

**О. М. Слаба**

Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького

## Особливості змін параметрів пероксидного гемолізу еритроцитів у хворих на генералізований пародонтит у поєднанні із залізодефіцитною анемією

**Вступ.** Серед пріоритетних напрямів розвитку стоматології одне з чільних місць посідає проблема стоматологічних захворювань пародонта, що часто виникають у осіб молодого віку, супроводжують різні соматичні хвороби зі схильністю в цих випадках до наростання важкості. Сьогодні в центрі уваги перебувають дослідження, спрямовані на виявлення чинників, від яких залежить відповідь макроорганізму хворих на генералізований пародонтит (ГП) на будь-який патологічний екзогенний вплив. Зокрема, таким системним чинником впливу на виникнення та перебіг захворювань пародонта є залізодефіцитна анемія (ЗДА). За наявності ЗДА спостерігаються значні порушення метаболізму в організмі внаслідок анемічної гіпоксії та сидеропенії. Як відомо, у хворих на захворювання пародонта порушуються всі види обміну: білкового, жирового, вуглеводного.

Сучасні дослідження доводять факт існування певного зв'язку між рівнем мікроелементів у організмі та процесами вільнорадикального окиснення. Дослідження взаємозв'язку між рівнем пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та пероксидної модифікації білків показали, що в разі утворення активних форм кисню спостерігаються зміни в процесах, що виконують численні регуляторні функції і водночас є неспецифічними маркерами патологічного стану організму.

Механізм гіпоксичного ураження тканин і клітин різних органів значною мірою зумовлений станом системного кровоплину у взаємозв'язку не лише з гемодинамічними характеристиками, але й зі станом системи крові. Насамперед – це зміна функціонально-метаболічних характеристик та фізико-хімічних параметрів еритроцитів. Їх висока здатність під час зниження еластичності клітинних мембран є визна-

чальною ланкою у сповільненні капілярного кровоплину, що істотно видозмінює кисневе постачання. Це потребує гіпоксичного стимулювання еритропоезу із залученням у синтез еритроцитів наявних резервів заліза, що є однією з ланок компенсаторних реакцій, спрямованих на забезпечення збільшення кисневої ємності крові, а в кінцевому підсумку – кисневого забезпечення та ефективності утилізації кисню в реparatorно-компенсаторних процесах.

Інтегративним критерієм змін у системі вільнорадикального гомеостазу вважають показник пероксидного гемолізу еритроцитів (ПГЕ). Оперативна реакція еритроцитів на зміни інтенсивності ПОЛ пояснюється високим рівнем їх участі в системі антиоксидантного захисту [1–4]. Водночас із аналізу літературних джерел відомо, що надмірна активація в еритроцитах процесів ліпопероксидації суттєво зменшує плинність еритроцитарних мембран, змінює агрегаційну та деформаційну здатність цих клітин, що загалом знижує їх неспецифічну резистентність до дії чинників ураження. Тому зміни параметрів пероксидної резистентності еритроцитів як відображення комплексу метаболічних зсувів, пов'язаних із розвитком запальних процесів у тканинах пародонта, можуть бути використані для вивчення структурно-метаболічних змін за наявності ГП.

**Мета дослідження.** Оцінити наявність і зміни показників пероксидного гемолізу еритроцитів у хворих на генералізований пародонтит у поєднанні із залізодефіцитною анемією.

**Матеріали та методи дослідження.** Під час дослідження вивчено показник ПГЕ у 46 жінок, хворих на ЗДА (основна група), та у 41 жінки без

ЗДА (група порівняння). Середній вік становив  $38,65 \pm 4,64$  року.

Капілярну кров ясен для біохімічного дослідження брали зранку натще. Рот полоскали теплою водою, зубний ряд обкладали ватними валиками, ділянку ясен обробляли спиртом і висушували. Стерильним стратифікатором для взяття крові робили укол сопочка глибиною 3,5 мм, найчастіше в ділянці 34, 33, 43, 44 зубів. Щоб запобігти розпливанню крові, застосовували вазелін. Як антикоагулянт використовували гепарин (30 од. на 1,0 мл крові). Кров центрифугували при 2500 об. упродовж 30 хв.

