Medical science of Uzbekistan
published: 24 December 2025
Received: 04 October 2025
Accepted: 11 November 2025
Published: 24 December 2025
doi.org/10.56121/2181-3612-2025-6-20-23
Under License of Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Article/Original paper

THE STATE OF IMMUNOREACTIVITY IN CHILDREN DEPENDING ON TYPES OF NUTRITION

T.A.Bobomuratov[1] N.S.Sultanova[1] Sh.Sh.Otaboeva[1] M.X.Abdunazarov[2]

1. Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan.
2. Tashkent State Medical University Termez branch, Termez, Uzbekistan.

Abstract.

Relevance.Exclusive breastfeeding during the first six months of life plays a decisive role in the development of the immune system and healthy growth of children. **The aim of the study**. To study and compare the immunological status of children depending on the type of feeding. **Materials and methods of the study**. A total of 123 children with different feeding patterns were examined. Blood tests and immunological assessments were performed using monoclonal antibodies CD3, CD4, CD8, CD16, CD23, CD25, CD38, and CD95 to evaluate cellular and humoral immunity. **Research results**. Artificially fed children demonstrated a significant increase in lymphocytes, leukocytes, and CD3+ cells, along with a decrease in CD4+. Levels of B-lymphocytes, CD16+, CD23+, and CD38+ were elevated, indicating activation of apoptosis. A marked imbalance of IgM and IgA, increased circulating immune complexes, and higher allergization factors were observed in artificially fed groups. **Conclusion**. Immunological changes in children are closely related to the type of feeding. Breastfeeding supports the maintenance of immune balance, whereas artificial feeding is associated with physiological depletion of immune system reserves.

Key words: breastfeeding, artificial feeding, immunological status, lymphocytes, apoptosis.

Kirish. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ko'krak suti bilan boqish bo'yicha global strategiyasiga ko'ra, chaqaloqlar va yosh bolalarning ovqatlanishi zamonaviy pediatriya va ovqatlanishning muhim masalasidir [1]. Yaqinda o'tkazilgan tadqiqotlar chaqaloq ovqatlanishining keyingi hayotdagi jismoniy rivojlanishi, salomatligiva IQ ga uzoq muddatli ta'sirini ko'rsatdi [2]. Optimal o'sish, rivojlanish va sog'liq uchun bolalar hayotining birinchi 6 oyi davomida faqat ona suti bilan oziqlanishi kerak. Shunga ko'ra, oziqlanish ehtiyojlarini qondirish uchun chaqaloqlar ko'krak suti bilan boqishning uzoq muddatlarida ozuqaviy jihatdan yetarli va o'z vaqtida qo'shimcha ovqatlarni olishlari kerak. Yangi tug'ilgan chaqaloqning muqarrar mikrobial kontaminatsiyasi tufayli emizish bola va ona o'rtasidagi immunologik bog'lanishning davom etishini ta'minlaydigan juda katta ahamiyatga ega [3,7]. Neytrallangan antigenlar va himoya antikorlar ona suti orqali o'tadi; ona sutidagi oqsillar eng kam allergen hisoblanadi va ozuqa moddalari bolaning ovqat hazm qilish tizimining fermentativ tizimlari uchun eng mos keladi [4,8]. Ko'krak suti bilan oziqlanadigan bolalarda ichak mikrobiotsenozidagi o'zgarishlar sezilarli darajada kam uchraydi [5,6,7]. Biroq, hayotning turli davrlarida bolalarni oziqlantirish turlariga qarab himoya va adaptiv jarayonlarning qonuniyatlarini aks ettiruvchi tadqiqotlar yetarli emas.

Tadqiqot maqsadi: oziqlantirish turlariga qarab bolalarning immunologik holatini qiyosiy tahlilini o'rganish. Tadqiqot materiali va usullari: Ushbu maqsadga erishish uchun klinik va laboratoriya tadqiqot usullari o'rganildi: umumiy qon tahlili, CD3, CD4, CD8, CD23, CD25, CD95 monoklonal antikorlari yordamida immun tizimining hujayra va gumoral ko'rsatkichlari va balog'at yoshiga qadar bolalarni dinamik kuzatish.

Tadqiqot natijalari: Tadqiqot natijalarida turli xil oziqlanish turlarida bo'lgan 123 nafar bolalarning immunologik holati o'rganildi. Immunologik ko'rsatkichlarning solishtirma tahlili shuni ko'rsatdiki, yosh ortishi bilan ular oziqlanish turiga qarab disbalansga moyillikni saqlab qoladi. Xususan, 4–6 yoshli sun'iy oziqlantirilgan bolalarda leykotsitlar va CD3+ limfotsitlar sonining ishonchli oshishi, CD4+ limfotsitlar miqdorining esa ishonchli kamayishi kuzatildi.

Organizmdagi NK-limfotsitlar miqdori ularning o‘zining o‘zgargan antigen tuzilishiga ega hujayralarga nisbatan sitotoksik faolligini — ya’ni immunologik nazorat funksiyasini — belgilaydi [4,6]. NK-hujayralar yuzasidagi retseptorlar orasida CD16 markerini alohida ta’kidlash lozim.

