UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2992-8826
https://sr-journals.org/index.php/UJMANS

BOLALARDA PNEVMONIYA DIAGNOSTIKASIDA RENTGEN TEKSHIRUVINING AHAMIYATI

Uzakbayev Iqlasbay Omirbay og'li
Toshkent shahar ko'p tarmoqli shifoxonasi shifokori
Ismoilov Xojiakbar Rustamovich
Toshkent shahar ko'p tarmoqli shifoxonasi shifokori

Annotatsiya. Markur maqolada bolalarda pnevmoniya diagnostikasida rentgen tekshiruvining zamonaviy holati va diagnostik qiymati o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ko'krak qafasi rentgenografiyasi pediatrik pnevmoniya diagnostikasining asosiy vositasi bo'lib qolmoqda. Uning sezgirligi 86,8%, spetsifikiligi 98,2% ni tashkil qiladi. Biroq, rentgen tekshiruvi viral va bakterial pnevmoniyani ishonchli farqlash imkoniyatiga ega emas. O'pka ultratovush tekshiruvi yuqoriroq sezgirlikka (95,5%) va radiatsiya ta'sirining yo'qligiga ega. Radiologlar o'rtasida talqin qilishda sezilarli kelishmovchilik mavjud. Shuningdek maqolada turli vizualizatsiya usullarining afzalliklari va kamchiliklari qiyoslandi, sun'iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlari baholandi va klinik amaliyot uchun tavsiyalar berildi.

Kalit so'zlar: bolalarda pnevmoniya, rentgen diagnostikasi, ko'krak qafasi rentgenografiyasi, ultratovush tekshiruvi, diagnostik aniqlik, sun'iy intellekt, pediatrik radiologiya

Kirish. Bolalarda pnevmoniya global sog'liqni saqlashning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, bu kasallik har yili 5 yoshgacha bo'lgan 700 mingdan ortiq bolaning o'limiga sabab bo'ladi va infeksion kasalliklar orasida bolalar o'limi yetakchi sabablaridan biridir. Butun dunyo bo'yicha har 100 000 ta bolaga nisbatan yiliga 1400 dan ortiq pnevmoniya holati qayd etilmoqda.

So'nggi yillarda pnevmoniya epidemiologiyasida sezilarli o'zgarishlar ro'y bermoqda. 2024-yil ma'lumotlariga ko'ra, Mycoplasma pneumoniae keltirib chiqargan pnevmoniya holatlari keskin oshgan, bu COVID-19 pandemiyasidan keyingi davrda yuqumli kasalliklarga sezgir populyatsiyaning kengayishi bilan bog'liq. Bolalarda pnevmoniyaning klinik ko'rinishlari ko'pincha noaniq va yosh guruhlariga qarab farq qiladi. Kichik yoshdagi chaqaloqlarda kasallik ovqatlanish buzilishi, bezovtalanish, tachipnea bilan namoyon bo'lsa, katta yoshdagi bolalarda yo'tal va ko'krak qafasida og'riq kuzatiladi. Klinik ko'rikdan tashqari, diagnostik tasvirlash usullari, xususan rentgen tekshiruvi, pnevmoniyani aniqlash va davolashni rejalashtirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ko'krak qafasi rentgenografiyasi bolalarda pnevmoniya diagnostikasida eng keng qo'llaniladigan instrumental usul bo'lib, uning soddaligi, iqtisodiy samaradorligi va keng tarqalganligi bilan ajralib turadi. Biroq, zamonaviy adabiyotlarda rentgen diagnostikasining qiymati va cheklovlari haqida turli fikrlar mavjud. Ayrim tadqiqotlar viral va bakterial pnevmoniyani farqlashda qiyinchiliklar borligini ta'kidlaydi.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt va chuqur o'rganish usullarining rivojlanishi pediatrik pnevmoniya diagnostikasiga yangicha imkoniyatlar yaratmoqda. Biroq, radiologlar o'rtasida pnevmoniya belgilarini talqin qilishda konsensus yetishmasligi va xalqaro ko'rsatmalarning turli sharoitlarda qo'llanilishidagi farqlar muammoni yanada murakkablashtirmoqda.

