

BOLALAR ONKOGE MATOLOGIYASIDA BARVAQT DIAGNOSTIKANING DOLZARB MUAMMOLARI VA NOINVAZIV USULLARNING ISTIQBOLLARI

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ В ДЕТСКОЙ ОНКОГЕМАТОЛОГИИ

CURRENT CHALLENGES OF EARLY DIAGNOSIS AND PROSPECTS OF NON-INVASIVE METHODS IN PEDIATRIC ONCOHEMATOLOGY

*Onarqulov Karimberdi Egamberdievich - f.m.f.d., professor
Farg'ona davlat universiteti
Maxmudova Aziza Jumanovna - t.f.d., professor
Respublika ixtisoslashtirilgan gematologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi
Toshpulatova Feruza Mamadalievna
Viloyat bolalar ko'p tarmoqli tibbiyot markazi
Toshpulatov Sherhali Muxammadalievich
Farg'ona davlat texnika universiteti*

Onarqulov K.E., Maxmudova A.J., Toshpulatova F.M., Toshpulatov Sh.M. (2025). BOLALAR ONKOGE MATOLOGIYASIDA BARVAQT DIAGNOSTIKANING DOLZARB MUAMMOLARI VA NOINVAZIV USULLARNING ISTIQBOLLARI. Actacamu, 10(2), 102–108. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15641786>

Annotatsiya: Mazkur maqolada bolalar onkogematologiyasida erta tashxisning dolzarb muammolari va noinvaziv usullarning istiqbollari ko'rib chiqilgan. Onkogematologik kasalliklarda mieloblastlarning proliferatsiyasi, nazoratsiz ko'payishi qon yaratilishi jarayonini izdan chiqaradi. Bolalarda leykozlarni o'z vaqtida aniqlashning klinik ahamiyati, mavjud diagnostik usullarning cheklangan jihatlari va noinvaziv yondashuvlarning afzalliklari tahlil etilgan. Yaqin infragizil spektroskopiyaning biologik to'qimalarning molekular tarkibini tahlil qilishdagi roli va uning diagnostik imkoniyatlari yoritilgan. Ushbu texnologiyaning rivojlanishi va klinik amaliyotga tatbiq etilishi bolalarda leykozlarni erta aniqlash va davolash samaradorligini oshirishi mumkinligi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: bolalar, onkogematologiya, erta tashxis, noinvaziv usullar, infragizil spektroskopiya, oqqon kasalligi, diagnostika, texnologiyalar, salomatlik, istiqbollar.

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы ранней диагностики и перспективы неинвазивных методов в детской онкогематологии. При онкогематологических заболеваниях пролиферация миелобластов, их неконтролируемое увеличение, нарушает процесс кроветворения. Анализируется клиническая значимость своевременного выявления лейкозов у детей, ограничения существующих диагностических методов и преимущества неинвазивных подходов. Освещается роль ближней инфракрасной спектроскопии в анализе молекулярного состава биологических тканей и ее диагностические возможности. Подчеркивается, что развитие данной технологии и ее внедрение в клиническую практику может повысить эффективность ранней диагностики и лечения лейкозов у детей.

Ключевые слова: дети, онкогематология, ранняя диагностика, неинвазивные методы, инфракрасная спектроскопия, лейкемия, диагностика, технологии, здоровье, перспективы.

Annotation. This article discusses the current challenges of early diagnosis and the prospects of non-invasive methods in pediatric oncohematology. In oncohematological diseases, the proliferation of myeloblasts, their uncontrolled increase, disrupts the process of hematopoiesis. The clinical significance of timely detection of leukemias in children, the limitations of existing diagnostic methods, and the advantages of non-invasive approaches are analyzed. The role of near-infrared

spectroscopy in the analysis of the molecular composition of biological tissues and its diagnostic capabilities is highlighted. It is emphasized that the development of this technology and its implementation into clinical practice can increase the effectiveness of early diagnosis and treatment of leukemias in children.

Keywords: children, oncohematology, early diagnosis, non-invasive methods, infrared spectroscopy, leukemia, diagnostics, technologies, health, prospects.

