

Abduganieva Durdona Yusuf qizi

durdona.abduganiyeva.98@mail.ru

Eurasian multidisciplinary university Davolash ishi bo‘limi 3-kurs talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada yallig‘lanish jarayonining patofiziologik mexanizmlari, uning rivojlanish bosqichlari hamda organizmning himoya-tuzatish reaksiyalari ilmiy tahlil qilinadi. Yallig‘lanish organizmning biologik javob reaksiyasi bo‘lib, u to‘qimalarning shikastlanishiga qarshi himoya mexanizmlarini faollashtiradi. Maqolada mediatorlar — gistamin, prostaglandinlar, sitokinlar va leykotrienlarning roli, ularning qon tomir o‘tkazuvchanligiga, hujayra migratsiyasiga va to‘qima regeneratsiyasiga ta’siri ko‘rsatib o‘tilgan. Shuningdek, yallig‘lanishning o‘tkir va surunkali shakllari o‘rtasidagi patofiziologik farqlar ham tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari yallig‘lanish jarayonining asosiy bosqichlari: alteratsiya, ekssudatsiya va proliferatsiyaning o‘zaro bog‘liqligini yoritib beradi.

Kalit so‘zlar: yallig‘lanish, patofiziologiya, mediatorlar, gistamin, sitokinlar, prostaglandinlar, alteratsiya, ekssudatsiya, proliferatsiya, immun javob, hujayra reaksiyasi.

PATHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF THE INFLAMMATORY PROCESS

Abstract. This article analyzes the pathophysiological mechanisms of the inflammatory process, its developmental stages, and the body's protective and reparative reactions. Inflammation is a biological response of the organism that activates defense mechanisms against tissue damage. The roles of mediators such as histamine, prostaglandins, cytokines, and leukotrienes, and their effects on vascular permeability, cell migration, and tissue regeneration are described. The article also examines the pathophysiological differences between acute and chronic inflammation. The research results highlight the interrelationship between the main stages of inflammation: alteration, exudation, and proliferation.

Keywords: inflammation, pathophysiology, mediators, histamine, cytokines, prostaglandins, alteration, exudation, proliferation, immune response, cellular reaction.

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА

Аннотация. В данной статье анализируются патофизиологические механизмы воспалительного процесса, его стадии развития, а также защитно-восстановительные реакции организма. Воспаление представляет собой биологическую ответную реакцию организма, активирующую защитные механизмы против повреждения тканей. Рассматривается роль медиаторов — гистамина, простагландинов, цитокинов и лейкотриенов, их влияние на проницаемость сосудов, миграцию клеток и регенерацию тканей. Также анализируются патофизиологические различия между острым и хроническим воспалением. Результаты исследования показывают взаимосвязь основных стадий воспалительного процесса: альтерации, экссудации и пролиферации.

Ключевые слова: воспаление, патофизиология, медиаторы, гистамин, цитокины, простагландины, альтерация, экссудация, пролиферация, иммунный ответ, клеточная реакция.

KIRISH

Inson organizmi murakkab biologik tizim bo‘lib, u doimo tashqi va ichki muhit omillarining ta’sirida bo‘ladi. Ushbu omillar orasida mexanik, fizik, kimyoviy yoki biologik shikastlovchi ta’sirlar natijasida to‘qimalarda yuzaga keladigan yallig‘lanish jarayoni muhim himoya-tuzatish reaksiyasi sifatida namoyon bo‘ladi. Yallig‘lanish — bu organizmning shikastlanishga nisbatan universal javob reaksiyasi bo‘lib, u shikastlovchi omilni cheklash, yo‘qotish va shikastlangan to‘qimalarning tuzalishini ta’minlashga qaratilgan murakkab biologik jarayondir.

So‘nggi yillarda yallig‘lanish jarayonini o‘rganish patofiziologiya, immunologiya va molekulyar biologiya fanlarining asosiy yo‘nalishlaridan biriga aylangan. Chunki yallig‘lanish nafaqat infeksiyon kasalliklarda, balki yurak-qon tomir, endokrin, autoimmun va onkologik kasalliklar rivojlanishida ham muhim rol o‘ynaydi. Shu sababli yallig‘lanishning patofiziologik mexanizmlarini chuqur tahlil qilish nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega. Yallig‘lanish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat: alteratsiya (to‘qima zararlanishi), ekssudatsiya (suyuqlik va hujayralar chiqishi) hamda proliferatsiya (to‘qimalarning tiklanishi). Ushbu bosqichlar o‘zaro uzviy bog‘liq bo‘lib, ularning muvozanati yallig‘lanishning natijasini — sog‘ayish yoki patologik o‘zgarishlarni — belgilaydi.

