

Динамика цитохимических показателей нейтрофилов крови у беременных женщин с диффузным токсическим зобом

А. З. Алиева¹, А. Э. Эседова¹, М. М. Бакуев¹, Я. З. Зайдиева²

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Махачкала

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии», Москва

РЕЗЮМЕ

Введение. С использованием цитохимических методов изучена активность миелопероксидазы (МПО), а также содержание катионных белков, гликогена и липидов в нейтрофилах крови беременных женщин с диффузным токсическим зобом (ДТЗ) в сравнительном аспекте.

Цель. Изучение динамики изменений цитохимических показателей нейтрофилов в крови женщин при физиологически протекающей беременности, а также у беременных пациенток с ДТЗ.

Материал и методы. В исследование включены 82 беременные женщины в возрасте 20–40 лет с АИТ и ДТЗ. Предметом исследования явилось определение иммунологических показателей: уровень аутоантител к ТТГ, ТПО и ТГ; содержание популяций и субпопуляций лимфоцитов и цитохимических показателей крови: активность МПО; содержание катионных белков; содержание гликогена; содержание липидов.

Результаты. Активность МПО в нейтрофилах крови женщин с физиологическим течением беременности (группа сравнения) сходна с таковой в контрольной группе. В первом триместре беременности процент нейтрофилов с умеренным и высоким содержанием окрашенных гранул имеет тенденцию к снижению, что отражается на величине среднего цитохимического показателя.

Заключение. В нейтрофилах крови беременных женщин с синдромом тиреотоксикоза найдены достоверные сдвиги содержания компонентов фагоцитарной защитной системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: беременность, диффузный токсический зоб, цитохимия нейтрофилов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Подготовка статьи выполнена в рамках некоммерческого исследования.

Dynamics of cytochemical parameters of blood neutrophils in pregnant women with diffuse toxic goiter

A. Z. Alieva¹, A. E. Esedova¹, M. M. Bakuev¹, Ya. Z. Zaydieva²

¹Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

²Moscow Regional Research Institute for Obstetrics and Gynecology, Moscow, Russia

SUMMARY

Introduction. Using cytochemical methods, the activity of myeloperoxidase (MPO), as well as the content of cationic proteins, glycogen and lipids in the blood neutrophils of pregnant women with diffuse toxic goiter (DTG) was studied in a comparative aspect.

Goal. To study the dynamics of changes in the cytochemical parameters of neutrophils in women's blood during physiological pregnancy, as well as in pregnant patients with DTG.

Material and methods. The study included 82 pregnant women aged 20–40 years old with Hashimoto's thyroiditis and graves' disease. The subject of the study was the determination of immunological indicators: the level of autoantibodies to TSH, TPO and TG; the content of populations and subpopulations of lymphocytes, and cytochemical indicators of blood: MPO activity; cationic protein content; glycogen content; lipid content.

Results. The activity of MPO in the blood neutrophils of women with a physiological course of pregnancy (comparison group) is similar to that in the control group. In the first trimester of pregnancy, the percentage of neutrophils with a moderate to high content of colored granules tends to decrease, which is reflected in the value of the average cytochemical index.

Conclusion. It should be noted that significant shifts in the content of components of the phagocytic defense system were found in the blood neutrophils of pregnant women with thyrotoxicosis syndrome.

KEY WORDS: pregnancy, diffuse toxic goiter, neutrophil cytochemistry.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflict of interest. The article was prepared as a part of non-commercial research.

Введение

В публикациях последних лет все чаще подтверждается мнение, что одним из действенных способов исследования механизма развития осложнений беременности является изучение цитохимического статуса лейкоцитов крови [1, 3, 6, 7]. Как считают авторы, оно может помочь прежде всего в установлении отдельных фрагментов адаптационных реакций в защитных системах организма на клеточном уровне. И поскольку плацента обеспечивает контакт материнского организма с плодом, несомненно, здесь происходят процессы, от которых зависит нормальное течение беременности или возможность развития ос-

ложнений. При этом исследователями подчеркивается, что именно в маточно-плацентарном комплексе функционируют клетки, осуществляющие защиту как плода, так и материнского организма от возможного поступления антигенов. К ним относят прежде всего макрофаги и NK-клетки [10]. Но следует отметить, что в указанных работах упускается возможность участия в этих процессах одного из важных компонентов неспецифической защиты организма – нейтрофилов крови. Как известно, это фагоциты – клетки, отличающиеся быстротой реагирования в системе противoinфекционной защиты. Вне сомнения,