Kirish. Bolalarda onkogematologik patologiyalarni, jumladan oqqon (leykoz) kasalligini muvaffaqiyatli davolashda erta tashxis qo'yish hal qiluvchi ahamiyatga ega. Kasallikning dastlabki bosqichlarida o'z vaqtida aniqlangan va boshlangan davolash bolalarning hayotini saqlab qolish va ularning sog'lom kelajagini ta'minlash imkonini sezilarli darajada oshiradi. Shu nuqtai nazardan, invaziv usullarning kamchiliklarini bartaraf etadigan noinvaziv diagnostika usullarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zamonaviy tibbiyotning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Bolalardagi onkogematologik kasalliklar pediatriya onkologiyasining eng murakkab va dolzarb muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Leykoz bolalik davrida eng ko'p uchraydigan xavfli o'smalardan biri bo'lib, barcha bolalar saratonining taxminan chorak qismini tashkil etadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, har yili dunyoda 15 yoshgacha bo'lgan bolalarda qon va limfa tizimining xavfli o'smalarining 300 mingga yaqin yangi holati qayd etiladi. Ushbu kasalliklar yuqori tajovuzkorlik, tez rivojlanish va aksariyat hollarda noxush prognoz bilan xarakterlanadi. Davolashning mavjud usullariga qaramay, onkogematologik kasalliklarga chalingan bolalarning o'rtacha besh yillik omon qolish darajasi taxminan 60% ni tashkil etadi. Rivojlangan mamlakatlarda bu ko'rsatkich 80% ga yetsa-da, rivojlanayotgan mamlakatlarda 20% dan oshmaydi. Bunday katta farqning asosiy sabablaridan biri kasallikni erta aniqlash va o'z vaqtida adekvat davolashni boshlash imkoniyatining cheklanganligidir. Leykoz o'z vaqtida aniqlanmasa, bolalarda anemiya, turli infeksiyalar, kuchli qon ketishlar va hatto o'lim kabi jiddiy asoratlarga olib kelishi mumkin [1, 2].

Bolalar leykemiya tashxislashning mavjud invaziv usullari, jumladan suyak ko'migi punksiyasi va qon tahlillari, ayniqsa oq qon hujayralari, qizil qon tanachalari va trombotsitlar sonini o'lchash muhim axborot manbai hisoblanadi. Biroq, ushbu usullar bir qator kamchiliklarga ega. Suyak ko'migi punksiyasi bolalar uchun og'riqli va stressli muolaja bo'lib, qo'rquv va noqulaylik hissini uyg'otadi. Bundan tashqari, ushbu usul maxsus jihozlar va malakali tibbiy xodimlarni talab qiladi, shuningdek, yuqumli va gemorragik asoratlar xavfini ham o'z ichiga oladi. Qon tahlillari nisbatan kam invaziv bo'lsa-da, leykozning dastlabki bosqichlarida spesifik o'zgarishlar aniqlanmasligi mumkin, bu esa tashxis qo'yishni kechiktiradi. Shu sababli, bolalarda onkogematologik patologiyani erta tashxislash uchun yangi, sodda, xavfsiz, tezkor va arzon noinvaziv usullarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zamonaviy tibbiyotning dolzarb vazifasi hisoblanadi.

Metodologiya va adabiyotlar tahlili. Noinvaziv usullar sog'liqni saqlash tashkilotlariga aholida qon saratoni kasalligini imkon qadar erta aniqlashga qaratilgan samarali skrining dasturlarini tanlash va amalga oshirish imkonini beradi. Mavjud invaziv tashxis usullari, jumladan suyak ko'migi punksiyasi va qon tahlillari muhim axborot manbai bo'lsa-da, ular bolalar uchun og'riqli va stressli bo'lishi, maxsus jihozlar va malakali xodimlarni talab qilishi, shuningdek, asoratlar xavfini yuqoriligi kabi bir qator kamchiliklarga ega. Leykozning dastlabki bosqichlarida qon tahlillarida spesifik o'zgarishlar aniqlanmasligi tashxis qo'yishni kechiktirishi mumkin. Shu sababli, bolalarda onkogematologik patologiyani erta tashxislash uchun yangi, sodda, xavfsiz, tezkor va arzon noinvaziv usullarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish o'ta dolzarb vazifadir [9]. Bunday usullar aholi o'rtasida qon saratonini erta aniqlashga qaratilgan samarali skrining dasturlarini tashkil etish imkonini beradi. Bolalarda onkogematologik kasalliklarni tashxislashning ananaviy, amalda qo'llanilib kelinayotgan quyidagi usullari mavjud:

- **Klinik tekshiruv va anamnez yig'ish:** Shifokor bemorning umumiy holatini baholaydi, shikoyatlarini aniqlaydi, kasallik tarixi va oilaviy anamnezini o'rganadi. Bu dastlabki bosqichda

kasallikka shubha qilishga asos bo'lishi mumkin bo'lgan belgilar va xavf omillarini aniqlashga yordam beradi.

