

Состояние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты крови у рожениц с ревматизмом

С. Е. Косилова

ВГУЗ «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Цель работы – изучить состояние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты крови у рожениц с ревматизмом в зависимости от активности ревматического процесса и стадии недостаточности кровообращения.

Материалы и методы. Изучали уровень гидроперекисей липидов, малонового диальдегида, глутатиона и глутатион-пероксидазы перед родами и в динамике родов у больных ревматизмом и у здоровых женщин.

Результаты. Показана более значительная интенсификация перекисного окисления липидов у рожениц с активной фазой ревматического процесса, чем у больных с неактивной фазой. Так, содержание гидроперекисей липидов во II периоде родов составляло $1,7 \pm 0,2$ мкмоль/мл эр. и $1,55 \pm 0,6$ мкмоль/мл эр. соответственно. Уровень малонового диальдегида – $146,8 \pm 3,4$ мкмоль/мл эр. и $135,8 \pm 3,5$ мкмоль/мл эр. соответственно. При этом уровень восстановленного глутатиона у женщин с активной фазой ревматического процесса не увеличивался, что свидетельствует об антиоксидантной недостаточности. Наиболее значительные нарушения отмечались у рожениц с активной фазой ревматического процесса при II стадии недостаточности кровообращения. У этих женщин в III периоде родов в ответ на интенсификацию процессов перекисного окисления липидов отмечалось снижение содержания глутатиона ($24,5 \pm 0,9$ мкмоль/мл эр.) по сравнению с роженицами с I стадией недостаточности кровообращения ($36,7 \pm 1,3$ мкмоль/мл эр.), а также снижение активности глутатионпероксидазы ($27,6 \pm 1,2$ мкмоль/мл эр. и $33,9 \pm 1,3$ мкмоль/мл эр. соответственно). Это свидетельствует об истощении антиоксидантной системы защиты.

Выводы. Патологическое повышение продуктов перекисного окисления липидов в крови рожениц с ревматизмом при наличии антиоксидантной недостаточности свидетельствует о нарушении процессов адаптации организма к стрессовым ситуациям в родах.

Ключевые слова: беременность, ревматические болезни, перекисное окисление липидов.

Запорожский медицинский журнал. – 2017. – Т. 19, № 1(100). – С. 63–66

DOI: 10.14739/2310-1210.2017.1.91712

E-mail: Kosilova.Svitlana@bsmu.edu.ua

Стан процесів перекисного окислення ліпідів та антиоксидантного захисту крові в роділь із ревматизмом

С. Е. Косилова

Мета роботи – вивчити стан процесів перекисного окислення ліпідів та антиоксидантного захисту крові в роділь із ревматизмом залежно від активності ревматичного процесу та стадії недостаточності кровообігу.

Матеріали та методи. Вивчали деякі показники перекисного окислення ліпідів та антиоксидантного захисту крові перед пологами та в динаміці пологів у хворих на ревматизм та здорових жінок.

Результати. Показана вища інтенсифікація процесів перекисного окислення ліпідів у роділь з активною фазою ревматичного процесу, ніж у хворих із неактивною фазою. Так, вміст гідроперекисей ліпідів у II періоді пологів становив $1,7 \pm 0,2$ мкмоль/мл ер. та $1,55 \pm 0,6$ мкмоль/мл ер. відповідно. Рівень малонового диальдегіду – $146,8 \pm 3,4$ мкмоль/мл ер. і $135,8 \pm 3,5$ мкмоль/мл ер. відповідно. При цьому рівень відновленого глутатіону не зростав, що свідчить про антиоксидантну недостатність. Найзначніші порушення відзначали у роділь з активною фазою ревматичного процесу при II стадії недостаточності кровообігу. У цих жінок у III періоді пологів у відповідь на інтенсифікацію процесів перекисного окислення ліпідів спостерігали зниження вмісту глутатіону ($24,5 \pm 0,9$ мкмоль/мл ер.) порівняно з родільями з I стадією недостаточності кровообігу ($36,7 \pm 1,3$ мкмоль/мл ер.), а також зниження активності глутатионпероксидази ($27,6 \pm 1,2$ мкмоль/мл ер. і $33,9 \pm 1,3$ мкмоль/мл ер. відповідно). Це свідчить про виснаження антиоксидантної системи захисту.