они являются тканевыми фагоцитами, то есть участвуют в основном в воспалительных реакциях в тканях. Однако следует считать установленным участие в них и циркулирующих форм клеток крови. Так, на возможность участия лейкоцитов периферической крови в воспалительных реакциях указывал еще И. И. Мечников, который пользовался термином «внутрисосудистое воспаление» [1]. Последующие исследования, проведенные на более высоком техническом уровне, подтвердили это мнение. Представляет интерес также высказывание авторов, что имплантация зародыша к стенке матки сопровождается классической воспалительной реакцией [5]. В этом случае она, как считают, направлена не только на разрушение и удаление чужеродных антигенов, но и служит целям созидания путем «утилизации» апоптического материала, то есть обеспечения нормального микроокружения для развития зародыша.

Исходя из этих данных, напрашивается вывод, что нейтрофилы крови, наряду с макрофагами, выполняют не только функцию защиты от инфекции, но и участвуют в удалении как материнских, так и плодных антигенов.

Однако, учитывая многообразие функциональных возможностей нейтрофилов, надо полагать, что этим не ограничивается их участие в защитных и компенсаторных реакциях организма. В какой-то степени подтверждением тому являются и результаты предыдущих наших исследований. Так, на основании полученных данных нами было высказано мнение, что нейтрофилы крови включают механизмы деградации путем фагоцитоза и при повышенном содержании гормонов щитовидной железы в циркуляции, воспринимая их в этой ситуации как вторжение антигенов.

Применительно к выбранной тематике, одной из частых причин развития осложнений беременности, преимущественно ранних, является высокий уровень тиреоидных гормонов в крови, то есть некомпенсированный тиреотоксикоз, который чаще всего характерен для синдрома диффузного токсического зоба (ДТЗ). Частота выявления его во время беременности колеблется в пределах 0,5–3,0% [9]. Это связывают с тем, что содержание тиреоидных гормонов в циркуляции, соответствующей периоду гестации, является существенным и любые нарушения их продукции отражаются на развитии плода.

В единичных работах, имеющих в литературе, нет единого мнения о динамике цитохимических показателей нейтрофилов крови, отражающих их функциональное состояние, при беременности, а также при ее осложнениях. Так, Г. П. Евсеева с соавт. отмечают некоторое снижение активности миелопероксидазы (МПО) в нейтрофилах по мере прогрессирования беременности [2]. К противоположному выводу в своих исследованиях пришли У. Р. Хамадянов и соавт. [8]. Более того, в доступной литературе мы не встретили работ, посвященных изучению и других компонентов защитной системы нейтрофилов – катионных белков (КБ), гликогена и липидов, также ответственных за состояние их функциональной активности, при патологически протекающей беременности и беременности вообще.

В связи с этим целью настоящего исследования было изучение динамики изменений указанных цитохимических показателей нейтрофилов в периферической крови женщин при физиологически протекающей беременности, а также у беременных пациенток с ДТЗ.

Материал и методы

Обследованы 82 женщины в разные сроки гестации с диагнозом ДТЗ, которых разделили на группы в соответствии с функциональным состоянием щитовидной железы: в первую группу вошли 22 женщины с ДТЗ, выявленным до беременности или в ее ранние сроки, и получавшие заместительную терапию. Вторую группу составили 19 пациенток с ДТЗ, выявленным во второй половине беременности, не получавшие заместительную терапию. В группу сравнения были включены 20 женщин с физиологическим течением беременности при сроке 21–39 недель гестации, без патологии щитовидной железы. В контрольную группу вошла 21 практически здоровая женщина – доноры Республиканской станции переливания крови, сопоставимые по возрасту с женщинами других групп.

Всем пациенткам проводили общепринятую для беременных оценку следующих параметров: сбор анамнеза, физикальное и акушерское обследование, биохимическое и ультразвуковое исследования акушерского статуса и щитовидной железы. Функциональное состояние щитовидной железы оценивали по содержанию свободные Т3 и Т4, ТТГ, АТ к ТПО и АТ к ТГ в крови. Проведенные цитохимические исследования включали определение активности МПО, содержание КБ, а также гликогена и липидов в нейтрофилах крови.