- **Umumiy qon tahlili (UQT):** Bu eng ko'p qo'llaniladigan noinvaziv usullardan biri bo'lib, qondagi turli xil hujayralar (eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlar) soni va sifatini aniqlashga imkon beradi. Onkologematologik kasalliklarda qon hujayralarining soni va nisbatida o'zgarishlar kuzatilishi mumkin.

- **Qonning bioximiyaviy tahlili:** Bu tahlil jigar, buyraklar va boshqa organlarning funksiyasini baholashga yordam beradi. Onkologematologik kasalliklar tufayli metabolik o'zgarishlar yoki ichki organlarning zararlanishi natijasida bioximiyaviy ko'rsatkichlarda o'zgarishlar kuzatilishi mumkin.

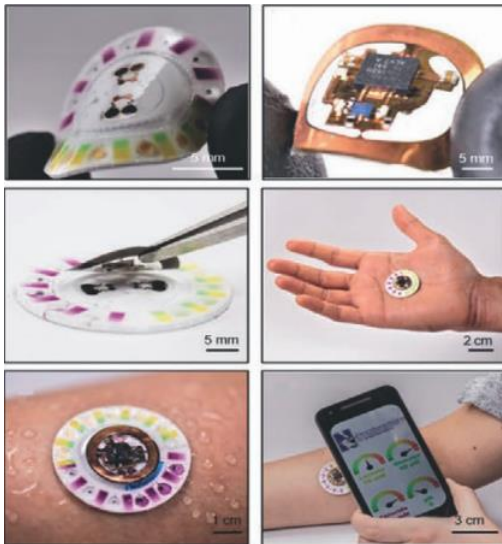
- **Siydik tahlili:** Umumiy siydik tahlili buyraklar funksiyasini baholash va siydik tizimidagi o'zgarishlarni aniqlashga yordam beradi. Ayrim onkologematologik kasalliklarda siydikda spesifik o'zgarishlar kuzatilishi mumkin.

- **Axlat tahlili:** Axlat tahlili ovqat hazm qilish tizimining holatini baholashga yordam beradi. Garchi onkologematologik kasalliklar uchun to'g'ridan-to'g'ri tashxis usuli bo'lmas-da, ayrim hollarda yondosh muammolarni aniqlashda qo'llanilishi mumkin.

- **Rentgenografiya:** Ko'krak qafasi va boshqa a'zolarining rentgen tekshiruvi limfa tugunlarining kattalashishi yoki boshqa o'zgarishlarni aniqlashga yordam berishi mumkin.

- **Ultratovush tekshiruvi (UTT):** Ichki organlar (limfa tugunlari, jigar, taloq va boshqalar)ning holatini baholash va ulardagi o'zgarishlarni (masalan, kattalashish) aniqlash uchun qo'llaniladi.

Terga asoslangan diagnostika 1950-yillardan beri klinitsislarning (nevropatolog, ortoped-travmatolog, ginekolog, urolog, terapevt, gastroenterolog, neyroxirurg, okulist va b.) vositalar to'plamini bir qismi bo'lib kelgan. So'nggi yillarda, xususan, jismoniy faollik monitoringi sohasida sezilarli yutuqlarga erishildi. Bu e'tiborning asosiy harakatlantiruvchi kuchi uning butun tana bo'ylab keng tarqalgan ter bezlari orqali ancha qulay tarzda mavjudligidir, bu esa uni integratsiyalashgan noinvaziv sensorlash uchun munosib muhitga aylantiradi. Shunga qaramay, uning noyob sekresiya mexanizmi hali ham ter asosidagi datchiklarning amaliyotga muvaffaqiyatli o'tishiga to'sinlik qilmoqda. Yagona sezilarli klinik yutuq mukovissidoz (MV) skriningidir.

