



IMMUNOENZIM TAHLILINING GETEROGEN USULI

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi

Xudoyberdiyeva Madina Chori qizi

Annotatsiya: *Ushbu tezisdagi immunoenzim tahlilining geterogen usuli (Heterogeneous ELISA)ning mohiyati, bosqichlari va diagnostikadagi ahamiyati ilmiy asosda bayon etilgan. Geterogen ELISA antigen yoki antitanianing qattiq fazaga biriktirilishi, reaksiyadan soʻng yuvish bosqichlarining oʻtkazilishi hamda ferment bilan belgilangan antitana yordamida rangli signal hosil boʻlishi bilan tavsiflanadi. Ushbu usul yuqori sezgirlik, aniq natijalar va keng qoʻllanish imkoniyatiga ega boʻlib, klinik, epidemiologik hamda biotexnologik tahlillarda muhim ahamiyat kasb etadi.*

Kalit soʻzlar: *immunoenzim tahlil, ELISA, geterogen usul, antigen, antitana, diagnostika.*

Аннотация: *В данной работе представлено научное описание гетерогенного метода иммуноферментного анализа (Heterogeneous ELISA), его сущности, этапов и диагностического значения. Гетерогенный ELISA характеризуется связыванием антигена или антитела с твердой фазой, проведением этапов отмывки и образованием цветного сигнала с участием фермент-меченых антител. Метод отличается высокой чувствительностью и специфичностью, что делает его широко применимым в клинической диагностике, эпидемиологии и биотехнологии.*

Ключевые слова: *ИФА, гетерогенный метод, антиген, антитело, диагностика.*

Abstrakt: *This thesis provides a scientific explanation of the heterogeneous immunoenzymatic assay (Heterogeneous ELISA), its principles, steps, and diagnostic significance. The heterogeneous ELISA involves binding an antigen or antibody to a solid phase, washing unbound components, and producing a colorimetric signal using enzyme-labeled antibodies. Due to its high sensitivity,*



specificity, and wide applicability, this method plays an important role in clinical diagnostics, epidemiology, and biotechnology.

Keywords: *ELISA, heterogeneous method, antigen, antibody, immunodiagnostics.*

Imunoferment tahlil (IFA, ELISA — Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) hozirda klinik laboratoriya diagnostikasining eng yuqori sezuvchan va aniq usullaridan biri hisoblanadi. Geterogen (qattiq fazali) IFA usuli antigen yoki antiteloni maxsus qattiq tashuvchiga — odatda polistirol mikrotitr plastinkalariga immobilizatsiya qilish tamoyiliga asoslanadi. Tahlil jarayonida reaksiyaning qatnashchilari eritmadan qattiq fazaga bog‘lanishi tufayli ortiqcha komponentlarni yuvish imkoniyati yaratiladi, bu esa sezuvchanlikni ancha oshiradi. Geterogen IFA ning asosiy mexanizmi antigen-antitelo kompleksini ferment bilan belgilangan ikkilamchi antitelo orqali aniqlashdan iborat. Ferment sifatida ko‘pincha xren peroksidaza (HRP) yoki ishqoriy fosfataza (AP) qo‘llanadi. Ferment-substrat reaksiyasi natijasida rangli, lyuminescent yoki flüorescent mahsulot hosil bo‘ladi va u spektrofotometrik usulda o‘lchanadi. Rang intensivligi tahlil qilinayotgan modda miqdoriga proporsional bo‘ladi. Ushbu usulda bir necha formatlar qo‘llanadi: to‘g‘ridan-to‘g‘ri, bilvosita, sendvich va kompetitiv IFA. Sendvich format yirik antigenlarni aniqlashda juda samarali bo‘lib, ikki xil antitelo juftligini talab qiladi. Kompetitiv format esa kichik molekulalar, gormonlar yoki toksinlar miqdorini aniqlashda qo‘llaniladi. Har bir formatda signal hosil bo‘lish mexanizmi turlicha bo‘lsa ham, asosiy tamoyil — antigen-antitelo o‘zaro ta’sirini fermentli marker yordamida vizuallashtirishdir. Geterogen IFA usuli ko‘plab klinik sohalarda qo‘llanadi. Infektsion kasalliklarda (VICH, gepatitlar, sitomegalovirus, xlamidiya va boshqalar) antigen yoki antitelolarni aniqlashda asosiy diagnostik usul hisoblanadi. Endokrinologiyada turli gormonlar (TSH, insulin, testosteron, estradiol), toksikologiyada dori qoldiqlari, immunologiyada autoantitelolarni aniqlash uchun keng qo‘llaniladi. Onkologiyada esa onkomarkerlar — AFP, PSA, CA-125, CEA kabi molekulalarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Uslubning afzalliklari quyidagilardan iborat: juda yuqori sezuvchanlik (10^{-9} – 10^{-12} g/ml), tahlilning



