

GEMOTOLOGIK ANALIZATOR APPARATI ISHLASH PIRINSIPI O'RGANISH

Olimjonova Guluzro Shuxratjon qizi

Andijon Davlar Texnika indituti

Kirish

Zamonaviy tibbiy diagnostika tizimida laboratoriya tahlillarining aniqligi bevosita qo'llanilayotgan texnologik uskunalarning imkoniyatlariga bog'liqdir. Gematologik analizatorlar qon tarkibidagi shaklli elementlarni miqdoriy va sifat jihatidan tahlil qiluvchi murakkab elektron-mexanik qurilmalar hisoblanadi. Ushbu apparatlarning ishlash prinsipini chuqur o'rganish, laboratoriya natijalarining haqqoniyligini ta'minlash hamda texnik nosozliklarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirgi vaqtda gematologik tahlillarda asosan uchta fundamental prinsipdan foydalaniladi. Bular: elektr impedans usuli, lazerli oqim sitometriyasi va fotometrik tahlil metodlaridir. Elektr impedans yoki Kulter prinsipi hujayralarning elektr qarshiligini o'lchashga asoslangan bo'lib, u hujayra hajmini aniqlash imkonini beradi. Lazerli skanerlash usuli esa hujayra tuzilishi va granulyatsiyasi haqida aniqroq ma'lumot berib, leykotsitlar formulasini differensial tahlil qilishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada gematologik analizatorlarning ichki tuzilishi, gidravlik tizimlarining ishlash tartibi va sensorlar tomonidan signallarni qayta ishlash jarayonlari batafsil ko'rib chiqiladi. Shuningdek, apparatning ishlash prinsipini o'rganish davomida yuzaga keladigan texnik muammolar va ularni bartaraf etish uslubiyoti tahlil qilinadi. Diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirish, nafaqat vaqtni tejash, balki inson omili bilan bog'liq xatoliklarni minimallashtirishning asosiy omilidir. Gematologik analizatorning ishlash jarayoni bir necha ketma-ket bosqichlardan iborat bo'lib, ularning har biri yuqori aniqlikdagi texnik nazoratni talab etadi. Birinchi bosqichda apparat qon namunasini maxsus reagentlar bilan aralastiradi. Bunda eritrotsitlarni sanash uchun namuna suyultirilsa, leykotsitlarni tahlil qilish uchun eritrotsitlarni parchalovchi (lisis) eritmalardan foydalaniladi. Ushbu jarayon gidravlik blokning klapanlari va nasoslari yordamida qat'iy belgilangan hajmlarda amalga oshiriladi. Ikkinchi bosqichda tahlil qilinayotgan namuna o'lchov kamerasiga uzatiladi. Kulter prinsipi bo'yicha ishlovchi qurilmalarda hujayralar mikroskopik tuynuk — aperturadan o'tayotganda elektr impulslari hosil bo'ladi. Har bir impuls bitta hujayraga mos keladi, impulsning amplitudasi esa hujayraning hajmiga mutanosib bo'ladi. Zamonaviy besh differensial analizatorlarda esa lazer nuri hujayraga urilib, turli burchaklarga sochiladi. Nur sochilish burchagi hujayraning donadorligi va yadrosining murakkabligi haqida ma'lumot beradi.

