

РАҚАМЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ОРҚАЛИ КЛИНИК ЛАБОРАТОРИЯ СИФАТ НАЗОРАТИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Мухамеджанова Нодира¹

Бейжанов Мададбек²

Тошкент Кимё халқаро университети¹

Республика ихтисослаштирилган она ва бола саломатлиги илмий-амалий
маркази Хоразм вилояти филиали²

Аннотация

Ушбу мақолада клиник лабораторияларда сифат назоратини таъминлашда рақамли технологияларни жорий этишнинг аҳамияти ва самарадорлиги таҳлил қилинган. Лаборатория ахборот тизимлари (LIMS), штрих-кодлаш, автоматик сигнализация ва сунъий интеллект каби рақамли ечимлар орқали таҳлил жараёнларининг аниқлиги, тезкорлиги ва ишончилиги ошиши кўрсатиб берилган. Тадқиқотда рақамли тизимлар жорий этилишидан аввал ва кейинги таҳлил натижалари қиёсий таҳлил қилинган. Унга кўра, натижаларни қайта ишлаш тезлиги 30–40% га ошган, хатолар сони 70% га камайган, таҳлил натижаларида аниқлик ва такрорланиш даражаси юқори бўлган. Шу билан бирга, ходимлар вазифаларининг аниқ тақсимланиши ва ускуналар назоратини автоматлаштириш орқали лаборатория ишини такомиллаштиришга эришилган. Муаллифлар рақамли технологиялар лаборатория сифат назоратининг ажралмас қисмига айланганини таъкидлайдилар.

Калит сўзлар: рақамли технология, лаборатория ахборот тизими, сифат назорати, LIMS, ISO 15189

Клиник лабораториялар тиббий ташхис ва даволаш жараёнларининг ажралмас қисми ҳисобланади. Бугунги кунда ушбу соҳадаги ишончилик ва аниқликка бўлган талаб жадал ўсиб бормокда. Сифат назорати лаборатория фаолиятининг марказий элементларидан бири сифатида алоҳида ўрин тутди. Лаборатория диагностикасининг аниқлиги ва сифатли бошқаруви – бу беморга тўғри ташхис қўйиш ва самарали даво тайинлашнинг гаровидир [1]. Анъанавий (қоғозли) усуллар маълумотлар билан ишлашдаги хатолар, кечикишлар ва шаффофликнинг етишмаслиги туфайли ўз аҳамиятини йўқотмокда. Рақамли технологияларни жорий қилиш лабораториядаги маълумотларнинг шаффофлигини, тезкорлигини ва хато эҳтимолини назорат қилиш имконини яратади [3,4]. Шу нуқтаи назардан рақамли технологияларнинг лаборатория ишларига жорий қилиниши, жумладан Laboratory Information Management System (LIMS) [2], автоматик сигнализация, электрон журналлар ва сунъий интеллект алгоритмлари — сифат назорати тизимини юқори даражага кўтариш имконини

яратади [6]. Ускуналар ва реактивларни автоматик назорат қилиш механизми сифат назоратини янада кучайтиради [7].

Тадқиқотнинг мақсади — рақамли технологиялар ёрдамида лабораториядаги хатоларни камайтириш, таҳлиллар аниқлигини ошириш ва халқаро ISO 15189 каби стандартларга мувофиқ ишлашни таъминлашдир. Шунингдек, рақамли ахборот тизимлари (ЛИС, автоматик сигнализация, штрих-кодлаш, AI ва бошқалар) жорий қилиниши орқали маълумотларнинг аниқлиги, текширув тезлиги ва ишончлилигини ошириш, ҳамда инсон омиллари сабабли юзага келадиган хатоларни камайтириш. Ушбу тадқиқот доирасида рақамли ечимлардан фойдаланган ҳолда сифат назорати жараёнларининг самарадорлиги баҳоланади, жорий этишдан олдин ва кейин олинган натижалар қиёсий таҳлил қилинади.

