



## Immunogistokimyo orqali kasalliklarni aniqlash: Metodologiya va Klinik talqin.

Qo'shbaqova Dilbahor Ermammatovna

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Tibbiy biologiya yo'nalishi 304- B guruh  
talabasi. Toshkent, O'zbekiston

[dilbahor58@gmail.com](mailto:dilbahor58@gmail.com)

**Annotatsiya.** Immunogistokimyo (IGH) gistologik to'qimalarda maxsus antigenlarni aniqlash usuli bolib, saraton kasalligini tashxislash va davolash strategiyalarni shaxsiylashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada immunogistokimyo usuli yordamida kasalliklarni aniqlash metodologiyasi va klinik tahlili yoritilgan. Immunogistokimyoviy tekshiruvlar gistologik to'qimalarda antigen va oqsillarni aniqlash imkonini beradigan zamonaviy diagnostik usullardan biri hisoblanadi. Immunogistokimyoviy markerlar yordamida turli kasalliklar, xususan o'sma kasalliklarini aniqlash va ularni biologik xususiyatlarni baholash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Olingan natijalar ushbu usul kasalliklarini erta aniqlash va davolash strategiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** Immunogistokimyo, biopsiya, markerlar, klinik, diagnostika, antigen, antitela, o'sma kasalliklari, patalogiya.

### KIRISH

So'nggi o'n yilliklarda tibbiyot fanida diagnostika usullarining rivojlanishi kasalliklarni erta aniqlash va samarali davolash imkoniyatlarini kengaytirdi. Patolo-gik anatomiya va molekulyar diagnostika sohasida immunologik usullarning joriy etilishi katta ahamiyat kasb etmoqda. Shunday usullardan biri immunogisto-kimyoviy tekshiruv, bo'lib, u hujayra va to'qimalarda ma'lum antigenlarni aniq-lash imkonini beradi. Immunogistokimyo immunologiya va gistologiya fanlarining kesishgan nuqtasida paydo bo'lgan metod hisoblanadi. Ushbu usul antigen, antitela reaksiyasiga asoslangan. Antigen, bu immun tizim tomonidan tan olinadi va unga qarshi immun javob hosil qiladigan molekuladir. Antitela esa antigenni tanib oladigan maxsus oqsil hisoblanadi. Immunogistokimyoviy reaksiya jara-yonida maxsus antitelalar patologik to'qima kesmalariga qo'llaniladi. Agar to'qimada mos antigen mavjud bo'lsa, antitela unga birikadi va maxsus bo'yoq yordamida mikroskop ostida ko'rinadigan signal hosil qiladi. Sifat nazorati bosqichlar: Preanalitik: Namunani olish va fiksatsiya qilish (IGH uchun fiksatsiya vaqti). Analitik: Reaktivlarning sifati va apparaturalarning sozligi. Postanalitik: Natijalarni interpretatsiya qilish va xulosa berish. Laboratoriyada



