

# MAKTAB YOSHIDAGI BOLALARDA NUTRITIV MAQOM BUZILISHLARINI BIOIMPEDANS SPEKTROSKOPIYASI USULIDA BAHOLASH VA UNING TASHXISIIY QIYMATI

S.Sh. Ravshanova

Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy amaliy tibbiyot markazi, Poliklinika bo'limi,  
Bolalar Gastroenterologi, Toshkent, 100179, O'zbekiston.

E-mail: sanoatravshanova0@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21675833>

## ANNOTATSIYA

Ushbu ilmiy tezisda maktab yoshidagi bolalarda oqsil-energetik yetishmovchilik (OEY) fonida tana tarkibida yuz beradigan to'qimaviy hamda bioenergetik siljishlar ko'p komponentli bioimpedansmetriya (MEDASS BIA) yordamida kompleks o'rganilgan. Klinik kuzatuvga olingan 6–13 yoshli 20 nafar bolaning (10 nafar OEY va 10 nafar sog'lom) biofizik va antropometrik ko'rsatkichlari taqqoslanganda, standart tana vazni indeksiga (TVI) nisbatan BIA mezonlarining (Faza burchagi, Aktiv kletka massasi, Yog' massasi, Asosiy almashinuv) subklinik bosqichda tizimli oqsilli va metabolik defitsitni erta aniqlashdagi yuqori diagnostik axborotdorligi va sezgirligi isbotlangan.

## KALIT SO'ZLAR

nutritiv maqom, oqsil-energetik yetishmovchilik, bioimpedansmetriya, faza burchagi, aktiv kletka massasi, pediatriya.

## 1. MUAMMONING DOLZARBLIGI VA ILMIY ASOSLANISHI

Bolalar va o'smirlar o'rtasida nutritiv maqomning izdan chiqishi, xususan oqsil va energiya defitsiti bilan kechuvchi gipotrofiya holatlari organizmning jismoniy hamda kognitiv rivojlanish imkoniyatlarini pasaytiruvchi muhim pediatr-nutriziologik muammodir. Ayniqsa, maktab yoshidagi o'quvchilar organizmida jadallashgan o'sish va aqliy zo'riqish davrida oqsilli zaxiralarning safarbar etilishi surunkali charchoq, immun reaktivlikning susayishi va a'zo to'qimalari atrofiyasiga zamin yaratadi [1, 2].

Uzoq yillar davomida bolalar nutritiv holatini baholashda asosiy havola sifatida tana vazni indeksi ( $TVI = kg/m^2$ ) qo'llanib kelindi. Biroq zamonaviy klinik-pediatrik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, TVI organizmdagi suyuqlik ushlanib qolishi, yog' va mushak to'qimasi o'rtasidagi proporsional disbalansni ajratib bera olmaydi [3, 4]. Subklinik va yengil darajali OEYda tana vazni nisbatan normaga yaqin saqlangani holda, metabolik faol hujayralar to'plami hamda somatik oqsil zaxiralarning chuqur yemirilib borishi kuzatiladi [5].

Shu munosabat bilan to'qimalarning elektr o'tkazuvchanligi va sig'im qarshiligiga asoslangan ko'p komponentli bioimpedans spektroskopiyasi (Bioelectrical Impedance Analysis — BIA) bolalar amaliyotida erta bioenergetik disfunksiyalarni aniqlashning qulay va noinvaziv quroliga aylandi. BIA mezonlari ichida Faza burchagi (PA), Aktiv kletka massasi (AKM), Yog' massasi (YM) va Asosiy almashinuv (AA) ko'rsatkichlari hujayra membranalarining qutblanish darajasi hamda metabolik faolligini aks ettiruvchi integral biomarkerlar hisoblanadi [6, 7].

## 2. TADQIQOT OB'EKTII VA USULLARI

Tadqiqot kontingenti va dizayni: Ilmiy ish Toshkent pediatriya tibbiyot instituti pediatriya va bolalar oziqlanishi kafedrasi bazasida 6 yoshdan 13 yoshgacha bo'lgan 20 nafar maktab yoshidagi bolalarda klinik-diagnostik usulda o'tkazildi. Bemorlar nutritiv holatiga ko'ra 2 guruhga ajratildi: 1-guruh — klinik va antropometrik jihatdan OEY tasdiqlangan 10 nafar bola

(6 o'g'il, 4 qiz; o'rtacha yosh  $8,9 \pm 2,3$  yosh); 2-guruh — jismoniy va nutritiv ko'rsatkichlari me'yorda bo'lgan 10 nafar amalda sog'lom tengdoshlari (6 o'g'il, 4 qiz; o'rtacha yosh  $9,0 \pm 1,2$  yosh).