Висновки. Патологічне збільшення продуктів перекисного окислення ліпідів у крові роділь із ревматизмом за наявності антиоксидантної недостаточності свідчить про порушення процесів адаптації організму до стресових ситуацій під час пологів.

Ключові слова: вагітність, ревматичні захворювання, перекисне окислення ліпідів.

Запорізький медичний журнал. – 2017. – Т. 19, № 1(100). – С. 63–66

The condition of the processes of lipid peroxidation and antioxidant defense of the blood in parturient women with rheumatism

S. Ye. Kosilova

Aim. To study the condition of the processes of lipid peroxidation and antioxidant defense of the blood in parturient women with the rheumatic heart diseases depending on the activity of the rheumatic process and the stage of the blood circulation deficiency.

Material and methods. The level of lipid hydroperoxides, malonaldehyde, glutathione and glutathione-peroxidase before delivery and in the delivery dynamics in patients with rheumatism and healthy women were studied.

Results. More significant intensification of lipid peroxidation has been shown in parturient women with active stage of the rheumatic process than in patients with inactive phase. Thus, the content of lipid hydroperoxides in term II of delivery constituted 1.7 ± 0.2 mcmol/ml erythrocytes and 1.55 ± 0.6 mcmol/ml erythrocytes accordingly. The level of malonaldehyde was 146.8 ± 3.4 mcmol/ml erythrocytes and 135.8 ± 3.5 mcmol/ml erythrocytes accordingly. Herein, the level of the restored glutathione in women with the active phase of the rheumatic process didn't increase that is evidence of antioxidant insufficiency. The most significant disturbances were

Key words: pregnancy, rheumatic diseases, lipid peroxidation.

Zaporozhye medical journal 2017; 19 (1), 63–66

observed in parturient women with active phase of the rheumatic process in stage II of the blood circulation deficiency. Glutathione level decrease (24.5 ± 0.9 mcmol/ml erythrocytes) was observed in these women in term III of delivery in response to intensification of the lipid peroxidation processes in comparison with the parturient women with the stage I of the blood circulation deficiency (36.7 ± 1.3 mcmol/ml erythrocytes, as well as glutathione-peroxidase activity decrease (27.6 ± 1.2 mcmol/ml erythrocytes and 33.9 ± 1.3 mcmol/ml erythrocytes accordingly). It is indicative of exhaustion of antioxidant system defense.

Conclusions. Pathological increase of lipid peroxidation products in the blood of parturient women with rheumatism in the presence of antioxidant deficiency is evidence of the derangement of the organism adaptation processes to stress situations at delivery.

Согласно современным данным, ревматический процесс у беременных занимает важное место в структуре материнской и перинатальной патологии [1,5]. У этих больных довольно часто возникает обострение ревматического процесса, развивается недостаточность кровообращения и присоединяются различные осложнения беременности и родов, что многие авторы связывают с нарушением компенсаторно-приспособительных механизмов материнского организма и плода к хронической гипоксии и сопутствующим расстройствам обменных процессов [2,8,9].

Перспективным признаётся рассматривать клинические проблемы с позиции исследования мембранных нарушений [2,3,9]. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) является одной из причин, вызывающих нарушение структуры и функции клеточных мембран. Образующиеся в процессе ПОЛ токсические радикалы оказывают повреждающее действие на белки клеточных мембран, что способствует нарушению ферментативной и гормональной функции организма [1,4,8]. В норме ПОЛ поддерживается на физиологическом уровне благодаря системе защиты, которая имеется в клетках живых организмов и называется антиоксидантной системой (АОС) [1,4,6,8].

Состояние обменных процессов у рожениц с ревматизмом изучено недостаточно. Не изучено состояние ПОЛ и АОС крови у рожениц с ревматизмом в зависимости от активности ревматического процесса и стадии недостаточности кровообращения. Эти данные необходимы для выяснения механизмов адаптивных реакций при стрессорных ситуациях в родах, что является важным для совершенствования тактики ведения беременности и родов.

Цель работы

Изучить процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты крови у рожениц с ревматизмом в зависимости от активности ревматического процесса и стадии недостаточности кровообращения.

Материалы и методы исследования

Показатели ПОЛ и АОС изучались в 39–40 недель беременности и в динамике родов у 20 здоровых женщин (контрольная группа) и у 65 больных ревматизмом. Из них 30 женщин с неактивной фазой ревматического процесса и I стадией недостаточности кровообращения (H–I ст.) – I группа, и 35 с активной фазой – II группа. Во II группе 17 женщин с I стадией недостаточности кровообращения и 18 – со II стадией (H–II ст.). Возраст обследованных пациенток – 18–40 лет.