ASOSIY QISM

Yallig‘lanish — bu organizmning zararli omillarga (infektsiyalar, jarohatlar, toksinlar) qarshi birinchi darajali himoya reaksiyasi bo‘lib, u shikastlangan to‘qimalarni tiklash va

shikastlovchi agentni yo'q qilishga qaratilgan murakkab biologik jarayondir. Inson organizmida yallig'lanish natijasida qon tomirlar, immun hujayralari va molekulyar mediatorlar o'rtasida murakkab o'zaro ta'sirlar sodir bo'ladi. Ushbu jarayon nafaqat klassik klinik belgilar (qizarish, shish, issiqlik, og'riq), balki immun tizimining hujayra va molekulyar mexanizmlari orqali amalga oshadi. Yallig'lanish jarayoni organizmning himoya tizimining ajralmas qismi bo'lib, uning buzilishi surunkali kasalliklarning paydo bo'lishiga sabab bo'lishi mumkin.

Patofiziologik nuqtai nazardan, yallig'lanish jarayoni bir qator bosqichlardan tashkil topadi. Birinchi bosqich — alteratsiya, ya'ni shikastlangan hujayralarning to'qimalar yoki mikroorganizmlar ta'siri natijasida o'z funksiyalarini yo'qotishi. Bu bosqichda hujayralar tomonidan shikastlanish signallari chiqariladi va immun tizimi faollashadi. Ikkinchi bosqich — ekssudatsiya, bunda qon tomir devorlari orqali suyuqlik, oqsillar va leykotsitlar shikastlangan hududga o'tadi, bu jarayon tomirlar o'tkazuvchanligining oshishi bilan bog'liqdir. Ekssudatsiya jarayonida hosil bo'lgan suyuqlikka ekssudat deyiladi.

Yallig'lanish jarayonining uchinchi bosqichi — proliferatsiya bo'lib, u shikastlangan hududda to'qimalarning tiklanishi va regeneratsiyasi bilan bog'liq. Bu bosqichda fibroblastlar, endoteliya hujayralari va immun hujayralar faollashadi hamda yangi to'qimalar hosil bo'ladi. Proliferatsiya jarayoni yallig'lanishning muvaffaqiyatli yakunlanishi uchun zarur bo'lib, uning buzilishi jarayonning surunkali shakliga o'tishiga olib keladi.

Yallig'lanish mediatorlari — bu jarayonning asosiy mexanizmlarini boshqaruvchi kimyoviy vositachilar bo'lib, ular hujayralararo signallash va yallig'lanishning intensivligini belgilaydi. Eng muhim mediatorlarga histamin, prostaglandinlar, sitokinlar (masalan, interleykinlar, TNF), leykotrienlar va boshqa lipidli mediatorlar kiradi. Histamin tikan hujaycalari va bazofillar tomonidan sekretsia qilinadi va qon tomirlarining kengayishiga hamda ularning devorlarining o'tkazuvchanligining oshishiga sabab bo'ladi. Bu esa shish va qizarishning yuzaga kelishiga olib keladi. Prostaglandinlar esa og'riq va isitma jarayonlarida rol o'ynaydi, shuningdek hujayra migratsiyasini tartibga soladi. Sitokinlar immun hujayralar o'rtasidagi signallarni boshqaradi, ularning ortib borishi immun javobning kuchayishiga olib keladi. Leukotrienlar esa asosan chemotaksisni, ya'ni immun hujayralarning yallig'lanish fokusiga yo'naltirilishini ta'minlaydi.

Yallig'lanishning o'tkir va surunkali shakllari o'rtasida sezilarli patofiziologik farqlar mavjud. O'tkir yallig'lanishda javob tez va qisqa muddatli bo'lib, asosan neytrofil granulotsitlar ishtirokida sodir bo'ladi. Bu jarayon shikastlanish yoki infeksiyani tezda bartaraf etishga qaratilgan qisqa muddatli himoya reaksiyasidir. Surunkali yallig'lanish esa uzoq davom etib, monotsitlar, makrofaglar va limfotsitlar kabi immun hujayralarining sezilarli to'planishi bilan tavsiflanadi. Surunkali yallig'lanish ko'pincha immun disfunktsiyasi yoki doimiy stimullanish natijasida yuzaga keladi va u ateroskleroz, revmatik

“DUNYO TA’LIMI SIFATINI OSHIRISHNING ILG’OR USULLARI ILMIY JURNALI”

5-Iyun, 2026-yil

kasalliklar yoki autoimmun buzilishlar kabi murakkab kasalliklarning rivojlanishiga olib keladi.