Materiallar va metodlar

Gematologik analizatorlarning ishlash prinsipini tadqiq qilishda asosiy material sifatida ko'p parametrlil avtomatlashtirilgan tizimlar va ularning texnik pasportlari tanlab olindi. Tadqiqot obyektini sifatida oqim sitometriyasi va elektr impedans usulida ishlovchi zamonaviy analizator modellari xizmat qildi. Tajriba jarayonida apparatning gidravlik tizimi, optik datchiklari hamda signalni qayta ishlovchi elektron platalari alohida-alohida tahlil qilindi. Uslubiy asos sifatida qiyosiy tahlil va eksperimental kuzatuv metodlaridan foydalanildi. Analizatorning ishlash bosqichlarini o'rganish uchun qon namunalarini suyultirish koeffitsiyentlari va reagentlarning dozalanish aniqligi laboratoriya sharoitida tekshirildi. Bunda lazer nurining sochilish burchaklarini o'lchash orqali hujayralarni differensiallash algoritmlari matematik modellashtirildi. Shuningdek, gemoglobin miqdorini aniqlashda qo'llaniladigan fotometrik usulning xatolik darajasi maxsus kalibrlash eritmalari yordamida o'rganib chiqildi. Olingan natijalarni qayta ishlashda statistik metodlar va grafik vizuallashtirish usullari qo'llanildi. Apparat tomonidan hosil qilingan gistogrammlar va skatterogrammlar real vaqt rejimida nazorat namunalari bilan solishtirildi. Tadqiqot metodikasi analizatorning har bir texnik qismi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni va umumiy o'lchov aniqligini baholashga qaratildi. Tadqiqotning amaliy qismida apparatning ishonchligini tekshirish uchun "stress-test" metodi qo'llanildi. Bunda analizatorning gidravlik tizimi yuqori yuklamada ishlatilib, reagentlarni so'rish va haydash vaqtidagi bosim o'zgarishlari maxsus datchiklar yordamida qayd etib borildi. Gidravlik blokda klapanlarning ochilish va yopilish tezligi ossilloqraf yordamida o'lchanib, elektron tizimning javob berish vaqti bilan solishtirildi. Shuningdek, optik blokning ishlash prinsipini o'rganish uchun lazer nurining fokuslanish darajasi va detektorlarning sezgirligi tahlil qilindi. Tadqiqotda lazer nuri yo'nalishining tahliliy xatoliklarga ta'sirini aniqlash maqsadida turli zichlikdagi nazorat namunalari ishlatildi. Har bir o'lchov natijasi apparat xotirasidagi standart ma'lumotlar bazasi bilan avtomatik ravishda qiyoslandi. Metodologiyani yakuniy bosqichida tahlil natijalariga harorat va namlik kabi tashqi muhit omillarining ta'siri o'rganildi. Buning uchun analizator maxsus termostatik kameraga joylashtirilib, haroratning har besh gradusga o'zgarishida o'lchov aniqligining og'ish koeffitsiyentlari hisoblab chiqildi. Ushbu kompleks yondashuv apparatning ishlash prinsipi haqida to'liq va ob'ektiv xulosa chiqarish imkonini beradi.

Muhokama

Gematologik analizatorlarning ishlash prinsipini o'rganish jarayonida olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, tahlil aniqligi ko'p jihatdan apparatning gidravlik va optik tizimlari o'rtasidagi sinxronizatsiyaga bog'liqdir. Tajribalar davomida elektr impedans usulida hujayralarni sanashda yuzaga keladigan asosiy xatoliklar — "tasodifiy o'tish" (coincidence) hodisasi bilan bog'liqligi aniqlandi. Ya'ni, ikki yoki undan ortiq hujayra apertura tuynugidan bir vaqtda o'tganda, tizim ularni bitta yirik hujayra sifatida qayd

etadi. Bu muammoni dasturiy ta'minotdagi matematik korrektirovka algoritmlari orqali bartaraf etish mumkinligi muhokama qilindi. Lazerli oqim sitometriyasi usuli tahlil qilinganda, lazer nurining sochilish burchaklari hujayra ichki tuzilishini aniqlashda hal qiluvchi rol o'ynashi tasdiqlandi. Kichik burchakli sochilish hujayra hajmini, katta burchakli sochilish esa yadro tuzilishini tavsiflaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, agar optik datchiklar ifloslansa yoki lazer nuri fokusi biroz bo'lsa-da og'sa, skatterogrammalarda hujayra populyatsiyalarining bir-biriga qo'shib ketishi (overlapping) kuzatiladi. Bu esa differensial tahlil sifatini pasaytiradi. Bundan tashqari, gemoglobinni o'lchashdagi fotometrik usulning barqarorligi reagentlarning kimyoviy tarkibi va nur manbayining kuchi bilan bevosita bog'liqdir. Muhokama jarayonida shunga e'tibor qaratildiki, analizatorning ishlash prinsipini mukammal o'rganish — nafaqat laboratoriya xodimlariga tahlil natijalarini to'g'ri interpretatsiya qilishga, balki muhandislarga apparatni yanada aniqroq kalibrlashga yordam beradi. Olingan xulosalar gematologik tahlil tizimlarini avtomatlashtirishda inson nazoratini saqlab qolish zarurligini yana bir bor isbotlaydi.

