

Российская академия наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр «Институт иммунологии»
Федерального медико-биологического агентства



И.И. Мечников

Том 42
2021

5

Volume 42, Number 5, 2021

ИММУНОЛОГИЯ

Научно-практический рецензируемый журнал

Основан в 1980 г.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий,
рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации
для публикации результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук
Журнал индексируется в Scopus, Biological Abstracts, Chemical Abstracts,
Ulrich's International Periodicals Directory, International Nuclear Information System (INIS Atomindex),
Excerpta Medica, Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science), elibrary

Главный редактор
академик РАН Хаитов Рахим Мусаевич



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Хаитов Р.М., академик РАН, доктор мед. наук, профессор
(главный редактор) (Москва, Россия)
Акдис Ч., MD, профессор (Давос, Швейцария)
Агаче И., MD, профессор (Брашов, Румыния)
Атауллаханов Р.И., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Болдырева М.Н., доктор мед. наук (Москва, Россия)
Валента Р., MD, профессор (Вена, Австрия)
Гариб Ф.Ю., доктор мед. наук, профессор (научный редактор) (Москва, Россия)
Гудима Г.О., доктор биол. наук, профессор (заместитель главного редактора)
(Москва, Россия)
Гущин И.С., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Джонстон С., MD, профессор (Лондон, Великобритания)
Емельянов А.В., доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)
Ильина Н.И., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Кадагидзе З.Г., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Караулов А.В., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Мураро А., MD, профессор (Падуа, Италия)
Пашенков М.В., доктор мед. наук (Москва, Россия)
Петров Р.В., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Пинегин Б.В., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Резников Ю.П., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Сизязкина Л.П., доктор мед. наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия)
Симбирцев А.С., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор
(Санкт-Петербург, Россия)
Филатов А.В., доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)
Фрейдлин И.С., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор
(Санкт-Петербург, Россия)
Хаитов М.Р., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Шиловский И.П., доктор биол. наук (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Карамов Э.В., доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)
Козлов В.А., академик РАН, доктор мед. наук, профессор
(Новосибирск, Россия)
Медуницын Н.В., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)
Николаева И.А., доктор биол. наук (Москва, Россия)
Сотникова Н.Ю., доктор мед. наук, профессор (Иваново, Россия)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Арипова Т.У., академик АН РУз, доктор мед. наук, профессор
(Ташкент, Узбекистан)
Гамбаров С.С., доктор мед. наук, профессор (Ереван, Армения)
Потапнев М.П., доктор мед. наук, профессор (Минск, Беларусь)
Титов Л.П., член-корр. НАН Беларуси, иностр. член РАН, доктор мед. наук,
профессор (Минск, Беларусь)

Научно-практический рецензируемый журнал
«Иммунология»
Том 42, № 5, 2021

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации
№ 0110435 от 19.03.1993

ISSN 0206-4952 (print)
ISSN 2412-1312 (online)

Периодичность: 6 номеров в год.

Редакция журнала доводит до сведения
читателей, что в издании соблюдаются принципы
международной организации
«Комитет по издательской этике»
(Committee On Publication Ethics – COPE).

Никакая часть издания не может быть
воспроизведена без согласия редакции.
При перепечатке публикаций с согласия редакции
ссылка на журнал
«Иммунология» обязательна.

Ответственность за достоверность
информации, содержащейся в рекламных
материалах, несут рекламодатели.

Адрес редакции:
115478, г. Москва,
Каширское шоссе, д. 24

Заведующий редакцией:
Гаврикова Галина Ивановна,
editorial@immunologiya-journal.ru
(для корреспонденции)

Сайт журнала: www.immunologiya-journal.ru

Журнал распространяется по подписке.
Подписка через Интернет: www.aks.ru; www.pressa-ru.ru
Индекс по каталогу «Пресса России»: 27878

Издатель
ООО Издательская группа
«ГЭОТАР-Медиа»:
115035, г. Москва,
ул. Садовническая, д. 11, стр. 12
Телефон: (495) 921-39-07
www.geotar.ru

Верстка: Килимник А.И.
Корректор: Макеева Е.И.
Выпускающий редактор: Исаева А.В.,
isaeva@geotar.ru

Отдел рекламы: Туралина О.А.,
turalina@farm-media.ru

Подписано в печать: 01.11.2021.
Дата выхода в свет: 22.11.2021.
Тираж 3000 экземпляров.
Формат 60×90 1/8.

Печать офсетная. Печ. л. 16.

Отпечатано в ООО Центр
полиграфических услуг «Радуга»:
117105, Москва, Варшавское ш., д. 28 А.
Заказ № 306.

Цена свободная.

Все права защищены.

© ООО Издательская группа
«ГЭОТАР-Медиа», 2021.