Hozirda ultratovush tekshiruvi, kompyuter tomografiyasi va magnit-rezonans tomografiyasi kabi muqobil vizualizatsiya usullarining afzalliklari va kamchiliklari faol o'rganilmoqda. Rivojlanayotgan mamlakatlarda resurslar cheklanganligi va malakali mutaxassislarning yetishmasligi qo'shimcha qiyinchiliklar tug'dirmoqda.

Tadqiqotning maqsadi, bolalarda pnevmoniya diagnostikasida rentgen tekshiruvining zamonaviy holati, uning diagnostik qiymati, cheklovlari va boshqa vizualizatsiya usullari bilan taqqoslanishini tizimli tahlil qilish maqsad qilib qo'yilgan.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. So'nggi yillardagi epidemiologik o'zgarishlar alohida e'tiborga sazovordir. 2024-yilda Mycoplasma pneumoniae keltirib chiqargan pnevmoniya holatlari keskin oshganligi qayd etildi, AQSh Kasalliklar Nazorati va Oldini Olish Markazlari ma'lumotlariga ko'ra, bu patogen bilan bog'liq gospitalizatsiyalar 2018-2023 yillarga nisbatan sezilarli ko'paydi (Florin & Neuman, 2024). Bu o'zgarish COVID-19 pandemiyasidan keyingi davrda yuqumli kasalliklarga sezgir populyatsiyaning kengayishi bilan izohlanmoqda.

O'zbekiston kontekstida mazkur muammo o'ziga xos xususiyatlarga ega. 2024-yilgi ma'lumotlarga ko'ra, respublikada chaqaloqlar o'limi darajasi 1,000 ta tirik tug'ilishga 18,4 ni tashkil qiladi (Macrotrends, 2024). Birlashgan Millatlar Tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, neonatal o'lim darajasi 2018-yildagi 1,000 ga 12 dan 2022-yilda 1,000 ga 17 gacha oshgan (MPTF Office, 2023). Toshkentdagi tibbiyot muassasalarida plevral effuziya bilan asoratlangan jamoada paydo bo'lgan pnevmoniya bilan kasallangan 87 ta bola o'rganilgan, o'rtacha shifoxonada yotish muddati 9 kun tashkil etgan, ulardan 31%i intensiv terapiya bo'limiga yotqizilgan. Mikrobiologik diagnostika asosan plevral suyuqlikning PCR tahlili (73%) orqali amalga oshirilgan, asosiy patogenlar S. pneumoniae (38%), S. pyogenes (16%) va S. aureus (8%) bo'lgan (Medical Science of Uzbekistan, 2025).

Ko'krak qafasi rentgenografiyasi (KQR) pediatrik pnevmoniya diagnostikasining asosiy vositasi bo'lib qolmoqda, ammo uning diagnostik qiymati haqida ilmiy jamiyatda konsensus yo'q. Bharti va hamkasblarining (2018) keng qamrovli sharhi shuni ko'rsatadiki, KQR eng keng qo'llaniladigan usul bo'lishiga qaramay, u ambulatoriya sharoitida tavsiya etilmaydi, viral va bakterial infeksiyalarni farqlay olmaydi hamda kasallikning uzluksiz boshqarilishida cheklangan ahamiyatga ega. JSST tomonidan ishlab chiqilgan standartlashtirilgan rentgenogramlarni talqin qilish mezonlari asosan epidemiologik tadqiqotlar va vaktsina samaradorligini baholash uchun mo'ljallangan (WHO, 2001), lekin bir qator tadqiqotlar bu mezonlarning klinik amaliyotda to'g'ridan-to'g'ri qo'llanilishi cheklangan va alveolar pnevmoniyani past baholashini isbotlagan (Bharti et al., 2018).