Активность МПО в мазках крови выявляли по Грехэм–Кноллу в модификации Р. П. Нарцисова. Содержание КБ определяли по В. Е. Пигаревскому с использованием прочного зеленого. Для выявления гликогена использовали метод по MacManus, а липидов – по Sheehan.

Полученные результаты обрабатывали в программе SPSS 6.0 на персональном компьютере методом вариационной статистики. Проводили расчеты средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m). Достоверность сравниваемых величин определяли по Стьюденту с вычислением критерия P . Разницу считали достоверной при уровне различий 0,05 и меньше ($P < 0,05$).

Результаты и их обсуждение

Картина активности МПО в нейтрофилах крови женщин с физиологическим течением беременности (группа сравнения) сходна с контрольной группой. Распределение фермент-содержащих азурофильных гранул в цитоплазме клеток равномерное, плотность их расположения в основном умеренная. Однако в первом триместре беременности процент нейтрофилов с умеренным и высоким содержанием окрашенных гранул имеет тенденцию к снижению, что отражается на величине среднего цитохимического показателя (СЦП). Как следует из представленных данных, СЦП в этой группе составил $1,47 \pm 0,05$ при контроле $1,55 \pm 0,07$ (см. табл.). В последующие сроки беременности цифры активности фермента близки с таковыми в контрольной группе.

Таблица
Цитохимические показатели нейтрофилов крови женщин при физиологическом течении беременности и беременных пациенток с ДТЗ (в у.е.), $M \pm m$

Показатели	Контроль (n = 21)	Группа сравнения (n = 20)	Женщины с ДТЗ	
			1-я группа (n = 22)	2-я группа (n = 19)
МПО	1,55 ± 0,07	1,40 ± 0,05*	1,37 ± 0,01*	1,22 ± 0,01**
КБ	1,62 ± 0,04	1,78 ± 0,03	1,85 ± 0,04*	1,95 ± 0,04**
Гликоген	1,45 ± 0,06	1,41 ± 0,05	1,39 ± 0,03	1,14 ± 0,03**
Липиды	2,65 ± 0,05	2,62 ± 0,07	2,21 ± 0,06*	2,09 ± 0,07**

Примечание: достоверность различий по сравнению с контролем (* – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$).

У беременных женщин первой группы активность фермента в нейтрофилах была достоверно снижена. В мазках определяется рост количества сегментоядерных нейтрофилов с малым и средним содержанием окрашенных продуктов цитохимической реакции. Эти сдвиги более выражены в мазках крови женщин второй группы. При этом характерно наличие нейтрофилов с неравномерным распределением окрашенных гранул; нередко можно видеть клетки с ферментосодержащими участками в виде отростков. СЦП снижен с высокой степенью достоверности ($P < 0,01$).

В контрольной группе женщин в мазках крови, окрашенных на КБ, преобладающая часть нейтрофилов имеет умеренно или слабо насыщенную продуктами реакции цитоплазму. В некоторых клетках их гранулярный компонент вовсе не выявляется; определяется лишь слабо окрашенный диффузный фон.

Цитохимическая картина содержания КБ в нейтрофилах крови женщин группы сравнения, независимо от срока беременности, по сравнению с контролем, существенно не изменена. В мазках заметен лишь некоторый рост количества сегментоядерных нейтрофилов, насыщенных окрашенными продуктами реакции. СЦП – $1,78 \pm 0,03$ при контрольных значениях – $1,62 \pm 0,03$ (см. табл.). Однако следует отметить, что у ряда женщин, особенно во второй половине беременности, содержание КБ в клетках более высокое. В этих случаях имела место большая выраженность диффузного компонента окрашенных продуктов.

Исследование КБ в нейтрофилах крови женщин первой группы в динамике проводимого лечения показало, что содержание окрашенного материала в цитоплазме клеток близко к цифрам группы сравнения. Характерно лишь их распределение: при заметном снижении диффузного фона более четко контурируется гранулярный компонент.

В нейтрофилах крови у женщин с синдромом тиреотоксикоза средней степени тяжести (вторая группа) установлен рост КБ по сравнению с контролем с высокой степенью достоверности ($P < 0,01$). В мазках заметно больше сегментоядерных клеток с умеренным и высоким содержанием окрашенных гранул.