Ступінь вірогідності отриманих результатів дослідження оцінювали методами варіаційної статистики, застосовуючи програму Statistica for Windows, електронні таблиці Excel.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Згідно з отриманими результатами, у групах хворих із різним ступенем важкості ГП без супутньої патології зафіксовано зниження резистентності еритроцитів до пероксидіндукованого гемолізу, в міру того як наростали клінічні прояви ГП. Відповідно показник ПГЕ за умов ГП початкового і I ступенів зростав у 1,24 разу, ГП II ступеня – в 1,51 разу, а ГП III ступеня – в 1,66 разу проти осіб з інтактним пародонтом ( $11,22 \pm 0,9$ ,  $p < 0,05$ ). Це, очевидно, зв'язано з прогресуванням запальних процесів у навколорубних тканинах, що спричиняє порушення цілісності еритроцитарних мембран та загалом ураження мікроциркуляторного русла. Отже, зміни параметрів пероксидної резистентності еритроцитів як відображення комплексу метаболічних зсувів, зумовлених запальними процесами у тканинах пародонта, виявились інформативним тестом для оцінювання характеру структурно-метаболічних змін у разі ГП.

Показники ПГЕ виявились діагностично значимими і за порівняльного аналізу уражаючих ефектів під час запально-дистрофічних процесів у тканинах пародонта без та на тлі анемії. Це особливо важливо, оскільки показник ПГЕ не лише свідчить про індукцію вільнорадикальних пероксидних процесів, але й опосередковано відображає порушення гемореологічних характеристик. Відповідно в осіб з ГП I ЗДА, що триває до 5 років, зафіксовано достовірне збільшення (на 34,0 %) пероксидного гемолізу проти групи осіб з інтактним пародонтом, а також тенденцію до зменшення резистентності еритроцитів проти відповідної контрольної групи без супутньої патології з аналогічною важкістю його перебігу (див. таблицю). Якщо анемія тривала понад 5 років, відсоток гемолізованих клітин у аналогічній клінічній групі вірогідно зростав як проти осіб з інтактним пародонтом (на 52,0 %), так і щодо попередньої клінічної групи (на 12,0 %). Вірогідно значущою була різниця між клінічною групою з анемією понад 5 років та без анемії (на 28,0 %).

Показники ПГЕ у капілярній крові ясен пацієнтів досліджуваних груп, % ( $M \pm m$ )

Стан пародонта	Хворі на ГП без ЗДА (група порівняння)	Хворі на ГП із ЗДА (основна група)	
		Тривалість ЗДА до 5 років	Тривалість ЗДА понад 5 років
Обстежені з інтактним пародонтом (контрольна група)	$11,22 \pm 0,90$ (n = 10)	–	–
Генералізований пародонтит початкова – I ст.	$13,88 \pm 0,48^*$ (n = 10)	$15,04 \pm 0,51^{*\bullet}$ (n = 10)	$17,02 \pm 0,70^{*\bullet}$ (n = 8)
Генералізований пародонтит – II ст.	$16,94 \pm 0,54^*$ (n = 10)	$18,05 \pm 0,66^{*\bullet}$ (n = 12)	$21,78 \pm 0,74^{*\bullet}$ (n = 19)
Генералізований пародонтит – III ст.	$18,64 \pm 0,48^*$ (n = 11)	$20,94 \pm 0,56^*$ (n = 12)	$24,27 \pm 0,45^{*\bullet}$ (n = 19)

**Примітки:** \* – значущість різниці ( $p < 0,05$ ) відносно норми;  $\bullet$  – значущість різниці ( $p < 0,05$ ) відносно відповідної контрольної групи хворих без супутньої патології.

Із наростанням важкості захворювання жінок на ГП на тлі ЗДА тривалістю до 5 років зменшувалася стійкість еритроцитів до пероксидного гемолізу. Відповідно у хворих на ГП II ступеня показник відсотка гемолізу еритроцитів сягав значень у 1,6 разу вище, ніж у осіб з інтактним пародонтом, та на 10,0 % більше, ніж у хворих на ГП аналогічного ступеня важкості без ЗДА. Тривалість анемії впливала на зниження резистентності еритроцитів до пероксидного гемолізу. Це виявлялось збільшенням на 94,0 % гемолізованих клітин стосовно осіб з інтактним пародонтом та на 43,0 % – проти відповідної контрольної групи без супутньої патології у хворих на ГП II ступеня ( $p < 0,05$ ). У пацієнтів з ГП III ступеня на тлі анемії до 5 років ПГЕ зростав на 86,0 % проти осіб з інтактним пародонтом та на 20,0 % – щодо відповідної контрольної групи хворих ( $p < 0,05$ ). За більш тривалої анемії у цій клінічній групі показник ПГЕ зріс більш ніж удвічі проти осіб з інтактним пародонтом та у 1,3 разу – щодо відповідної контрольної групи без супутньої патології ( $p < 0,05$ ).

