

ASSOCIATION BETWEEN MICRONUTRIENT DEFICIENCY AND DISEASE SEVERITY IN CHILDREN WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA

**Assistant Professor, Department of Propaedeutics of Children's Diseases,
Tashkent State Medical University, Republic of Uzbekistan, No. 2**

Karimov Javohir Ilhom ugli.

Abstract: This study investigated the relationship between serum micronutrient levels (zinc, vitamin D, vitamin A, iron, selenium) and the severity of community-acquired pneumonia in 280 hospitalized children aged 6 months to 5 years. Micronutrient deficiency was detected in 68.2% of patients, with zinc (54.6%) and vitamin D (47.9%) deficiencies being the most prevalent. Strong negative correlations were found between zinc ($r = -0.72$; $p < 0.001$) and vitamin D ($r = -0.65$; $p < 0.001$) levels and disease severity. Multivariate logistic regression confirmed zinc and vitamin D deficiencies as independent risk factors for severe pneumonia (OR 4.8 and 3.7, respectively). Patients with deficiencies had significantly longer hospital stays and higher inflammatory markers. These findings underscore the importance of early micronutrient assessment and correction in pediatric community-acquired pneumonia management to reduce severity and improve outcomes.

Keywords: community-acquired pneumonia, children, micronutrient deficiency, zinc, vitamin D, disease severity, correlation

СВЯЗЬ МЕЖДУ ДЕФИЦИТОМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ТЯЖЕСТЬЮ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ДЕТЕЙ С ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ

**Доцент кафедры пропедевтики детских болезней Ташкентского
государственного медицинского университета, Республика Узбекистан,
№ 2.**

Каримов Жавохир Илхом угли.

Аннотация: В исследовании изучена связь между уровнями микроэлементов в сыворотке крови (цинк, витамин D, витамин А, железо, селен) и тяжестью внебольничной пневмонии у 280 госпитализированных детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет. Дефицит микроэлементов выявлен у 68,2% пациентов, наиболее часто — дефицит цинка (54,6%) и витамина D (47,9%). Установлены сильные отрицательные корреляции между уровнями цинка ($r = -0,72$; $p < 0,001$) и витамина D ($r = -0,65$; $p < 0,001$) и тяжестью заболевания. Многофакторный логистический регрессионный анализ подтвердил дефицит цинка и витамина D как независимые факторы риска тяжелой пневмонии (ОШ 4,8 и 3,7 соответственно). У пациентов с дефицитом отмечена значительно большая длительность госпитализации и более высокие маркеры воспаления. Полученные результаты подчеркивают необходимость ранней оценки и коррекции микроэлементов при лечении внебольничной пневмонии у детей для снижения тяжести и улучшения исходов.

Ключевые слова: внебольничная пневмония, дети, дефицит микроэлементов, цинк, витамин D, тяжесть заболевания, корреляция

**SHIFOXONADAN TASHQARI ZOTILJAM BILAN OG‘RIGAN
BOLALARDA MIKROELEMENTLAR TANQISLIGI VA KASALLIK
OG‘IRLIGI O‘RTASIDAGI BOG‘LIQLIK**

**O‘zbekiston Respublikasi Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti, 2-son
Bolalar Kasalliklari Propedevtikasi kafedrası assistenti**

Karimov Javohir Ilhom o‘g‘li

Аnotatsiya: Ushbu tadqiqotda 6 oy–5 yoshdagi 280 nafar shifoxonaga yotqizilgan bolalarda qon zardobidagi mikroelementlar (sink, D vitamini, A vitamini, temir, selen) darajasi va shifoxonadan tashqari zotiljamning og‘irligi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi. Bolalarning 68,2% da kamida bitta mikroelement tanqisligi aniqlandi, eng ko‘p uchragani sink (54,6%) va D vitamini (47,9%)

tanqisligi bo'ldi. Sink ($r = -0,72$; $p < 0,001$) va D vitamini ($r = -0,65$; $p < 0,001$) darajalari bilan kasallik og'irligi o'rtasida kuchli salbiy korrelyatsiya topildi. Multivariat logistika regressiya tahlili sink va D vitamini tanqisligini og'ir zotiljamning mustaqil xavf omillari sifatida tasdiqladi (OR 4,8 va 3,7). Tanqislik bo'lgan bolalarda kasalxonada yotish muddati uzaygan va yallig'lanish markerlari yuqori bo'lgan. Natijalar pediatrik amaliyotda mikroelementlar holatini erta baholash va korreksiya qilish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: shifoxonadan tashqari zotiljam, bolalar, mikroelementlar tanqisligi, sink, D vitamini, kasallik og'irligi, bog'liqlik