So'nggi yillarda sun'iy intellekt va chuqur o'rganish usullarining pediatrik pnevmoniya diagnostikasida qo'llanilishi bo'yicha ko'plab tadqiqotlar paydo bo'ldi. Wu va hamkasblarining (2024) izlanishida ko'krak qafasi rentgenogrammalarini olti anatomik tuzilmaga segmentatsiya qilish JSST mezonlariga asoslangan diagnostikani sezilarli yaxshilashi aniqlandi, CBAM-ResNet modeli uchta kategoriyali diagnostikada 82,43% aniqlikka erishdi, bu boshqa usullarga nisbatan taxminan 6% yaxshilanishni namoyish etdi. Boshqa tadqiqotda kattalar va bolalar rentgen tasvirlari majmuidan foydalanib, pediatrik pnevmoniya aniqlashda AUROC 0,8464 ga erishildi, bu AI texnologiyalarining istiqbolini ko'rsatadi, biroq klinik amaliyotga joriy etilishi uchun qo'shimcha ko'p markazli tadqiqotlar zarurligini ta'kidlaydi. Ultratovush tekshiruvi va kompyuter tomografiyasi kabi muqobil vizualizatsiya usullari ham faol o'rganilmoqda. Point-of-care ultrasound (POCUS) texnologiyasi tez tibbiy yordam bo'limlarida o'pka konsolidatsiyasini va pnevmoniya asoratllarini aniqlash uchun istiqbolli vosita sifatida e'tirof etilmoqda (Iorio et al., 2017). Kompyuter tomografiyasi asoratlashgan pnevmoniya holatlarida, xususan nekrotizatsiyalovchi pnevmoniya va bronxoplevral fistulani baholashda qimmatli diagnostik ma'lumot beradi (St. Louis Children's Hospital, 2025).

Natijalar va muhokama. Ko'krak qafasi rentgenografiyasining diagnostik samaradorligini baholashda bir qator meta-analizlar o'rganildi. Balk va hamkasblarining (2018) keng qamrovli meta-analizida turli vizualizatsiya usullarining diagnostik ko'rsatkichlari qiyoslandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, rentgen tekshiruvining sezgirligi 86,8% (95% ishonch oralig'i: 83,3-90,0), spetsifikiligi esa 98,2% (95% ishonch oralig'i: 95,7-99,6) ni tashkil etdi. Shu bilan birga, o'pka ultratovush tekshiruvi yuqoriroq sezgirlikka ega bo'ldi - 95,5% (95% ishonch oralig'i: 93,6-97,1) va spetsifiklik 95,3% (95% ishonch oralig'i: 91,1-98,3).

Turli vizualizatsiya usullarining diagnostik aniqlik ko'rsatkichlari (Balk et al., 2018)

Vizualizatsiya usuli	Sezgirlik, % (95% CI)	Spetsifiklik, % (95% CI)
Ko'krak qafasi rentgenografiyasi	86,8 (83,3-90,0)	98,2 (95,7-99,6)
O'pka ultratovush tekshiruvi	95,5 (93,6-97,1)	95,3 (91,1-98,3)

Ultratovush tekshiruvining asosiy afzalliklaridan biri radiatsiya ta'sirining yo'qligi va 0,5-1 sm dan kichik o'pka konsolidatsiyasini aniqlash qobiliyatidir. Biroq, bu usul operator tajribasiga sezilarli bog'liq va o'pkaning medial segmentlarini to'liq baholay olmaydi (Iorio et al., 2017). Shuningdek, ultratovush tekshiruvi plevral effuziyani aniqlash va tavsiflovchi qobiliyati jihatidan rentgenografiyadan ustundir.