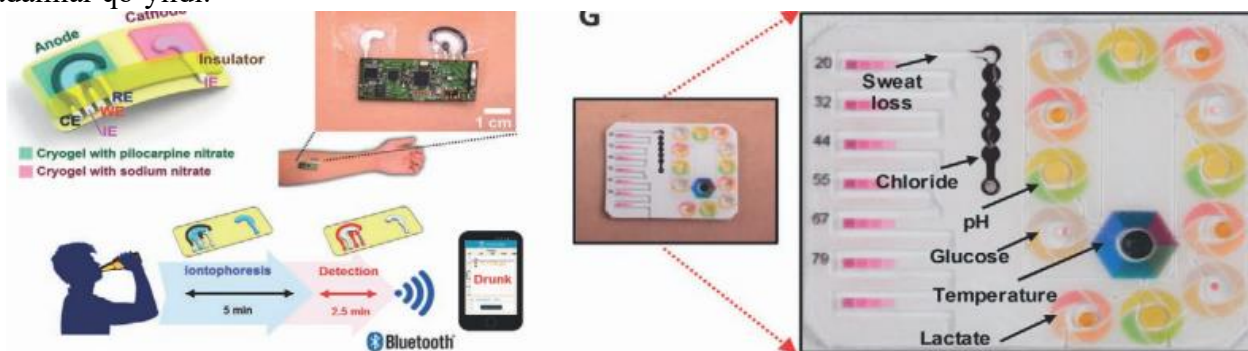


Ekkrin bezlari tomonidan ajralib chiqadigan ter elektroosmos orqali uzluksiz monitoring uchun qondan terining qulay yuzasiga fiziologik ahamiyatga ega biomarkerlarni tashiydi, bu esa ter yo'li ichida pulsatsiyalanuvchi advektiv oqimni keltirib chiqaradi. Bu diskret transport mexanizmi qon/interstitsial suyuqlikka nisbatan ter asosidagi tahlil uchun vaqtinchalik kechikish va vaqtinchalik diskretlikka olib keladi, bu esa zudlik bilan monitoring qilish imkoniyatini qiyinlashtiradi. Tahlil qilinayotgan moddalarning transportirovkasi bilan bog'liq yana bir muammo uning yo'li bo'ylab zich oqsil birikmalarining mavjudligidir. Bu oqsillar yirik biomarkerlarni filtrlovchi va hujayralararo yo'l bo'ylab ularning konsentratsiyasini tanlab kamaytiruvchi transport to'sig'i vazifasini bajaradi. Boshqacha qilib aytganda,

dermadagi ter bezlaridagi konsentratsiyalar bilan o'lchangan qiymatlarni bog'lash uchun har bir tahlil qilinayotgan modda uchun korrelyatsiya koeffitsienti aniqlanishi kerak. Bu passiv filtrlashga qo'shimcha ravishda, tahlil qilinayotgan moddalarning transportirovkasi birikmalarining lipofilligi/gidrofobligiga, shuningdek, yirik tahlil qilinayotgan moddalarning adveksiyasiga imkon beruvchi zich birikmalarni qayta shakllantirish qobiliyatiga ham bog'liq.

Ter sekresiyasining bu dinamik tabiati ko'pgina tahlil qilinayotgan moddalar uchun to'liq tushunilmagan va ter asosidagi datchiklarning butun salohiyatini amalga oshirishdan oldin hal qilinishi kerak. Bu murakkablik mavjud tadqiqotlar va tijorat platformalarida (1-rasm) aks etgan bo'lib, u yerda odatda diagnostika uchun aniq biomarkerlarning miqdoriy tahliliga emas, balki ionlar (natriy, kaliy, xlorid) konsentratsiyasi va ter yo'qotish tezligi kabi jismoniy faollikning ba'zi

ko'rsatkichlariga e'tibor qaratiladi. Jismoniy faollikni monitoring qilish jismoniy faollik natijasida hosil bo'lgan terdagi turli xil tahlil qilinayotgan moddalarni uzluksiz kuzatish imkonini beruvchi taqiladigan qurilmalar konsepsiyasidan foydalanadi. Asosiy texnologiya odatda bosma plata (sensor elementi) mikrosuyuqlik patchi bilan integratsiyalashgan elektrokimyoviy sensorlashga asoslangan. Ushbu yondashuvda ko'pleksli sensorlash kam uchraydigan holat emas va mavjud platformalar endilikda ter ionlari, glyukoza, laktat, terlash tezligi va pH, tana harorati va yurak urish tezligi kabi fiziologik parametrlarning miqdoriy va bir vaqtli tahlilini taklif qilmoqda. Alternativ yondashuv patchlar, integratsiyalashgan to'qimalar va tatuirkalar shaklida amalga oshirilishi mumkin bo'lgan optik sensorlashdan foydalanadi. Ranglimetrik tahlil ham ko'plekslash bilan mos keladi va shunga o'xshash tahlil qilinayotgan moddalarni aniqlash uchun muvaffaqiyatli amalga oshirilgan. Ularning miqdoriy tabiatiga qaramay, har qanday yondashuvning umumiy maqsadi organizmning umumiy holati, energetik metabolizm va gidratatsiya holati haqida ma'lumot berishdir. Masalan, bu kontekstda glyukozaning miqdoriy monitoringi parhez va jismoniy faollik natijasida yuzaga kelgan o'zgarishlarni tahlil qilishni anglatadi va qandli diabetni aqlli, noinvaziv boshqarishga qaratilmagan. Shu bilan birga, diagnostika uchun ter asosidagi datchiklardan foydalanish yo'lida ba'zi muhim qadamlar qo'yildi.



