



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

№6



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2025



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Elektron nashr. 204 sahifa.

E'lon qilishga 2025-yil 1-iyunda ruxsat etildi.

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalendarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoirazimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

- Salimov Okil Umrzokovich**, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjavevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhmatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilkhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridakhon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher

- 08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 Marketing
- 08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 Menejment
- 08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2023-yil 1-apreldagi 336/3-sonli qarori bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.



MUNDARIJA

O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni shakllantirishda xitoy va rossiya investitsiyalarining qiyosiy tahlili.....	20
Malikov Numonjon Kamalovich	
Raqamli texnologiyalarning makroiqtisodiy barqarorlikka ta'siri.....	26
Sherzod Rajabov, Istora Abdusalomova	
Reducing inequality through human capital development: a comparative analysis of policies in the european union and uzbekistan.....	30
Iloxomjonov Jaxongir Alisher o'g'li	
Hududiy raqamli infratuzilmaning xizmat ko'rsatish sektoriga ta'siri: samarqand viloyati misolida.....	39
Musinov Dilshod Sultanovich	
Ways to improve quality in hotels through digital technologies.....	44
N.A. Rakhmonova	
Проблемы и пути внедрения механизма налогового стимулирования центров инновационного роста нового узбекистана.....	48
Умаров Б. С.	
Влияние протекционистской политики на инвестиционные стратегии промышленных предприятий.....	55
Ёдгоров Сардорбек Самадович	
Fiskal siyosat tahlili: aholi bandligi; aholi daromadlari; soliqqa tortish.....	61
Isroilov Boxodir Ibragimovich, Navruzova Farog'at Abdihamid qizi	
Problems in entrepreneurial potential development: a comprehensive analysis of contemporary barriers and challenges.....	67
Baxtiyor Xabibullayev Abdulvoxid o'g'li	
Tijorat banklarida aholi omonatlarining jozibadorligini oshirishning metodologik asoslari va amaliy yo'nalishlari.....	73
Xakimov Zoxid Norbo'tayevich	
To'lov aylanmasining mohiyatini aniqlashda to'lov va to'lov oqimlarining roli.....	78
I.F.Sayfiddinov	
Moliyaviy inklyuzivlikni ta'minlovchi samarali soliq siyosati.....	83
Artikov Ne'matulla Abdusalamovich	
Youth, digital finance, and the gig economy in uzbekistan.....	86
Akmal Boymurodov	
Aktiyadorlik jamiyatlari korporativ boshqaruvda qaror qabul qilishda raqamli texnologiyalardan foydalanish masalalari.....	91
Xabibullaeva Shirinxon Tohir qizi	
Условиях трансформации обеспечение развитие образования и нуки в сфере подготовки управленческих кадров.....	98
Суюнов Дилмурод Холмурадович	
Ипотечное кредитование как инструмент социальной политики в узбекистане.....	104
Базарова Нигора Равшановна	
Kichik biznes subyektlari tomonidan hudud aholisi bandligini ta'minlashning ijtimoiy va iqtisodiy natijalari.....	110
Ergasheva Nigora Abdigapparovna	
Kichik korxonalar istiqbolli hududlarda sanoat ishlab chiqarish holati dinamikasi.....	114
Xonto'rayev Obbosxon Kamolxon o'g'li	
Banklarning aktivlarini daromadliligini oshirish yo'llari.....	118
Elbusinova Umida Khamidullaevna	