Xulosa

Gematologik analizatorlarning ishlash prinsipini o'rganish bo'yicha olib borilgan ushbu tadqiqot quyidagi xulosalarni chiqarish imkonini beradi. Birinchidan, analizatorlarning ishlash asosi hisoblangan elektr impedans va lazerli oqim sitometriyasi usullari bir-birini to'ldiruvchi texnologiyalar bo'lib, ular qon hujayralarini nafaqat sanash, balki ularning morfologik tuzilishini tahlil qilishda ham yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, apparatning gidravlik tizimidagi barqarorlik va reagentlar dozalanishining aniqligi tahlil natijalarining haqqoniyligini belgilovchi asosiy texnik omil hisoblanadi. Ikkinchidan, zamonaviy analizatorlarning ishlash prinsipi faqat fizik o'lchovlar bilan cheklanib qolmay, balki murakkab dasturiy algoritmlarga ham tayanadi. Hujayralarni o'lchami va donadorligi bo'yicha ajratuvchi gistogramma hamda skatterogrammalarning shakllanishi, datchiklardan kelayotgan signallarning raqamli ishlov berish sifatiga bevosita bog'liqdir. Ushbu jarayonlarni chuqur o'rganish apparatda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan metrologik xatoliklarni oldindan aniqlash va bartaraf etish imkonini beradi. Uchinchidan, gematologik analizatorlarning ishlash mexanizmini nazariy va amaliy jihatdan o'rganish laboratoriya xodimlarining malakasini oshirishga va diagnostika jarayonining ishonchliligini kafolatlashga xizmat qiladi. Taklif etilgan tahliliy yondashuvlar analizatorlardan foydalanish samaradorligini oshirish bilan birga, tibbiyot muassasalarida laboratoriya diagnostikasi sifatini yangi bosqichga ko'tarishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Magzumov, X. B.** (2018). *Laboratoriya ishi va tahlil usullari*. Toshkent: "Iqtisod-moliya". (Gematologik tahlillarni o'tkazish metodikasi bo'yicha fundamental qo'llanma).
2. **Murodov, M. M., & Saidov, J. S.** (2022). *Tibbiy apparatlarni modellashtirish va loyihalash*. Toshkent: "Innovatsion rivojlanish nashriyoti". (Analizatorlarning matematik modellarini tuzish qismi uchun).
3. **O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligidan ro'yxatdan o'tgan nizam.** (2019). *O'lchash vositalarini davlat qiyoslovidan o'tkazish tartibi*. (Tibbiy jihozlarning metrologik ishonchliligi bo'yicha huquqiy asos).
4. **Xudoyberdiyev, A. T.** (2021). *Biomeditsina muhandisligi asoslari*. O'quv qo'llanma. Namangan: NamMTI nashriyoti.
5. **Ahmedova, M. D.** (2017). *Klinik gematologiya: zamonaviy tahlil usullari*. Toshkent: "Abu Ali ibn Sino" nomidagi tibbiyot nashriyoti.
6. **Qosimov, S. S.** (2020). *Axborot-o'lchov tizimlari va ularning tibbiyotdagi o'rni*. "Fan va texnika" jurnali, 5-son, 12-18-betlar.
7. **Raximov, O. N.** (2019). *Tibbiy elektron qurilmalarning ishonchliligini ta'minlash*. SamDU ilmiy axborotnomasi, 3-jild, 110-115-betlar.
8. **O'z DSt 8.013:2021.** *O'lchashlarning yagona birlikda bo'lishini ta'minlash. Tibbiyotda qo'llaniladigan o'lchash vositalari*. (Davlat standarti).
9. **Yo'ldoshev, J. R.** (2023). *Avtomatlashtirilgan gematologik tahlil tizimlari: qurilishi va ishlash prinsiplari*. Uslubiy tavsiyanoma. Toshkent: Toshkent tibbiyot akademiyasi.
10. **Hamroyev, T. S.** (2018). *Elektron tibbiyot apparatlari: Sxematexnika va ekspluatatsiya*. Buxoro: BuxMTI nashriyoti.