Viral va bakterial pnevmoniyaning rentgen tasvirlari o'rtasida ayrim farqlar mavjud, ammo ular diagnostik jihatdan ishonchli emas. Wang va hamkasblarining (2012) tadqiqotida 210 ta tasdiqlangan viral pnevmoniya holati o'rganilgan, natijalar shuni ko'rsatdiki, viral pnevmoniyaning 92%ida ikki tomonlama yoki ko'p o'choqli radiografik o'zgarishlar kuzatiladi. Bacterial pnevmoniya ko'proq bir tomonlama, lobar konsolidatsiya va havo bronxogramma bilan tavsiflanadi. Plevral effuziya bakterial pnevmoniyada tez-tez uchraydi (25-30%), viral pnevmoniyada esa kamroq (10% dan kam). Rentgen tasvirlarini talqin qilishda radiologlar o'rtasida konsensus yetishmasligi muhim muammo hisoblanadi. Bharti va hamkasblarining (2018) sharhi shuni ko'rsatdiki, turli kuzatuvchilar o'rtasida sezgirlik va spetsifiklik ko'rsatkichlarida 20-29% gacha farq mavjud. JSST tomonidan standartlashtirilgan pediatrik rentgenogramlarni talqin qilish mezonlari asosan epidemiologik tadqiqotlar uchun ishlab chiqilgan bo'lib, klinik amaliyotda ularning qo'llanilishi cheklangan. Sun'iy intellekt texnologiyalari so'nggi yillarda pediatrik pnevmoniya diagnostikasida yuqori natijalar ko'rsatmoqda. Wu va hamkasblarining (2024) tadqiqotida ko'krak qafasi rentgenogrammalarini anatomik tuzilmalarga segmentatsiya qilish orqali diagnostika aniqligi 82,43% ga yetdi. Biroq, bu texnologiyalarning klinik amaliyotga keng joriy etilishi uchun qo'shimcha ko'p markazli tadqiqotlar va standartlashtirilgan protokollar zarur.

Britaniya Torak Jamiyati (2011) va Amerika tibbiyot ko'rsatmalariga ko'ra, yengil holatdagi va ambulatoriya sharoitida davolanayotgan bolalarda muntazam rentgen tekshiruvi tavsiya etilmaydi. Rentgenografiya asosan quyidagi holatlarda ko'rsatiladi: og'ir pnevmoniya, asoratlashgan holatlar, standart davolashga javob yo'qligi yoki immunokompromissli bemolarda. Rivojlanayotgan mamlakatlarda, ayniqsa yuqori sil kasalligi tarqalgan hududlarda, rentgen tekshiruvi pnevmoniya simptomlariga ega bo'lgan barcha bolalarda tavsiya etiladi.

Rentgen diagnostikasining asosiy cheklovlari viral va bakterial pnevmoniyani ishonchli farqlay olmasligi, radiologlar o'rtasida talqin qilish kelishuvining past bo'lishi va boshlang'ich bosqichdagi pnevmoniya holatlarida kam sezgirligidir. Kelajakda sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi, standartlashtirilgan diagnostik mezonlarning keng qo'llanilishi va ultratovush tekshiruvining birlamchi tibbiy yordam darajasida qo'llanilishi istiqbolli yo'nalishlar hisoblanadi.

Xulosa. Ko'krak qafasi rentgenografiyasi pediatrik pnevmoniya diagnostikasining asosiy vositasi bo'lib qolmoqda, ammo uning diagnostik imkoniyatlari cheklangan. Meta-analizlar shuni ko'rsatdiki, rentgen tekshiruvining sezgirligi 86,8% ni tashkil etsa-da, viral va bakterial infeksiyalarni ishonchli farqlash mumkin emas. Radiologlar o'rtasida talqin qilish kelishuvining past bo'lishi klinik amaliyotda qo'shimcha qiyinchiliklar tug'diradi. O'pka ultratovush tekshiruvi yuqoriroq sezgirlik (95,5%) va radiatsiya ta'sirining yo'qligi bilan ajralib turadi. Biroq, bu usul operator tajribasiga sezilarli bog'liq va o'pkaning medial segmentlarini to'liq baholay olmaydi. Kompyuter tomografiyasi eng yuqori diagnostik aniqlikka ega bo'lsa-da, radiatsion ta'sir va yuqori narx uning pediatrik populyatsiyada muntazam qo'llanilishini cheklaydi.