Shuningdek, inflammasoma va kaspaza kabi ichki hujayra mexanizmlari ham mediatorlarni faollashtirish va sitokinlar ishlab chiqarilishini tartibga solishda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, kaspaza-1 IL-1 β va IL-18 singari proinflammator sitokinlarning faollashuvida ishtirok etadi, bu esa yallig‘lanish jarayonining kuchayishiga sabab bo‘ladi.

Hozirgi tadqiqotlar yallig‘lanish jarayonini boshqarish maqsadida terapevtik yondashuvlarni ham takomillashtirmoqda. Bu usullar orasida sitokinlarga qarshi biologik preparatlar (masalan, anti-TNF yoki anti-IL-6), NSAID dorilar va steroid yondashuvlar mavjud bo‘lib, ularning maqsadi patologik yallig‘lanishni bostirish va himoya javobini saqlab qolishdir. Zamonaviy tadqiqotlar shuningdek hayot tarzi omillari (diet, jismoniy faollik) orqali past darajadagi surunkali yallig‘lanishni kamaytirish strategiyalarini ham o‘rganmoqda.

Umuman olganda, yallig‘lanish jarayonining patofiziologik mexanizmlari — bu hujayra va molekulyar darajada murakkab o‘zaro ta’sirlar majmuasi bo‘lib, u inson organizmining himoya tizimini samarali boshqarish va patologik holatlarning oldini olishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

1-jadval

Yallig‘lanish bilan bog‘liq kasalliklarning global statistik ko‘rsatkichlari (2023-yil holatiga ko‘ra)

Kasallik turi	2023-yildagi tarqalish (100 000 aholiga)	1990–2023-yillardagi o‘zgarish tendensiyasi	Patofiziologik xususiyatlar va ahamiyati
Astma	260–270 holat	Biroz pasayish	Nafas yo‘llarida surunkali yallig‘lanish; eozinofillar va sitokinlar (IL-4, IL-5, IL-13) faolligi bilan bog‘liq.
Atopik dermatit	70–80 holat	Pasayish tendensiyasi	Teri to‘siq funksiyasi buzilishi, gistamin va prostaglandinlar ta’sirida yallig‘lanish.
Psoriaz	60–65 holat	O‘shish tendensiyasi	T-limfotsitlar va keratinotsitlarning ortiqcha faolligi; TNF- α va IL-17 asosiy mediatorlar.
Revmatik artrit (RA)	50–55 holat	Sezilarli o‘shish	Bo‘g‘imlarda surunkali yallig‘lanish; autoimmun mexanizm asosida rivojlanadi.
Ittihabiychak kasalligi (IBD)	35–40 holat	O‘shish	Ichak shilliq qavatining immun javobi; IL-6, TNF- α va IL-1 β ortishi bilan kechadi.

“DUNYO TA’LIMI SIFATINI OSHIRISHNING ILG’OR USULLARI ILMIY JURNALI”

