ БЕРЕМЕННОСТИ

**Т.В. ПАВЛОВА¹, С.А. СУМИН²,
В.А. ПЕТРУХИН³, И.С. СЫРЦЕВА⁴,
А.В. СЕЛИВАНОВА⁴**

¹ *Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет*

² *Курский государственный
медицинский университет*

³ *Московский областной научно-
исследовательский институт
акушерства и гинекологии*

⁴ *Перинатальный центр
Белгородской областной клинической
больницы Святителя Иоасафа*

e-mail: pavlova@bsu.edu.ru

Нами было показано, что строение эритроцитов, изученных при помощи методов сканирующей микроскопии (электронная с применением микро- и макроэлементарного анализа и зондовая) при гипертензивных состояниях на фоне беременности, является четким диагностическим показателем тяжести гипертензивных состояний.

Ключевые слова: эритроциты, сканирующая микроскопия, беременность.

Введение. Гипертоническая болезнь (ГБ) наблюдается у 4-6% беременных. При этом преимущественно отмечается IБ или IIА стадии заболевания. У многих беременных, страдающих ГБ, выражены признаки церебральной патологии и невроза, у половины женщин имеются изменения сосудов глазного дна, чаще всего носящие характер гипертонической ангиопатии. Злокачественное течение ГБ наблюдается при симптоматической гипертонии у больных с нарушением проходимости почечных артерий, хроническом гломерулонефрите и хроническом пиелонефрите. ГБ является опасным преемственным фоном для неблагоприятного течения II и III триместров беременности. Установлена прямая корреляционная связь между сроком возникновения гестоза, степенью протеинурии и степенью повышения артериального давления у беременных с ГБ [1-4].

ГБ значительно отягощает течение родов. Так, самопроизвольное прерывание беременности в поздние сроки отмечается в среднем у 5,5% женщин, преждевременные роды – у 23% больных, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты – у 5-10% беременных. Существует достаточно много вопросов, посвященных состоянию беременной женщины при течении беременности с ГБ на фоне гестозов. Тяжесть состояния и необходимость дополнительных методов для оценки заболевания диктуют поиск новых диагностических методов. Среди них можно выделить разработанные нами инновационные методы изучения эритроцитов [5-9].

В связи с этим, **целью** данного исследования явилось изучение эритроцитов с помощью методов сканирующей микроскопии при гипертензивных состояниях у беременных женщин.

Материалы и методы. Проведен анализ эритроцитов 20 беременных женщин с гестозом и 20 с гипертонической болезнью (при исключении иного генеза), осложненной гестозом. 10 женщин составили контрольную группу.

Для исследования методом световой микроскопии были изготовлены стандартные мазки крови с исследованием в световом микроскопе «Topic-T Ceti» при помощи цветной одноматричной видеокамеры «Baumer-1». Для растровой электронной микроскопии изучаемые эритроциты промывали при 37°C в 2-3 пробах свежеприготовленного изотонического раствора натрия хлорида. Пробы просматривали в растровом микроскопе «FEI Quanta 200 3D», а также «FEI Quanta 600 FEG». Элементный анализ был сделан с использованием детектора для регистрации спектров характеристического рентгеновского излучения фирмы EDAX. Детекторы интегрированы с растровым электронным микроскопом «Quanta 600 FEG».

Для изучения образцов при помощи зондовой микроскопии выполнялся мазок на предметном стекле. После целевого просмотра проводилась съемка и морфометрический анализ. Зондовая сканирующая микроскопия проведена на сканирующем зондовом микроскопе «Ntegra-Aura».

Результаты и их обсуждение. Морфологическое исследование эритроцитов показало, что форма эритроцитов является пластичной характеристикой и находится в прямой зависимости от состояния беременных, длительности и тяжести заболевания, но вторая причина воздействует



более сильно. Так, в контрольных группах содержание нормоцитов в крови составляет соответственно $72,6 \pm 1,2\%$, при ГБ без гестоза – $66,3 \pm 1,4\%$, а при ГБ на фоне гестоза – $60,2 \pm 1,3\%$. Прослеживается аналогичная тенденция к возрастанию числа макро- и микроцитов, более выраженная в отношении последних. О данном факте свидетельствует и уменьшение среднего объема эритроцитов в контрольных группах ($104,38 \pm 2,67$; $100,14 \pm 2,70$ и $92,12 \pm 3,64$ мкм³ соответственно). Наблюдаются единичные эхиноциты, деформированные и деструктивные формы эритроцитов.