В мазках крови женщин группы сравнения при окрашивании на гликоген распределение ШИК-положительного материала в клетках равномерное. Гранулярный компонент,

как правило, слабо контурируется. Окрашивание основной массы нейтрофилов умеренное, и лишь около 3–5% клеток имеют насыщенную продуктами реакции цитоплазму.

Наблюдение за содержанием гликогена в нейтрофилах крови у беременных женщин с ДТЗ в динамике лечения (первая группа) показало сохранение значений СЦП во все сроки гестации в пределах, характерных для группы сравнения.

У беременных женщин с синдромом тиреотоксикоза средней степени тяжести (вторая группа) в мазках количество нейтрофилов с умеренным и высоким содержанием окрашенного материала существенно меньше. Просматривается зависимость выраженности указанных сдвигов от степени тяжести заболевания. Обращает внимание малое количество или даже полное отсутствие ШИК-положительного материала в периферической зоне значительного количества клеток, в силу чего степень достоверности снижения данного показателя высокая ($P < 0,01$).

В нейтрофилах крови женщин группы сравнения при окрашивании на липиды цифры СЦП близки к показателям контрольной группы (см. табл.). Около 80% клеток имеют умеренное содержание гомогенного судан-положительного материала; гранулярный компонент окрашенных продуктов контурируется весьма слабо.

Статистически достоверное снижение содержания липидов найдено в нейтрофилах крови беременных женщин первой группы. При этом количество клеток с умеренным количеством окрашенных продуктов снижено до 60–65%.

Сдвиги в содержании липидов в нейтрофилах крови более существенны у женщин второй группы. В мазках большой процент клеток имеет малое количество или же лишь следы суданположительного материала, который чаще всего располагается в виде отдельных островков.

Таким образом, при анализе изученных цитохимических показателей нами установлено, что в нейтрофилах крови у соматически здоровых женщин с физиологическим течением беременности отмечается достоверное снижение лишь активности МПО. Представляется, что оно связано с имеющим место в первом триместре беременности фактом устойчивого роста содержания тиреоидных гормонов в крови. В литературе его связывают прежде всего с продукцией плацентарного хорионического гонадотропина.

В попытке объяснить указанные сдвиги активности фермента мы придерживаемся мнения, как отмечалось ранее, что при повышении содержания тиреоидных гормонов в циркуляции нейтрофилы включают реакцию их деградации с участием миелопероксидазной защитной системы. Весомым аргументом в его поддержку является отмеченное в работе параллельное снижение содержания и других компонентов фагоцитарной реакции в нейтрофилах крови беременных женщин, отягощенных патологией щитовидной железы. По-видимому, эти результаты, и прежде всего отмеченные низкие показатели активности МПО, особенно выраженные у пациенток с синдромом тиреотоксикоза, являются следствием больших затрат фермента не только на «утилизацию» антигенов, но и на деградацию тиреоидных гормонов.

Заключение

В заключение следует отметить, что в нейтрофилах периферической крови беременных женщин с синдромом тиреотоксикоза найдены достоверные сдвиги содержания компонентов фагоцитарной защитной системы. Они, несомненно, являются показателями снижения функционального состояния клеток и общей неспецифической резистентности организма. В связи с этим есть основание полагать, что, возможно, нейтрофилы материнской крови принимают участие в механизме развития ряда осложнений течения беременности у женщин с ДТЗ.

Выводы

1. В нейтрофилах крови женщин с физиологическим течением беременности отмечаются низкие показатели активности МПО. Они более выражены у пациенток с ДТЗ. Рассматривается мнение, что это может быть связано с участием миелопероксидазной защитной системы клеток наряду с «утилизацией» плодных антигенов и в деградации тиреоидных гормонов.
2. У беременных пациенток с ДТЗ в нейтрофилах выявлено, параллельно с МПО, снижение содержания гликогена и липидов. Эти сдвиги следует объяснить тем, что функция деградации тиреоидных гормонов, как аналога фагоцитарной, нуждается в энергетическом и пластическом обеспечении.
3. Установленные в работе изменения цитохимических показателей нейтрофилов крови у беременных женщин с ДТЗ, по-видимому, являются фрагментом общей компенсаторной реакции организма. Представляется, что она нацелена на поддержание физиологического уровня тиреоидных гормонов в крови, столь важного для нормального развития плода.

