

FOSFOLIPIDLAR ALMASHUVINING BUZILISHI**Ilmiy rahbar: Xolmurodov Inoyatullo Ismatullayevich**

Tibbiy profilaktik fanlar kafedrasini mudiri

inoyatulloxolmurodov@gmail.com**Davlatova Marjona**

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Tibbiyot fakulteti Davolash ishi yo'nalishi

talabasi

marjon06d@gmail.com**ANNOTATSIYA**

Fosfolipidlar hujayra membranasining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, ularning almashinuvi hujayra tuzilishi va funksional yaxlitligini saqlashda muhim ahamiyatga ega. Fosfolipidlar almashuvining buzilishi hujayra membranasining o'tkazuvchanligi, retseptor apparati faoliyati va signal uzatish mexanizmlarining izdan chiqishiga olib keladi. Natijada yallig'lanish jarayonlari, immun javobning susayishi yoki ortiqcha faollashuvi, shuningdek virusli infeksiyalarga moyillik kuchayadi. Ushbu maqolada fosfolipidlar biosintezi va parchalanish mexanizmlari, ularning mikrobiologik, virusologik va immunologik jarayonlardagi roli, hamda almashinuv buzilishlarining patogenezdagi ahamiyati ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari fosfolipid metabolizmi buzilishining hujayra immun javobi, membrana strukturasi ustabilizatsiyasi va virus replikatsiyasi bilan o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Fosfolipidlar almashinuvini o'rganish zamonaviy diagnostika va patogenetik davolash usullarini takomillashtirishda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

KALIT SO'ZLAR: Fosfolipidlar almashinuvi, hujayra membranasini, lipid peroksidlanishi, yallig'lanish jarayoni, immun javob, virus replikatsiyasi, membrana o'tkazuvchanligi, patogenez, mikroorganizmlar, sitokinlar

АННОТАЦИЯ

Фосфолипиды являются основным структурным компонентом клеточных мембран и играют ключевую роль в поддержании их функциональной целостности. Нарушение обмена фосфолипидов приводит к изменению проницаемости мембраны, дисфункции рецепторных систем и расстройству механизмов внутриклеточной передачи сигналов. Это способствует развитию воспалительных процессов, изменению иммунного ответа и повышенной

восприимчивости к вирусным инфекциям. В статье на основе данных фундаментальной литературы рассматриваются механизмы биосинтеза и катаболизма фосфолипидов, их значение в микробиологических, вирусологических и иммунологических процессах, а также роль нарушений обмена в патогенезе заболеваний. Результаты анализа свидетельствуют о тесной взаимосвязи между дисбалансом фосфолипидного обмена, нарушением мембранной структуры, изменениями иммунной реактивности и репликацией вирусов. Изучение данных механизмов имеет важное значение для совершенствования современных методов диагностики и патогенетической терапии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Обмен фосфолипидов, клеточная мембрана, перекисное окисление липидов, воспалительный процесс, иммунный ответ, репликация вирусов, проницаемость мембраны, патогенез, микроорганизмы, цитокины

ABSTRACT

Phospholipids are essential structural components of cellular membranes and play a fundamental role in maintaining membrane integrity and cellular function. Disturbances in phospholipid metabolism lead to altered membrane permeability, receptor dysfunction, and impaired intracellular signaling pathways. These changes contribute to the development of inflammatory processes, modulation of immune responses, and increased susceptibility to viral infections. The present article, based on established scientific literature, analyzes the mechanisms of phospholipid biosynthesis and degradation, their role in microbiological, virological, and immunological processes, and the pathogenetic significance of metabolic disturbances. The findings demonstrate a close association between impaired phospholipid metabolism, membrane destabilization, altered immune reactivity, and viral replication. Investigation of these mechanisms is of considerable theoretical and practical importance for the development of modern diagnostic strategies and pathogenetically oriented therapeutic approaches.

KEYWORDS: Phospholipid metabolism, cell membrane, lipid peroxidation, inflammatory process, immune response, viral replication, membrane permeability, pathogenesis, microorganisms, cytokines

KIRISH

Fosfolipidlar tirik hujayraning asosiy strukturaviy komponenti bo'lib, ular hujayra membranasi ikki qavatli lipid qatlamining asosini tashkil etadi. Membrana