Diagnostika qilishning fundamental muammolari tibbiyotda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ko'plab kasalliklarni o'z vaqtida aniqlash va davolashda to'siq bo'ladi. Bu muammolar bir necha omillar bilan bog'liq. Simptomlarning noaniqligi va o'xshashligi ko'pgina kasalliklarning dastlabki bosqichlarida simptomlar yengil yoki umumiy bo'lishi mumkin, bu esa ularni boshqa kasalliklar bilan adashtirishga olib keladi [3, 5]. Onkologik kasalliklarning dastlabki belgilari oddiy charchoq yoki isitma bilan namoyon bo'lishi mumkin. Diagnostik usullarning cheklanganligi, hozirgi kunda mavjud bo'lgan diagnostik usullarning ham o'ziga xos kamchiliklari bor. Rentgen nurlari radiatsiya ta'siriga ega bo'lsa, MRT tekshiruvi qimmat va barcha uchun ham qulay emas. Bundan tashqari, ba'zi kasalliklarni erta bosqichda aniqlash uchun yetarlicha sezgir va spesifik testlar mavjud emas. Moliyaviy va ijtimoiy omillar tibbiy xizmatlarning qimmatligi, aholining tibbiy savodxonligi, profilaktik tekshiruvlardan o'tishga e'tiborsizlik kabi omillar ham erta diagnostikaga to'sqinlik qiladi. Kam ta'minlangan chekka hududlarda yashovchi aholi uchun tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyati cheklangan. Tibbiy xodimlarning malakasi va tajribasi kasalliklarni erta bosqichda aniqlash uchun tibbiy xodimlardan yuqori malaka va tajriba talab etiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, yuqorida ko'rsatib o'tilgan usullar dastlabki tashxis qo'yish va kasallikka shubha qilish uchun muhim, ammo ko'p hollarda hozirda aniq tashxis qo'yish uchun **invaziv usullar** masalan, suyak ko'migi biopsiyasi, limfa tuguni biopsiyasidan foydalaniladi. Shuningdek, noinvaziv usullar kasallikning tarqalishini baholash va davolash jarayonini kuzatib borishda ham muhim rol o'ynaydi. Bolalardagi onkologematologik kasalliklarning noinvaziv diagnostikasi sohasidagi tadqiqotlar hozirda faol rivojlanish bosqichida bo'lib, mavjud usullar pediatriya amaliyotida keng qo'llanish uchun qo'shimcha tadqiqotlar va moslashishni talab qiladi. Shunday istiqbolli usullardan biri yaqin infraqizil nurlar to'plamidan foydalangan holda spektroskopiya (NIRS) usulidir. Infraqizil spektroskopiya biologik suyuqliklarni tahlil qilishning zamonaviy va istiqbolli usullaridan biri bo'lib, suyak ko'migidagi yoki boshqa biologik namunalardagi biomolekulalarning infraqizil nurlarni yutishi yoki aks ettirishi hisobiga ularning spektrini o'lchashga asoslangan. Har bir biomolekula o'zining kimyoviy tarkibi, tuzilishi va boshqa molekular bilan o'zaro ta'siriga bog'liq bo'lgan

o'ziga xos spektrga ega. Infraqizil spektroskopiya biomolekulalarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi va o'zaro ta'siri, shuningdek, turli fiziologik va patologik sharoitlarda ulardagi o'zgarishlar haqida qimmatli ma'lumot olish imkonini beradi. Qon, plazma, sarum va boshqalar kabi biologik suyuqlik namunasining spektrini o'lchash orqali ma'lum kasalliklar, shu jumladan onkogenatologik kasalliklarning mavjudligi yoki bolaning sog'lomligi haqida barvaqt ma'lumot olish mumkin.