Весьма интересную и ценную информацию о состоянии цитолеммы эритроцитов дает метод сканирующей (СЭМ) электронной микроскопии. Как показали исследования с использованием метода СЭМ, в условиях воздействия серосодержащих поллютантов прослеживается два пути деградации нормоцитов. На поверхности изолированного нормоцита появляется вырост или выросты. Они увеличиваются в числе и размерах, приобретают коническую форму с остроконечной вершиной. Эритроцит преобразуется в шиповидный нормоцит или эхиноцит. В дальнейшем происходит еще большее нарушение структуры мембраны такого эритроцита, он переходит в деструктивную форму, а затем разрушается. Помимо этого, что больше характерно для беременности, осложненной гестозом, на начальных этапах деградации на первое место выходят процессы агрегации нормоцитов и образования между ними цитоплазматических мостиков. По мере углубления патологического процесса связь между эритроцитами становится все плотнее, они теряют правильную форму. В терминальной стадии размеры эритроцитов в конгломератах резко различны, некоторые из них превращаются в дегенеративные формы и разрушаются. В этом случае весьма часто наблюдается резкая деформация эритроцита.

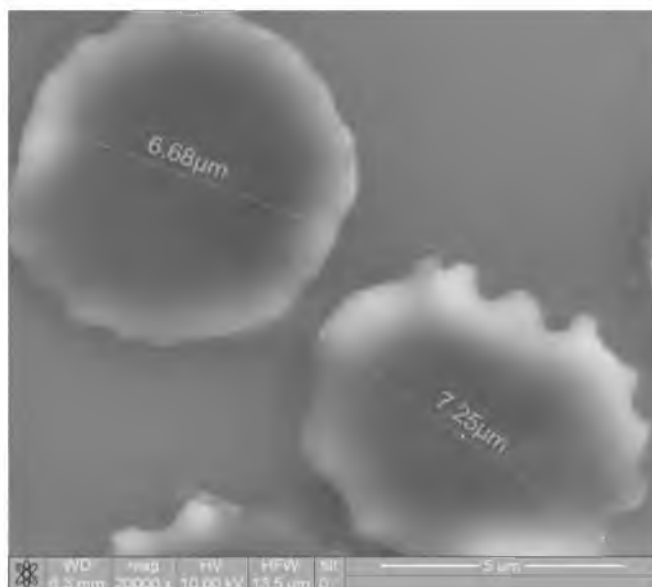


Рис. 1. Эритроциты при гипертонической болезни, осложненной гестозом (гестоз средней степени тяжести).

Неизмененный дискоцит, дискоциты с выростами. РЭМ. Ув. 20000

Помимо этого, могут наблюдаться дискоциты, то есть эритроциты округлой формы с двояковогнутыми поверхностями. Эхиноциты – эритроциты с короткими зубцами, расположенными через равные промежутки на неизменной поверхности. Этот тип изменений включает формы от разрушенного дискоцита (эхиноцит) до разрушенного сфероцита. Онулоциты, то есть плоские эритроциты с плотной мембраной. Клетки-«тени» («тени» эритроцитов) – эритроциты с плоской мембраной, лишенные гемоглобина. Шизоциты – расщепленные эритроциты в форме полудиска с 2-3 заостренными краями (могут быть представлены мелкими неровными фрагментами). Стоматоциты – эритроциты шарообразной формы с единственной вогнутой поверхностью. Кодоциты – эритроциты в форме колокола. Книзоциты – эритроциты с тремя вогнутыми поверхностями. Окантоциты – эритроциты кольцевидной формы с одним или более пузырьковыми выпячиваниями различной формы и размеров (рис. 1).

Микроэлементный анализ показал достоверную разницу в содержании кислорода, хлора, серы и натрия (см. табл.).

