

# ОСОБЕННОСТИ ПРОФИЛЯ АУТОАНТИТЕЛ У ЖЕНЩИН С СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКОЙ И ЭНДОМЕТРИОЗОМ

Александрова Н.В.<sup>1</sup>, Зборовская И.А.<sup>1</sup>, Александров А.В.<sup>1</sup>,  
Коренская Е.Г.<sup>2</sup>, Емельянов Н.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии имени А.Б. Зборовского», г. Волгоград, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Волгоград, Россия

**Резюме.** Эндометриоз – хроническое воспалительное заболевание женщин в основном репродуктивного возраста, с высокой частотой различных аутоиммунных заболеваний, таких как системная красная волчанка (СКВ). СКВ характеризуется разнообразием клинических проявлений и гиперпродукцией широкого спектра антинуклеарных антител, роль которых в патогенезе эндометриоза также активно обсуждается. Для оценки особенностей профиля аутоантител у женщин с СКВ в зависимости от наличия эндометриоза были собраны клинико-лабораторные данные 53 женщин (средний возраст 39,5±9,3 года) с хроническим течением СКВ, имеющих заключение гинеколога с отрицательной или положительной оценкой наличия эндометриоза. Проведено определение антинуклеарного фактора (АНФ) методом непрямой иммунофлуоресценции на HEp-2 клетках; антител к двуспиральной ДНК (анти-дсДНК), к антигену Smith (анти-Sm-IgG), кардиолипину-IgG/IgM и антител к β<sub>2</sub>-гликопротеину-I (анти-β<sub>2</sub>ГП-I) с помощью иммуноферментных наборов. Уровни анти-ДНК и анти-Sm-IgG были выше у лиц с эндометриозом, но различия не достигали статистической значимости (p = 0,068 и p = 0,079 соответственно). Аналогичным образом, не наблюдалось межгрупповых различий по антителам к кардиолипину различных классов и анти-β<sub>2</sub>ГП-I (p > 0,1). Была выявлена более высокая доля пациентов с положительным титром АНФ (> 1:160) в группе больных СКВ с эндометриозом (p = 0,034), причем в данной группе в 64,7% определялся титр антител > 1:320. Все позитивные по АНФ образцы были разведены до конечного титра 1:1280 и охарактеризованы по типу окрашивания ядра. Наиболее часто определялся гомогенный (45,3%) тип свечения ядер и гранулярный (41,5%) паттерн, в котором были объединены мелко-, крупногранулярный и плотный мелкогранулярный типы свечения. У пациенток с эндометриозом чаще выявляли гранулярный тип свечения (11/17 против

## Адрес для переписки:

Александрова Нинель Владимировна  
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт  
клинической и экспериментальной ревматологии  
имени А.Б. Зборовского»  
400138, Россия, г. Волгоград, ул. им. Землячки, 76.  
Тел.: 8 (8442) 78-90-98.  
E-mail: nynel68@mail.ru

## Address for correspondence:

Ninel V. Aleksandrova  
A. Zborovskiy Research Institute of Clinical  
and Experimental Rheumatology  
76 Zemlyachka St  
Volgograd  
400138 Russian Federation  
Phone: +7 (8442) 78-90-98.  
E-mail: nynel68@mail.ru

## Образец цитирования:

Н.В. Александрова, И.А. Зборовская, А.В. Александров,  
Е.Г. Коренская, Н.И. Емельянов «Особенности  
профиля аутоантител у женщин с системной  
красной волчанкой и эндометриозом» // Российский  
иммунологический журнал, 2025. Т. 28, № 2. С. 255-262.  
doi: 10.46235/1028-7221-17021-FOT

© Александрова Н.В. и соавт., 2025  
Эта статья распространяется по лицензии  
Creative Commons Attribution 4.0

## For citation:

N.V. Aleksandrova, I.A. Zborovskaya, A.V. Aleksandrov,  
E.G. Korenskaya, N.I. Emelyanov "Features of  
the autoantibody profile in women with systemic lupus  
erythematosus and endometriosis", Russian Journal  
of Immunology/Rossiyskiy Immunologicheskii Zhurnal, 2025,  
Vol. 28, no. 2, pp. 255-262.  
doi: 10.46235/1028-7221-17021-FOT