Infraqizil spektroskopiya tashxisi orqali biologik suyuqliklarni tahlil qilishning boshqa usullariga nisbatan bir qator muhim afzalliklarga ega. Bular qatoriga yuqori sezuvchanlik, o'ziga xoslik, aniqlik, tahlilning tezligi va arzonligi kiradi. Shuningdek, ushbu usul namunani oldindan maxsus tayyorlanishni talab qilmaydi va bemor uchun minimal invazivlik yoki umuman invaziv emasligi bilan ajralib turadi. Bu esa bolalar amaliyotida ayniqsa muhimdir. Infraqizil spektroskopiya qon, plazma, qonning ivishi, so'lak, siydik, ter va ko'z yoshlar kabi turli xil biologik suyuqliklarni tahlil qilish uchun muvaffaqiyatli qo'llanilishi mumkin. Hozirgi vaqtda infraqizil spektroskopiya diabet, yurak-qon tomir kasalliklari, nevrologik, yuqumli kasalliklar, autoimmun va endokrin kasalliklar kabi turli xil patologik holatlarni aniqlashda faol qo'llanilmoqda.

Natijalar. Ushbu tadqiqotning maqsadi yaqin infraqizil spektroskopiya yordamida bolalarda onkogenatologik patologiyani erta tashxislash uchun noinvaziv usulni ishlab chiqish va amalga oshirishdir. Yaqin infraqizil nur, matritsali fotoqabul qilgich va spektrometr yordamida ma'lum turdagi rivojlanmagan qon hujayralarining mavjudligini va ularning sonini o'lchash mumkin. Bu esa leykozni erta bosqichda aniqlash va noinvaziv tashxis qo'yishda katta yordam beradi. Infraqizil nurlar yordamida invaziv bo'lmagan holda bolaning tos yoki ko'krak suyagi iligidagi yetilmagan hujayralarni mavjudligini aniqlash va ularning sonini hisoblash yaqin infraqizil spektroskopiya (NIRS) yordamida amalga oshiriladi. Infraqizil spektroskopiya - bu biomolekulalar tomonidan infraqizil nurlanishning yutilish yoki aks ettirish spektrini o'lchashga asoslangan tahlil usulidir. Buning uchun namunani tahlil qiluvchi maxsus analizatorlar qo'llaniladi. Ushbu analizatorlar namunaning spektrini tez va ishonchli aniqlay oladigan hamda uni sog'lom va kasal odamlarning etalon spektrlari bilan taqqoslaydigan maxsus dasturlar bilan ta'minlanadi. Taqqoslash natijalari asosida bolaning holati haqida xulosa qilinadi.