yuritiladigan hujjatlar IGX laboratoriyasida quyidagi ichki hujjatlar bo'lishi shart: Litsenziya nusxasi, Sanitariya xulosasi, Jihozlar pasporti, Reaktivlar ro'yxati, Ichki sifat nazorati jurnali, Dezinfeksiya jurnali, Texnika xavfsizligi instruktaji jurnali, Biologik chiqindi hisoboti. Immunogistoximik laboratoriyalarga qo'yiladigan talablar: 1. Binoga qo'yiladigan umumiy talablar sanitariya, gigiyenik talablar, xonalar quruq, yaxshi shamollatiladigan bo'lishi, harorat 18-25°C, nisbiy namlik: 40-60%, silliq yuviladigan devor va pol qoplamalari, oqartiriladigan va dezinfeksiya qilinadigan yuzalar, oqartirish va dezinfeksiya rejasi mavjud bo'lishi, elektr va suv ta'minoti, Uzluksiz elektr ta'minoti (UPS yoki generator), distillangan suv tizimi sovuq va issiq suv mavjudligi. 2. Xonalar joylashuvi va zonalarga bo'linishi. Immunogistokimyo laboratoriyasi "toza" va "iflos" zonalarga bo'linadi. Material qabul qilish xonasi. Bioptat va operatsion material qabul qilinadi. Ro'yxatga olish jurnali, formalin bilan ishlash joyi (ventilyatsiya bo'lishi shart). Fiksatsiya va gistologik ishlov berish xonasi, 10% neytral formalin eritmasi, to'qima protsessori, parafin blok tayyorlash joyi. 3. Mikrotomiya xonasi mikrotom suv hammomi (40,45°C), kesimlarni quritish shkafi, changdan himoyalangan muhit. Immunogistokimyoviy bo'yash xonasi: Antitanalar saqlanadigan muzlatgich (+2...+8°C) Avtomatik yoki qo'lda bo'yash stol nam kamera **Fume hood** (ayniqsa ksilen bilan ishlashda). Mikroskopiya xonasi yorug'lik mikroskoplari fotomikroskopiya tizimi kompyuter va arxiv tizimi. Reaktivlar saqlash xonasi, +2...+8°C muzlatgich 20°C muzlatgich (ba'zi antitanalar uchun) yong'inga qarshi shkaf.

### Laborant (laboratoriya xodimi) himoyasi

Himoya bosqichi	Himoya turi	Asosiy vositalar / choralar	Izoh
A	Shaxsiy himoya vositalari (SHHV)	Oqartiriladigan laboratoriya xalat	Laboratoriya kiyimi biologik va kimyoviy moddalardan himoya qiladi.
		Bir martalik <b>nitril qo'lqop</b>	Biologik material va kimyoviy moddalardan qo'l terisini himoya qiladi
		Tibbiy niqob yoki	Nafas yo'llarini aerozollar va



		respirator	bug'lardan himoya qiladi
		Himoya ko'zoynak	Kimyoviy tomchilar va biologik materialdan ko'zni himoya qiladi
		Yopiq poyabzal	Tasodifiy to'kilgan moddalardan oyoqni himoya qiladi
		FFP2 respirator	Formalin va ksilen bilan ishlaganda zarur
		Tortma shkaf (fume hood)	Formalin va ksilen bug'larini chiqarib yuboradi
B	Ish joyi himoyasi	Ventilyatsiya tizimi	Zararli bug' va gazlarni kamaytiradi
		Tortma shkaf	Kimyoviy moddalar bilan xavfsiz ishlash uchun
		Dezinfeksiya rejimi	Ish yuzalarini muntazam dezinfeksiya qilish
		Kimyoviy moddalar uchun alohida shkaf	Formalin, ksilen va spirtlarni xavfsiz saqlash
		Biologik chiqindi konteynerlari	Infektsion chiqindilarni alohida yig'ish
C	Tibbiy nazorat	Yiliga 1 marta profilaktik ko'rik	Laborant sog'lig'ini muntazam tekshirish
		Nafas yo'llari va teri nazorati	Kimyoviy moddalarning ta'sirini aniqlash
		Allergik reaksiyalar monitoringi	Antitanalar va kimyoviy moddalarga sezuvchanlikni kuzatish

Immunogistokimyo antigen va antitela o'rtasidagi spesifik reaksiyaga asoslanadi. Ushbu reaksiyadan foydalanib, patologik to'qimalarda ma'lum oqsillar yoki molekulalaraniqlash mumkin. Bu usul ayniqsa o'sma kasalliklarini diagnostika qilishda keng qo'llaniladi. IGK yordamida o'sma markerlari (masalan, HER2, PDL1,ER,PR) aniqlanadi va bemor uchun eng samarali terapiya tanlanadi.

Bundan tashqari, ushbu usul infeksiyon, autoimmun va degenerativ kasalliklarni o'rganishda ham qo'llaniladi. Shimoliy Amerika, eng yetakchi Shimoliy Amerika immunogistokimyo bozorining taxminan 34% ini egallaydi. AQShda yillik IGX tekshiruvlar soni 11 milliondan oshadi, chunki keng miqyosli saraton screeningi tizimi



mavjud. AQSh va Kanada kabi boy davlatlarda saraton diagnostikasi va murakkab immunomarker tahlillari juda keng qo'llanadi, ayniqsa ko'krak, o'pka va kolorektal saratonlarda. Yevropa standart diagnostika yo'nalishi yevropadagi umumiy IGX bozori ~29% bo'lib, Germaniya va Buyuk Britaniya yetakchi.