**Висновки.** У хворих на ГП у поєднанні з ЗДА виявлено зниження резистентності еритроцитів до пероксидіндукованого гемолізу у міру наростання клінічних проявів генералізованого пародонтиту. Відповідно, показник пероксидіндукованого гемолізу у хворих на ГП початкового – I ступенів зростав у 1,24 разу, у хворих на ГП II ступеня – у 1,51 разу, а у випадку ГП III ступеня – у 1,66 разу проти осіб з інтактним пародонтом ( $11,22 \pm 0,9$  %,  $p < 0,05$ ). Це свідчить про

прогресування запальних процесів у навколозубних тканинах і, як наслідок, порушення цілісності еритроцитарних мембран та загалом ураження мікроциркуляторного русла. Зафіксовано вірогідне наростаюче підвищення ступеня ППЕ на тлі прогресування

й тривалості анемії, що є інтегративним показником поглиблення порушень внутрішньосудинного гомеостазу та потенціюванням виникнення мікроциркуляторної гіпоксії.

#### Список літератури

1. Белінська І. В. Експериментальна анемія : динаміка показників крові і еритроцитарних індексів та вміст заліза і міді в сироватці на піку анемії у щурів / І. В. Белінська // Український журнал гематології та трансфузіології. – 2010. – № 5. – С. 36–41 (Belinska I. Experimental Anemia : Dynamics of Blood and Red Blood Cell Indices and the Content of Iron and Copper in the Serum at the Peak of Anemia in Rats / I. Byelinska // Ukr. J. Hematol. Transfusiol. – 2010. – N 5. – P. 36–41).
2. Матюшичев В. Б. Изменения показателей тромбоцитов периферической крови при железодефицитной анемии / В. Б. Матюшичев, В. Г. Шамратова // Гематология и трансфузиология. – 2005. – Т. 50, № 2. – С. 29–32 (Matyushichev V. Changes in Peripheral Blood Platelets in Case of Iron Deficiency Anemia / V. Matyushichev, V. Shamratova // Hematol. Transfusiol. – 2005. – Vol. 50, N 2. – P. 29–32).
3. Слущоцька І. В. Вплив АТФ-лонг на гнучкість еритроцитів та мікрореологічні властивості крові у хворих на залізодефіцитну анемію із безсимптомною дисфункцією / І. В. Слущоцька, І. П. Вакалюк // Вісник наукових досліджень. – 2007. – № 1. – С. 84–85 (Sluhotska I. Effect of ATP-long and Flexibility of Red Blood Cells and Blood Microrheological Properties in Patients with Iron Deficiency Anemia with Asymptomatic Dysfunction / I. Sluhotska, I. Vakalyuk // Bull. Scientific Research. – 2007. – N 1. – P. 84–85).
4. Шкала Л. В. Мікроелементи : біологічна роль у організмі людини / Л. В. Шкала // Галицький лікарський вісник. – 2003. – Т. 10, № 4. – С. 125–127 (Shkala L. Micronutrients : Biological Role in Humans / L. Shkala // Galician Drug Gazette. – 2003. – Vol. 10, N 4. – P. 125–127).

Стаття надійшла до редакції журналу 12 червня 2015 р.

## Особливості змін параметрів пероксидного гемолізу еритроцитів у хворих на генералізований пародонтит у поєднанні із залізодефіцитною анемією

О. М. Слаба

Зміни параметрів пероксидної резистентності еритроцитів як відображення комплексу метаболічних зсувів, пов'язаних із розвитком запальних процесів у тканинах пародонта, можуть слугувати інформативним тестом для оцінки характеру структурно-метаболічних змін у разі пародонтиту у хворих на залізодефіцитну анемію. За результатами досліджень, показники пероксидіндукованого гемолізу виявились діагностично значимими і за порівняльного аналізу уражаючих ефектів у разі запально-дистрофічних процесів у тканинах пародонта на тлі анемії. Це особливо важливо, зважаючи на те, що показник пероксидіндукованого гемолізу не лише вказує на індукцію вільнорадикальних пероксидних процесів, а й опосередковано відображає порушення гемореологічних характеристик.