Yaqin infraqizil spektroskopiyaga asoslangan usullarda signallar tez va sekin javoblari bilan ro'yxatdan o'tishi mumkin. Tez javob asab to'qimalaridagi o'zgarishlar bilan bog'liq (yashirin davr - 50-300 ms), sekin - gemoglobin va kislorod konsentratsiyasining o'zgarishi (gemodinamik) (yashirin davr - 10 s). Tez signal ichki optik signal sifatida ham tanilgan. Nerv faolligi nerv to'qimalari tomonidan yorug'lik tarqalishining tez o'zgarishi bilan namoyon bo'lishi ko'rsatilgan [6]. Bu xususiyatlar nerv to'qimalarining bir bo'lagini va izolyatsiya qilingan nervni elektr stimulyatsiyasi bilan invaziv tajribada tasdiqlandi. Elektrofiziologik signal va yorug'lik tarqalishidagi keyingi o'zgarishlar o'rtasidagi o'xshash munosabatlar haqida habar berilgan [7]. Tajribalar hayvonlarning ochiq miya po'stlog'ida makroskopik tuzilmalar yordamida (gippokamp) o'tkazildi, bu signal va yorug'lik tarqalishining o'zgarishlari mavjudligini tasdiqladi [9, 10]. Infraqizil (IR) spektroskopiya usuli organik, biologik kimyo va tibbiyotdagi eng muhim zamonaviy fizik tadqiqot usullaridan biridir. IQ o'tkazish (yutilish) spektrlari organik birikmalarning tuzilishi va xususiyatlarini o'rganish, ularning tuzilishini aniqlash va moddalarni aniqlashda turli xil muammolarni hal qilish uchun ishlatiladi. Barcha spektroskopik usullar moddaning yorug'likning yutilishi, emissiyasi yoki tarqalishi intensivligini yorug'lik chastotasiga (yoki to'lqin uzunligiga) bog'liqligini o'lchashga asoslangan. IR spektroskopiyasida o'rganilayotgan moddaning asosiy xarakteristikalaridan biri bu qiziqayotgan to'lqin uzunligidagi hajm yutilish koeffitsienti β (sm^{-1}) bo'lib, u Buger tomonidan elektromagnit nurlanishning yutilishining umumiy qonuniga kiradi va moddaning kimyoviy tarkibiga bog'liq [12]. Samara davlat tibbiyot universitetida o'tkazilgan in vitro tajribalari shuni ko'rsatdiki, IQ to'lqin uzunligida nurlanishining karbonil aloqa $\text{C}=\text{O}$ ($1600\text{--}1700 \text{ sm}^{-1}$) yutilish darajasi bo'yicha mushak-skelet tizimini yaxshi va xavfli to'qimalari bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi (st'yudent ahamiyatlilik koeffitsienti 0,001 dan kam). Skrining usulini ishlab chiqishda qon plazmasini o'rganishni taklif qilindi, uning substrati barcha talablarga javob beradi. Mavjud usullardan foydalangan holda oldindan belgilangan tashxisga ega bo'lgan bemorlarning nazorat guruhining kubital venasidan venoz qon olindi, shundan so'ng plazma ajratildi. O'rganiladigan qon plazmasi

suyuq kyuvetaga joylashtirildi. 1,5-2 soatdan so'ng sinov kyuvetasi IR Furiye spektrometriga joylashtirildi. Qon plazmasining uzatish spektri qayd etilgan. O'tkazuvchanlik koeffitsienti qayd etilgan spektrlar asosida hisoblangan. Shuningdek, hajmni yutish koeffitsientlari hisoblab chiqilgan. Qon plazmasining infraqizil spektroskopiyasi usuli bilan hajmli yutish koeffitsientini aniqlash, suyak osmalarining kompleks diagnostikasida xavfsiz va xavfli jarayonlarni farqlash imkonini beradi [11]. Bu shifokorlarning kasallik turini aniqlash va to'g'ri terapiyani tanlash qobiliyatini oshiradi.

Tahlil. Bolalardan biopsiya usulida suyak iligidan olingan namuna orqali mieloblast xujayralar mavjudligi aniqlanadi. **Mieloblast** - bu qon hujayralarining eng ilk bosqichlaridan biri bo'lib, suyak iligida paydo bo'ladi. Ular yadrosi katta va donador bo'lgan yosh hujayralar hisoblanadi. Mieloblastlar keyinchalik turli hil qon hujayralariga, jumladan, neytrofillar, eozinofillar va bazofillarga aylanadi. Bu hujayralar immun tizimimizni infeksiyalardan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi. Onkogematologik kasalliklarga chalingan bolalarning qon aylanish tizimida ko'p sonli rivojlanmagan mieloblast xujayralar mavjud bo'ladi. Rivojlanmagan xujayralar o'z funksiyasini bajara olmaganligi sababli bolaning sog'ligida muammolar kuzatiladi. Onkogematologik kasalliklarda mieloblastlarning nazoratsiz ko'payishi sog'lom hujayralarning o'sishini bosib qoladi va qon yaratilishi jarayonini buzadi [3, 11]. Yaqin infraqizil spektroskopiya bolalarda onkogematologik patologiyani erta tashxislash uchun istiqbolli noinvaziv, xavfsiz, arzon va oddiy usul hisoblanadi. Ushbu texnologiyaning rivojlanishi va klinik amaliyotga joriy etilishi bolalarda oqqon kasalligini erta aniqlash va muvaffaqiyatli davolash imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirishga olib keladi.