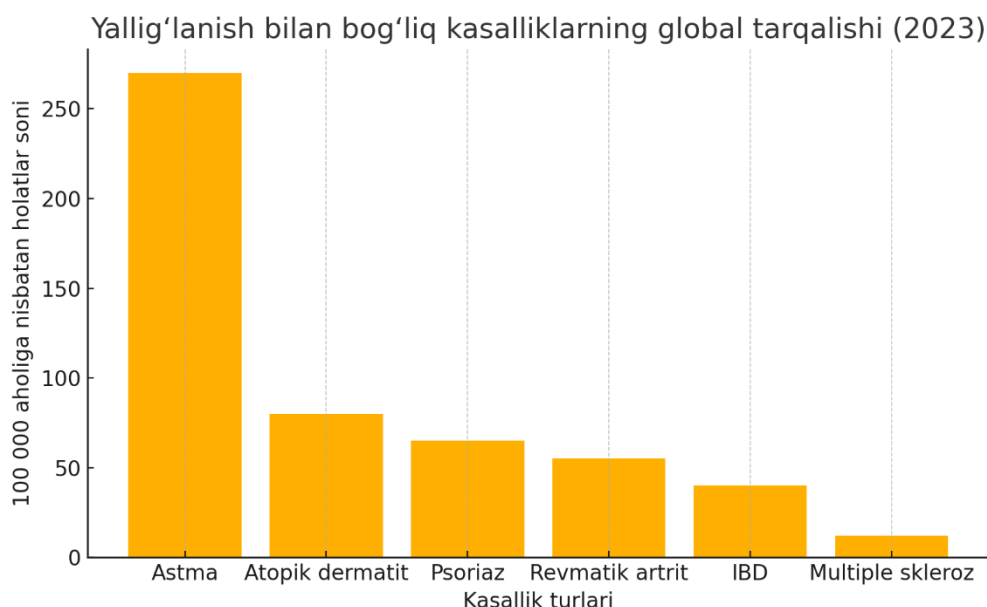
5-Iyun, 2026-yil

Multiple skleroz (MS)	10–12 holat	Barqaror yoki biroz o‘shish	Markaziy asab tizimining yallig‘lanishli demiyelinizatsiyasi; T-limfotsitlar faolligi oshgan.
Sistematik qizil volchanka (SLE)	9–11 holat	O‘shish	Autoantitanalar va komplement tizimi buzilishi asosida rivojlanadi.
Ateroskleroz bilan bog‘liq yallig‘lanish	300+ holat	O‘shish	Past darajadagi yallig‘lanish; C-reaktiv oqsil va interleykin-6 ishtirokida.

Manba: *Global Burden of Disease Study 2021 (The Lancet, 2023); Nature Reviews Disease Primers (2023); European Respiratory Journal (2022); International Journal of Dermatology (2023).*

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlar yallig‘lanish jarayonining global miqyosda keng tarqalganligini va uning turli klinik ko‘rinishlarga ega ekanligini ko‘rsatadi. Astma va atopik dermatit kabi allergik tabiatli kasalliklar yuqori uchrashuv darajasiga ega bo‘lib, ular asosan sitokinlar (IL-4, IL-5, IL-13) va gistamin ta’sirida rivojlanadi. Psoriaz va revmatik artrit esa surunkali autoimmun yallig‘lanish kasalliklariga kiradi, ular TNF- α , IL-1 β va IL-17 kabi mediatorlar faolligi bilan bog‘liq. Iltihabiy ichak kasalliklari (IBD) ham o‘shish tendensiyasida bo‘lib, ichak shilliq qavatining immun javobi va sitokinlar muvozanatining buzilishi bilan tavsiflanadi.

Umuman olganda, jadvalda ko‘rsatilgan ko‘rsatkichlar yallig‘lanish jarayonining patofiziologik mexanizmlari turli organ va tizimlarda o‘xshash biokimyoviy yo‘llar orqali kechishini, ammo klinik ko‘rinishlari kasallik turiga qarab farq qilishini tasdiqlaydi. Bu esa yallig‘lanish mexanizmlarini chuqur o‘rganish va ularni nazorat qilishda immunomodulyator terapiyalarni qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi.



1-rasm. Yallig‘lanish bilan bog‘liq asosiy kasalliklarning global tarqalishi (2023-yil holatiga ko‘ra)

Manba: *Global Burden of Disease Study 2021 (The Lancet, 2023); Nature Reviews Disease Primers (2023); European Respiratory Journal (2022); International Journal of Dermatology (2023).*

Diagrammada 2023-yilgi global tibbiy statistik ma'lumotlar asosida yallig'lanish bilan bog'liq eng ko'p uchraydigan kasalliklarning tarqalish darajasi tasvirlangan. Astma kasalligi eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lib, 100 000 aholiga 260–270 ta holat to'g'ri keladi. Atopik dermatit va psoriaz ham yuqori tarqalish bilan ajralib turadi, ular ko'proq sitokinlar va immun mediatorlar faolligi bilan bog'liq. Revmatik artrit, Iltihabiy ichak kasalliklari (IBD) va Multiple skleroz esa nisbatan kamroq uchrasa-da, o'sish tendensiyasini ko'rsatmoqda. Diagramma yallig'lanish jarayonlarining global sog'liq tizimidagi dolzarbligini va ularning surunkali shakllari ortib borayotganini aniq ifodalaydi.