© Aleksandrova N.V. et al., 2025  
The article can be used under the Creative  
Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.46235/1028-7221-17021-FOT

11/36;  $\chi^2_{\text{Yates}}$ ,  $p = 0,04$ ), отражающий реакцию аутоантител с нуклеопротеиновыми комплексами в ядре. При обнаружении нескольких типов свечения АНФ в образце, один из них, как правило, в низких титрах маскировал другие и менялся при увеличении титра до 1:640 – 1:1280 (9 человек с различными вариантами перехода). По-видимому, именно характеристики типа свечения АНФ способны предоставить в будущем более ценную информацию при ведении больных СКВ с коморбидной патологией. Необходимы дальнейшие исследования для всесторонней оценки роли АНФ в патофизиологических механизмах эндометриоза при СКВ.

*Ключевые слова:* аутоантитела, системная красная волчанка, эндометриоз, антинуклеарный фактор, типы свечения, методы диагностики

## FEATURES OF THE AUTOANTIBODY PROFILE IN WOMEN WITH SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS AND ENDOMETRIOSIS

Aleksandrova N.V.<sup>a</sup>, Zborovskaya I.A.<sup>a</sup>, Aleksandrov A.V.<sup>a</sup>,  
Korenskaya E.G.<sup>b</sup>, Emelyanov N.I.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> A. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology, Volgograd, Russian Federation

<sup>b</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** Endometriosis is a chronic inflammatory disease of women, occurring primarily during reproductive age, with high incidence of various autoimmune diseases such as systemic lupus erythematosus (SLE). SLE is characterized by a variety of clinical manifestations and hyperproduction of various antinuclear antibodies. Their role in pathogenesis of endometriosis is actively discussed. We have collected clinical and laboratory data of 53 women (mean age  $39.5 \pm 9.3$  years) with chronic SLE who had gynecological reports on negative or positive assessment of endometriosis, in order to evaluate the patterns of autoantibody profile in women with SLE, dependent on the presence of endometriosis. We determined the following antibodies: antinuclear factor (ANF) by indirect immunofluorescence on HEp-2 cells; antibodies to double-stranded DNA (anti-dsDNA), antibodies to Smith antigen (anti-Sm-IgG), to cardiolipin (IgG/IgM), and to  $\beta_2$ -glycoprotein-I (anti- $\beta_2$ GP-I) using appropriate immunoassay kits. The levels of anti-DNA and anti-Sm-IgG were higher in subjects with endometriosis, but the differences did not reach statistical significance ( $p = 0.068$  and  $p = 0.079$ , respectively). Similarly, no intergroup differences were observed for antibodies to cardiolipin of different classes and anti- $\beta_2$ GP-I ( $p > 0.1$ ). A higher proportion of patients with positive ANF titers ( $> 1:160$ ) was found in the group of SLE patients with endometriosis ( $p = 0.034$ ), with antibody titer  $> 1:320$  found in 64.7% of these patients. All ANF-positive samples were diluted to a final titer of 1:1280 and characterized by the type of nuclear staining. The most frequent pattern was homogeneous (45.3%) and granular (41.5%), which combined fine-granular, coarse-granular, and dense fine-granular types of luminescence. Granular type of luminescence was more frequently detected in patients with endometriosis (11/17 vs. 11/36;  $\chi^2_{\text{Yates}}$ ,  $p = 0.04$ ), reflecting the reaction of autoantibodies with nucleoprotein complexes. When several types of ANF luminescence were detected in the same sample, one of them (usually at low titers) interfered with others, and changed when the dilution titer was increased to 1:640 – 1:1280 (9 individuals with different transition variants). It seems that the characterization of ANF luminescence type may provide more valuable information in future management of SLE patients with comorbid pathology. Further studies are needed to evaluate the role of ANF in pathophysiologic mechanisms of endometriosis in SLE.