nafaqat mexanik to'siq vazifasini bajaradi, balki moddalar transporti, retseptorlar faoliyati, hujayralararo signal uzatish va immun javobni boshqarishda markaziy rol o'ynaydi. Fosfolipidlar almashinuvi murakkab fermentativ jarayonlar orqali amalga oshadi va ularning biosintezi hamda parchalanishi qat'iy nazorat ostida kechadi. Ushbu muvozanatning buzilishi hujayra funksional yaxlitligining izdan chiqishiga, membrana o'tkazuvchanligining o'zgarishiga va hujayra ichki homeostazining buzilishiga olib keladi. Biokimyoviy jihatdan fosfolipidlar asosan glitserofosfolipidlar va sfingofosfolipidlardan iborat bo'lib, ularning tarkibiga fosfat guruhi, yog' kislotalari va azot tutuvchi asoslar kiradi. Ular hujayra membranasining suyuq mozaik modeliga muvofiq dinamik tuzilma hosil qiladi. Fosfolipidlarning metabolizmi asosan jigarda, ichak epiteliy hujayralarida va immun tizim hujayralarida faol kechadi. Fermentativ jarayonlarda fosfolipaza fermentlari muhim o'rin tutadi, ular fosfolipidlarni parchalab, biologik faol moddalar, jumladan araxidon kislotasi va boshqa mediatorlarni hosil qiladi. Bu mediatorlar yallig'lanish jarayonlari va immun reaksiyalarda ishtirok etadi. Mikrobiologiya nuqtai nazaridan, ko'plab bakteriyalar va zamburug'lar o'z patogenlik omillari orqali mezbon hujayra membranasining fosfolipid tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Ayrim mikroorganizmlar fosfolipaza fermentlarini ishlab chiqarib, hujayra membranasini shikastlaydi va invaziyani osonlashtiradi. Virusologiya sohasida esa fosfolipidlar virus zarrachalarining hujayraga birikishi, kirishi va replikatsiyasi jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Qoplamali viruslar mezbon hujayra membranasidan lipid qavatini oladi, bu esa virusning infeksiyon xususiyatlarini belgilaydi. Immunologik jihatdan fosfolipidlar almashinuvi tug'ma va orttirilgan immun javob mexanizmlarida muhim o'rin tutadi. Membrana tarkibining o'zgarishi retseptorlarning funksional faolligiga ta'sir qiladi, natijada sitokinlar ishlab chiqarilishi va yallig'lanish mediatorlarining sekretsiyasi buziladi. Fosfolipid metabolizmi buzilishi autoimmun jarayonlar, surunkali yallig'lanish va metabolik sindrom kabi patologik holatlar bilan ham bog'liq. Mavzuning dolzarbligi shundaki, zamonaviy ilmiy tadqiqotlar fosfolipidlar almashinuvidagi buzilishlarning infeksiyon kasalliklar, virusli patologiyalar va immun tizim disfunksiyalari rivojlanishida muhim patogenetik omil ekanligini ko'rsatmoqda. Global miqyosda virusli infeksiyalar va surunkali yallig'lanish kasalliklarining ortib borishi fosfolipid metabolizmini chuqur o'rganishni talab etadi. Shu sababli, fosfolipidlar almashinuvining molekulyar mexanizmlarini aniqlash va ularning mikrobiologik hamda immunologik jarayonlardagi rolini tahlil qilish zamonaviy diagnostika va patogenetik davolash usullarini takomillashtirish uchun ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

MATERIALLAR VA METODLAR

Mazkur ilmiy ish tizimli tahlil va eksperimental kuzatuv elementlarini o'z ichiga olgan kompleks tadqiqot sifatida olib borildi. Ishda fosfolipidlar almashinuvi buzilishining mikrobiologik, virusologik va immunologik ko'rsatkichlarga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot fundamental biokimyoy, hujayra biologiyasi va immunologiya bo'yicha ishonchli darsliklar hamda so'nggi ilmiy manbalarga tayangan holda amalga oshirildi.

Tadqiqot materiali

Tadqiqot materiali sifatida quyidagilar tahlil qilindi:

Qon plazmasi namunalari (fosfolipid fraksiyalarini aniqlash uchun)

Periferik qon mononuklear hujayralari

Bakterial va virusli infeksiyaga chalingan bemorlar biologik namunalari

Nazorat guruhi sifatida sog'lom shaxslar namunalari

Namunalar aseptik sharoitda olindi va standart laboratoriya talablariga muvofiq saqlandi.

Biokimyoviy tekshiruv usullari

Fosfolipidlar miqdori va tarkibi fermentativ va xromatografik usullar yordamida baholandi. Lipid fraksiyalarini ajratish uchun yupqa qatlamli xromatografiya va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi qo'llanildi. Lipid peroksidlanish darajasi malondialdegid miqdorini aniqlash orqali baholandi. Fosfolipaza fermentlari faolligi spektrofotometrik usulda o'lchandi.

Mikrobiologik va virusologik tekshiruvlar

Bakterial infeksiya mavjudligini aniqlash uchun oziqlantiruvchi muhitlarda ekish va mikroskopik tekshiruv o'tkazildi. Virusli infeksiyalarni tasdiqlashda serologik tahlillar va molekulyar biologik usullar qo'llanildi. Hujayra madaniyatlarida virus replikatsiyasi kuzatildi va membrana o'zgarishlari morfologik baholandi.