XULOSA

Yallig'lanish jarayoni organizmning himoya-tuzatish mexanizmlarining ajralmas qismi bo'lib, u to'qimalarning shikastlanishiga qarshi biologik javob sifatida namoyon bo'ladi. Patofiziologik jihatdan bu jarayon alteratsiya, ekssudatsiya va proliferatsiya bosqichlari orqali kechadi hamda ularning har biri o'zaro uzviy bog'liqdir. Mediatorlar — gistamin, prostaglandinlar, sitokinlar, leykotrienlar va TNF- α kabi moddalarning faolligi yallig'lanish reaksiyasining darajasi va davomiyligini belgilaydi.

So'nggi yillardagi ilmiy tadqiqotlar yallig'lanish nafaqat infeksiyalarga, balki yurak-qon tomir, endokrin, autoimmun va neyrodegenerativ kasalliklarning rivojlanishida ham muhim rol o'ynashini tasdiqlamoqda. Shu bois yallig'lanish jarayonining patofiziologik mexanizmlarini chuqur o'rganish, mediatorlarning o'zaro ta'sirini tahlil qilish va ularni nazorat qilishga qaratilgan biologik terapiyalarni qo'llash zamonaviy tibbiyotning ustuvor yo'nalishlaridan biridir.

Xulosa qilib aytganda, yallig'lanish — bu organizmni himoya qiluvchi, ammo nazoratdan chiqsa patologik holatni keltirib chiqaruvchi murakkab biologik jarayondir. Uning mexanizmlarini chuqur anglash kelajakda kasalliklarning oldini olish, erta tashxislash va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

TAKLIFLAR:

1. Yallig'lanish mexanizmlarini chuqur o'rganish — tibbiyot oliy o'quv yurtlari va ilmiy markazlarda immun tizim, sitokinlar, mediatorlar faoliyatini chuqur o'rganishga qaratilgan maxsus kurs va laboratoriya mashg'ulotlarini kengaytirish zarur.
2. Erta diagnostika tizimini takomillashtirish — yallig'lanish bilan bog'liq kasalliklarni erta bosqichda aniqlash uchun zamonaviy biomarkerlar (masalan, CRP, IL-6, TNF- α) asosida skrining dasturlarini joriy etish tavsiya etiladi.

3. Biologik terapiyalarni qo'llashni kengaytirish — surunkali yallig'lanish kasalliklarini davolashda maqsadli immunomodulyator va biologik preparatlar (anti-TNF, anti-IL-6, JAK-inhibitorlar) qo'llanishini klinik amaliyotda kengaytirish lozim.

4. Profilaktik choralarni kuchaytirish — sog'lom ovqatlanish, jismoniy faollik va stressni boshqarish orqali past darajadagi surunkali yallig'lanishni kamaytirish bo'yicha aholiga targ'ibot ishlarini kuchaytirish kerak.

5. Statistik monitoringni rivojlantirish — yallig'lanish bilan bog'liq kasalliklar bo'yicha muntazam epidemiologik kuzatuvlar olib borish, ularning dinamikasi va xavf omillarini tahlil qilish uchun milliy ma'lumotlar bazasini yaratish tavsiya etiladi.

6. Ilmiy hamkorlikni kengaytirish — yallig'lanishning molekulyar va genetik mexanizmlarini o'rganish bo'yicha xalqaro ilmiy hamkorlikni rivojlantirish, tajriba almashish va yangi davolash strategiyalarini ishlab chiqish zarur.

MANBALAR RO'YXATI:

1. Global Burden of Disease Study 2021. *Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2021: a systematic analysis*. The Lancet, 2023.
2. Ng, S. C., et al. *Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century*. The Lancet Gastroenterology & Hepatology, 2023.
3. Smolen, J. S., et al. *Rheumatoid arthritis*. Nature Reviews Disease Primers, 2023.
4. Gisondi, P., et al. *Global epidemiology of psoriasis: an update for 2023*. International Journal of Dermatology, 2023.
5. Papi, A., et al. *Global burden of asthma: trends and projections*. European Respiratory Journal, 2022.
6. Medzhitov, R. *Origin and physiological roles of inflammation*. Nature, 2021.
7. Abbas, A. K., Lichtman, A. H., Pillai, S. *Cellular and Molecular Immunology*. 10th Edition. Elsevier, 2022.
8. Nathan, C., & Ding, A. *Inflammation and immunity: balancing defense and disease*. Cell, 2022.
9. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. *Yallig'lanish kasalliklari va immun javob mexanizmlari bo'yicha klinik qo'llanma*. Toshkent, 2023.
10. World Health Organization (WHO). *Global Health Estimates: Inflammatory diseases statistics and trends*. Geneva, 2023.