*Keywords:* autoantibodies, systemic lupus erythematosus, endometriosis, antinuclear factor, fluorescence pattern, diagnostic methods

### Введение

Эндометриоз – хроническое воспалительное заболевание женщин в основном репродуктивного возраста. На сегодняшний день лапароско-

пическое выявление эндометриозных поражений (инвазивная процедура) с последующим гистологическим подтверждением и методы визуализации (трансвагинальная ультрасонография и магнитно-резонансная томография).

Для неинвазивной диагностики эндометриоза, в том числе в качестве скрининговых тестов, было предложено использовать различные сывороточные маркеры, но ни один из них пока не оказался надежным диагностическим инструментом [11]. Эндометриоз формирует специфическую гормональную среду с высоким содержанием эстрогенов и андрогенов, провоцирующую лимфоцитарную инфильтрацию, высвобождение различных воспалительных цитокинов (TNF, IL-1, IL-6 и др.) и иммунологических факторов, таких как СА-125, С-реактивный белок, антинуклеарные антитела, которые свидетельствуют о системном характере иммунологических нарушений. В целом, эндометриоз соответствует многим критериям иммунного расстройства: поликлональная активация В-лимфоцитов, дисфункция Т(Th1)- и В-лимфоцитов, нарушения апоптоза, активность НК-клеток и др. [10]. У пациенток с эндометриозом отмечается увеличение частоты различных иммунных расстройств, в том числе системной красной волчанки (СКВ) и ревматоидного артрита, причем замечено, что наличие аутоиммунного заболевания связано с более тяжелым течением эндометриоза [14].

Системная красная волчанка – системное аутоиммунное заболевание, характеризующееся разнообразием клинических проявлений и гиперпродукцией широкого спектра аутоантител. Типичными для данного заболевания являются антинуклеарные антитела (АНА), представляющие собой большую группу аутоантител, нацеленных на всю клетку, включая ДНК, РНК, белки и/или их комплексы. Антитела к двуспиральной ДНК (анти-дсДНК) и анти-RNP могут фактически проникать в живые клетки, что подтверждено экспериментами *in vivo* и *in vitro*, и взаимодействовать со своей внутриклеточной мишенью, вызывая апоптоз клеток и повышая экспрессию мРНК цитокинов, таких как IL-1, IL-6, IL-8 и TGF- $\beta$  [8]. Возможное участие В-лимфоцитов, продуцирующих антинуклеарные, а также антифосфолипидные, антиэндометриальные и другие, типичные для ряда аутоиммунных заболеваний аутоантитела, в патогенезе эндометриоза активно обсуждается [12]. Сообщалось, что АНА могут оказывать негативное влияние на репродуктивную функцию, так как была обнаружена связь с привычным невынашиванием беременности, дисфункцией яичников, бесплодием и эндометриозом [13].

**Цель исследования** – оценить особенности профиля аутоантител у женщин с СКВ в зависимости от наличия эндометриоза.

## Материалы и методы

Были собраны клиничко-лабораторные данные 53 женщин (средний возраст  $39,5 \pm 9,3$  года) с хроническим течением СКВ, находящихся в ремиссии, с низкой или средней степенью активности (по индексу SLEDAI-2K – Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity Index) и с отсутствием угрозы развития полиорганной недостаточности на момент обследования. Лабораторное обследование включало обязательное определение антинуклеарного фактора (АНФ) методом непрямой иммунофлуоресценции (НИФ), а также определение антител к двуспиральной ДНК, к антигену Smith (анти-Sm-IgG), кардиолипину (анти-КЛ-IgG и анти-КЛ-IgM) и антител к  $\beta_2$ -гликопротеину-I (анти- $\beta_2$ ГП-I) с помощью иммуноферментных наборов в соответствии с рекомендациями соответствующих производителей. Критерием включения в исследование являлся титр АНФ  $\geq 1:80$  (при проведении НИФ) с использованием в качестве субстрата эпителиальных клеток аденокарциномы гортани человека – HEp-2 (BioSystems, Испания). Титр АНФ определяли по самому высокому фактору разведения сыворотки, при котором можно было наблюдать четкую флуоресценцию ядер клеток в микроскоп «Биомед 6 ЛЮМ» (Россия). Выявляемые типы свечения АНФ были классифицированы на гомогенный (диффузный), гранулярный (крапчатый) и другие [7]. Статистический анализ был выполнен с использованием статистического программного обеспечения Microsoft Excel 2011 и Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Описательная статистика представлена в виде частот и процентов для категориальных переменных, а для числовых переменных – в виде среднего и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). Взаимосвязь категориальных переменных была проанализирована с использованием критерия хи-квадрат ( $\chi^2$ ) или точного критерия Фишера. Различие в значении  $p < 0,05$  считалось статистически значимым.