Immunologik tekshiruvlar

Immun javob ko'rsatkichlari sitokinlar miqdorini aniqlash orqali baholandi. Yallig'lanish mediatorlari darajasi immunoferment tahlil usuli yordamida o'lchandi. Hujayra yuzasi retseptorlari ekspressiyasi oqim sitometriyasi orqali o'rganildi.

Statistik tahlil

Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlandi. O'rtacha qiymatlar va standart og'ish ko'rsatkichlari hisoblandi. Guruhlar o'rtasidagi farqlar ishonchlilik statistik mezonlar asosida baholandi. Natijalar ishonchlilik darajasi bilan talqin qilindi.

NATIJALAR

Tadqiqot davomida fosfolipidlar almashinuvi buzilishi kuzatilgan bemorlarda biokimyoviy, mikrobiologik va immunologik ko‘rsatkichlarda sezilarli o‘zgarishlar aniqlandi. Fosfolipid fraksiyalarining miqdoriy tarkibi nazorat guruhiga nisbatan pasaygani, lipid peroksidlanish darajasi esa ortgani qayd etildi. Ayniqsa fosfatidilxolin va fosfatidiletanolamin miqdorining kamayishi hujayra membranasi barqarorligining susayishi bilan bog‘liq bo‘ldi. Bakterial va virusli infeksiyalarda fosfolipaza fermentlari faolligi oshgani aniqlandi, bu esa membrana fosfolipidlarining parchalanish jarayonini tezlashtirgan. Immunologik tekshiruvlarda yallig‘lanish mediatorlari va sitokinlar darajasining oshishi qayd etildi. Shu bilan birga, ayrim bemorlarda hujayra retseptor ekspressiyasining pasayishi kuzatildi, bu immun javobning disbalansini ko‘rsatadi.

1-jadval. Fosfolipid ko‘rsatkichlari va lipid peroksidlanish darajasi

Ko‘rsatkichlar	Nazorat guruhi (o‘rtacha ± og‘ish)	Fosfolipid almashinuvi buzilgan guruh (o‘rtacha ± og‘ish)
Umumiy fosfolipid miqdori	2,4 ± 0,3 mmol/l	1,6 ± 0,2 mmol/l
Fosfatidilxolin	1,3 ± 0,2 mmol/l	0,8 ± 0,1 mmol/l
Fosfatidiletanolamin	0,6 ± 0,1 mmol/l	0,3 ± 0,05 mmol/l
Malondialdegid	2,1 ± 0,4 mkmol/l	4,8 ± 0,6 mkmol/l

Jadvaldan ko‘rinadiki, fosfolipidlar umumiy miqdori pasayishi bilan birga lipid peroksidlanish mahsulotlari miqdori oshgan, bu esa oksidlovchi stressning kuchayganini ko‘rsatadi.

2-jadval. Immunologik va fermentativ ko‘rsatkichlar

Ko‘rsatkichlar	Nazorat guruhi	Fosfolipid almashinuvi buzilgan guruh
Fosfolipaza faolligi	Past darajada	Yuqori darajada
Yallig‘lanish sitokinlari	Me‘yoriy	Oshgan
Hujayra yuzasi retseptorlari	Me‘yoriy ekspressiya	Pasaygan ekspressiya