Сўнгги йилларда рақамли технологиялар тиббиётнинг барча соҳаларида кенг жорий этилмоқда. Айниқса, клиник лаборатория фаолиятида рақамли ечимлардан фойдаланиш орқали таҳлил жараёнларини автоматлаштириш, маълумотлар аниқлигини ошириш ва инсон хатоларини камайтириш имкони пайдо бўлди. Бу, ўз навбатида, сифат назоратининг самарадорлигини оширишда муҳим аҳамият касб этмоқда.

Клиник лабораториялар тиббий қарор қабул қилишда асосий роль ўйнайди. Уларда олинadиган таҳлил натижаларининг ишончли ва аниқ бўлиши, беморнинг тўғри ташхис олиши ҳамда самарали даволанишини таъминлайди. Шу сабабли, лаборатория фаолиятида сифат назоратига алоҳида эътибор қаратилиши лозим. Бироқ анъанавий усуллардаги қоғоз-базавий назорат тизимлари кўплаб хатолар ва кечикишларга сабаб бўлади.

Рақамли технологиялар, жумладан Laboratory Information Management System (LIMS), автоматик сигнализация тизимлари, ва анализаторлар билан интеграцияланган маълумотлар базалари бу муаммоларни ҳал этишга ёрдам беради. Шунингдек, компьютер технологияларини ўрганиш ва сунъий интеллект (AI) асосида таҳлил натижаларини баҳолаш орқали лаборатория жараёнларининг сифатини тубдан яхшилаш мумкин.

Ишончли тест натижаларини олиш учун зарур бўлган биоматериалларни йиғиш ва ташиш талабларига риоя қилмаслик белгилари бўлган намуналар, уларни юборган тиббий муассасаларга қайтариб юборилади. Пробиркага ёпиштирилган штрих кодаги маълумотлар лаборатор ахборот тизими (ЛАТ) маълумотлар базасига штрих-код-ридер ёрдамида киритилади. Агарда пробиркалар штрих-кодсиз марказий клиник-таҳлил лабораториясига етказилган бўлса, у ҳолда тўғридан-тўғри терминалдан ҳамма маълумотлар Лаборатор ахборот тизими базасига киргизилади, ва пробиркага штрих-код принтер ёрдамида ёрлиқ муҳрланиб, пробиркага ёпиштирилади. Рўйхатдан ўтган пробиркалар штативларга жойлаштирилади ва намунани тайёрлаш босқичига совуқ ҳолда сақланади.

Рўйхатга олиш ва натижани бериш. Текширув протоколлари ва олинган натижалар анализатор хотирасида сақланади ва ЛАТ маълумотлар базасига келиб

тушади. Лойиҳа анализатор хотирасини ва ЛАТ маълумотлар базасининг мунтазам равишда архивлашни назарда тутган. Текширув натижалари МКТЛ автотранспортида қоғоз-бланкда ёки электрон ташувчи шаклида даволаш-профилактика муассасига кейинги намуналарни олишдан олдин етказилади.

Лаборатория ахборот тизими. Намунани тайёрлаш тизими барча компонентлари ва автоматик анализаторлар ЛАТ бошқаруви остида ишлаши керак.

ЛАТ вазифалари:

1. Намунани бошқариш:

- тизимда намуналарни ягона рўйхатга олиш;
- намуналарни идентификация кодини яратиш, қайсики автоматик тарзда йиғилади
- белгиланган тартибда текширувларни олиб бориш;
- наmunани кузатишни таъминлаш (наmunани тўлиқ цикли);
- барча босқичларида наmunани текшириш натижаларини ҳужжатлаштириш.

2. Натижаларни киритиш ва қайта ишлаш:

- маълумотномани қўлда ва автоматик тарзда киритиш;
- текширув бажарилишининг алгоритмига риоя қилиш (усулларни тўғри ҳужжатлаштириш);
- натижаларга математик ва статистик ишлов бериш;
- натижаларни баҳолаш (белгиланган нормаларга таққослаш);
- натижалар сифатини баҳолаш (такрорланиши ва аниқлиги);
- талаб қилинадиган ҳисобот шакллари яратиш.