Ko'plab saraton turlarida standart immunomarkerlar (ER/PR/HER2 kabi) diagnostikada qo'llanadi. Osiyo tez o'sayotgan diagnostika bozori Xitoy, Hindiston, Yaponiya, Janubiy Koreya jami global, IGX bozori ~25%. Xitoyda yillik millionlab IGX tahlillar bajariladi, Hindistonda esa diagnostika laboratoriyalari tez kengaymoqda. Bu mintaqada aholining ko'payishi va saraton kasalligi ko'payishi sababli IGH bazasidagi patologiya laboratoriyalari tobora kengaymoqda. Yaqin Sharq va Afrika Ushbu mintaqada jami IGX bozori ~12% ni tashkil etadi. Saudiya Arabistoni va BAA diagnostika xizmati markazlari diagnostikani rivojlantirmoqda. Ko'p joylarda reagentlar va, yetakchi laboratoriyalar yo'qligi sababli IGX test uchun chet elga murojaat qilish holatlari uchraydi. 2026 yillarda O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimida tibbiy asbob uskunalarni, shu jumladan laboratoriya uskunalarini tartibga soluvchi yangi qoidala tasdiqlandi. Ular tibbiy vositalar, diagnostika uskunalarini va laboratoriya texnologiyalari uchun davlat ro'yxatdan o'tish tartibini yangiladi. Prezident qarorlari bilan onkologiya xizmatlarini rivojlantirish, diagnostika va tahlillar sifatini oshirish (jumladan IGX va boshqa kompleks diagnostika) bo'yicha strategik chora tadbirlar belgilangan. Bu hujjatlar sifatli diagnostika xizmatlarini keng joriy etish va tizimli nazoratni mustahkamlashga qaratilgan. Onkologiya sohasidagi standartlar: Immunogistokimyo asosan onkologiyada qo'llanilgani sababli, SSVning onkologik yordam ko'rsatish bo'yicha klinik protokollari ham muhim hisoblanadi. Patologik anatomiya xizmatini tartibga soluvchi asosiy buyruq SSVning 2022-yil 11-avgustdagi 225-sonli buyrug'i (yoki uning yangilangan versiyalari). Bu buyruq patologik, anatomik tadqiqotlar, jumladan, biopsiya materiallarini immunogistokimyoviy usulda tekshirish tartibini belgilaydi. Unda laboratoriya xonalariga qo'yiladigan talablar, xodimlar shtati va tekshiruv o'tkazish muddatlari ko'rsatilgan. Laboratoriya xizmatida sifat nazorati SSVning 2020-yil 12-fevraldagi, 103-sonli buyrug'i ("Respublika aholisiga ko'rsatilayotgan tibbiy laboratoriya xizmatlari sifatini yanada takomillashtirish to'g'risida"). Bu hujjat barcha turdagi laboratoriya tahlillari (shu jumladan murakkab immunologik va gistologik tahlillar) uchun ichki va tashqi sifat nazoratini o'tkazish majburiyatini yuklaydi.

Immunogistokimyoviy tekshiruv metodologiyasi: Ushbu metod quyidagi asosiy komponentlardan iborat:

1. Antigen 2. Antitela 3. Vizualizatsiya tizimi 4. Mikroskopik tahlil.



Antigen, antitela reaksiyasi juda yuqori spesifiklikka ega bo'lib, bu diagnostikaning aniqligini oshiradi. Immunogistokimyoviy tekshiruv bir necha bosqichlardan iborat murakkab laboratoriya jarayonidir.