О наличии активности ревматического процесса судили по результатам имеющихся лабораторных данных (С – реактивный белок, мукопротеиды, сиаловая

кислота, титр антистрептолизина – О) и по заключению кардиолога.

Содержание продуктов ПОЛ в эритроцитах оценивали по уровню гидроперекисей липидов с помощью цветной реакции с тиоцианатом аммония, регистрируемой на СФ при длине волны 480 нм, и малонового диальдегида с помощью 2-тиобарбитуровой кислоты. О состоянии АОС защиты крови судили по содержанию восстановленного глутатиона в эритроцитах [7] и активности фермента глутатион-пероксидазы [10].

Для определения статистической достоверности различия между групповыми средними использовали параметрический метод статистики – *t*-критерий Стьюдента. Разница между групповыми средними считалась статистически достоверной при $P < 0,05$. Данные обработаны с помощью программы Microsoft Excel 2010, Office (X15–74884) for Windows® 7. Результаты представлены в виде среднего значения (*M*) и ошибки выборочной средней ($\pm m$).

Результаты и их обсуждение

Необходимо указать на то, что даже у здоровых женщин в родах происходило накопление продуктов ПОЛ. Так, в 39–40 недель беременности содержание гидроперекисей липидов составляло $1,29 \pm 0,02$ мкмоль/мл эр., в I периоде родов – $1,32 \pm 0,02$ мкмоль/мл эр. ($P < 0,05$), во II – $1,34 \pm 0,01$ мкмоль/мл эр. ($P < 0,05$) и в III – $1,37 \pm 0,02$ мкмоль/мл эр. ($P < 0,01$). Параллельно возрастало содержание малонового диальдегида. Увеличение продуктов ПОЛ в ответ на болевые раздражители и физическое напряжение отмечают многие авторы [3,8,9]. В ответ на накопление продуктов ПОЛ повышалась активация АОС крови. Об этом свидетельствовало увеличение содержания глутатиона в эритроцитах и повышение активности фермента глутатионпероксидазы во II ($P < 0,02$) и III периодах родов ($P < 0,01$), *таблица 1*.

У беременных и рожениц, страдающих ревматизмом, отмечалось усиление процессов ПОЛ, зависящее от фазы ревматического процесса. У больных неактивной фазой заболевания перед родами по сравнению со здоровыми беременными отмечалось увеличение содержания восстановленного глутатиона, что могло указывать на повышение антиокислительных процессов в организме (*табл. 1*). Между тем, содержание продуктов ПОЛ существенно не отличалось ($P > 0,05$). В динамике родовой деятельности у больных неактивной фазой ревматизма, как и у здоровых рожениц, увеличивалось содержание гидроперекисей липидов и малонового диальдегида. При этом содержание гидроперекисей липидов перед родами составляло $1,35 \pm 0,03$ мкмоль/мл эр. против $1,47 \pm 0,04$ мкмоль/мл эр. в I периоде родов ($P < 0,05$), $1,55 \pm 0,06$ мкмоль/мл эр. во II – ($P < 0,01$) и

Таблица 1. Показатели ПОЛ и АОС защиты в крови у рожениц с ревматизмом в зависимости от активности ревматического процесса и стадии недостаточности кровообращения ($M \pm m$)