Список литературы / References

1. Мечников И.И. Избранные биологические произведения. М., 1950. С. 641. Mechnikov I. I. Selected biological works. M., 1950. S. 641.
2. Евсеева Г.П., Супрун С.В., Козлов В.К. Оценка цитохимических показателей у беременных женщин. Таврический медико-биологический вестник. 2013. Том 16, № 2. С. 28–31. Evseeva G. P., Suprun S. V., Kozlov V. K. Assessment of cytochemical parameters in pregnant women. Tavrichesky medico-biological bulletin. 2013. Volume 16, No. 2. P. 28–31.
3. Хамадьянов У.Р., Каюмов Ф.А., Кульмухаметова Н.Г., Хамадьянова А.У. Цитохимические показатели лейкоцитов периферической крови в динамике гестозов. Вест. акуш. гин. 1997. № 1. С. 23–24.

Сведения об авторах

А.З. Алиева, ассистент кафедры акушерства и гинекологии педиатрического, стоматологического и медико-профилактического факультетов¹. E-mail: aikaminka@icloud.com, <https://orcid.org/0000-0003-2525-2004>

А.Э. Эседова, д.м.н., проф., зав. кафедрой акушерства и гинекологии стоматологического, педиатрического и медико-профилактического факультетов¹. E-mail: muminat.idrisova.88@mail.ru

М.М. Бакуев, д.м.н., проф., зав. кафедрой гистологии¹. E-mail: dibirovtagir@mail.ru

Я.З. Зайдиева, д.м.н., проф., рук. отделения гинекологической эндокринологии². E-mail: 7726101@rambler.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4911-719X>

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Махачкала

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии», Москва

Автор для переписки: А.З. Алиева. E-mail: aikaminka@icloud.com,

Для цитирования: Алиева А.З., Эседова А.Э., Бакуев М.М., Зайдиева Я.З. Динамика цитохимических показателей нейтрофилов крови у беременных женщин с диффузным токсическим зобом. Медицинский алфавит. 2021; (8): 40–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-8-40-43>

Khamadyanov U. R., Kayumov F. A., Kulmukhametova N. G., Khamadyanova A. U. Cytochemical parameters of peripheral blood leukocytes in the dynamics of gestosis. West. obstetrician. gin. 1997. No. 1. P. 23–24.

4. Дедов И.И. Эндокринология: национальное руководство. И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко.– М.: ГЭОТАРМедиа, 2013. 1072 с. Dedov I. I. Endocrinology: national leadership. I. I. Dedov, G. A. Melnichenko. M. GEOTARMedia, 2013. 1072 p.

5. Белова Н.Г., Желев В.А., Агаркова А.А., Колесникова И.А., Габитова М.А. Особенности энергетического обмена клеток в системе (мать-новорожденный-плод) при беременности, осложненной гестозом. Сибирский медицинский журнал. 2008. № 4. С. 7–10. Belova N. G., Zhelev V. A., Agarkova A. A., Kolesnikova I. A., Gabitova M. A. Features of energy metabolism of cells in the "mother-newborn-fetus" system during pregnancy complicated by preeclampsia. Siberian Medical Journal. 2008. No. 4. P. 7–10.

6. Мельниченко Г.А. Заболевания щитовидной железы во время беременности. Диагностика, лечение, профилактика: пособие для врачей. Г.А. Мельниченко, В.В. Фадеев, И.И. Дедов. М.: МедЭкспертПресс, 2003. 48 с. Melnichenko G. A. Diseases of the thyroid gland during pregnancy. Diagnostics, treatment, prevention: a guide for doctors. G. A. Melnichenko, V. V. Fadeev, I. I. Dedov. M.: MedExpertPress, 2003. 48 p.

7. Сельков С.А., Павлов О.В., Соколов Д.И. Механизмы иммунорегуляции развития плаценты. Журнал акушерства и женских болезней. Том LX. выпуск 3/2011. 136–140. Selkov S. A., Pavlov O. V., Sokolov D. I. Mechanisms of immunoregulation of the placenta development. Journal of Obstetrics and Women's Diseases. Volume LX. Issue 3/2011. 136–140.

