

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭРИТРОЦИТОВ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН ПРИАМУРЬЯ

Стефания Викторовна СУПРУН, Владимир Кириллович КОЗЛОВ,  
Татьяна Владимировна ПИВКИНА

*Хабаровский филиал Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания СО РАМН –  
Научно-исследовательский институт охраны материнства и детства*

Учитывая сохраняющуюся частоту анемий во время беременности, высокую чувствительность системы красной крови к своеобразию окружающей среды, в том числе микроэлементным изменениям, изучены некоторые особенности трансформации эритроцитов в группах женщин вне и во время гестации, при различных вариантах анемических состояний, определены коэффициенты чувствительности мембран эритроцитов к воздействию тяжелых металлов.

**Ключевые слова:** беременные женщины, анемия, эритроциты, трансформация, тяжелые металлы

Одними из наиболее частых осложнений гестационного периода женщины, влияющих на плод и дальнейшее развитие ребенка, являются анемические состояния. Несмотря на историческую давность и многообразие подходов к изучению этой проблемы, отмечается не только рост числа этих заболеваний, но и недостаточная эффективность традиционных схем лечения. По данным краевого статистического управления частота анемий у беременных женщин, проживающих в Хабаровском крае, за 17-летний период возросла в 2 раза, частота анемий, осложнивших роды, за этот же период увеличилась в 4,2 раза, у детей в возрасте до 1 года – на 13,0 % [1]. Следовательно, проблема актуальна не только в акушерстве, но и как ее следствие – в педиатрии.

Особое внимание в выявлении предрасполагающих факторов развития анемических состояний необходимо уделить неблагоприятным природным условиям проживания. Биогеохимической особенностью Приамурского региона [2], как и многих других районов России, является избыток железа и марганца, недостаток селена и йода в окружающей среде, способствующие развитию подобных изменений в организме человека. Система красной крови наиболее чувствительна к дисбалансу микроэлементного статуса, что наглядно проявляется в качестве клеточных мембран, в том числе и эритроцитов. Изменение морфологии, конфигурации (трансформации) эритроцитов может быть результатом нарушения внутриклеточного обмена или возникнуть

вследствие внешних физико-химических и иммунологических воздействий и свидетельствовать об изменениях клеточных мембран в целом [3].

В связи с этим **целью** настоящих исследований явилось изучение особенностей трансформации эритроцитов у беременных женщин при различных вариантах анемических состояний в условиях микроэлементного дисбаланса в окружающей среде.

Нами обследована 481 беременная женщина на ранних сроках гестации, проживающая в г. Хабаровске. Наряду с обычным гемоцитологическим обследованием использовался количественный метод определения трансформации эритроцитов в нативном мазке под световым микроскопом и при воздействии тяжелых металлов *in vitro*. О чувствительности, т.е. о воздействии металлов на мембрану эритроцитов, судили по соотношению количества дискоцитов при определении в нативном мазке (спонтанные) и при воздействии тяжелых металлов (Zn, Mn, Ni, Pb) с вычислением коэффициента чувствительности мембран эритроцитов ( $K_{\text{чм}}$ ). Усовершенствование данного метода подтверждено рационализаторским предложением и патентом на изобретение № 2332668 РФ от 27.08.08 «Способ определения чувствительности мембран эритроцитов к воздействию тяжелых металлов».

При статистической обработке полученных данных по общепринятым методикам использовались пакеты прикладных программ «Excel 2003», «Statistica», версия 6.

*Супрун С.В. – к.м.н., вед. н. с. группы медицинской экологии, e-mail: evg-suprun@yandex.ru.*

*Козлов В.К. – д.м.н., профессор, член-корр. РАМН, директор института*

*Пивкина Т.В. – врач-лаборант клинико-диагностической лаборатории*

Используя основные критерии диагностики [4, 5, 6], все наблюдаемые беременные были разделены на 5 групп в зависимости от данных красной крови и ферродинамики: 1-я – группа сравнения (показатели гемограммы и ферродинамики соответствовали норме); 2-я – латентное анемическое состояние (ЛАС) – преданемия железонасыщенная; 3-я – сидероахрестическая анемия (САА) – железонасыщенная; 4-я – скрытый, латентный дефицит железа (ЛДЖ) – преданемия; 5-я – железодефицитная анемия (ЖДА). Группа сравнения вне беременности (6-я группа) состояла из 31 молодой женщины, не имеющих хронических заболеваний, практически здоровых на момент обследования.