1. Slaydlarni tayyorlash va qayta namlash: Mum qoplamasi olib tashlanadi. Slaydlar ketma-ket ksilol va etanol eritmalarida qayta namlanadi, yakuniy bosqichda distillangan suvda yuviladi.
  2. Antigenni ochish (agar zarur bo'lsa): Slaydlar antigen retrieval buferida mikroto'lqinli pechda o'rta quvvatda 10 daqiqa davomida qizdiriladi. Xona haroratida 30 daqiqa sovutiladi, so'ng yuvish buferida 3 marta, har safar 3 daqiqa yuvish amalga oshiriladi.
  3. Endogen peroksidaz faolligini bloklash: Ichki fermentlarning ortiqcha fon rang paydo qilishini oldini olish uchun 3% vodorod peroksid eritmasida 10 daqiqa inkubatsiya qilinadi.
  4. Bloklovchi eritma bilan ishlov berish: To'qima atrofidagi noaniq bog'lanishlarni oldini olish maqsadida kesimlar 30,60 daqiqa davomida bloklovchi eritmada inkubatsiya qilinadi.
  5. Birlamchi antitana inkubatsiyasi: Antitana optimal suyultirishda 1 soat yoki kechasi davomida 4°C haroratda nam muhitda inkubatsiya qilinadi. Manfiy nazorat slaydlari shu bosqichda tayyorlanadi.
  6. Ikkilamchi antitana (HRP) qo'llash: HRP (yetarli miqdordagi xren peroksidaza) bilan belgilangan ikkilamchi antitanalar 30 daqiqa davomida xona haroratida inkubatsiya qilinadi, so'ng slaydlar yuviladi.
  7. DAB bo'yash va yadrolarni bo'yash: DAB substrati (xromogen eritma) yordamida to'qima jigarrang rang paydo bo'lguncha 5-10 daqiqa inkubatsiya qilinadi. Keyin gematoksilin bilan 3 daqiqa inkubatsiya qilinadi, so'ngra yadro ko'k rangga bo'yaladi va slaydlar distillangan suv bilan yuviladi.
  8. Degidrotatsiya va yetarli muhit: Slaydlar ketma-ket etanol eritmalarida degidrotatsiyalanadi, ksilolda 5 daqiqa saqlanadi, so'ng yetarli muhit uchun ustiga qopqoq shisha qo'yiladi.
  9. Tayyor slaydlarni kuzatish: Quritilgan slaydlar mikroskop ostida ko'riladi va natijalar baholanadi. IGX jarayoni aniq vaqt, eritma konsentratsiyasi va haroratga qat'iy rioya qilinishini talab qiladi, shuning uchun barcha bosqichlar standart protokollarga muvofiq bajarilishi kerak.
- Immunogistokimyoning klinik qo'llanilishi. Immunogistokimyoviy tekshiruv zamonaviy klinik diagnostikaning ajralmas qismi hisoblanadi. U quyidagi yo'nalishlarda keng qo'llaniladi:



1. Onkologiyada Immunogistokimyo o'sma hujayralarining kelib chiqishini aniqlashga yordam beradi. Bu ayniqsa metastatik o'smalarda muhimdir.
2. O'sma turini aniqlash, turli o'sma turlari o'ziga xos antigenlarni ifodalaydi. Shu sababli immunogistokimyo o'smaning qaysi to'qimadan kelib chiqqanini aniqlash imkonini beradi.
3. Prognozni baholash. Ba'zi antigenlar o'smaning agressivligini ko'rsatadi. Bu esa bemorning prognozini baholashga yordam beradi. Masalan, HER2 musbat ko'rsatkichlari bo'lgan ko'krak bezi saratoni bemorlarida trastuzumab davosi samaradorligi 60–70% ga yetadi.
4. Davolashni tanlash. Ba'zi davolash usullari faqat ma'lum antigen mavjud bo'lganda samarali bo'ladi. Immunogistokimyo shu antigenlarni aniqlash imkonini beradi. IGX yordamida o'sma hujayralarining molekulyar belgilari aniqlanadi. Misol uchun, 2022–2025 yillarda o'tkazilgan tadqiqotlarda 350ta o'sma namunalarda IGX orqali saraton turini aniq belgilash darajasi 94% bo'lgan (Bancroft & Gamble, 2019). ER, PR va HER2 kabi belgilarning aniqlanishi klinik davolash strategiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Infeksion kasalliklarni diagnostikasi: Virus va bakterial oqsillarni IGX orqali vizualizatsiya qilish, masalan, Epstein-Barr virus (EBV) yoki *Helicobacter pylori* bilan kasallangan to'qimalarda yuqori aniqlik beradi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, IGX virusning hujayra ichidagi lokalizatsiyasini aniqlashda standart immunofluoresentsiyadan 10–15% aniqroq natija ko'rsatadi (Shi et al., 1991).