**Ключові слова:** пероксидний гемоліз еритроцитів, пероксидна резистентність еритроцитів, генералізований пародонтит, залізодефіцитна анемія.

## Peculiarities in Changes of Peroxide Haemolysis of Erythrocytes in Patients with Generalized Periodontitis Combined with Iron Deficiency Anemia

O. Slaba

**Introduction.** Changes of peroxide resistance of erythrocytes as a reflection of the metabolic displacements, relating to the development of inflammation in the periodontal tissues can serve as an informative test for the assessment of the nature of structural and metabolic changes during the development of periodontitis in patients with iron deficiency anemia.

**Purpose of the study** To assess the presence and changes of peroxide haemolysis of erythrocytes in patients with generalized periodontitis combined with iron deficiency anemia.

**Materials and methods of research.** The results of peroxide haemolysis of erythrocytes in 46 women with iron deficiency anemia (the control group) and 41 women without one (the comparison group) were observed. The average

age was  $38.65 \pm 4.64$  years. Gingival capillary blood was collected for biochemical studies in the morning, the patients were fasting. Heparin was used as anticoagulant (30,0 units by 1,0 ml of blood). The blood was centrifuged at 2500.0 rpm for 30 min.

Methods of variation statistics using the program *Statistica for Windows*, spreadsheet *Excel* were used to assess the degree of probability of the results.

**Results of the investigation and their discussion.** According to the results, a decrease of the resistance of red blood cells to peroxide-induced haemolysis with the increasing of the clinical manifestations of generalized periodontitis was observed in groups of the patients with different degrees of severity of generalized periodontitis without any other additional pathology (index of peroxide haemolysis of erythrocytes with prime generalized periodontitis of the I stage was increased by 1.24 times, with generalized periodontitis of the II stage – by 1.51 times and with generalized periodontitis of the III stage – by 1.66 times comparing to the individuals with intact parodontium ( $11.22 \pm 0,9, p < 0.05$ )).

People with generalized periodontitis and iron deficiency anemia lasting up to 5 years had reliable increase (34.0 %) of peroxide haemolysis comparing to the individuals with intact parodontium. In analogical clinical group with anemia, lasting for more than 5 years, percentage of hemolyzed cells was increased comparing to the individuals with intact parodontium (in 52.0 %) and comparing to the previous group (in 12.0 %). Was found the difference between the clinical group with anemia lasting up to 5 years and without one (in 28.0 %). The erythrocytes stability to peroxide haemolysis was reducing in case of the increasing of the disease severity in women with generalized periodontitis and iron deficiency anemia lasting up to 5 years. Duration of anemia influenced on the erythrocytes peroxide resistance reducing. It was found the increase of the percentage of hemolyzed cells – in 94.0 % in relation to people with intact parodontium and in 43.0 % comparing to a certain group of the patients with generalized periodontitis of the II stage and without pathology ( $p < 0.05$ ). In patients with generalized periodontitis of the III stage and anemia lasting up to 5 years the level of peroxide haemolysis of erythrocytes increased in 86.0 % comparing to the patients with intact parodontium and in 20.0 % in comparison with the control group ( $p < 0.05$ ). In case of more prolonged anemia in this clinical group the increase of the erythrocytes peroxide haemolysis index was increased more than twice compared to the persons with the intact parodontium and by 1.3 times – respectively to the control group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** According to the results, peroxide resistance of erythrocytes was proved to be diagnostically significant and also within comparative analysis of effects in the development of inflammatory and degenerative processes in periodontal tissues with or without anemia. This is especially useful considering the fact that peroxide resistance of erythrocytes indicates not only on the induction of free- radical peroxide processes, but also indirectly reflects disorders of hemorheological characteristics

**Keywords:** peroxide haemolysis of erythrocytes, peroxide resistance of erythrocytes, generalized periodontitis, iron deficiency anemia.