Распределение макро- и микроэлементов в эритроцитах контрольной группы и при гипертонзивных состояниях на фоне беременности, %

Макро- и микроэлементы (%)	Контрольная группа	Гестоз	Гипертоническая болезнь, осложненная гестозом
C	57,52±2,31	58,56±1,51	58,21±1,50
N	15,42±1,01	16,07±1,10	17,10±1,10
O	19,07±0,55	17,78±1,61*	16,78±1,61*
Na	3,92±0,02	4,71±0,10*	4,91±0,10*
S	0,29±0,01	0,61±0,01*	0,68±0,01*
Cl	3,73±0,03	1,70±0,01*	1,75±0,01*

Примечание * $p > 0,05$.

Так, содержание кислорода в эритроцитах контрольной группы составило $19,07 \pm 0,55$, в группе, в которой беременность протекала с гестозом – $17,78 \pm 1,61$, а при ГБ на фоне гестоза $16,78 \pm 1,61$, при этом содержание кислорода в эритроцитах как при гестозе, так и при ГБ на фоне гестоза достоверно ниже относительно контрольной группы. Нахождение натрия в эритроцитах в контрольной группе достоверно ниже ($3,92 \pm 0,02$), нежели при гестозе ($4,71 \pm 0,10$) и при ГБ на фоне гестоза ($4,91 \pm 0,10$); содержание серы в контрольной группе составило $0,29 \pm 0,01$, что также достоверно ниже показателей при гестозе – $0,61 \pm 0,01$ и при ГБ на фоне гестоза – $0,68 \pm 0,01$. Количество хлора I в контрольной группе составило $3,73 \pm 0,03$, что достоверно выше, нежели при гестозе – $1,70 \pm 0,01$ и при ГБ на фоне гестоза – $1,75 \pm 0,01$.

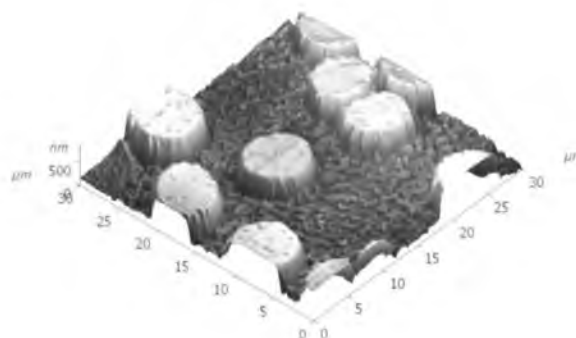


Рис. 2. Эритроциты при гипертонической болезни, осложненной гестозом (гестоз средней степени тяжести).

Неизмененные дискоциты, дискоциты с выростами. Атомносиловая лаборатория

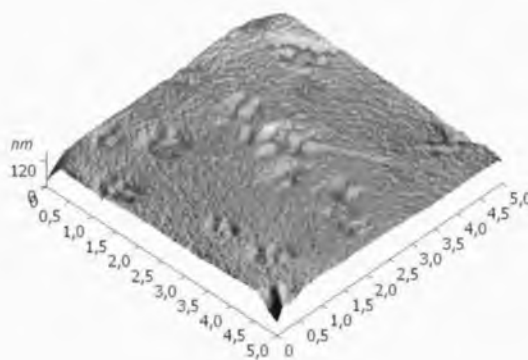


Рис. 3. Эритроциты при гипертонической болезни, осложненной гестозом (гестоз средней степени тяжести).

Изменение поверхностной мембраны эритроцитов. Атомносиловая лаборатория

Содержание углерода в контрольной группе составило $57,52 \pm 2,31$, при гестозе – $58,56 \pm 1,51$, а при ГБ на фоне гестоза – $58,21 \pm 1,50$, содержание N в контрольной группе составило $15,42 \pm 1,01$, при



гестозе – $16,07 \pm 1,10$, а при ГБ на фоне гестоза – $17,10 \pm 1,10$. Таким образом, достоверных различий содержания углерода и азота в эритроцитах между группами не выявлено. В контрольной группе наблюдались преимущественно неизмененные дискоциты. При этом нами выявлено, что если в контрольной группе поверхность эритроцитов имеет равномерно расположенные, сходные по размеру поры, то при патологии беременности они различного диаметра и неправильной формы (рис. 2, 3). При гестозе 35% – это измененные дискоциты. Они распределялись следующим образом. Порядка 5% эритроцитов приходилось на сфероциты с шипиками на поверхности, столько же (5%) эритроцитов было в виде «спущенного мяча» и дегенеративно измененных эритроцитов. Оставшиеся 25% были представлены куполообразными эритроцитами (стоматоциты) и сфероцитами с гладкой поверхностью. При этом наблюдались как микроциты (5,49 μm), так и макроциты (8,36 μm), что свидетельствовало о пойкилоцитозе.