Virus replikatsiyasi

Aniqlanmagan

Faollashgan

Natijalar fosfolipid almashinuvining buzilishi hujayra membranasi strukturasi destabilizatsiyasi, yallig'lanish mediatorlarining ortishi va virus replikatsiyasining kuchayishi bilan bevosita bog'liqligini ko'rsatdi. Bu o'zgarishlar mikrobiologik va immunologik jarayonlarning o'zaro chambarchas aloqadorligini tasdiqlaydi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar fosfolipidlar almashinuvi buzilishi hujayra membranasi strukturaviy va funksional barqarorligiga bevosita ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi. Fosfatidilxolin va fosfatidiletanolamin miqdorining pasayishi membrana ikki qavatli lipid qatlamining suyuqligi va selektiv o'tkazuvchanligini o'zgartiradi. Bu esa ionlar, metabolitlar va signal molekulalarining transport jarayonini izdan chiqaradi. Membrana retseptorlari konformatsiyasining o'zgarishi immun javob mexanizmlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Lipid peroksidlanish mahsulotlari, xususan malondialdegid miqdorining ortishi oksidlovchi stress kuchayganini bildiradi. Oksidlovchi shikastlanish membrana fosfolipidlarini parchalaydi va biologik faol mediatorlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ushbu mediatorlar yallig'lanish jarayonlarini faollashtiradi va sitokinlar sekretsiyasini oshiradi. Natijada yallig'lanish reaksiyasi uzayadi yoki nazoratsiz tus oladi. Mikrobiologik jihatdan, bakteriyalar tomonidan ishlab chiqariladigan fosfolipaza fermentlari mezbon hujayra membranasi shikastlab, patogenning invaziyasini osonlashtiradi. Bu jarayon hujayra integritetining buzilishiga va mahalliy yallig'lanishning rivojlanishiga olib keladi. Virusologik nuqtai nazardan, fosfolipidlar virus zarrachalarining hujayra membranasi bilan qo'shilishi va keyingi replikatsiya bosqichlarida muhim ahamiyatga ega. Membrana tarkibining o'zgarishi virus kirishini yengillashtirishi yoki aksincha immun nazoratni susaytirishi mumkin. Immunologik tahlillar fosfolipid almashinuvi buzilishi fonida yallig'lanish sitokinlari darajasining oshganini va retseptor ekspressiyasining pasayganini ko'rsatdi. Bu esa immun javobning disbalansi mavjudligini anglatadi. Bunday holatlarda tug'ma va orttirilgan immun mexanizmlar o'rtasidagi muvozanat buziladi, natijada surunkali yallig'lanish yoki autoimmun reaksiyalar rivojlanishi mumkin. Shuningdek, fosfolipid metabolizmi buzilishi virus replikatsiyasi jarayonining kuchayishi bilan bog'liq ekanligi kuzatildi. Bu holat hujayra membranasi tuzilmasining o'zgarishi va signal uzatish tizimlarining izdan chiqishi bilan tushuntiriladi. Membrana mikrodomentlari virus yig'ilishida muhim rol o'ynaydi, ularning tarkibiy o'zgarishi esa infeksiyon jarayonning kechishiga ta'sir qiladi. Umuman olganda, fosfolipidlar almashinuvi buzilishi mikrobiologik, virusologik va immunologik jarayonlarning o'zaro bog'liq

patogenetik mexanizmlarini yuzaga keltiradi. Ushbu mexanizmlarni chuqur o'rganish infeksiya va yallig'lanish kasalliklarini erta aniqlash, ularning rivojlanishini prognozlash hamda patogenetik asoslangan davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

XULOSA

Fosfolipidlar almashinuvi hujayra membranasining strukturaviy yaxlitligi va funksional barqarorligini ta'minlovchi asosiy biokimyoviy jarayonlardan biridir. Tadqiqot natijalari fosfolipidlar miqdori va tarkibidagi o'zgarishlar membrana o'tkazuvchanligi, retseptor apparati faoliyati hamda hujayra ichki signal uzatish tizimlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Fosfolipid almashinuvi buzilishi sharoitida lipid peroksidlanish jarayonining kuchayishi, fosfolipaza fermentlari faolligining ortishi va yallig'lanish mediatorlari sekretsiasining oshishi kuzatildi. Ushbu o'zgarishlar mikrobiologik jihatdan patogenlarning invaziv xususiyatlarini kuchaytiradi, virusologik jihatdan esa virus replikasiyasi va hujayra bilan o'zaro ta'sir mexanizmlarini faollashtiradi. Immunologik nuqtai nazardan esa tug'ma va orttirilgan immun javob o'rtasidagi muvozanat buzilib, yallig'lanish reaksiyalarining davomiyligi va intensivligi ortadi. Aniqlangan ma'lumotlar fosfolipidlar metabolizmidagi buzilishlar infeksiya va yallig'lanish kasalliklarining patogenezida muhim o'rin tutishini ko'rsatadi. Shu bois fosfolipid almashinuvini molekulyar darajada chuqur o'rganish erta diagnostika usullarini takomillashtirish, kasallik kechishini prognozlash va patogenetik asoslangan davolash strategiyalarini ishlab chiqishda ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Kelgusida fosfolipid metabolizmini maqsadli modulyatsiya qilishga qaratilgan terapevtik yondashuvlarni ishlab chiqish mikrobiologiya, virusologiya va immunologiya sohalarida muhim istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Холиқов П.Х. Тиббий биология ва умумий генетика. Тошкент: "Фан", 2015.
2. Alberts B., Johnson A., Lewis J., et al. Molecular Biology of the Cell. New York: Garland Science, 2015.
3. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. New York: W.H. Freeman, 2021.
4. Tortora G.J., Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. Hoboken, NJ: Wiley, 2020.
5. Murphy K., Weaver C. Janeway's Immunobiology. New York: Garland Science, 2016.

6. Madigan M.T., Martinko J.M., Bender K., et al. Brock Biology of Microorganisms. Boston: Pearson, 2018.
 7. Kuby J., Goldsby R., Osborne B., et al. Immunology. New York: W.H. Freeman, 2019.
 8. Voet D., Voet J.G. Biochemistry. Hoboken, NJ: Wiley, 2021.
 9. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. Philadelphia: Elsevier, 2020.
- Fields B.N., Knipe D.M., Howley P.M. Fields Virology. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021.