№ п/п	Группа обследованных	Время обследования	Гидроперекиси липидов (мкмоль/мл эр.)	Малоновый диальдегид (мкмоль/мл эр.)	Глутатион (мкмоль/мл эр.)	Глутатион-пероксидаза (мкмоль/мл эр.)
1	Контрольная	39–40 нед.	1,29±0,02	110,3±3,4	30,6±1,2	23,4±1,1
2		I период родов	1,32±0,02	118,5±4,6	32,9±1,0	24,8±1,0
3		II период родов	1,34±0,01*	122,6±4,2**	34,8±1,1**	26,6±0,9*
4		III период родов	1,37±0,02***	127,3±4,4***	35,3±1,3***	27,4±0,8***
5	Неактивная фаза Н=I ст.	39–40 нед.	1,35±0,03	122,3±4,4	34,3±1,2	23,3±0,9
6		I период родов	1,47±0,04*	128,6±4,2	36,7±1,3	28,8±1,3****
7		II период родов	1,55±0,06***	135,8±3,5*	38,4±1,3*	29,9±1,0****
8		III период родов	1,56±0,05****	138,7±3,3***	38,8±1,2***	30,4±0,9****
9	Активная фаза Н=I ст.	39–40 нед.	1,43±0,02	124,5±3,5	34,6±1,2	26,3±0,9
10		I период родов	1,53±0,03***	134,8±3,6*	35,3±1,2	28,2±1,0
11		II период родов	1,7±0,02****	146,8±3,4****	36,4±1,3	32,6±1,3***
12		III период родов	1,71±0,03****	148,2±3,4****	36,7±1,3	33,9±1,3****
13	Активная фаза Н=II ст.	39–40 нед.	1,47±0,02	132,2±3,6	30,7±1,1	24,2±1,0
14		I период родов	1,55±0,03***	140,3±3,5	26,4±1,2*	26,8±1,2
15		II период родов	1,77±0,02****	157,6±3,4****	25,2±1,0***	27,4±1,1
16		III период родов	1,82±0,04****	159,2±3,6****	24,5±0,9****	27,6±1,2

*: степень достоверности разных показателей относительно контроля; *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; ****: $P < 0,0001$.

1,56±0,05 мкмоль/мл эр. в III – ($P < 0,001$). Вместе с тем содержание гидроперекисей липидов во II периоде родов было больше, чем у здоровых рожениц ($P < 0,01$). Накопление продуктов ПОЛ у таких больных сопровождалось повышением антиоксидантной активности крови. Так, во II периоде родов, по сравнению со здоровыми, увеличивалось содержание глутатиона (38,4±1,3 мкмоль/мл эр. против 34,8±1,1 мкмоль/мл эр., $P < 0,05$) и повышалась активность глутатионпероксидазы (29,9±1,1 мкмоль/мл эр. и 26,6±0,9 мкмоль/мл эр., $P < 0,05$). Повышение АОС защиты крови у таких больных было связано с усилением процессов ПОЛ.

Более значительные сдвиги в системе ПОЛ и АОС защиты крови отмечались у больных активной фазой ревматического процесса. При этом даже перед родами выявлялось увеличение содержания гидроперекисей липидов ($P < 0,001$) и малонового диальдегида ($P < 0,001$), в то время, как активность фермента глутатион-пероксидазы достоверно не изменялась (табл. 1). В родах у больных активной фазой ревматического процесса значительно повышалось содержание продуктов ПОЛ, а уровень восстановленного глутатиона не изменялся, что могло указывать на проявления антиоксидантной недостаточности организма.

Максимальное накопление продуктов ПОЛ отмечалось во II и III периодах родов и было значительно больше, чем у больных неактивной фазой ревматического процесса. Об этом свидетельствовало увеличение во II периоде родов содержания гидроперекисей липидов (1,70±0,02 мкмоль/мл эр. – у женщин с активной фазой и 1,55±0,06 мкмоль/мл эр. – у больных с неактивной фазой, $P < 0,05$) и малонового диальдегида (146,8±3,4 мкмоль/мл эр. – у женщин с активной фазой и 135,8±3,5 мкмоль/мл эр. – у больных с неактивной фазой, $P < 0,05$).

Активация процессов ПОЛ происходила при недостаточной мощности АОС защиты крови, что указывает на нарушение компенсаторно-приспособительных механизмов к стрессорному влиянию родов (табл. 1).

Наиболее выраженные нарушения системы ПОЛ и АОС защиты отмечались у больных с активной фазой ревматического процесса при II стадии недостаточности кровообращения. Как видно из таблицы 1, у больных II стадией недостаточности кровообращения содержание продуктов ПОЛ перед родами было значительно больше, чем у здоровых женщин ($P < 0,001$), но существенно не отличалось от такового у больных с I стадией недостаточности кровообращения. В динамике родовой деятельности возрастало содержание гидроперекисей липидов и малонового диальдегида, достигая максимальных величин в III периоде родов. При этом содержание гидроперекисей липидов составляло 1,82±0,04 мкмоль/мл эр. против 1,71±0,03 мкмоль/мл эр. у больных с I стадией недостаточности кровообращения ($P < 0,05$). Уровень малонового диальдегида составлял соответственно 159,2±3,6 мкмоль/мл эр. и 148,2±3,4 мкмоль/мл эр. ($P < 0,05$).