Ekologik omillar o'zgarishining dehqon xo'jaliklari yalpi hosiliga ta'siri	123
Otamurodova Dildora Abdukrimovna	
O'zbekiston tijorat banklarining yashil iqtisodiyotdagi o'rni	128
Eshev Furqat A'zamovich, Ibragimova Feruza Axtamovna, Jumanazarova Malika Baxtiyorovna, Rahmatova Mohina Dilmurod qizi	
Использование интеллектуальных технологий в процессе обслуживания клиентов банка	132
Хашимова Дилёра Пахритдиновна	
Innovatsion faoliyatning moliyaviy rag'batlantirish va boshqaruv samaradorligini belgilovchi omil va jihatlar.....	138
Baxriddinov Nodirbek Zamirdinovich	
Import tovarlari bo'yicha aksiz solig'ini undirishning nazariy asoslari.....	143
Abdurasulov Murodjon Bahrom o'g'li	
Роль цифровых валют центральных банков в модернизации платёжной инфраструктуры: мировой опыт и перспективы Узбекистана	150
Срождидинова З.Х., Тухтасинова Д.Н.	
Tijorat banklarida chakana to'lov tizimlarini nazariy asosi.....	155
Sultonov Davronjon Rustam o'g'li	
Tikuv-trikotaj korxonalarida raqobatbardoshlikni oshirishda strategik menejmentning roli	161
Mamatraimov Islom Mamanazarovich	
Bank likvidligini boshqarishda valyuta kursi barqarorligini ta'minlash mexanizmlari.....	166
Sattorova Nasiba G'anjion qizi	
Ta'lim, ekologiya va raqamlashtirish sohalarida bolalar va o'smirlar turizmini integratsiyalash: xalqaro tajribalar va O'zbekiston.....	170
Islomova Dilrabo Salomovna	
Iqtisodiy masalalarni matrilsalar nazariyasi asosida modellashtirish va python dasturlash tilida yechish.....	175
Tojiyev Ilhom Ibraimovich, To'rayeva Feruza Dilmurodovna, Namozova Barchinoy G'ayrat qizi, Baxronova Zuhra Otaniyoz qizi	
Pul bozori barqarorligini ta'minlashda tijorat banklarida likvidlikni boshqarish samaradorligi	188
Sattorova Nasiba G'anjion qizi	
The role of digitalization of healthcare in the implementation of the safe city project	192
Akbarjon Iminov	
Аутоиммунные поражения центральной нервной системы, возникающие после стрептококковой инфекции	198
Умарова Саодат Сулаймоновна, Нормухматов Бахтиёр Ботиралиевич	



АУТОИММУННЫЕ ПОРАЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПОСЛЕ СТРЕПТОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ

Умарова Саодат Сулаймоновна

Самаркандский государственный медицинский университет, ассистент
ORCID: 0000-0002-9074-0285

Нормахматов Бахтиёр Ботиралиевич

Самаркандский государственный медицинский университет, ассистент
ORCID: 0009-0009-4620-6956

Аннотация: В данной статье рассматриваются иммунопатологические механизмы, лежащие в основе поражения центральной нервной системы (ЦНС), возникающего после инфицирования бета-гемолитическим стрептококком группы А (БГСА). Авторы акцентируют внимание на роли молекулярной мимикрии, вовлечении В- и Т-лимфоцитов, а также специфических антинейрональных антител, особенно D8/17, в развитии нейропсихиатрических расстройств у детей. Особое внимание уделено таким клиническим феноменам, как хорея Сиденгама и синдром PANDAS. Представлены данные магнитно-резонансной томографии и серологических исследований, подтверждающие аутоиммунную природу этих расстройств. Подчеркивается необходимость дальнейших клинических и иммунологических исследований для улучшения диагностики и терапии.

Ключевые слова: стрептококковая инфекция, хорея Сиденгама, PANDAS, антинейрональные антитела, молекулярная мимикрия, ревматическая лихорадка

Annotatsiya: Ushbu maqolada A guruhi beta-gemolitik streptokokk (GABHS) infeksiyasidan keyin markaziy asab tizimining (MAT) zararlanishi bilan bog'liq immunopatologik mexanizmlar yoritilgan. Mualliflar molekulyar mimikriya, B va T-limfotsitlar hamda ayniqsa D8/17 kabi maxsus antineyronal antitanalarning bolalarda uchraydigan neyropsixiatriya buzilishlaridagi roliga alohida e'tibor qaratgan. Sydenham xoreyasi va PANDAS sindromi asosiy klinik namoyonlar sifatida tahlil qilingan. MRT va serologik tekshiruvlar ushbu kasalliklarning autoimmun tabiatga ega ekanligini ko'rsatadi. Mualliflar diagnostika va davolashni takomillashtirish uchun qo'shimcha klinik va immunologik tadqiqotlar o'tkazilishi zarurligini ta'kidlaydilar.

Kalit so'zlar: streptokokk infeksiyasi, autoimmun kasalliklar, markaziy asab tizimi, Sydenham xoreyasi, PANDAS, antineyronal antitanalar, molekulyar mimikriya, revmatik isitma.