Russian Academy of Sciences

National Research Center –
Institute of Immunology
Federal Medical-Biological Agency of Russia

IMMUNOLOGIYA

Scientific-Practical Peer Reviewed Journal

Since 1980

Indexed in:

Scopus, Biological Abstracts,
Chemical Abstracts, Excerpta Medica,
Ulrich's International Periodicals Directory,
International Nuclear Information System
(INIS Atomindex),
Russian Science Citation Index
(on the Web of Science platform), elibrary

Editor-in-Chief
Rakhim Khaitov, academician
of Russian Academy of Sciences

Immunologiya
Volume 42, № 5, 2021

Mass media registration certificate
N 0110435 from 19.03.1993

ISSN 0206-4952 (print)
ISSN 2412-1312 (online)

Periodicity: 6 issues per year.

Journal follows the standards of publication ethics
of international organization
«Committee On Publication
Ethics» (COPE).

No part of the publication can be reproduced
without the written consent of editorial
office. Any reprint of publications
with permission of editorial office should
obligatory contain the reference
to «Immunologiya» provided the work
is properly cited.

Responsibility for authenticity
information contained in the advertisement
materials are borne by advertisers.

Address of the editorial office:
Kashirskoe shosse, 24, Moscow, 115478, Russia

Head of the editorial office:
Galina Gavrikova,
editorial@immunologiya-journal.ru
(for correspondence)

The website of the journal:
www.immunologiya-journal.ru

Publisher
GEOTAR-Media Publishing Group:
Sadovnicheskaya str., 11/12, Moscow, 115035, Russia
Phone: + 7 (495) 921-39-07
www.geotar.ru

Signed in print: 01.11.2021.
Publication date: 22.11.2021.
Circulation of 3000 copies. Format 60×90 1/8.
Offset printing Scientific 16 sh.

Uncontrolled price.

All rights reserved.

© GEOTAR-Media Publishing Group, 2021.

EDITORIAL BOARD

Khaitov Rakhim, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Editor-in-Chief)
(Moscow, Russia)

Akdis Cezmi, MD, PhD, prof. (Davos, Switzerland)

Agache Ioana, MD, PhD, prof. (Brasov, Romania)

Ataullakhanov Ravshan, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Boldyreva Margarita, MD, PhD (Moscow, Russia)

Emel'yanov Alexander, MD, PhD, prof. (St. Petersburg, Russia)

Filatov Alexander, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Freydlin Irina, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof.
(St. Petersburg, Russia)

Garib Firuz, MD, PhD, prof. (Scientific Editor) (Moscow, Russia)

Gudima Georgii, Dr.Sci, PhD, prof. (Deputy Editor) (Moscow, Russia)

Gushchin Igor, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Ilina Natalia, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Johnston Sebastian, MD, PhD, prof. (London, United Kingdom)

Kadagidze Zaira, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Karaulov Alexander, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Khaitov Musa, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Muraro Antonella, MD, PhD, prof. (Padova, Italy)

Pashenkov Mikhail, MD, PhD (Moscow, Russia)

Petrov Rem, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Pinegin Boris, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Reznikov Yuriy, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Simbirtsev Andrey, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof.
(St. Petersburg, Russia)

Sizyakina Ludmila, MD, PhD, prof. (Rostov-on-Don, Russia)

Shilovskiy Igor, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

Valenta Rudolf, MD, PhD, prof. (Vienna, Austria)

EDITORIAL COUNCIL

Karamov Edward, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Kozlov Vladimir, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Novosibirsk, Russia)

Medunitsyn Nikolay, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Nikolaeva Irina, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

Sotnikova Natalia, MD, PhD, prof. (Ivanovo, Russia)

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Aripova Tamara, academician of AS RUZ, MD, PhD, prof. (Tashkent, Uzbekistan)

Gambarov Spartak, MD, PhD, prof. (Yerevan, Armenia)

Potapnev Mikhail, MD, PhD, prof. (Minsk, Belarus)

Titov Leonid, corresponding member of NAS of Belarus, foreign member of RAS,
MD, PhD, prof. (Minsk, Belarus)

Содержание

Горячие точки иммунологии

Караулов А.В., Ганковская Л.В., Гариб Ф.Ю.
Современное преподавание иммунологии: традиции и актуальные тенденции

Рецензия на учебник «Иммунология» (2021 г., 4-е изд., переработанное и дополненное).
Автор – академик РАН Р.М. Хаитов

Иммунология репродукции

Хасанова Е.М., Ганковская Л.В., Греченко В.В., Свитич О.А.
Значение пептидов семейства β -дефензинов в снижении мужской репродуктивной функции

Цитокины

Пирогов А.Б., Приходько А.Г., Перельман Ю.М.
Взаимосвязь ИФН- γ , ИЛ-4, гипофизарно-тиреоидной и гипофизарно-адренокортикальной систем при холодовой гиперреактивности дыхательных путей у пациентов с бронхиальной астмой

Онкоиммунология

Ушакова Е.И., Лебедева Е.С., Багаев А.В., Пичугин А.В., Атауллаханов Р.И.
Комбинированная иммунотерапия метастатической карциномы у лабораторных мышей путем резекции первичного опухолевого узла и последующего перепрограммирования макрофагов и дендритных клеток с помощью агониста TLR4