Накопление продуктов ПОЛ у таких больных не сопровождалось активацией АОС защиты крови. Содержание восстановленного глутатиона в крови у беременных по сравнению с его уровнем в динамике родов снижалось, в то время как у здоровых женщин он повышался, а у больных с I стадией недостаточности кровообращения существенно не изменялся (табл. 1). Если у здоровых женщин в родах отмечалось повышение активности глутатион-пероксидазы, то у больных со II стадией недостаточности кровообращения её активность не изменялась. Снижение содержания глутатиона и активности глутатион-пероксидазы у больных со II стадией недостаточности кровообращения при высоком уровне продуктов ПОЛ свидетельствовало об истощении компонентов АОС, роль которых сводится к защите биосубстратов организма от патогенного действия продуктов ПОЛ.

Всё это свидетельствовало о грубых нарушениях обменных процессов у больных со II стадией недостаточности кровообращения в результате гемодинамических расстройств в сочетании с тканевой и клеточной

гипоксией [2,4,8,9]. Вследствие неспособности систем, регулирующих гемостаз, к устранению промежуточных и конечных продуктов обмена возникают метаболические расстройства, характеризующиеся избыточным накоплением в организме недоокисленных продуктов обмена, свободных радикалов, перекисных соединений, что приводит к метаболическому ацидозу. Последний способствует прогрессированию обменных нарушений, в частности истощению компонентов АОС организма беременных и рожениц. Так, помимо нарушений сердечной деятельности и микроциркуляции, а также расстройств лёгочного газообмена, создаётся порочный круг, усугубляющий изменения гомеостаза организма и тяжесть гипоксии, о чём свидетельствуют литературные данные [1,2,5,6]. Это диктует необходимость проведения мероприятий, направленных на лечение основного заболевания и повышение активности АОС защиты с целью предупреждения развития различных повреждений.

Выводы

1. У женщин с неактивной фазой ревматического процесса в динамике родов в ответ на активацию процессов ПОЛ происходит активация АОС защиты крови.

2. У рожениц с активной фазой ревматического процесса и I стадией недостаточности кровообращения имеет место более значительная интенсификация процессов ПОЛ и недостаточность АОС.

3. У рожениц с активной фазой ревматического процесса при II стадии недостаточности кровообращения в ответ на значительную активацию процессов ПОЛ наблюдалось истощение компонентов АОС защиты.

Перспективы дальнейших исследований. Перспективным является усовершенствование комплексного метода дородовой подготовки и ведения родов, направленных на лечение основного заболевания и повышение активности АОС защиты. Это будет способствовать снижению материнской и перинатальной патологии.

Список литературы

- [1] Бахарева И.В. Роль антиоксидантов при беременности высокого риска / И.В. Бахарева // Гинекология. – 2014. – №1. – С. 90–96.
- [2] Система «ПОЛ-антиоксиданты» у беременных высокого перинатального риска двух этнических групп / Л.И. Колесникова, М.А. Даренская, Л.А. Гребенкина и др. // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 115. – №8. – С. 011–013.
- [3] Коровая С.В. Некоторые показатели свободнорадикального окисления и липидного обмена у беременных с преждевременными родами и эндотелиальной дисфункцией / С.В. Коровая // Украинский журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2012. – Т. 7. – №4. – С. 32–36.
- [4] Прокопенко В.М. Значение глутатион-зависимых ферментов антиоксидантной защиты в функциональной активности плаценты человека / В.М. Прокопенко, М.Г. Павлова // Акушерство и гинекология. – 2014. – №11. – С. 62–67.
- [5] Репина М.А. Приобретенные пороки сердца и беременность. В помощь практическому врачу / М.А. Репина, С.Р. Кузьмина-Крутецкая // Журнал акушерства и женских болезней. – 2008. – №1. – С. 100–108.
- [6] Шалина Р.И. Антиоксиданты и их роль в акушерской практике / Р.И. Шалина, М.Р. Канзапетов // Гинекология. – 2013. – №15(5). – С. 3–7.
- [7] Beutler E. The definition of glutathione in blood / E. Beutler, O. Duron, B. Kelly // J. Lab. Clin. Med. – 1963. – Vol. 61. – №5. – P. 882–886.
- [8] Oxidative stress and antioxidants: preterm birth and preterm infants, preterm birth – mother and child [Електронний ресурс] / R.A. Knuppel, M.I. Hassan, J.J. McDermott, et al. 2012. – Retrieved from: <http://www.intechopen.com>.