При анализе полученных данных было выявлено, что количество дискоцитов, определяемых подобным методом, у женщин вне беременности, проживающих в условиях Приамурского региона, ниже ( $62,13 \pm 1,26$  %), чем представлено рядом авторов ( $75,2 \pm 1,3$  %,  $80,3 \pm 1,01$  %) [7]. Индекс трансформации (ИТ) выше ( $0,63 \pm 0,03$  усл. ед.), а показатель компенсаторной трансформации (ПКТ) ниже ( $3,05 \pm 0,52$  усл. ед.), чем в контрольной группе, представленной авторами (ИТ= $0,33 \pm 0,04$ ; ПКТ= $8,50 \pm 1,04$ ). Отмечена тенденция к увеличению переходных – обратимых (эхиноциты, стоматоциты), а также дегенеративных (необратимых) форм эритроцитов, особенно сфероцитов. Такие нарушения со стороны трансформации красных клеток крови подтвердились достоверным повышением ИТ до  $0,84 \pm 0,03$  ( $p < 0,001$ ). Наличие беременности явно сказалось на изменении формы эритроцитов, что выразилось в достоверном снижении дискоцитов до  $55,67 \pm 0,72$  % ( $p < 0,001$ ). Изменение соотношения определилось достоверным увеличением переходных форм эритроцитов до  $42,53 \pm 0,72$  % ( $p < 0,001$ ) за счет сфероидов ( $36,13 \pm 0,77$  % ( $p < 0,05$ )).

Особый интерес представляет оценка морфологии эритроцитов при анемических состояниях различного генеза. При анализе показателей трансформации выявлено, что достоверной разницы в количестве дискоцитов и переходных форм эритроцитов у беременных женщин в группе сравнения и при всех вариантах анемических состояний не было. Но отмечалась разбалансировка в группе переходных форм эритроцитов. Для железонасыщенных  $31,71 \pm 1,46$  % ( $p < 0,01$ ) и железодефицитных  $31,36 \pm 1,85$  % ( $p < 0,05$ ) анемий характерно достоверное снижение сфероидов в сравнении с группой контроля, а также ЛАС и ЛДЖ. В то же время при САА выявлено достоверное повышение уровня эхиноцитов ( $5,69 \pm 0,99$  %;  $p < 0,05$ ) и менее выраженное, но достоверное повышение числа стоматоцитов ( $4,66 \pm 0,83$  %;  $p < 0,01$ ). При ЖДА перераспределение в группе переходных форм представлено достоверным повышением

уровня только стоматоцитов ( $6,02 \pm 1,01$  %;  $p < 0,001$ ). Такие изменения при различных вариантах анемических состояний можно назвать «трансформационным перекрестом». Тенденция к увеличению числа дегенеративных эритроцитов сохранялась за счет сфероцитов при всех вариантах анемических состояний, особенно при истинных анемиях: САА (дегенеративные –  $2,57 \pm 0,50$  %, сфероциты –  $1,76 \pm 0,44$  %;  $p > 0,05$ ), ЖДА (дегенеративные –  $2,52 \pm 0,52$  %, сфероциты –  $1,64 \pm 0,48$  %;  $p > 0,05$ ). Индекс трансформации практически не изменялся, показатель компенсаторной трансформации эритроцитов снижался недостоверно.

Использование нового способа диагностики воздействия микроэлементов из группы тяжелых металлов у женщин Приамурского региона представлено следующими результатами. Статистически достоверные показатели трансформации свидетельствовали о том, что во время беременности, протекавшей без каких-либо изменений со стороны крови, снижается не только общее количество дискоцитов по сравнению с уровнем у женщин вне беременности, но и их количество при воздействии изучаемых нами металлов (Zn, Mn, Ni, Pb). Кроме того, достоверно снижено количество дискоцитов у женщин в группе сравнения вне беременности при воздействии Ni, Pb в сравнении с данными в нативных мазках. В группе сравнения у беременных снижение зарегистрировано не только под влиянием Ni, Pb, но и Mn. Число переходных форм эритроцитов возросло у женщин в период гестации при действии всех изучаемых металлов.

У беременных с анемическими состояниями количество дискоцитов и дегенеративных форм эритроцитов при воздействии тяжелых металлов достоверно не изменялось в зависимости от форм заболевания. По всей вероятности, достаточно низкое содержание дискоцитов является пограничным состоянием, способным поддерживать гомеостаз клеточного пула эритропоэза. Снижение резервных способностей эритроцитов отражено в усугубляющемся дисбалансе переходных форм клеток, достоверно выраженном при воздействии на них *in vitro* солями таких металлов как Zn, Mn, Ni, Pb. Суммарным итогом воздействия тяжелых металлов на клетки красной крови явился коэффициент чувствительности мембран эритроцитов. Повышенная чувствительность мембран эритроцитов у беременных женщин как с анемическими состояниями, так и при нормальных показателях гемограммы и ферродинамики, более выражена к свинцу и никелю – микроэлементам, относящимся к группе токсичных.