## Результаты и обсуждение

Долгое время лапароскопическая визуализация очагов эндометриоза с гистологическим подтверждением эндометриодных очагов была «золотым стандартом» для постановки окончательного диагноза. В настоящее время эта позиция пересмотрена как в российском, так и в международных медицинских сообществах в пользу возможности эмпирической терапии заболевания без гистологического подтверждения диагноза [1]. Все пациентки с СКВ, принявшие

участие в исследовании, имели заключение гинеколога с отрицательной или положительной оценкой наличия эндометриоза, основанной на данных семейного и гинекологического анамнеза, физикального обследования и как минимум трансвагинальной сонографии. В подавляющем проценте случаев (88,2%) диагноз эндометриоза был подтвержден данными инструментальных методов обследования. Данные о наличии и уровнях биомаркеров сыворотки крови, потенциально специфичных для эндометриоза, не использовались, так как в настоящее время ни один из биомаркеров не рекомендован для рутинной клинической практики ввиду недостаточности доказательств их эффективности [2].

Уровни анти-ДНК и анти-Sm чаще были выше у больных СКВ с эндометриозом, но различия не достигали статистической значимости ( $p = 0,068$  и  $p = 0,079$  соответственно). Аналогичным образом не наблюдалось межгрупповых различий по антителам к кардиолипину различных классов и анти- $\beta_2$ ГП-I ( $p > 0,1$ ) (табл. 1).

В исследовании Menzhinskaya I.V. и соавт. был представлен широкий профиль сывороточных аутоантител у пациенток с различными

формами эндометриоза (эндометриоза яичников и глубокий инфильтративный эндометриоз) [10]. Результаты этого исследования показали, что эндометриоз был более связан с наличием антиэндометриальных аутоантител, антител к  $\alpha$ -енолазе и гормонам (эстрадиолу, прогестерону и хорионическому гонадотропину человека), в отличие от антифосфолипидных и антинуCLEARных антител, которые, однако, были определены с помощью иммуноферментных наборов. Считается, что определение АНФ методом НИФ на HEp-2 клетках позволяет обнаруживать большинство разновидностей антинуCLEARных антител [3]. Нами была выявлена более высокая доля пациентов с положительным титром АНФ ( $> 1:160$ ) в группе больных СКВ с эндометриозом ( $\chi^2$ ,  $p = 0,034$ ). Примечательно, что в группе больных СКВ с эндометриозом в значительном проценте случаев (64,7%) определялся титр антител выше 1:320 (табл. 1). Международный консенсус по паттернам антинуCLEARных антител (International consensus on ANA patterns, ICAP) рекомендует титровать АНФ-положительные образцы по крайней мере до титра 1:640 или 1:1280. В своей работе мы

ТАБЛИЦА 1. СЕРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БОЛЬНЫХ СКВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ЭНДОМЕТРИОЗА (n; %)

TABLE 1. SEROLOGICAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH SLE DEPENDING ON THE PRESENCE OF ENDOMETRIOSIS (n; %)