Abstract: This article explores the immunopathological mechanisms underlying central nervous system (CNS) involvement following infection with group A beta-hemolytic streptococcus (GABHS). The authors emphasize the role of molecular mimicry, the involvement of B- and T-lymphocytes, and specific antineuronal antibodies—particularly D8/17—in the development of pediatric neuropsychiatric disorders. Particular focus is placed on clinical conditions such as Sydenham's chorea and PANDAS. MRI and serological findings support the autoimmune nature of these conditions. The article highlights the need for further clinical and immunological research to improve diagnosis and treatment.

Key words: streptococcal infection, autoimmune diseases, central nervous system, Sydenham's chorea, PANDAS, antineuronal antibodies, molecular mimicry, rheumatic fever

ВВЕДЕНИЕ

Многолетние медицинские исследования подтверждают связь между инфекцией, вызванной бета-гемолитическим стрептококком группы А (БГСА), и последующим развитием кожных заболеваний (таких как кольцевидная эритема и скарлатина), поражений сердца (ревматическая болезнь сердца), суставов (мигрирующий полиартрит), почек (постстрептококковый гломерулонефрит) и головного мозга (хорея Сиденгама). Стрептококковые пептиды активируют специфические иммунные реакции лимфоцитов, при этом существует взаимосвязь между В-лимфоцитами, уникальным поверхностным аллоантигеном и предрасположенностью к развитию ревматической болезни сердца (РБС). Гуморальные и/или



клеточные иммунные ответы, изначально нацеленные на БГСА, вступают в перекрестную реакцию с различными эпитопами, специфичными для тканей сердца. Т-лимфоциты также проникают в сердечную ткань. Молекулярная мимикрия объясняет механизм перекрестной реактивности антител против БГСА с тканями мозга [1].

НАУЧНЫЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Аутоиммунные заболевания центральной нервной системы (ЦНС) представляют собой важную группу патологий, при которых иммунная система организма ошибочно атакует собственные ткани. Одной из причин развития аутоиммунных заболеваний является инфекция, которая может служить катализатором для активации аутоиммунных механизмов. В последние десятилетия наблюдается всё больше случаев, когда стрептококковая инфекция ассоциируется с развитием аутоиммунных поражений ЦНС.

Стрептококковые инфекции, особенно вызванные *Streptococcus pyogenes*, могут приводить к различным клиническим проявлениям, включая ангину, тонзиллит, скарлатину и пневмонию. В некоторых случаях инфекция становится триггером для развития аутоиммунных реакций, направленных на ЦНС. Известно, что стрептококковая инфекция может приводить к образованию антител, которые начинают атаковать клетки головного и спинного мозга. Этот процесс связан с молекулярной мимикрией, когда белки стрептококков схожи с молекулами нейронов, что приводит к «перепутыванию» иммунной системой своих собственных клеток с чуждыми агентами.

Одним из самых ярких примеров аутоиммунного поражения ЦНС после стрептококковой инфекции является развитие постстрептококкового гломерулонефрита и постстрептококкового энцефалита, а также синдрома Туретта и психозов, возникающих у некоторых пациентов после перенесённой стрептококковой инфекции.

Постстрептококковый энцефалит – это воспаление головного мозга, которое может быть вызвано стрептококковыми инфекциями, такими как тонзиллит, фарингит и другие. Он может проявляться неврологическими и психиатрическими симптомами, включая тремор, судороги, когнитивные расстройства и поведенческие изменения. По данным ряда исследований, такой вид поражения мозга чаще всего встречается у детей, что также связано с развитием аутоиммунных расстройств, таких как педиатрический аутоиммунный нейропсихиатрический синдром (PANDAS). PANDAS характеризуется внезапным началом тиков, обсессивно-компульсивного расстройства, изменений в поведении, а также нарушений концентрации внимания. Это расстройство тесно связано с инфекциями верхних дыхательных путей, вызванными стрептококками, и в частности, с антителами, которые могут атаковать структуру мозга.