Клиническая иммунология

Соломай Т.В., Семененко Т.А., Готвянская Т.П., Коноплева М.В., Давтян С.А., Суслов А.П., Ильина Н.И.
Роль С-реактивного белка, неоптерина и мелатонина в диагностике инфекции, вызванной вирусом Эпштейна–Барр
Саркисян Н.С., Куличенко А.Н., Ковалевич Н.И., Санникова И.В., Махиня О.В.
Комплексная оценка цитокинового профиля, протеинограмм и белков острой фазы воспаления у пациентов с острым бруцеллезом
Сизякина Л.П., Закурская В.Я., Скрипкина Н.А., Антонова Е.А.
Уровень ферритина как предиктор тяжелого течения COVID-19
Богомяжкова Е.Н., Солпов А.В., Терешков П.П., Трушина Н.Г., Витковский Ю.А.
Возрастные изменения содержания $\alpha\beta$ -, $\gamma\delta$ -Т-лимфоцитов и их некоторых минорных субпопуляций у здоровых детей

Методы

Бородулина Е.А., Кудлай Д.А., Кузнецова А.Н., Докторова Н.П., Бородулин Б.Е., Калашникова Е.В.
Возможности методики Enzyme-Linked Immunospot Assay (ELISPOT) в проведении противотуберкулезных мероприятий среди ВИЧ-серопозитивных лиц

Обзоры

Чекнёв С.Б.
Белки γ -глобулиновой фракции, хелатирующие катионы металлов, в физиологической иммунорегуляции.
Сонаправленное действие меди и цинка
Талаев В.Ю., Бабайкина О.Н., Светлова М.В.
Результаты взаимодействия эпителия желудка с *Helicobacter pylori*: повреждение клеток, участие эпителиоцитов в иммунном ответе, канцерогенез
Куприянов С.В., Синицкий А.И., Долгушин И.И.
Сложные регуляторные сети: взаимосвязи метаболизма, внутриклеточных сигнальных путей и эпигенетических регуляторов в контроле функций Th1
Хаматова А.А., Чеботарева Т.А., Балмасова И.П.
Тканерезидентные натуральные киллеры: особенности функционирования в матке и децидуальной оболочке

Юбилей

Сергей Михайлович Деев

Contents

Hot points of immunology

461 Karaulov A.V., Gankovskaya L.V., Garib F.Yu.
Modern immunology education: traditions and actual trends

466 Review of the textbook «Immunology» (2021, 4th ed., revised and supplemented).
The author – Academician of RAS R.M. Khaitov

Immunology of reproduction

470 Khasanova E.M., Gankovskaya L.V., Grechenko V.V., Svitch O.A.
Relevance of the β -defensin family in reduction of male reproductive function

Cytokines

480 Pirogov A.B., Prikhodko A.G., Perelman J.M.
Interrelationship of IFN- γ , IL-4, pituitary-thyroid and pituitary-adrenocortical systems in cold airway hyperresponsiveness in patients with asthma

Oncoimmunology

490 Ushakova E.I., Lebedeva E.S., Bagaev A.V., Pichugin A.V., Ataullakhanov R.I.
Combined immunotherapy of metastatic carcinoma by resection of the primary tumor and subsequent reprogramming of macrophages and dendritic cells using a TLR4 agonist in laboratory mice

Cellular immunology

502 Solomay T.V., Semenenko T.A., Gotvyanskaya T.P., Konopleva M.V., Davtyan S.A., Suslov A.P., Ilina N.I.
The role of C-reactive protein, neopterin and melatonin in the diagnosis of Epstein–Barr virus infection
511 Sarkisyan N.S., Kulichenko A.N., Kovalevich N.I., Sannikova I.V., Makhinya O.V.
Complex assessment of the cytokine profile, proteinograms and inflammation acute phase proteins in patients with acute brucellosis
518 Sizyakina L.P., Zakurskaya V.Ya., Skripkina N.A., Antonova E.A.
Ferritin level as a predictor of COVID-19 severe course
526 Bogomyagkova E.N., Solpov A.V., Tereshkov P.P., Trushina N.G., Vitkovsky Yu.A.
Age-related changes in the content of $\alpha\beta$ -, $\gamma\delta$ -T-lymphocytes and some its minor subpopulations in healthy children

Methods

536 Borodulina E.A., Kudlay D.A., Kuznetsova A.N., Doktorova N.P., Borodulin B.E., Kalashnikova E.V.
Possibilities of the Enzyme-Linked Immunospot Assay (Elispot) method in carrying out anti-tuberculosis measures in patients with HIV infection

Reviews

546 Cheknev S.B.
The proteins of γ -globulin fraction binding metal ions, in physiological immune regulation. Mutual action of copper and zinc
552 Talayev V.Yu., Babaykina O.N., Svetlova M.V.
Results of the interaction of gastric epithelium with *Helicobacter pylori*: cell damage, participation of epithelial cells in the immune response, carcinogenesis
562 Kupriyanov S.V., Sinitskii A.I., Dolgushin I.I.
Complex regulatory networks: relationships between metabolism, intracellular signaling pathways and epigenetic regulators in the control of Th1 functions
574 Khamatova A.A., Chebotareva T.A., Balmasova I.P.
Tissue-resident natural killer cells: features of functioning in the uterus and decidual membrane

Юбилей

581 Sergey Mikhailovich Deev