Zamonaviy pediatriya va infeksiologiya sohasida shifoxonadan tashqari zotiljam bolalar orasida eng keng tarqalgan va og'ir asoratlar bilan kechadigan nafas yo'llari infeksiyalaridan biri bo'lib qolmoqda, ayniqsa rivojlanayotgan mintaqalarda bu kasallikning tarqalishi va o'lim ko'rsatkichlari yuqori darajada saqlanib turibdi. Bolalarda zotiljamning og'irligi nafaqat patogen mikroorganizmlar turi, antibiotik rezistentligi yoki yosh xususiyatlari bilan, balki organizmning immun holati va oziqlanish sifati, xususan mikroelementlar darajasi bilan ham chambarchas bog'liq bo'lib, bu omil kasallikning klinik kechishi, davomiyligi va prognozini belgilovchi muhim determinant sifatida qaralmoqda. Mikroelementlar tanqisligi, ayniqsa sink, D vitamini, A vitamini, temir va selenning yetishmovchiligi immun tizimining hujayraviy va gumoral komponentlarini zaiflashtirib, nafas yo'llari epiteliyasining himoya to'siqlarini pasaytiradi, yallig'lanish mediatorlarining haddan tashqari chiqarilishiga olib keladi va natijada kasallikning og'ir shakllari – o'pka konsolidatsiyasi, gipoksiya, sepsis va hatto o'lim xavfini keskin oshiradi. Ushbu bog'liqlikni chuqur o'rganish nafaqat patofiziologik mexanizmlarni aniqlashga, balki erta diagnostika va profilaktika strategiyalarini ishlab chiqishga ham imkon beradi, chunki mikroelementlarning optimal darajasi bolaning immun javobini kuchaytirib, kasallikning engil kechishiga va qisqa muddatda tuzalishiga yordam beradi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi shifoxonadan tashqari zotiljam tashxisi qo'yilgan bolalarda qon zardobidagi mikroelementlar konsentratsiyasi va kasallikning klinik-radiologik og'irligi o'rtasidagi statistik va klinik bog'liqlikni aniqlashdan iborat bo'lib, bu jarayonda yosh, jins, ovqatlanish holati, ijtimoiy-iqtisodiy sharoit va birga keluvchi kasalliklar kabi qo'shimcha omillarning ta'siri ham hisobga olingan. Tadqiqotda ishtirok etgan bolalar guruhi 6 oy dan 5 yoshgacha bo'lgan 280 nafar bemordan tashkil topgan, ularda klinik ko'rinishlar – yuqori tana harorati, yo'tal, nafas qisilishi, ko'krak qafasida eshitiladigan patologik shovqinlar va radiologik tasdiqlangan o'pka infiltratsiyasi asosida shifoxonadan tashqari zotiljam tashxisi qo'yilgan. Kasallik og'irligi Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining bolalar zotiljamini baholash mezonlari bo'yicha uch guruhga ajratilgan: yengil (nafas tezligi yoshi bo'yicha normal chegaralarda, gipoksiya yo'q), o'rta (nafas qisilishi, retraktsiyalar, ammo oksigen terapiyasi talab qilinmaydi) va og'ir (gipoksiya, ko'p lobar konsolidatsiya, sepsis belgilari yoki intensiv terapiya bo'limiga o'tkazish zarurati). Qon namunalari kasallikning birinchi 48 soatida olingan va sink, selen, temir, A va D vitaminlari darajasi zamonaviy atom-absorbsion spektrofotometriya va immunofermental tahlil usullari yordamida aniqlangan, bunda normal qiymatlar xalqaro laboratoriya standartlariga (sink uchun 70–120 mkg/dl, D vitamini uchun 30 ng/ml dan yuqori va hokazo) asoslangan holda baholangan.

Statistik tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, tadqiqotga kiritilgan bolalarning 68,2 foizida kamida bitta mikroelement tanqisligi aniqlangan bo'lib, eng ko'p uchraydiganlari sink (54,6%) va D vitamini (47,9%) yetishmovchiligi hisoblangan, A vitamini tanqisligi esa 31,4% holatlarda kuzatilgan. Kasallik og'irligi bilan bog'liqlikni Spearman korrelyatsion tahlili orqali baholaganda sink darajasi va og'irlik balli o'rtasida kuchli salbiy korrelyatsiya ($r = -0,72$; $p < 0,001$) aniqlangan, ya'ni sink konsentratsiyasi pasaygani sari kasallikning klinik og'irligi keskin oshgan. Shunga o'xshash natija D vitamini uchun ham qayd etilgan ($r = -0,65$; $p < 0,001$), bunda og'ir guruhdagi bolalarning 82,3 foizida D vitamini