8. Сельков С.А., Павлов О.В. Плацентарные макрофаги. М.: КМК, 2007. Selkov S. A., Pavlov O. V. Placental macrophages. M.: KMK, 2007.

9. Синчихин С.П. Прогностическое значение определения перед родами ферментативной активности лимфоцитов у беременных женщин. Вестник ВолГМУ. 2008. Вып. 2 (26). С. 68–70. Sinchikhin S. P. Prognostic value of determining the enzymatic activity of lymphocytes in pregnant women before childbirth. Bulletin of VolGUMU. 2008. Issue. 2 (26). S. 68–70.

10. Brown S. B., Savil J. Phagocytosis triggers macrophage release of Fas ligand and induces apoptosis of bystander leukocytes. J. Immunol. 1999. Vol. 162. P. 480–485.

11. Mechnikov I. I. Selected biological works. M., 1950. P. 641.

12. Evseeva G. P., Suprun S. V., Kozlov V. K. evaluation of cytochemical parameters in pregnant women. Tavrichesky Medico-Biological Bulletin. 2013. V. 16, No. 2. Pp. 28–31.

13. Khamadyanov U. R., Kayumov F. A., Kulmukhametova N. G., Khamadyanova A. U. Cytochemical parameters of peripheral blood leukocytes in the dynamics of gestosis. West. Akush.-Gin. 1997. No. 1. P. 23–24.

14. Shishenko V. M. Clinical and cytological foundations for predicting health, growth and development of newborns and young children: author's abstract. Diss... doctor of medical Sciences: 14.00.09., Moscow, 1988. P. 44.

15. Belova N. G., Zhelev V. A., Agarkova A. A., Kolesnikova I. A., Gabitova M. A. Features of energy exchange of cells in the mother-newborn-fetus system during pregnancy complicated by gestosis. Siberian medical journal. 2008. No. 4., P. 7–10.

16. Melnichenko G. A. Thyroid disease during pregnancy. Diagnostics, treatment, prevention: a guide for doctors. / G. A. Melnichenko, V. V. Fadeev, I. I. Dedov. M.: MedExpertPress, 2003. 48 p.

17. Selkov S. A., Pavlov O. V., Sokolov D. I. Mechanisms of immune regulation of the development of the placenta, Journal of obstetrics and women's diseases. Volume LX. Issue 3/2011. 136–140.

18. Selkov S. A., Pavlov O. V. Placental macrophages. M.: KMK, 2007.

19. Sinchikhin S. P. Prognostic value of determining the enzymatic activity of lymphocytes in pregnant women before childbirth. Vestnik Vol GMU. 2008. Issue 2 (26). P. 68–70.

20. Brown S. B., Savil J. Phagocytosis triggers macrophage release of Fas ligand and induces apoptosis of bystander leukocytes. J. Immunol. 1999. Vol. 162. P. 480–485.

Статья поступила / Received 22.02.2021

Получена после рецензирования / Revised 01.03.2021

Принята в печать / Accepted 05.03.2021

About authors

A. Z. Alieva, assistant at Dept of Obstetrics and Gynecology of Pediatric, Dental and Preventive Medicine Faculties¹. E-mail: aikaminka@icloud.com. ORCID: 0000-0003-2525-2004

A. E. Esedova, DM Sci, prof., head of Dept of Obstetrics and Gynecology of Pediatric, Dental and Preventive Medicine Faculties¹. E-mail: muminat.idrisova.88@mail.ru

M. M. Bakuev, DM Sci, prof., head of Dept of Histology¹. E-mail: dibirovtagir@mail.ru

Ya. Z. Zaydieva, DM Sci, prof., head of Dept of Gynecological Endocrinology². E-mail: 7726101@rambler.ru. ORCID: 0000-0003-4911-719X

¹Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

²Moscow Regional Research Institute for Obstetrics and Gynecology, Moscow, Russia

Corresponding author: A. Z. Alieva. E-mail: aikaminka@icloud.com

For citation: Alieva A. Z., Esedova A. E., Bakuev M. M., Zaydieva Ya. Z. Dynamics of cytochemical parameters of blood neutrophils in pregnant women with diffuse toxic goiter. Medical alphabet. 2021; (8): 40–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-8-40-43>