Таким образом, нами выявлено, что у женщин, проживающих в условиях Приамурского региона с

дисбалансом микроэлементов в окружающей среде, имеются изменения в виде клеточных нарушений эритроцитарного пула гемопоэза и проявляются они снижением количества нормальных эритроцитов, повышением индекса трансформации и снижением показателя компенсаторной трансформации. На таком преморбидном фоне беременность только усугубляет отмеченное напряжение со стороны клеточного звена эритрона. У беременных женщин достоверно снижены уровни дискоцитов, повышены число переходных форм эритроцитов за счет сфероидов, которые являются первым этапом трансформации, и индекс трансформации. При наличии анемических состояний у беременных женщин полученные статистически достоверные данные позволили выделить 2 пути трансформации: при ЖДА – стоматоцитарный, при САА – смешанный с преобладанием эхиноцитарного.

Определение чувствительности мембран эритроцитов к воздействию тяжелых металлов Zn, Mn, Ni, Pb выявило у беременных женщин Приамурья частоту высокого риска развития патологии на уровне клеточных мембран эритроцитов при возможном действии повышенных концентраций или длительном воздействии малых доз данных микроэлементов. Использование разработанного способа эффективно как для ранней диагностики, так и для обоснования лечения и контроля за проводимой терапией, т.к. изменение свойств мембран клеток чаще опережает клиническую картину заболевания.

#### Литература

1. Основные показатели здоровья населения и деятельность учреждений здравоохранения Хабаровского края в 2007 году (Сборник статистических материалов). Хабаровск, 2008. 159 с.

Health status main indexes and Medical organizations activity of Khabarovskiy krai in 2007 (Book of statistic materials). Khabarovsk, 2008. 159 p.

2. О состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2006 году: государственный доклад. Хабаровск, 2007. 154 с.

About state and environment care of Khabarovsk krai in 2006: State communication. Khabarovsk, 2007. 154 p.

3. Клетки крови и костного мозга / под ред. Г.И. Козинца. М.: Медицинское информационное агентство, 2004. 203 с.

Blood and bone marrow cells / ed. G.I.Kozinc. M.: Medical information agency, 2004. 203 p.

4. Долгов В.В., Луговская С.А., Почтарь М.Е. Лабораторная диагностика нарушений обмена железа. СПб.: Витал Диагностика, 2002. 52 с.

Dolgov V.V., Lugovskaya S.A., Pochtar M.E. Laboratory diagnosis of iron metabolism disorders. SPb.: Vital. Diagnostics, 2002. 52 p.

5. Погорелов В.М., Козинец Г.И., Ковалева Л.Г. Лабораторно-клиническая диагностика анемий. М.: Медицинское информационное агенство, 2004. 172 с.

Pogorelov V.M., Kozinec G.I., Kovaleva L.G. Laboratory-clinical diagnosis of anemia. M.: Medical information agency, 2004. 172 p.

6. Серов В.Н., Шаповаленко С.А. Диагностика и лечение ЖДА у беременных // РМЖ. 2005. 13 (17): 1143–1145.

Serov V.N., Shapovalenko S.A. Diagnosis and treatment of iron-deficiency anemia in pregnant women // RMJ. 2005. 13 (17): 1143–1145.

7. Лисовский В.А., Кидалов В.Н., Гуш В.В. Трансформация эритроцитов как диагностический тест в клинической практике // Лаб. дело. 1986. (10): 594–598.

Lisovskiy V.A., Kidalov V.N., Gusch V.V. Erythrocytes transformation as a diagnostic test in the clinical practice // Lab. delo. 1986. (10): 594–598.

## ERYTHROCYTES MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC IN AMUR-RIVER REGION PREGNANT WOMEN

Stefania Victorovna SUPRUN, Vladimir Kirillovich KOZLOV, Tatyana Vladimirovna PIVKINA

*Khabarovsk Branch of the Far Eastern Scientific Center of Respiratory Physiology and Pathology under the SB RAMS – Research Institute of Mother and Child Health Care, Khabarovsk*

Taking into account continuing spread of anemia in pregnant women, high sensitivity of the red blood system to the environment peculiarities, including trace element content changes, some specific features of erythrocytes transformation in women in gestation and non-gestation periods were investigated. Sensitive coefficients of erythrocytes membranes for heavy metals influence were detected.

**Key words:** pregnant women, anemia, erythrocytes, transformation, heavy metals

*Suprun S.V. – Cand. Med. Sci., Lead. Sci. employer at the Group of medical ecology, e-mail: evg-suprun@yandex.ru.*

*Kozlov V.K. – Doct. Med. Sci., professor, Corr. Memb. RAMS, Director*

*Pivkina T.V. – laboratory doctor of lab. of clinical diagnosis*