darajasi 20 ng/ml dan past bo'lgan. Temir tanqisligi og'irlik bilan o'rtacha bog'liqlikni ko'rsatgan ($r = -0,48$; $p < 0,01$), ammo selen va A vitamini tanqisligi ko'proq yengil va o'rta shakllarda uchragan. Multivariat logistika regressiya tahlilida sink va D vitamini tanqisligi mustaqil risk omillari sifatida tasdiqlangan: sink yetishmovchiligi bo'lgan bolalarda og'ir zotiljam rivojlanish ehtimoli 4,8 baravar yuqori (95% CI: 2,9–7,6; $p < 0,001$), D vitamini tanqisligida esa 3,7 baravar (95% CI: 2,3–5,9; $p < 0,001$) bo'lgan, bu omillar yosh, jins va birga keluvchi anemiya kabi kovariantlarni hisobga olgandan keyin ham o'z kuchini saqlab qolgan.

Kasallikning klinik kechishi va laboratoriya ko'rsatkichlari bo'yicha qo'shimcha tahlillar shuni tasdiqladiki, mikroelementlar tanqisligi bo'lgan guruhda kasalxonada yotish muddati o'rtacha 9,4 kunni tashkil etgan bo'lsa, yetarli darajadagi bolalarda bu ko'rsatkich 5,2 kungacha qisqargan ($p < 0,001$). Og'ir guruhdagi bolalarda sink darajasi past bo'lganida C-reaktiv oqsil va interleukin-6 darajalari sezilarli darajada yuqori bo'lib (mos ravishda 124 mg/l va 185 pg/ml), bu yallig'lanishning kuchayganligini ko'rsatgan. Radiologik jihatdan ham sink va D vitamini tanqisligi bo'lgan bemorlarda ko'p lobar infiltratsiya va plevra effuziyasi tez-tez uchragan, bu esa nafas yetishmovchiligining og'irligini yanada kuchaytirgan. Tadqiqotda yosh bo'yicha subanaliz o'tkazilganda 6 oy – 2 yoshdagi bolalarda mikroelementlar tanqisligining ta'siri yanada kuchliroq bo'lib chiqqan, chunki bu yosh davrida immun tizimi hali to'liq shakllanmagan va ovqatlanishdagi kamchiliklar tezroq namoyon bo'ladi. Ovqatlanish anamnezi tahlili shuni ko'rsatdiki, emizish muddati qisqa bo'lgan, qo'shimcha ovqatlar sifati past bo'lgan va temir-sink boy mahsulotlar iste'moli yetarli bo'lmagan bolalarda tanqislik chastotasi 2,3 baravar yuqori bo'lgan.

Mikroelementlarning patofiziologik mexanizmlari nuqtai nazaridan sinkning immun tizimidagi roli alohida ahamiyatga ega: u T-limfotsitlarning proliferatsiyasi va differentsiatsiyasini ta'minlaydi, makrofaglarning fagotsitar faolligini oshiradi va yallig'lanishga qarshi sitokinlar (IL-10) sintezini rag'batlantiradi, natijada nafas

yo'llari epiteliyasida sink yetishmovchiligi bo'lganda patogenlarning invaziyasi osonlashadi va yallig'lanish kaskadasi kuchayadi. D vitamini esa katelitsidin va defensinlar kabi antimikrobal peptidlarning ifodasini kuchaytirib, o'pka alveolotsitlarida Toll-tip retseptorlar faolligini modulyatsiya qiladi, shu bilan birga vitamin D retseptorlari orqali yallig'lanishni bostiruvchi genlarni faollashtiradi; uning tanqisligida esa interferon-gamma darajasi pasayib, virusli va bakterial patogenlarga qarshi himoya zaiflashadi. A vitamini epiteliy to'qimalarining regeneratsiyasini ta'minlab, shilliq qavatning butunligini saqlaydi, temir esa gemoglobin sintezi orqali kislorod transportini yaxshilaydi va immun hujayralarining energiya almashinuvini qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu mexanizmlar o'zaro sinergik ta'sir ko'rsatib, mikroelementlarning bir vaqtning o'zida yetishmovchiligi bo'lgan holatlarda kasallikning kasalxonaga yotqizish zarurati va asoratlar chastotasi keskin oshishiga olib keladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mikroelementlar tanqisligi nafaqat kasallikning og'irligini oshiradi, balki antibiotikoterapiya samaradorligini ham pasaytiradi, chunki immun javobning zaifligi patogenlarni bartaraf etishni qiyinlashtiradi va ikkilamchi infeksiyalar rivojlanish xavfini oshiradi.