Instrumental va biofizik tekshiruvlar: Barcha bolalarda och qoringa ertalabki vaqtda antropometriya (bo'y o'lchagich, elektron tarozi) hamda NTTS 'MEDASS' (Rossiya) ko'p chastotali bioimpedans analizatorida 50 kGts chastotali tetrapolyar kontaktli o'lchovlar o'tkazildi. BIA dasturi orqali Faza burchagi (PA, gradus), Aktiv kletka massasi (AKM, kg), Skelet-mushak massasi (SMM, kg), Yog' massasi ulushi (%YM) va Asosiy almashinuv sarfi (AA, kkal/sutka) hisoblab chiqildi.

Statistik tahlil mezonlari: Olingan barcha raqamli ko'rsatkichlar MS Excel 2021 va SPSS v.26 dasturlarida statistik ishlandi. Miqdoriy ko'rsatkichlar o'rtacha qiymat va standart xatolik ( $M \pm m$ ) holatida keltirildi. Guruhlararo farqlarning ishonchligi Student t-testi hamda Mann-Whitney U-testi vositasida baholandi ( $p < 0,05^*$ ,  $p < 0,01^{**}$ ,  $p < 0,001^{***}$ ).

### 3. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

O'tkazilgan BIA spektroskopiyasi OEY bilan og'rikan bolalarda tana tarkibining miqdoriy va sifat ko'rsatkichlarida keskin patologik qayta taqsimlanish yuz berganini ko'rsatdi. OEY guruhida TVI ko'rsatkichi  $14,33 \pm 0,28$  kg/m<sup>2</sup> ni (nazoratda  $16,33 \pm 0,86$  kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ) tashkil etgani holda, bioimpedans parametrlari to'qimaviy va hujayraviy darajada chuqurroq disfunktsiyani namoyon qildi.

**1-Jadval. OEY bo'lgan va sog'lom bolalarda ko'p komponentli BIA hamda antropometrik mezonlar taqqoslamasi ( $M \pm m$ )**

| Tekshirilgan parametrlar           | OEY guruhi (n=10) | Nazorat guruhi (n=10) | Statistik ishonchlik (p) |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| TVI (IMT), kg/m <sup>2</sup>       | $14,33 \pm 0,28$  | $16,33 \pm 0,86$      | $p < 0,001$              |
| Faza burchagi (50 kGts), gradus    | $4,34 \pm 0,16$   | $5,59 \pm 0,28$       | $p < 0,05$               |
| Skelet-mushak massasi (SMM), kg    | $8,06 \pm 0,34$   | $11,29 \pm 1,60$      | $p < 0,05$               |
| Aktiv kletka massasi (AKM), kg     | $9,82 \pm 0,81$   | $13,85 \pm 1,12$      | $p < 0,01$               |
| Yog' massasi ulushi (%YM), %       | $8,45 \pm 1,62\%$ | $16,80 \pm 1,14\%$    | $p < 0,001$              |
| Asosiy almashinuv (AA), kkal/sutka | $926,0 \pm 32,5$  | $1084,5 \pm 52,0$     | $p < 0,01$               |

Faza burchagi (PA) ko'rsatkichi OEY guruhida  $4,34 \pm 0,16^\circ$  gacha pasayib (nazoratda  $5,59 \pm 0,28^\circ$ ,  $p = 0,042$ ), hujayra membranasi elektr sig'iminining va tutashligining pasayganini bildirdi. Organizmning metabolik faol oqsilli qismini aks ettiruvchi Aktiv kletka massasi (AKM) bemor bolalarda  $9,82 \pm 0,81$  kg ga tushdi (nazoratda  $13,85 \pm 1,12$  kg,  $p = 0,008$ ), bu yosh medianasining 66–75% qismigina saqlanganidan dalolat beradi.

Skelet-mushak massasi (SMM)  $8,06 \pm 0,34$  kg ni (nazoratda  $11,29 \pm 1,60$  kg,  $p = 0,028$ ) va Yog' massasi ulushi (%YM)  $8,45 \pm 1,62\%$  ni (nazoratda  $16,80 \pm 1,14\%$ ,  $p = 0,0004$ ) tashkil qildi. Qator bemorlarda lipid depozitlari keskin tugab, %YM 2,9%–3,7% gacha tushib ketgani qayd etildi. Shuningdek, Asosiy almashinuv (AA)  $926,0 \pm 32,5$  kkal/sutka (nazoratda  $1084,5 \pm 52,0$  kkal/sutka,  $p = 0,012$ ) bo'lib, energetik tanqislik sharoitida organizmning adaptiv-gipotermik tormozlanishini ko'rsatdi.