Заключение. Таким образом, нами было показано, что строение эритроцитов, изученных при помощи методов сканирующей микроскопии (электронная с применением микро- и макроэлементного анализа и зондовая), является четким диагностическим показателем при определении тяжести гипертензивных состояний.

Литература

1. Павлова, Т.В. Маточно-плацентарная дисфункция при гипертензивной болезни у беременных, осложненной гестозом / Т.В. Павлова, А.В. Селиванова // Успехи современного естествознания. – М., 2008. – № 10. – С.33-40.
2. Селиванова, А.В. Особенности течения беременности и родов у женщин с артериальной гипертензией / А.В. Селиванова, Т.В. Павлова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2008 – № 6(46), вып. 5. – С. 64-66 (перечень ВАК).
3. Pavlova, T.V. Development of endothelial dysfunction in system mother-placenta-fetus at hypertensive disease in gravidae / T.V. Pavlova, A.V. Selivanova // European journal of natural history. – 2008. – № 4. – P. 52.
4. Нарушение маточно-плацентарного кровотока при гипертензивной болезни у беременных / Т.В. Павлова, А.В. Селиванова, А.Н. Семькин, В.А. Петрухин // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2008. – Т. VII, № 4. – С. 1057-1060 (перечень ВАК РФ).
5. Морфологические особенности маточно-плацентарного кровотока при гестозе / Т.В. Павлова, А.В. Селиванова, А.Н. Семькин, В.А. Петрухин // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2009. – Т. 9, № 5. – С. 15-19 (перечень ВАК РФ).
6. Павлова, Т.В. Терапия тяжелых гестозов при недоношенной беременности / Т.В. Павлова, А.Н. Семькин, В.А. Петрухин // Общая реаниматология. – 2010. – Т. VI, № 5. – С. 29-32 (перечень ВАК РФ).
7. Влияние 6% ГЭК Стабизола на клинические особенности материнско-плодовых взаимоотношений при недоношенной беременности на фоне тяжелого гестоза / Т.В. Павлова, А.В. Нестеров, В.А. Петрухин, А.Н. Семькин // Новости анестезиологии и реаниматологии. – 2011. – № 3. – С. 64.
8. Павлова, Т.В. Роль Стабизола® ГЭК 6% в системе мать-плацента-плод при гестозе : метод. рекомендации / Т.В. Павлова, А.Н. Семькин, В.А. Петрухин. – М. : МедЭкспертПресс, 2011. – 18 с.
9. Павлова, Т.В. Влияние Стабизола® ГЭК 6% на стабилизацию маточно-плацентарного кровообращения при тяжелом гестозе : метод. рекомендации / Т.В. Павлова, А.Н. Семькин, В.А. Петрухин. – М.: ООО «МедЭкспертПресс», 2011. – 32 с.

NEW IN STRUCTURES OF ERYTHROCYTES AT HYPERTENSIV CONDITIONS IN STATE OF PREGNANCY

**T.V. PAVLOVA¹, S.A. SUMIN²
V.A. PETRUHIN³, I.S. SIRTSEVA⁴
A.V. SELIVANOVA⁴**

¹⁾ *Belgorod National Research University*

²⁾ *Kursk State Medical University*

³⁾ *Moscow regional research institute of obstetrics and gynecology,*

⁴⁾ *St. Ioasaf's Belgorod Regional Hospital*

e-mail: pavlova@bsu.edu.ru

We proved that the erythrocytes condition studied by means of scanning microscopy methods (electronic with application of the micro and makroelement analysis and by means of a zond) at hypertensiv conditions in state of pregnancy is an exact diagnostic indicator for determination of hypertensiv condition severity.

Keywords: the erythrocytes, scanning microscopy, pregnancy.