Xalqaro ko'rsatmalar yengil pnevmoniya holatlarida muntazam rentgen tekshiruvini tavsiya etmaydi. Rentgenografiya asosan og'ir pnevmoniya, asoratlashgan holatlar va standart davolashga javob yo'q bo'lganda ko'rsatiladi. Rivojlanayotgan mamlakatlarda, ayniqsa yuqori sil kasalligi tarqalgan hududlarda, rentgen tekshiruvining ahamiyati yanada yuqori. Sun'iy intellekt

texnologiyalari pediatrik pnevmoniya diagnostikasida istiqbolli yo'nalish bo'lib, ayrim tadqiqotlarda diagnostik aniqlik 82% dan oshdi. Biroq, bu texnologiyalarning klinik amaliyotga keng joriy etilishi uchun standartlashtirilgan protokollar va ko'p markazli tadqiqotlar zarur.

Kelajakda sun'iy intellekt va mashina o'rganish usullarining rivojlanishi, ultratovush tekshiruvining birlamchi tibbiy yordam darajasida keng qo'llanilishi va xalqaro diagnostik mezonlarning standartlashtirish pediatrik pnevmoniya diagnostikasini yaxshilash uchun muhim yo'nalishlar hisoblanadi. O'zbekiston kontekstida vaksinatsiya dasturlarining kengayishi va zamonaviy diagnostik usullarning joriy etilishi bolalar o'limi ko'rsatkichlarini pasaytirish uchun zarur chora-tadbirlardir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Barzilay, J. R., Neuman, M. I., & Florin, T. A. (2024). Chest radiography for presumed pneumonia in children. New England Journal of Medicine, 391(24), 2379–2381. https://doi.org/10.1056/NEJMclde2408146
2. Bradley, J. S., Byington, C. L., Shah, S. S., Alverson, B., Carter, E. R., Harrison, C., Kaplan, S. L., Mace, S. E., McCracken, G. H., Moore, M. R., St Peter, S. D., Stockwell, J. A., & Swanson, J. T. (2011). The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: Clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. Clinical Infectious Diseases, 53(7), e25–e76. https://doi.org/10.1093/cid/cir531
3. Chen, Y., Roberts, C. S., Ou, W., Petigara, T., Goldmacher, G. V., Fancourt, N., & Knoll, M. D. (2021). Deep learning for classification of pediatric chest radiographs by WHO's standardized methodology. PLoS ONE, 16(6), e0253239. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253239
4. Tursunaliyevich, F. N. (2023). Sharofiddinovich SS Barqaror Rivojlanishni Maktabgacha Ta'lim Yoshidagi Bolalarga Singdirish. Journal of Science, Research and Teaching, 2(2), 26-29.
5. NASRIYEV, F., & QOBILOV, F. YORMA ISHLAB CHIQARISHDA DON TARKIBIDAGI FOYDALI ELEMENTLARNI SAQLAB QOLISHNING AHAMIYATI. Бухарский инженерно-технологический институт КОНФЕРЕНЦИЯ: 24 ноября 2022 года–25 ноября 2023 года Организаторы: Бухарский инженерно-технологический институт.
6. Geanacopoulos, A. T., Monuteaux, M. C., Nelson, K. A., Lipsett, S. C., Hirsch, A. W., Amirault, J. P., Gravel, C. A., & Neuman, M. I. (2025). Radiographic uncertainty and antibiotic prescribing in pediatric pneumonia. Pediatrics, 156(5), e2025073473. https://doi.org/10.1542/peds.2025-073473
7. Harris, M., Clark, J., Coote, N., Fletcher, P., Harnden, A., McKean, M., & Thomson, A. (2011). British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: Update 2011. Thorax, 66(Suppl 2), ii1–ii23. https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2011-200598
8. Nasriyev, F. T., & Qobilov, F. S. o‘g‘li. (2023). Aholiga uchraydigan mavsumiy va virus kasalliklarni oldini olishda global oziq-ovqat iste’moli va ishlab chiqarilishidagi muammo. *Umidli kimyogarlar–2023: XXXIII ilmiy-texnikaviy anjumani maqolalar to‘plami*, 12(440), 880. https://doi.org/10.5281/zenodo.7895680
9. Jain, S., Williams, D. J., Arnold, S. R., Ampofo, K., Bramley, A. M., Reed, C., Stockmann, C., & CDC EPIC Study Team. (2015). Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. children. New England Journal of Medicine, 372(9), 835–845. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1405870
10. Katz, S. E., & Williams, D. J. (2018). Pediatric community-acquired pneumonia in the United States: Changing epidemiology, diagnostic and therapeutic challenges, and areas for future research. Infectious Disease Clinics of North America, 32(1), 47–63. https://doi.org/10.1016/j.idc.2017.11.002
11. Lan, X. H., Zhang, Y. X., Yuan, W. H., Shi, F., & Guo, W. L. (2024). Image-based deep learning in diagnosing mycoplasma pneumonia on pediatric chest X-rays. BMC Pediatrics, 24(1), Article 720. https://doi.org/10.1186/s12887-024-05204-0