Согласно многочисленным исследованиям, молекулярная мимикрия является одним из основных механизмов, через который стрептококковые инфекции могут вызывать аутоиммунные заболевания. Антитела, вырабатываемые против стрептококков, могут перекрестно реагировать с нейронными тканями, поскольку белки бактерий и молекулы на поверхности нейронов имеют схожие структурные элементы. Это приводит к нарушению работы иммунной системы, которая начинает атаковать собственные клетки организма, вызывая воспаление и повреждение тканей ЦНС. Молекулярная мимикрия, в частности, приводит к разрушению миелина, что является одной из основных причин неврологических и психиатрических расстройств.

Диагностика аутоиммунных заболеваний ЦНС после стрептококковой инфекции основывается на клинических проявлениях, лабораторных анализах и серологических тестах. Важным аспектом диагностики является определение уровня антител к стрептококкам, а также наличие специфических маркеров воспаления в ЦНС, таких как повышение уровня белка в спинномозговой жидкости.

Лечение аутоиммунных поражений ЦНС включает применение антибактериальной терапии для устранения активной инфекции, а также иммуномодулирующих средств, таких как кортикостероиды, иммуноглобулины и другие препараты, направленные на подавление аутоиммунной активности. В некоторых случаях, например, при синдроме PANDAS, эффективным может быть лечение антибиотиками в сочетании с психиатрической поддержкой.

Аутоиммунные поражения центральной нервной системы, вызванные стрептококковой инфекцией, остаются важной темой для медицинских исследований. Понимание механизмов молекулярной мимикрии, а также развитие новых методов диагностики и лечения могут значительно повысить качество лечения пациентов с такими заболеваниями. Важно продолжать исследования, направленные на установление связи между инфекциями и развитием неврологических и психиатрических расстройств, а также на создание более эффективных терапевтических стратегий.



АНАЛИЗ ВТОРИЧНЫХ ДАННЫХ

Восприимчивость к запуску аутоиммунного ответа на внешний триггер (БГСА или, возможно, другие инфекционные агенты) обусловлена генетической предрасположенностью. Генетические и экологические факторы, вовлеченные в патофизиологию ревматической лихорадки (РЛ) и PANDAS, до конца не изучены, однако недавние публикации содержат интересные данные, указывающие на важную роль стрептококковых суперантигенов. (Гипотеза о ключевой роли стрептококковых суперантигенов в патогенезе ОКР и PANDAS была впервые предложена К.А. Уильямсом.)

Забриски и др. повысили моноклональные антитела против этого аллоантигена путем иммунизации мышей В-клетками от пациента с ХРБС [8]. Одно из этих моноклональных антител, D8/17, было выделено в попытке выявить лиц, находящихся в группе риска, а также лиц, у которых проявляются активные заболевания. Дети, которые восприимчивы или имеют раннее начало ОКР, СТ и аутизма, по-видимому, уязвимы или имеют тенденцию к сверхэкспрессии этого лимфоцитарного маркера в своей популяции В-клеток [9,10].

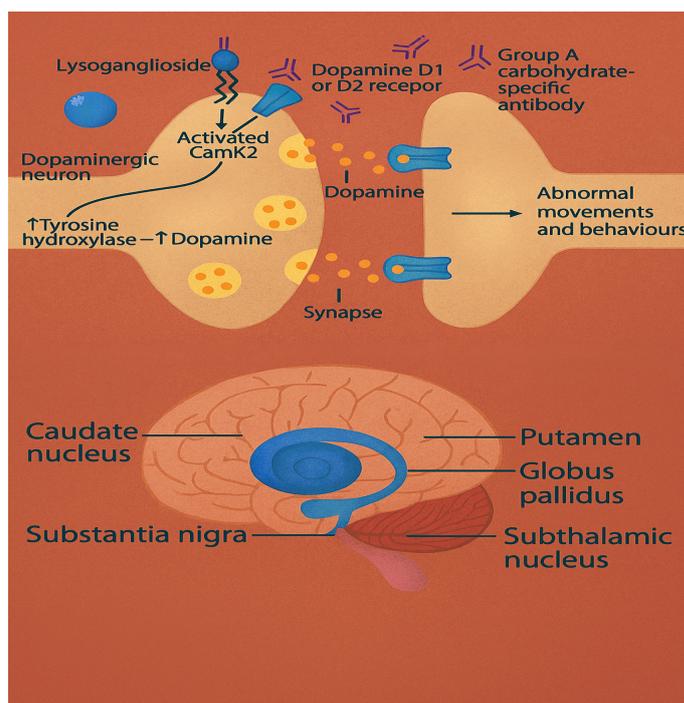
Идентифицированный лимфоцитарный аллоантиген остается неопределенным, и роль аллоантигена В-клеток в развитии болезни не установлена. Требуются дополнительные исследования для подтверждения роли иммунных механизмов против GABHS в возникновении нейропсихиатрических расстройств у детей. В данной статье рассматриваются: 1) микробиологические особенности GABHS; 2) иммунный ответ на GABHS как вероятную причину PANDAS и других нейропсихиатрических расстройств; 3) антитело D8/17 как возможный маркер заболевания и/или риска развития PANDAS [3,5].