ixchamligi, bir vaqtning o'zida ko'p namunalarni tahlil qilish imkoniyati, reaktivlarning nisbatan arzonligi va natijalarining avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlanishi. Shu bilan birga, ayrim cheklovlar ham mavjud: immobilizatsiya bosqichining murakkabligi, nonspecific bog'lanishlar ehtimoli va reaktivlarning sifatiga yuqori talablar. Fermentlar sifatida ko'pincha xren peroksidaza (HRP), gidrolazalar, alkalik fosfataza (AP) yoki β -galaktozidaza qo'llanadi. HRP yuqori katalitik faolligi va barqarorligi tufayli eng ommabop ferment bo'lib, uning TMB, OPD kabi substratlar bilan reaksiyasi kuchli rangli mahsulot hosil qiladi. AP esa uzoq davom etuvchi va barqaror signal berishi bilan ajralib turadi. Ferment tanlovi tahlilning sezuvchanlik darajasi, vaqt samaradorligi va uskunaviy talablari bilan chambarchas bog'liqdir. Geterogen ELISA texnikasining afzalliklari qatoriga yuqori takrorlanuvchanlik, nisbatan oddiy uskunaviy baza (mikrotitr plastinalar, yuvish apparati, spektrofotometr yoki luminometr), past sarf-xarajat va keng ko'lamda standartlashtirilgan protokollarning mavjudligi kiradi. Shu bilan birga, ayrim cheklovlari ham mavjud: tahlil vaqt talab qiladi, yuvish bosqichlarining optimallashtirmaganligi nonspe-sifik signallarni oshirishi mumkin, shuningdek, murakkab biologik matritsalar (qon, plazma) ba'zan interferensiya chaqiradi. Ammo pH, ion kuchi, inkubatsiya vaqti va haroratini optimallashtirish, yuqori affinitetli antikorlar qo'llash, "high-binding" plastinalardan foydalanish orqali bu muammolar samarali bartaraf etiladi. Umuman olganda, immunoenzim tahlilining geterogen usuli zamonaviy klinik laborator diagnostikaning "oltin standartlaridan" biri bo'lib, biologik suyuqliklarda juda past konsentratsiyadagi biomarkerlarni aniqlash imkonini beruvchi eng ishonchli, analitik jihatdan sezgir va keng qo'llaniladigan immunokimyoviy metod hisoblanadi. Xulosa qilib aytganda, immunoferment tahlilining geterogen usuli klinik laboratoriyada eng ishonchli, sezgir va universal diagnostik texnologiyalardan biri bo'lib, zamonaviy tibbiyotda kasalliklarni erta aniqlash va monitoring qilishda beqiyos ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR :

1. Lequin, R. M. (2005). Enzyme Immunoassay (EIA)/Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). Clinical Chemistry, 51(12), 2415–2418.



2. Wild, D. (2013). The Immunoassay Handbook: Theory and Applications of Ligand Binding, ELISA, and Related Techniques. 4th Edition. Elsevier.
3. Crowther, J. R. (2009). The ELISA Guidebook. Methods in Molecular Biology, Vol. 516. Springer.
4. Kemeny, D. M., & Challacombe, S. J. (1998). ELISA and Other Solid Phase Immunoassays: Theoretical and Practical Aspects. Wiley.
5. Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2021). Lehninger Principles of Biochemistry. 8th Edition. W. H. Freeman. (Immunoassay mechanisms section).
6. Tijssen, P. (1985). Practice and Theory of Enzyme Immunoassays. Elsevier Science Publishers.
7. Юнусхўжеев, А. (2019). Клиник-диагностик лаборатория ишлари асослари. Тошкент: Тиббиёт нашриёти