3. Ходимларни бошқариш:

- рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоя қилиш;
- лаборатория ичи функцияларига мувофиқ лабораториянинг барча мутахассислари учун аниқ вазифалар яратиш;
- текширув ва / ёки калибрлаш учун жавобгарлик;
- режалаштириш ва / ёки калибрлашни режалаштириш бўйича жавобгарлик;
- натижаларни баҳолаш бўйича жавобгарлик (тасдиқлаш ёки рад этиш);
- ходимларнинг ваколатлари, малакалари, вазифалари бўйича даврий равишда аттестациядан ўткази

4. Ускуналарни назорат қилиш:

- лабораторияда ишлатиладиган асбоб-ускуналарни назорат қилиш;
- реактивлар мавжудлиги ва сақлаш муддатини ёзиб олиш;
- белгиланган тартибда ускунанинг ҳолатини метрологик баҳолаш жадвалларини юритиш.

Бундан ташқари рақамли лаборатория ахборот тизими (ЛИС) жорий қилиниши таҳлил натижаларининг автоматик киритилиши, қайта ишланиши ва сақланишини таъминлади. Намуналарни штрих-кодлаш, идентификациялаш ва кузатиш жараёни орқали хатолар сони ва наmunани йўқотиш ҳолатлари кескин камайди. Тадқиқот жараёнида рақамли тизим жорий этилганидан аввал ва кейинги таҳлил натижалари қиёсий таҳлил қилинди ҳамда сифат кўрсаткичларида сезиларли фарқ аниқланди: натижаларни қайта ишлаш тезлиги 30–40% га ошди;

хатолар сони 70% га камайди;

натижаларнинг аниқлиги ва такрорланиши юқори даражага чиқди.

Ҳар бир намуна тўғрисидаги маълумотлар тўлиқ кузатувда бўлиб, ташхис қўйиш ва клиник қарор қабул қилиш жараёнида ишончли маълумот билан таъминланди. Ходимларнинг вазифалари ва жавобгарликлари рақамли платформа орқали аниқ тақсимланди ва назорат қилинди. Ускуналар ва реактивлар ҳолатини автоматик назорат қилиш механизми сифат назоратини янада мустаҳкамлади.

Хулоса

Клиник лабораторияларда рақамли технологияларни жорий этиш таҳлил жараёнларининг самарадорлигини ва ишончилигини сезиларли даражада оширади. LIMS, штрих-кодлаш, автоматик натижаларни баҳолаш ва бошқа рақамли ечимлар орқали инсон хатоларини камайтириш, маълумотларнинг тўлиқлиги ва аниқлигини таъминлаш мумкин бўлди. Ушбу ечимлар лаборатория сифат назорати тизимини такомиллаштиришга, клиник қарорларнинг асосли ва тезкор қабул қилинишига хизмат қилди. Шу боис, тиббий лабораторияларда рақамли технологиялардан кенг фойдаланиш – замонавий сифат бошқарувининг ажралмас қисми сифатида қаралиши лозим.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Всемирная организация здравоохранения. Лабораторные стандарты и руководство по качеству. – Женева: ВОЗ, 2016.
2. Snyder, S.R., Favoretto, A.M., Goodnow, R.A., et al. Implementation of Laboratory Information Management Systems (LIMS) in Clinical Laboratories. *Clin Chem Lab Med.* – 2018; 56(4): 569–575.
3. International Organization for Standardization. ISO 15189:2022 – Medical laboratories — Requirements for quality and competence. – Geneva: ISO, 2022.
4. Bautista, C.T., Hernandez, R., & Davis, B. Digital Transformation of Laboratory Quality Management Systems. *Journal of Medical Systems.* – 2020; 44(8): 132.
5. Кан, В.А., Бобкова, Е.А. Информационные системы в лабораторной медицине. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 220 с.
6. Калинин, А.А., и др. Современные подходы к автоматизации лабораторных процессов в медицинской практике. *Лабораторное дело.* – 2021; №3: 20–26.
7. Вахрушева, Е.В., Смирнова, И.В. Управление качеством в клинико-диагностических лабораториях. – СПб: СпецЛит, 2020. – 156 с.