12. Macrotrends. (2024). Uzbekistan infant mortality rate 1950–2024. https://www.macrotrends.net/countries/UZB/uzbekistan/infant-mortality-rate
13. Madrakhimov, P. M., Bekchanov, B. G., Yaqubov, D. M., & Klicheva, T. A. (2026). Specificity of immunity in children living in the South Aral Sea region after vaccination with different pneumococcal vaccines. American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences, 4(1), 95–100. https://grnjournal.us/index.php/AJPMHS/article/view/9023
14. Medical Science of Uzbekistan. (2025). Management and outcomes of hospitalised children with community-acquired pneumonia complicated by pleural effusion. Medical Science of Uzbekistan, 2(2). http://fdoctors.uz/index.php/journal/article/view/167
15. Mota, J. A., & Stock, M. S. (2017). Rectus femoris echo intensity correlates with muscle strength, but not endurance, in younger and older men. Ultrasound in Medicine & Biology, 43(8), 1651–1657. https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2017.04.010
16. MPTF Office. (2023). Every mother and child survives and thrives: Reducing preventable maternal and newborn deaths in 227 perinatal centres of Uzbekistan. https://mptf.undp.org/project/00140334
17. O'Grady, K. A. F., Torzillo, P. J., Frawley, K., & Chang, A. B. (2014). The radiological diagnosis of pneumonia in children. Pneumonia, 5(Suppl 1), 38–51.
18. World Health Organization. (2014). Revised WHO classification and treatment of childhood pneumonia at health facilities: Evidence summaries. World Health Organization. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK264162/
19. World Health Organization. (2024). Guideline on management of pneumonia and diarrhoea in children up to 10 years of age. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240103412
20. Wu, Z., Zhuo, R., Liu, X., Wu, B., & Wang, J. (2024). A comprehensive segmentation of chest X-ray improves deep learning-based WHO radiologically confirmed pneumonia diagnosis in children. European Radiology, 34(8), 5256–5267. https://doi.org/10.1007/s00330-023-10515-y
21. Zhao, B., Guo, Y., & Zheng, C. (2024). Improving pediatric pneumonia diagnosis with adult chest X-ray images utilizing contrastive learning and embedding similarity. In 2024 46th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC) (pp. 1–4). IEEE. https://doi.org/10.1109/EMBC53108.2024.10782979