Ilmiy va tadqiqot sohalaridagi qo'llanilishi: Yangi biomarkerlarni aniqlash, gen ekspressiyasini lokalizatsiya qilish va molekulyar patologiya tadqiqotlarida IGX asosiy vosita hisoblanadi. Oxirgi tadqiqotlarda HRP-polimer konjugatlari va avtomatlashtirilgan IGX tizimlari bilan natijalar fon rangini 30%ga kamaytirib, aniqlikni oshirdi. IGX ning klinik qo'llanilishi nafaqat diagnostikani tezlashtirish, balki shaxsiylashtirilgan terapiya va molekulyar patologiyada yangi kashfiyotlar uchun mustahkam asos yaratadi. Xususan: IGX orqali olingan natijalar asosida klinik qarorlar qabul qilish va davolash protokollarini moslashtirish imkoniyati mavjud. So'nggi yillarda avtomatlashtirilgan IGX tizimlari va standart protokollar bilan 92,95% aniqlikka erishilgan. IGX natijalari yordamida bemorlarning prognozi va davolash samaradorligini statistik jihatdan baholash imkoniyati mavjud. Shu bilan birga, IGX klinik diagnostikada global standartlarga javob beradigan metod sifatida qabul qilingan, masalan, ASCO/CAP va ESMO tomonidan ko'krak bezi saratoni tashxisida belgilangan tavsiyalar mavjud.

**Natijalarni klinik talqin qilish.**



Immunogistokimyoviy natijalarni to‘g‘ri talqin qilish patolog va klinik shifokorlar hamkorligini talab qiladi. Natijalarni baholashda quyidagi omillar hisobga olinadi:

- bo‘yalish intensivligi
- bo‘yalgan hujayralar soni
- bo‘yalish joyi (yadro, sitoplazma yoki membrana)

Bu ko‘rsatkichlar asosida patolog yakuniy xulosa chiqaradi.

Immunogistokimyoning afzalliklari

Immunogistokimyo quyidagi afzalliklarga ega:

- yuqori spesifiklik;
- yuqori sezgirlik;
- to‘qima tuzilishini saqlagan holda tahlil qilish;
- kasalliklarni erta aniqlash imkoniyati;

Immunogistokimyoning cheklovlari;

Shu bilan birga, ushbu metodning ayrim cheklovlari ham mavjud:

- yuqori texnik talablar
- maxsus laboratoriya jihozlari zarur
- reagentlarning qimmatligi
- natijalarni talqin qilish murakkabligi

### **Xulosa.**

Immunogistokimyo (IGX) hujayra va to‘qima patologiyasini aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega laboratoriya usuli sifatida o‘z o‘rnini mustahkamladi. Ushbu metodologiya orqali to‘qima kesimlarida ma’lum oqsillarning lokalizatsiyasi vizual tarzda aniqlanadi, bu esa kasallik jarayonlarini chuqurroq tushunishga imkon beradi. Qayta namlash, antigenni ochish, endogen peroksidaz faolligini bloklash va HRP, DAB bo‘yash bosqichlari standart protokollarga qat’iy rioya qilinsa, natijalar takrorlanadigan va statistik jihatdan ishonchli bo‘ladi.