Klinik-biofizik ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, OEY oqibatida yuzaga keladigan gipotrofiya faqatgina tana vaznining yo'qotilishi bilan cheklanib qolmaydi. Faza burchagining pasayishi hujayra ichi va tashqarisi o'rtasidagi ion almashinuvining buzilishi va membrana o'tkazuvchanligining oshishi bilan patogenetik bog'liqdir [7, 8].

AKM va SMM ning bir vaqtda kamayishi visseral hamda somatik oqsil havzasining metabolik ehtiyojlar uchun safarbar etilganini anglatadi [5]. Asosiy almashinuvning 83%–87% gacha pasayishi esa vital organlar (bosh miya, yurak, buyraklar) faoliyatini saqlashga yo'naltirilgan himoya adaptatsiyasidir. Diqqatga sazovor tomoni, tana vazni nisbatan saqlangan (borderline) ayrim bolalarda ham PA va AKM ning keskin kamayishi aniqlandi. Bu esa BIA usulining subklinik OEYni barvaqt tashxislashdagi mutloq ustunligini tasdiqlaydi [9, 10].

#### **4. XULOSALAR VA AMALIY PEDIATRIYA UCHUN TAVSIYALAR**

Xulosa qilib aytganda, ko'p komponentli bioimpedans spektroskopiyasi maktab yoshidagi bolalarda oqsil-energetik yetishmovchilikni va nutritiv maqom buzilishlarini erta bosqichda aniqlashning yuqori aniqlikdagi, zararsiz va axborotdor usulidir. BIA mezonlari (PA, AKM, YM, AA) orqali hujayra membranasi butunligi va metabolik faol to'qimalar holatini baholash pediatriya skriningiga hamda nutritiv reabilitatsiya samarasini monitoring qilish amaliyotiga keng joriy etilishi lozim.

#### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Ahmedov M. A., Rahimov B. SH. Maktab yoshidagi bolalarda nutritiv maqom buzilishlarini zamonaviy biofizik va antropometrik tashxislash usullari // O'zbekiston Tibbiyot Jurnal. – 2023. – № 4. – B. 38-44.
2. Lukaski H. C., Kyle U. G. Evolution of bioimpedance analysis in clinical pediatric nutrition // European Journal of Clinical Nutrition. – 2023. – Vol. 77(3). – P. 315-325.
3. Karimov SH. I., Yo'ldoshev A. A. Bolalar gipotrofiyasida hujayra membranasi bioimpedans ko'rsatkichlarining patofizilogik dinamikasi // Pediatriya Jurnal. – 2024. – № 2. – B. 15-21.
4. Earthman C. P. Body composition assessment tools for malnutrition, sarcopenia, and cachexia in pediatric practice // JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. – 2022. – Vol. 46(2). – P. 431-442.
5. Wells J. C. K. Pediatric body composition and skeletal muscle mass depletion under acute and chronic nutrient restriction // Pediatric Research. – 2021. – Vol. 89(6). – P. 1367-1375.
6. Norman K., Stobäus N. Bioelectrical impedance phase angle as a screening tool for cellular malnutrition and functional impairment in children // Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care. – 2021. – Vol. 24(5). – P. 410-416.
7. Barrea L. et al. Phase angle as a cellular marker of membrane integrity, hydration status, and protein dynamics in pediatric populations // Frontiers in Nutrition. – 2024. – Vol. 11. – Art. 104521.
8. Bosity-Westphal A., Jensen B. Bioelectrical impedance phase angle: population reference

values and determinants in children and adolescents // The American Journal of Clinical Nutrition. – 2020. – Vol. 112(4). – P. 1085-1094.

9. Niyazov B. S., Yuldasheva D. A. Maktab yoshidagi bolalarda gipotrofiya va oqsil disbalansini erta aniqlashda bioimpedans tahlilining o'rne // O'zbekiston Tashxis va Davolash Jurnal. – 2023. – № 2. – B. 51-57.

10. Xalmatova B. T., Rahmatullayev A. A. Bolalar nutritiv maqomini baholashda tana tarkibi komponentlarining patogenetik va diagnostik ahamiyati // Pediatriya va Bolalar Oziqlanishi Jurnal. – 2025. – № 2. – B. 33-40..