Показатели Parameters	Группа I Group I (n = 17; 32,1%)	Группа II Group II (n = 36; 67,9%)	р-значение p-value
Анти-дсДНК(+) Anti-dsDNA(+)	12 (22,6)	16 (30,2)	0,068
Анти-Sm-IgG(+) Anti-Sm-IgG(+)	8 (15,1)	7 (13,2)	0,079
Анти-КЛ-IgG(+) Anti-CL-IgG(+)	3 (5,7)	7 (13,2)	$p > 0,1$
Анти-КЛ-IgM(+) Anti-CL-IgM(+)	0	2 (3,8)	$p > 0,1$
Анти- $\beta_2$ ГП-I(+) Anti- $\beta_2$ GP-I(+)	2 (3,8)	6 (11,3)	$p > 0,1$
АНФ титр $> 1:160$ ANF titer $> 1:160$	14 (26,4)	17 (32,1)	0,034 *
АНФ титр $\geq 1:640$ ANF titer $\geq 1:640$	11 (20,8)	12 (22,6)	0,064

Примечание. Анти-дсДНК(+) – антитела к двуспиральной ДНК  $> 25$  МЕ/мл; Анти-Sm-IgG(+) – антитела к антигену Smith  $> 25$  Ед/мл; Анти-КЛ-IgG(+) – антитела к кардиолипину IgG  $> 10$  Ед/мл; Анти-КЛ-IgM(+) – антитела к кардиолипину IgM  $> 10$  Ед/мл; Анти- $\beta_2$ ГП-I(+)  
– антитела к  $\beta_2$ -гликопротеину-I (IgG/IgM)  $> 8$  Ед/мл; АНФ – антинуCLEARный фактор; \* – статистически значимые различия.

Note. Anti-dsDNA(+), antibodies to double-stranded DNA  $> 25$  IU/mL; Anti-Sm-IgG(+), antibodies to Smith antigen  $> 25$  U/mL; Anti-CL-IgG(+), antibodies to cardiolipin IgG  $> 10$  U/mL; Anti-CL-IgM(+), antibodies to cardiolipin IgM  $> 10$  U/mL; Anti- $\beta_2$ GP-I(+), antibodies to beta-2-Glycoprotein-I (IgG/IgM)  $> 8$  U/mL; ANF, antinuclear factor; \*, statistically significant differences.

ТАБЛИЦА 2. ВАРИАНТЫ ОКРАШИВАНИЯ ЯДРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ АНФ У ПАЦИЕНТОК С СКВ (n; %)

TABLE 2. VARIANTS OF NUCLEAR STAINING WHEN DETERMINING ANF IN PATIENTS WITH SLE (n; %)

Тип свечения Pattern	Группа I Group I (n = 17; 32,1%)	Группа II Group II (n = 36; 67,9%)	p-значение p-value
Гомогенный Homogenous	5 (9,4)	19 (35,8)	p > 0,1
Гранулярный Speckled	11 (20,8)	11 (20,8)	0,039 *
Другие Other	1 (1,9)	6 (11,3)	p > 0,1

Примечание. АНФ – антинуклеарный фактор; \* – статистически значимые различия.

Note. ANF, antinuclear factor; \*, statistically significant differences.

придерживались данных рекомендаций; конечным разведением был установлен титр 1:1280, что, по нашему мнению, помогло бы выявить возможное наличие вторичных образцов в различных точках разведения.

Пороговое значение титра АНФ  $\geq 1:80$  указывается в классификации критериев Европейской лиги по борьбе с ревматизмом (EULAR/ACR, 2019 г.) в качестве обязательного начального критерия для дальнейшей диагностики СКВ. Согласно референсным значениям лаборатории ФГБНУ «НИИ ревматологии им. В.А. Насоновой» минимальным позитивным титром АНФ следует считать 1:160 [4]. Важно помнить, что установление скринингового порога разведения зависит, в первую очередь, от частоты положительных результатов АНФ, определенной в местной популяции здоровых лиц, и, хотя большинство европейских лабораторий (60-79%) проводят скрининг в титре 1:80, лучшим компромиссом между чувствительностью и специфичностью становится титр 1:160 [15]. Определение скрининговых параметров АНФ не входило в наши задачи, так как все пациентки с СКВ при включении в исследование уже были серопозитивны по данному параметру (титр  $\geq 1:80$ ), имели подтвержденный диагноз и проходили лечение по поводу основного заболевания. Позитивность по АНФ позволила охарактеризовать пациентов по другому важному параметру – по типу окрашивания ядра (свечения), дающего возможность установить предполагаемые мишени антинуклеарных антител. Определение АНФ методом НИФ на HEp-2 клетках позволяет охарактеризовать основные типы окрашивания ядра – гомогенный, гранулярный (мелко-/крупно-), ядрышковый, центромерный и цитоплазматический (легко распознаваемые паттерны), а