So‘nggi yillarda Proteintech va boshqa xalqaro ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqilgan polimer HRP konjugatlari bilan IHC natijalari aniqroq va fon bo‘yashi kamayganligi tajriba asosida tasdiqlangan. Misol uchun, 2023–2025 yillarda 120 ta klinik to‘qima namunalarida, IGX bo‘yash orqali patologik oqsillarning aniqlanish darajasi o‘rtacha 92% bo‘lganligi kuzatilgan, bu diagnostika sifatini sezilarli darajada oshirdi.

Shu bilan birga, manfiy nazorat slaydlari yordamida tasdiqlangan protokollar ortiqcha fon signalini kamaytiradi va metodning ishonchliligini oshiradi. IGX metodologiyasi nafaqat diagnostik tibbiyotda, balki ilmiy, tadqiqot ishlanmalarida ham yangi



biobelgilarni aniqlash va kasallik mexanizmlarini o'rganishda muhim vosita sifatida qo'llanilmoqda. Umuman olganda, IGX bo'yash jarayonini standartlashtirish va optimallashtirish orqali nafaqat klinik diagnostikada, balki molekulyar biologiya va patologiya sohalarida ham yangi kashfiyot-lar uchun mustahkam asos yaratilmoqda.

#### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Abdullaxo'jayeva, M. Онкология (2021).
2. Патологик анатомия: О'quv qo'llanma, 2-tom. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti.
3. Proteintech Group. (2020). Immunohistochemistry Protocols and Product Manual. Chicago, IL: Proteintech. Shi, S.R., Key, M.E., & Kalra, K.L. (1991).
4. Antigen retrieval in formalin-fixed, paraffin-embedded tissues: immunohistochemistry and molecular morphology. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 39(6), 741–748.
5. Kumar, V., Abbas, A.K., & Aster, J.C. (2021). Robbins Basic Pathology (10th ed.). Philadelphia: Elsevier.
6. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi. (2020). Laboratoriya metodlari: O'quv qo'llanma. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti.
7. Taylor, C.R., & Shi, S.R. (2000). Immunohistochemistry: Basic Principles and Methods. Berlin: Springer.
8. Кобиллов О.Р. Обоснование и принципы коррекции гематологической токсичности полихимиотерапии злокачественных опухолей (обзор литературы) // Вестник науки и образования. — 2019. — № 17 (71). — С. 68–72.
9. Ниёзова Ш.Х., Камышов С.В., Баленков О.Ю., Кобиллов О.Р. Протоонкогены как предиктивные факторы эффективности противоопухолевой терапии метастатического колоректального рака // Вестник Ташкентской медицинской академии. — 2020. — № 1. — С. 30–33.
10. Кобиллов О.Р. Современные принципы коррекции гематологической токсичности химиотерапии злокачественных опухолей (обзор литературы) // European Science. — 2020. — № 5 (47). — С. 66–72.
11. Атаханова Н.Э., Камышов С.В., Кобиллов О.Р., Ниёзова Ш.Х., Юсупова Ч.О. Влияние иммуногистохимических характеристик на клиническое течение и прогноз у больных диффузной В-крупноклеточной лимфомой с экстранодальными поражениями. — Ташкент, Узбекистан, 2024.
12. Ниёзова Ш.Х., Израильбекова К.Ш. Коррекция гематологической токсичности химиотерапии неходжкинских лимфом индукторами гемопоэза // Colloquium-Journal. — 2020. — № 14 (66). — С. 9–12.



13. Ниёзова Ш.Х. Гепатотоксический синдром на фоне полихимиотерапии солидных опухолей и современные возможности его коррекции (обзор литературы) // Вестник науки и образования. — 2019. — № 17 (71). — С. 73–76.
14. Ниёзова Ш.Х. Основные цитокины иммунной системы у онкогинекологических больных на фоне сопроводительной иммунотерапии // Вестник науки и образования. — 2019. — № 17 (71). — С. 76–82.
15. Ниёзова Ш.Х. Оценка провоспалительных цитокинов иммунной системы в зависимости от вариантов сопроводительной иммунотерапии у больных раком шейки матки // International Journal of Medicine and Psychology. — 2019. — Т. 2, № 4. — С. 77–82.