Ushbu bog'liqlikning klinik ahamiyati shundaki, bolalarda shifoxonadan tashqari zotiljam tashxisida mikroelementlar darajasini erta baholash va zarur hollarda ularni korreksiya qilish kasallikning og'ir shakllarining oldini olishga, kasalxonada yotish muddatini qisqartirishga va umumiy prognozni yaxshilashga imkon beradi. Masalan, sink va D vitamini qo'shimchasini kasallikning dastlabki bosqichida qo'llash klinik simptomlarni 48–72 soat ichida sezilarli darajada yumshatishi va antibiotiklarning yuqori dozalariga o'tish zaruratini kamaytirishi mumkin. Profilaktika nuqtai nazaridan esa bolalar ovqatlanishida sink va D vitamini boy mahsulotlar (go'sht, sut mahsulotlari, quyosh nuri ta'siri)ni muntazam ravishda kiritish, ayniqsa qishki mavsumda va rivojlanayotgan mintaqalarda yashovchi bolalarda majburiy hisoblanishi lozim. Tadqiqotning cheklovlari sifatida namuna hajmining ma'lum bir mintaq bilan cheklanganligi va

uzun muddatli kuzatuvning yoʻqligi koʻrsatilishi mumkin, ammo natijalar boshqa tadqiqotlarda olingan maʼlumotlar bilan toʻliq mos kelib, ularning ishonchliligini tasdiqlaydi. Kelgusida kattaroq kohorta tadqiqotlari va randomizatsiyalangan klinik sinovlar orqali mikroelementlar korreksiya­sining kasallik ogʻirligiga taʼsirini yanada chuqur oʻrganish zarur boʻlib, bu nafaqat individual bemorlarni davolashda, balki jamoaviy salomatlik siyosatini shakllantirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa qilib aytganda, shifoxonadan tashqari zotiljam bilan ogʻrigan bolalarda mikroelementlar, xususan sink va D vitamini tanqisligi kasallikning ogʻirligi bilan kuchli va mustaqil bogʻliqlikni koʻrsatadi, bu bogʻliqlik immun tizimining zaiflashishi, yalligʻlanishning kuchayishi va nafas funksiyasining buzilishi orqali amalga oshadi. Ushbu natijalar pediatrik amaliyotda mikroelementlar holatini erta baholash va korreksiya qilishni majburiy standartga aylantirish zarurligini taʼkidlaydi, chunki bunday yondashuv nafaqat individual bemorlarning hayot sifatini oshiradi, balki bolalar salomatligini saqlash boʻyicha milliy dasturlarning samaradorligini ham keskin yuksaltiradi. Mikroelementlar tanqisligini bartaraf etish orqali zotiljamning ogʻir shakllari va asoratlarini oldini olish mumkin boʻlgan zamonaviy tibbiyotning muhim yoʻnalishi hisoblanadi va kelgusidagi tadqiqotlar bu sohada yangi terapevtik strategiyalarni ishlab chiqishga asos boʻladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kuti B.P. et al. Serum micronutrients as related to childhood pneumonia severity and outcome in a Nigerian health facility. J Infect Dev Ctries. 2021;15(7):1024-1032. (312-b.)
2. Garg D. et al. Vitamin D status in children with community acquired pneumonia and its association with severity: a hospital-based study. Indian J Pediatr. 2024;91(5):456-462. (287-b.)
3. Natroshvili M. et al. Impact of zinc deficiency on the severity of pneumonia in pediatric patients: a cross-sectional study. Cureus. 2025;17(1):e71234. (245-b.)

4. Wang M.X. et al. Association between micronutrient deficiency and acute respiratory infections in healthy adults: a systematic review. *Nutr J.* 2019;18(1):67. (198-b.)
5. Liyanage G. et al. Serum vitamin D level and risk of community-acquired pneumonia: a case-control study. *BMC Pediatr.* 2021;21(1):547. (176-b.)
6. Neuman M.I. et al. Vitamin and micronutrient intake and the risk of community-acquired pneumonia in US women. *Am J Med.* 2007;120(4):330-336. (154-b.)
7. Ubaydullayev A. Nafas organlari kasalliklari. Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. (132-b.)
8. Tsar'kova S.A. (red.) Vnebol'nichnaya pnevmoniya u detey: klinicheskie rekomendatsii. Ekaterinburg: UGMU, 2015. (89-b.)
9. Arslonov Y.L. Ichki kasalliklar. Toshkent: O'zbekiston, 2020. (67-b.)
10. Mahkamov Sh. Bolalar kasalliklari propedevtikasi. Andijon: ADTI, 2022. (45-b.)