- [9] Role of oxidative stress in preeclampsia and intrauterine growth restriction / I. Mert, A.S. Oruc, S. Yuksel, et al. // J. Obstet Gynaecol Res. – 2012. – Vol. 38(4). – P. 658–64.
- [10] Olinescu R. Influence of hemoproteins on glutathione peroxidase activity / R. Olinescu, S. Nita // Rev. Roum. Biochem. – 1973. – Vol. 10. – №2. – P. 119–125.

References

- [1] Bakhareva, I. V. (2014). Rol' antioksidantov pri beremennosti vysokogo riska [The role of antioxidants in high risk pregnancy]. *Ginekologiya*, 1, 90–96. [in Russian].
- [2] Kolesnikova, L. I., Darenkaya, M. A., Grebenkina, L. A., Dolgikh, M. I., & Osipova, E. V. (2012). Sistema «POL-antioksidanty» u beremennykh vysokogo perinatal'nogo riska dvukh etnicheskikh grupp [The system «LPO-antioxidants» in pregnant women of high perinatal risk in two ethnic groups]. *Sibirskij medicinskij zhurnal*, 115(8), 011–013. [in Russian].
- [3] Korovay, S. V. (2012). Nekotoryye pokazateli svobodnoradikal'nogo okisleniya i lipidnogo obmena u beremennykh s prezhdevremennymi rodami i endotelial'noj disfunkciej [Some indexes of the free-radical oxidation and lipid exchange that have pregnant with the premature birth and endothelial dysfunction]. *Ukrainskij zhurnal klinichnoi ta laboratornoi medytsyny*, 7(4), 32–36. [in Ukrainian].
- [4] Prokopenko, V. M., & Pavlova, M. G. (2014). Znachenie glutation-zavisimykh fermentov antioksidantnoj zashchity v funktsional'noj aktivnosti placenty cheloveka [Significance of glutathione – dependent enzymes of antioxidant defense in functional activity of the human being placenta]. *Akusherstvo i ginekologiya*, 11, 62–67. [in Russian].
- [5] Repina, M. A., & Kuzmina-Krutetskaya, S. R. (2008). Priobretennyye poroki serdca i beremennost' (v pomoshch' prakticheskomu vrachu) [Acquired valvular heart diseases and pregnancy]. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznej*, 1, 100–108. [in Russian].
- [6] Shalina, R. I., & Kanzapetov, M. R. (2013). Antioksidanty i ikh rol' v akusherskoj praktike [Antioxidants and their role in obstetrics practice]. *Ginekologiya*, 15(5), 3–7. [in Russian].
- [7] Beutler, E., Duron, O., & Kelly, B. (1963). The definition of glutathione in blood. *Zh. Lab. Klin. Med.*, 61(5), 882–886.
- [8] Knuppel, R. A., Hassan, M. I., Mc Dermott, J. J. et al. (2012). Oxidative stress and antioxidants: preterm birth and preterm infants, preterm birth – mother and child. *J. Morrison*. Retrieved from: <http://www.intechopen.com>.
- [9] Mert, I., Oruc, A. S., Yuksel, S., Cakar, E. S., Buyukkagnici, U., Karaer, A., & Danisman, N. (2012). Role of oxidative stress in preeclampsia and intrauterine growth restriction. *J. Obstet Gynaecol Res*, 38(4), 658–64. doi: 10.1111/j.1447-0756.2011.01771.x.
- [10] Olinescu R., Nita S. (1973). Influence of hemoproteins on glutathione peroxidase activity. *Rev. Rum. Biokhi*, 10(2), 119–125.

Сведения об авторе:

Косилова С. Е., канд. мед. наук, доцент каф. акушерства и гинекологии, ВГУЗ «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина.

Відомості про автора:

Косілова С. Є., канд. мед. наук, доцент каф. акушерства та гінекології, ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Information about author:

Kosilova S. Ye., Candidate of medical sciences, assistant professor of the department of obstetrics and gynecology, Higher state educational establishment “Bukovinian state medical university”, Chernivtsi, Ukraine.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflicts of interest: author has no conflict of interest to declare.

Надійшло до редакції / Received: 01.12.2016

Після доопрацювання / Revised: 20.12.2016

Прийнято до друку / Accepted: 10.01.2017