также определить более двух десятков других вариантов окрашивания, которые зависят от спектра данных антител в исследуемой сыворотке [5]. При исследовании мы наиболее часто определяли гомогенный (45,3%) тип свечения ядер и гранулярный (41,5%) паттерн, в котором были объединены мелко-, крупногранулярный и плотный мелкогранулярный типы свечения. Некоторые паттерны диагностировались в единичных случаях и также были объединены в отдельную группу «Другие» (13,2%). У пациенток с эндометриозом чаще определялся гранулярный тип свечения (11/17 против 11/36;  $\chi^2_{\text{Yates}}$ , p = 0,04), отражающий реакцию аутоантител с нуклеопротеиновыми комплексами в ядре (табл. 2). При обнаружении нескольких типов свечения АНФ в образце, один из них, как правило, в низких титрах маскировал другие и менялся при увеличении титра до 1:640 – 1:1280. Ввиду малого количества подобных наблюдений (9 человек с различными вариантами перехода) они не были представлены в заключительном статистическом отчете в виде отдельных подгрупп, а классифицировались по типу свечения в конечном титре.

По-видимому, в лабораторной практике следует уделять большее внимание смешанным паттернам, т. е. когда у пациента определяется несколько типов аутоантител и появляется шанс детально распознать их при увеличении степени разведения сыворотки, для определения потенциальной клинической значимости данного явления в подтипах СКВ. Так, например, в исследовании Al-Mughales J. и соавт. ретроспективно проанализированная связь поражения почек с паттерном иммунофлуоресцентного окрашивания и титром антинуклеарных антител показала, что смешанный паттерн был независимо связан с 27-кратным риском поражения почек, незави-

симо от титров АНА и уровней других маркеров волчанки [6].

Для повышения методологической надежности и получения более целостного представления о связи между эндометриозом и профилями аутоантител при СКВ целесообразно проведение многоцентрового исследования с использованием различных выборок большего количества пациенток. Дальнейшие исследования с включением лиц с различными формами и ранними стадиями эндометриоза, а также изучение динамики уровней и других характеристик аутоантител в процессе лечения и в период возможного рецидива эндометриоза способно оказать помощь в выборе и оценки эффективности методов лечения в данной когорте пациентов.

## Заключение

Характеристики иммунофлуоресцентного типа свечения АНФ способны предоставить ценную информацию при ведении больных СКВ с коморбидной патологией при мониторинговании возможных рисков повреждения различных органов. Учитывая многогранную природу СКВ и множественные прогностические факторы, дополнительная информация не только о клинической значимости конечных титров, но и об антигенной специфичности типов свечения АНФ может быть использована при планировании последующего серологического тестирования. Необходимы дальнейшие исследования для всесторонней оценки роли АНФ в патофизиологических механизмах эндометриоза при СКВ.