Бета-гемолитический стрептококк группы А (*Streptococcus pyogenes*) является внеклеточной грамположительной бактерией. GABHS – облигатный патоген человека, вызывающий широкий спектр заболеваний, возможно, более широкий, чем любой другой вид бактерий. Существует более ста серотипов GABHS, некоторые из которых обладают избирательным тропизмом к тканям; штаммы класса I являются ревматогенными, а штаммы класса II – неревматогенными. Полное секвенирование генома штамма класса I GABHS позволило установить наличие 1752 генов, кодирующих белки, включая 40 генов, предположительно связанных с факторами вирулентности и молекулярной мимикрии [7,9].

Белок М, ключевой фактор вирулентности GABHS, располагаясь на поверхности бактерии, препятствует фагоцитозу, осуществляемому нейтрофилами. Белки М ревматогенных штаммов содержат участки, вступающие в перекрестную реакцию с тканями сердца и другими тканями организма-хозяина, включая тропомиозин. Штаммы класса I отличаются наличием в белках М домена С-повтора, который отсутствует в белках М неревматогенных серотипов. Ревматогенные штаммы GABHS преимущественно поражают горло и не производят липопроотеиназу, в отличие от кожных штаммов. Пока не установлено, отличаются ли типы М GABHS, вызывающие PANDAS, от тех, что вызывают ревматическую лихорадку [3,6].

Предположение о связи стрептококковой инфекции и PANDAS указывает на роль GABHS в запуске аутоиммунного процесса, направленного против нейронов. Однако связь GABHS и PANDAS остается недостаточно изученной. Установлено, что отдельные эпитопы белка М реагируют с тканями сердца, синовиальной оболочкой и мозгом. Обнаружение взаимодействия между антинейрональными антителами, индуцированными белком М, и тканями мозга, стимулировало исследования связи неврологических и психиатрических проявлений с возможной аутоиммунной реакцией в мозге. Предварительные данные указывают на то, что различные антигены М провоцируют выработку различных антинейрональных антител, обладающих уникальным характером связывания в мозге [10].

Недавние исследования были посвящены роли В-лимфоцитов и аутоантител, индуцированных стрептококковым белком М, при PANDAS и SC. Проспективное исследование убедительно доказало временную взаимосвязь между инфекциями БГСА и PANDAS. Патогенез постстрептококкового заболевания начинается с колонизации БГСА в горле или на коже, приводящей к гнойным инфекциям и негнойным осложнениям. Эти патогены развили сложные механизмы вирулентности, позволяющие им избегать защитных сил организма. БГСА изучается в связи с его значительной ролью в развитии постстрептококковых осложнений. Существуют различные серотипы БГСА, и есть данные о том, что только определенные серотипы вызывают ревматизм [8,9]. На сегодняшний день нет доказательств такой селективности в отношении других постстрептококковых расстройств ЦНС. Несмотря на высокую распространенность инфекций горла БГСА среди детей, постстрептококковые аутоиммунные заболевания развиваются лишь у небольшой части инфицированных. Инфекция БГСА активирует иммунную систему и запускает аномальный ответ. Здоровые ткани ЦНС могут стать мишенью для этого аномального иммунного ответа, приводящего к нейропсихиатрическим последствиям через воспаление.