Xulosa. Bolalar onkogematologiyasida barvaqt tashxis qo'yish hamon dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Mavjud an'anaviy usullar, jumladan klinik tekshiruv, qon va siydik tahlillari, rentgenografiya va UTT dastlabki bosqichda muhim ma'lumotlar bersada, ko'pincha invaziv usullar, masalan, suyak ko'migi punksiyasi kabi aniq tashxis qo'yish uchun zarur bo'ladi. Invaziv usullar bolalar uchun og'riqli va stressli bo'lishi, asoratlari xavfini tug'dirishi hamda maxsus jihozlar va malakali mutaxassislarni talab qilishi muhim cheklovlar hisoblanadi. Qon tahlillari esa kasallikning ilk bosqichlarida spesifik o'zgarishlarni ko'rsatmasligi mumkin, bu esa tashxis qo'yishni kechiktiradi. Shu sababli, bolalarda onkogematologik kasalliklarni erta aniqlash uchun noinvaziv usullarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zamonaviy tibbiyotning muhim vazifasidir. Yaqin infraqizil spektroskopiya (NIRS) istiqbolli noinvaziv usul sifatida e'tiborni tortmoqda. Ushbu usul biologik to'qimalarning molekular tarkibini tahlil qilish orqali kasallikni erta bosqichda aniqlash imkoniyatini beradi. Infraqizil spektroskopiya yuqori sezuvchanlik, o'ziga xoslik, tezkorlik va arzonligi kabi afzalliklarga ega. U namunani maxsus tayyorlashni talab qilmaydi va bolalar uchun minimal invaziv yoki butunlay noinvazivdir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, infraqizil spektroskopiya yordamida suyak o'smalarining yaxshi va yomon sifatli ekanligini farqlash mumkin. Kelgusida ushbu texnologiyaning rivojlanishi va klinik amaliyotga joriy etilishi bolalarda oqqon kasalligini erta aniqlash va muvaffaqiyatli davolash imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirishi kutilmoqda.

Adabiyotlar

1. Махмудова, А. Ж., & Тошпулатова, Ф. М. (2024). Методы профилактики гемофилии у детей. *Research and implementation*, 2(5), 3-9.
2. Махмудова, А. Ж., Тошпулатов, Ш. М., & Тошпулатова, Ф. М. (2023). Матричный фотоприёмник инфракрасного излучения для измерения лейкоза. *Al-Farg'oni avlodlari*, 1(3), 33-37.
3. Islomov, M., Onarkulov, K., Toshpulatova, F., & Toshpulatov, S. (2024). Innovative methods in blast cell diagnostics: near infrared light and ptir-microscopy. *Engineering problems and innovations*, 2(4), 64-71.
4. Hatice Ceren Ates, Anna Brunauer, Felix von Stetten, Gerald A. Urban, Firat Güder, Arben Merkoçi, Susanna Maria Früh, and Can Dincer. Integrated Devices for Non-Invasive Diagnostics. *Advanced Functional Materials* published by Wiley-VCH GmbH. Adv. Funct. Mater. 2020, 2010388

5. A. Brunauer, H. C. Ates, C. Dincer, S. M. Früh, in Paper Based Sensors, Vol. 89 (Ed: A. B. T.-C. A. C. Merkoçi), Elsevier, New York 2020, pp. 397–450.
6. J. Kim, A. S. Campbell, B. E. F. de Ávila, J. Wang, Nat. Biotechnol. 2019, 37, 389.
7. J. Heikenfeld, A. Jajack, B. Feldman, S. W. Granger, S. Gaitonde, G. Begtrup, B. A. Katchman, Nat. Biotechnol. 2019, 37, 407.
8. C. Dincer, R. Bruch, E. Costa-Rama, M. T. Fernández-Abedul, A. Merkoçi, A. Manz, G. A. Urban, F. Güder, Adv. Mater. 2019, 31, 1806739.
9. A. K. Yetisen, J. L. Martinez-Hurtado, B. Ünal, A. Khademhosseini, H. Butt, Adv. Mater. 2018, 30, 1706910.
10. T. R. Ray, J. Choi, A. J. Bandonkar, S. Krishnan, P. Gutruf, L. Tian, R. Ghaffari, J. A. Rogers, Chem. Rev. 2019, 119, 5461.
11. Toshpulatov, S. M., Dadabaev, M. M., & Alimdjanov, D. B. (2021). Analysis of the gsm communication channel in security systems. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(3), 681-685.
12. Махмудова А.Ж., Тошпулатов, Ш.М., Тошпулатова Ф.М., & М.А. Мухамадиев. Анализ бластных клеток с использованием инфракрасного света и ультразвуковых волн. Исследования и внедрение научно-методический журнал. Том 02., Вып. 05, 2024 с.54-61
13. S. Shrivastava, T. Q. Trung, N. E. Lee, Chem. Soc. Rev. 2020, 49, 1812.