## Список литературы / References

1. Ермолова Н.В., Петров Ю.А., Левкович М.А., Савченко А.В., Слесарева К.В. Ведение пациенток с генитальным эндометриозом: новые стратегии // Доктор.Ру, 2023. Т. 22, № 5. С. 89-94. [Ermolova N.V., Petrov Yu.A., Levkovich M.A., Savchenko A.V., Slesareva K.V. Management of patients with genital endometriosis: new strategies. *Doktor.Ru = Doctor.Ru*, 2023, Vol. 22, no. 5, pp. 89-94. (In Russ.)]
2. Кудрявцева Е.В., Геец А.В., Мангилева Я.А., Чижова А.В., Пацюк О.В. Современные неинвазивные методы диагностики эндометриоза // Уральский медицинский журнал, 2023. Т. 22, № 4. С. 140-147. [Kudryavtseva E.V., Geets A.V., Mangileva Ya.A., Chizhova A.V., Patsyuk O.V. Modern non-invasive diagnosis of endometriosis. *Uralskiy meditsinskiy zhurnal = Ural Medical Journal*, 2023, Vol. 22, no. 4, pp. 140-147. (In Russ.)]
3. Новиков А.А., Александрова Е.Н., Лукина Г.В., Казаков С.П. Определение антиядерных антител: рекомендации EFLM, EASI, ICAP и РАМЛД // Медицинский алфавит, 2023. № 31. С. 21-25. [Novikov A.A., Aleksandrova E.N., Lukina G.V., Kazakov S.P. Methodological aspects of anti-nuclear antibodies detection: EFLM, EASI, ICAP and RAMLD recommendations. *Meditsinskiy alfavit = Medical Alphabet*, 2023, no. 31, pp. 21-25. (In Russ.)]
4. Решетняк Т.М., Лисицына Т.А., Чельдиева Ф.А., Шумилова А.А., Глухова С.И., Старовойтова М.Н., Середавкина Н.В., Десинова О.В., Верижникова Ж.Г., Насонов Е.Л. Сравнительная оценка чувствительности и специфичности трех вариантов классификационных критериев системной красной волчанки на когорте российских пациентов // Терапевтический архив, 2023. Т. 95, № 5. С. 410-417. [Reshetnyak T.M., Lisitsyna T.A., Cheldieva F.A., Shumilova A.A., Glukhova S.I., Starovoytova M.N., Seredavkina N.V., Desinova O.V., Verizhnikova Z.G., Nasonov E.L. Comparative assessment of sensitivity and specificity of three variants of classification criteria for systemic lupus erythematosus in a cohort of Russian patients. *Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic Archive*, 2023, Vol. 95, no. 5, pp. 410-417. (In Russ.)]
5. Ткаченко О.Ю., Лапин С.В., Мазинг А.В., Тотолян А.А. Русскоязычная адаптация международной номенклатуры типов свечения ядра и цитоплазмы клетки (ICAP) для стандартизации выявления антиядерного фактора // Медицинская иммунология, 2020. Т. 22, № 6. С. 1195-1214. [Tkachenko O.Yu., Lapin S.V., Mazing A.V., Totolian A.A. Russian-language adaptation of the international nomenclature of International Consensus on Antinuclear Antibody (ANA) Patterns (ICAP). *Meditsinskaya immunologiya = Medical Immunology (Russia)*, 2020, Vol. 22, no. 6, pp. 1195-1214. (In Russ.)] doi: 10.15789/1563-0625-RVO-2067.
6. Al-Mughales J. The immunodiagnostic utility of antinuclear antibody patterns: a prediction for renal involvement in systemic lupus erythematosus patients in the western region of Saudi Arabia. *Cureus*, 2023, Vol. 15, no. 8, e43532. doi: 10.7759/cureus.43532.
7. Chan E.K., Damoiseaux J., Carballo O.G., Conrad K., de Melo Cruvinel W., Francescantonio P.L., Fritzler M.J., Garcia-De La Torre I., Herold M., Mimori T., Satoh M., von Mühlen C.A., Andrade L.E. Report of the first international consensus on standardized nomenclature of antinuclear antibody HEp-2 cell patterns 2014-2015. *Front. Immunol.*, 2015, Vol. 6, 412. doi: 10.3389/fimmu.2015.00412.