1 рис. Патогенез хорей Сиденгама

Хорея Сиденгама, являясь нейропсихиатрическим проявлением ревматической лихорадки, рассматривается как потенциальная модель для изучения постстрептококковых аутоиммунных нейропсихиатрических расстройств [4]. В патогенезе этого заболевания ключевую роль играет молекулярная мимикрия (рис.1), подтвержденная обнаружением антинейрональных антител в сыворотке крови пациентов с хореей Сиденгама [5]. Считается, что данные антитела формируются в ответ на стрептококковую инфекцию группы А и впоследствии перекрестно реагируют с нейронными антигенами в области базальных ганглиев.

Первые антинейрональные антитела, выделенные у больных хореей Сиденгама, проявляли реактивность к цитоплазме хвостатого ядра и субталамического ядра. У 30 пациентов с этим диагнозом обнаружена корреляция между наличием антинейрональных антител и степенью тяжести и продолжительностью хорей [5]. Аналогичные результаты были получены при исследовании 11 детей с хореей Сиденгама в Национальном институте психического здоровья (NIMH), где у 10 из 11 пациентов были выявлены антинейрональные антитела, нацеленные на ткани хвостатого ядра человека [6].

Результаты посмертных исследований, а также данные функциональной и структурной визуализации мозга подтверждают вовлечение базальных ганглиев в патогенез хорей Сиденгама. В исследовании, проведенном NIMH, посредством магнитно-резонансной томографии головного мозга сравнивались 24 пациента с хореей Сиденгама и 48 здоровых добровольцев, составивших контрольную группу. У пациентов с хореей Сиденгама наблюдалось увеличение объемов хвостатого ядра, скорлупы и бледного шара по сравнению с контрольной группой [7]. Накопленные данные все более убедительно подтверждают, что хорея Сиденгама представляет собой постстрептококковое аутоиммунное заболевание. Дальнейшее изучение биологической активности антинейрональных антител позволит окончательно подтвердить патобиологию этого расстройства.

В 1998 году Swedo и соавторы [8] впервые описали педиатрические аутоиммунные невропсихические расстройства, ассоциированные со стрептококковой инфекцией (PANDAS). У этих детей, после заражения бета-гемолитическим стрептококком группы А (БГСА), резко развивались обсессивно-компульсивное расстройство (ОКР) или тиковые расстройства. Для включения в группу PANDAS были определены пять критериев: наличие ОКР и/или тикового расстройства, начало в препубертатном возрасте, внезапное начало и эпизодическое изменение тяжести симптомов, связь с инфекцией БГСА и неврологические нарушения. Начало заболеваний у детей происходило в раннем возрасте, в среднем в 6,3 года ($\pm 2,7$ SD) для тиков и в 7,4 года ($\pm 2,7$ SD) для ОКР. Также, у детей с PANDAS, по данным МРТ головного мозга, наблюдались увеличенные объемы хвостатого ядра, скорлупы и бледного шара по сравнению со здоровыми детьми [9] (таблица 1).



ОКР обычно рассматривается как нейробиологическое расстройство с множественной этиологией. Накапливается все больше данных, подтверждающих, что в подтипе ОКР, известном как PANDAS, имеет место постстрептококковый аутоиммунный процесс. И рентгенологические, и иммунологические данные подтверждают эту гипотезу. Рентгенологические исследования детей с PANDAS указывают на базальные ганглии как на основную область дисфункции [15]. Исследования МРТ у этих детей выявили уменьшение объемов хвостатого ядра при длительном ОКР, но резкое увеличение объемов после появления нервно-психических симптомов [15]. Острое увеличение объема может быть связано с постинфекционным воспалением, в то время как уменьшение объемов при хроническом ОКР может быть следствием другого процесса или повторных воспалений. Серологические данные, подтверждающие, что хорее Сиденгама является постстрептококковым аутоиммунным заболеванием, также обнаруживаются у детей с PANDAS. У подгруппы PANDAS были обнаружены антинейрональные антитела к базальным ганглиям и профили цитокинов, аналогичные тем, которые наблюдаются при хорее Сиденгама [15].

Появляется все больше доказательств того, что постстрептококковый аутоиммунитет играет роль в детском ОКР. Одним из следствий этого открытия является то, что длительный иммунологический стресс может быть фактором риска ОКР. Возможно, что иммунологический стресс может нарушить гематоэнцефалический барьер и способствовать проникновению антинейрональных антител в центральную нервную систему [1,6].