8. Fan J., Zhong Y., Chen C. Impacts of Anti-dsDNA antibody on *in vitro* fertilization-embryo transfer and frozen-thawed embryo transfer. *J. Immunol. Res.*, 2017, Vol. 2017, 8596181. doi: 10.1155/2017/8596181.
9. Maksym R.B., Hoffmann-Młodzianowska M., Skibińska M., Rabijewski M., Mackiewicz A., Kieda C. Immunology and immunotherapy of endometriosis. *J. Clin. Med.*, 2021, Vol. 10, no. 24, 5879. doi: 10.3390/jcm10245879.
10. Menzhinskaya I.V., Pavlovich S.V., Melkumyan A.G., Chuprynin V.D., Yarotskaya E.L., Sukhikh G.T. Potential significance of serum autoantibodies to endometrial antigens,  $\alpha$ -enolase and hormones in non-invasive diagnosis and pathogenesis of endometriosis. *Int. J. Mol. Sci.*, 2023, Vol. 24, no. 21, 15578. doi: 10.3390/ijms242115578.
11. Nisenblat V., Bossuyt P.M., Shaikh R., Farquhar C., Jordan V., Scheffers C.S., Mol B.W., Johnson N., Hull M.L. Blood biomarkers for the non-invasive diagnosis of endometriosis. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2016, Vol. 2016, no. 5, CD012179. doi: 10.1002/14651858.CD012179.
12. Riccio L.G.C., Baracat E.C., Chapron C., Batteux F., Abrão M.S. The role of the B lymphocytes in endometriosis: A systematic review. *J. Reprod. Immunol.*, 2017, Vol. 123, pp. 29-34.
13. Ticconi C., Inversetti A., Logruosso E., Ghio M., Casadei L., Selmi C., Di Simone N. Antinuclear antibodies positivity in women in reproductive age: From infertility to adverse obstetrical outcomes – A meta-analysis. *J. Reprod. Immunol.*, 2023, Vol. 155, 103794. doi: 10.1016/j.jri.2022.103794.
14. Vanni V.S., Villanacci R., Salmeri N., Papaleo E., Delprato D., Ottolina J., Rovere-Querini P., Ferrari S., Viganò P., Candiani M. Concomitant autoimmunity may be a predictor of more severe stages of endometriosis. *Sci. Rep.*, 2021, Vol. 11, no. 1, 15372. doi: 10.1038/s41598-021-94877-z.
15. von Mühlen C.A., Garcia-De La Torre I., Infantino M., Damoiseaux J., Andrade L.E.C., Carballo O.G., Conrad K., Francescantonio P.L.C., Fritzler M.J., Herold M., Klotz W., de Melo Cruvinel W., Mimori T., Satoh M., Musset L., Chan E.K.L. How to report the antinuclear antibodies (anti-cell antibodies) test on HEp-2 cells: guidelines from the ICAP initiative. *Immunol. Res.*, 2021, Vol. 69, no. 6, pp. 594-608.

---

**Авторы:**

**Александрова Н.В.** — к.м.н., старший научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии имени А.Б. Зборовского», г. Волгоград, Россия

**Зборовская И.А.** — д.м.н., профессор, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии имени А.Б. Зборовского», г. Волгоград, Россия

---

**Authors:**

**Aleksandrova N.V.**, PhD (Medicine), Senior Research Associate, A. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology, Volgograd, Russian Federation

**Zborovskaya I.A.**, PhD, MD (Medicine), Professor, Director, A. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology, Volgograd, Russian Federation

**Александров А.В.** — д.м.н., доцент, заведующий лабораторией функциональных методов исследования, ультразвуковой диагностики и восстановительной терапии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии имени А.Б. Зборовского», г. Волгоград, Россия

**Коренская Е.Г.** — к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Волгоград, Россия

**Емельянов Н.И.** — к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Волгоград, Россия

**Aleksandrov A.V.**, PhD, MD (Medicine), Associate Professor, Head, Laboratory of Functional Research Methods, Ultrasound Diagnostics and Rehabilitation Therapy, A. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology, Volgograd, Russian Federation

**Korenskaya E.G.**, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Hospital Therapy, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

**Emelyanov N.I.**, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Hospital Therapy, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

---

Поступила 19.07.2024  
Принята к печати 06.08.2024

Received 19.07.2024  
Accepted 06.08.2024