За последнее десятилетие появилось все больше доказательств того, что двигательные расстройства могут развиваться в контексте стрептококковых инфекций. Отчеты на сегодняшний день предполагают, что постстрептококковые неврологические последствия включают экстрапирамидные двигательные расстройства, такие как хорее, тики и дистония [9]. Связь между тикозными расстройствами и инфекцией БГСА часто описывалась в литературе, однако очень немногие исследования систематически искали доказательства инфекции БГСА у детей с тикозными расстройствами.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

ключевые аргументы в пользу постстрептококкового аутоиммунного поражения центральной нервной системы исходят из изучения хорее Сиденгама, неврологического маркера ревматической лихорадки. Наблюдения об обсессивно-компульсивном расстройстве, тиках и иных нейропсихиатрических проявлениях, связанных с инфекциями, вызванными бета-гемолитическим стрептококком группы А (БГСА), указывают на возможность развития разнообразных неврологических осложнений посредством аутоиммунных механизмов, запускаемых стрептококком. Тем не менее, многие аспекты остаются неясными.

Для прогресса в данной области необходимо проведение хорошо спланированных клинических исследований четко очерченных нейропсихиатрических нарушений с постстрептококковым началом. Такие исследования должны быть направлены на дальнейшее уточнение феноменологии этих состояний, выявление специфичных для этих расстройств антинейрональных антител, определение патобиологических процессов и биологической активности этих антител, а также углубление нашего понимания факторов риска и потенциальных биомаркеров для диагностики и лечения.

Список использованной литературы:

1. Gorton, D., Govan, B., Olive, C., & Ketheesan, N. (2009). B- and T-cell responses in group a streptococcus M-protein- or Peptide-induced experimental carditis. *Infection and immunity*, 77(5), 2177–2183.
2. Chowdhury MDS, Koziatek CA, Tristram D, et al. Острая ревматическая лихорадка. В: StatPearls [Интернет]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025
3. Cunningham MW, Fujinami RS. Molecular mimicry, microbes, and autoimmunity. Washington, DC: ASM Press; 2000. 2 Rose NR. The role of infection in the pathogenesis of autoimmune disease. *Semin Immunol* 1998; 10:5–13. 3 Cunningham MW. Pathogenesis of group A streptococcal infections. *Clin Microbiol Rev* 2000; 13:470–511.
4. Swedo SE. Sydenham's chorea (SC): a model for childhood autoimmune neuropsychiatric disorders. *JAMA* 1994; 272:1788–1791.
5. Husby G, van de Rijn I, Zabriskie JB, et al. Antibodies reacting with cytoplasm of subthalamic and caudate nuclei neurons in chorea and acute rheumatic fever. *J Exp Med* 1976; 144:1094–1110.
6. Giedd JN, Rapoport JL, Garvey MA, et al. MRI assessment of children with obsessive-compulsive disorder or tics associated with streptococcal infection. *Am J Psychiatry* 2000; 157:281–283.
7. Perlmutter SJ, Leitman SF, Garvey MA, et al. Therapeutic plasma exchange and intravenous immunoglobulin for obsessive-compulsive disorder and tic disorders in childhood. *Lancet* 1999; 354:1153–1158.
8. Giulino L, Gammon P, Sullivan K, et al. Is parental report of upper respiratory infection at the onset of obsessive-compulsive disorder suggestive of pediatric autoimmune neuropsychiatric disorder associated with streptococcal infection? *J Child Adolesc Psychopharmacol* 2002;



9. Children with symptoms of an upper respiratory infection at the time of onset of OCD symptoms were more likely to experience a sudden rather than insidious onset of symptoms and have a comorbid tic disorder.
10. Murphy TK, Petitto JM, Voeller KK, Goodman WK. Obsessive compulsive disorder: is there an association with childhood streptococcal infections and altered immune function? *Semin Clin Neuropsychiatry* 2001; 6:266–276.
11. Arnold PD, Richter MA. Is obsessive–compulsive disorder an autoimmune disease? *CMAJ* 2001; 165:1353–1358.
12. Hartley LM, Ng SY, Dale RC, et al. Immune mediated chorea encephalopathy syndrome in childhood. *Dev Med Child Neurol* 2002;



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 6

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

EI.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>