Oziqlanish turiga qarab ushbu ko‘rsatkichning oshishi qayd etildi, bu ayniqsa sun’iy oziqlantirilgan bolalarda yaqqol namoyon bo‘ldi, ya’ni 4-guruh bolalarida (P <0,05). Ehtimol, tabiiy killer hujayralarning bunday faollashuvi periferik qondagi ularning yetilmagan shakllari sonining ortishi bilan bog‘liqdir. 4-guruh bolalarida B-limfotsitlar ko‘rsatkichlari 1-, 2- va 3-guruhdagilarga nisbatan ishonchli darajada yuqori bo‘ldi. Xususan, 1-guruhga nisbatan 6,4 %, 2-guruhga nisbatan 5,7 %, va 3-guruhga nisbatan 2,2 % ga oshish qayd etildi. Alohida ta’kidlash joizki, allergizatsiya omili sun’iy oziqlantirilgan bolalarda faqat ona suti bilan oziqlantirilgan bolalarga nisbatan ishonchli darajada yuqori bo‘lgan (mos ravishda 29,9 ± 1,0 % ga nisbatan 20,3 ± 0,23 %; P < 0,05), shuningdek, asosan ona suti bilan oziqlantirilgan bolalarga nisbatan ham (29,9 ± 1,0 % ga nisbatan 21,2 ± 0,62 %; P < 0,05). Aralash oziqlantirilgan bolalar bilan solishtirganda esa CD23+ limfotsitlar miqdorining ortishi aniqlangan, biroq bu farq statistik jihatdan ishonchli emas edi (29,9 ± 1,0 % ga nisbatan 25,2 ± 1,2 %).

Apoptoz omili ko‘rsatkichlari ham sun’iy oziqlantirilgan bolalarda ona suti bilan oziqlantirilgan bolalarga qaraganda ishonchli darajada yuqori bo‘ldi (30,8 ± 1,1 % ga nisbatan 22,7 ± 0,47 %). Shu bilan birga, aralash oziqlantirilgan bolalarda ham yuqori ko‘rsatkichlar kuzatildi (25,2 ± 1,2 % ga nisbatan 22,7 ± 0,47 %).

Gumoral immunitetda IgA va IgM ko‘rsatkichlari o‘rtasida disbalans qayd etildi, bu ayniqsa sun’iy oziqlantirilgan (SO) va aralash oziqlantirilgan (AO) bolalarda yaqqol namoyon bo‘ldi. 3-guruh bolalarida IgG ko‘rsatkichlari 1- va 2-guruhdagilarga nisbatan biroz pasaygani aniqlandi.

Sirkulyatsiyalovchi immun komplekslar (SIK)ning ham yirik, ham mayda fraksiyalari 3- va 4-guruh bolalarida faqat ona suti bilan (FOSO) va asosan ona suti bilan oziqlantirilgan (AOSO) bolalarga nisbatan ishonchli darajada yuqori bo‘ldi. 2-guruh bolalarida esa SIK yirik fraksiyalarining ishonchli kamayishi aniqlangan, biroq bu ko‘rsatkichlar normal me’yor doirasida saqlanib qolgan.

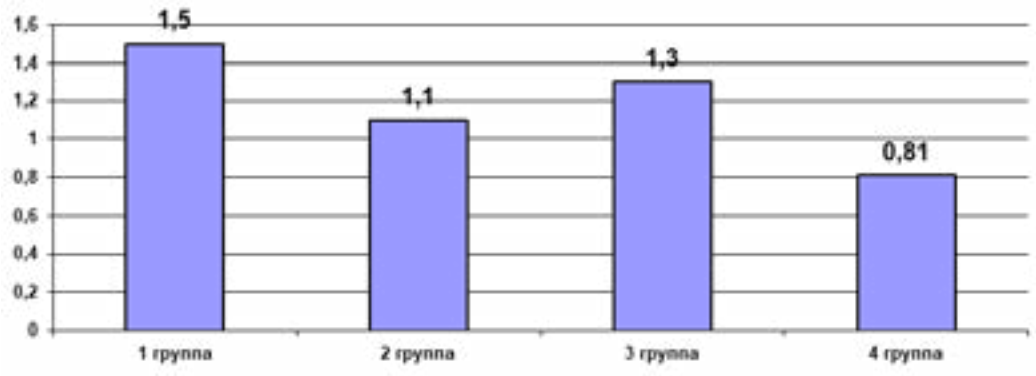
Tadqiqotning keyingi bosqichida 7–14 yoshli bolalarning oziqlanish turiga bog‘liq holda immunologik holati o‘rganildi. 7–14 yoshdagi bolalarda leykotsitlar miqdorining ortishi kuzatildi, bu ayniqsa 4-guruh bolalarida yaqqol namoyon bo‘ldi (11000 ± 434,1 ga nisbatan 6200 ± 310,7 mkl; P < 0,05) — bu 1-guruh bolalari bilan taqqoslanganda ishonchli farq hisoblanadi. Qolgan guruhlarda leykotsitlar darajasi normativ me’yor doirasida saqlangan.

Limfotsitlar sonining ham nisbiy, ham mutlaq miqdori 4-guruh bolalarida 1-, 2- va 3-guruh bolalariga nisbatan sezilarli oshish tendensiyasini ko‘rsatdi. 1-, 2- va 3-guruh bolalarida bu ko‘rsatkichlar normativ me’yor doirasida saqlangan. Biroq aralash oziqlantirilgan bolalarda limfotsitlar soni me’yorning yuqori chegarasiga yetgan, ba’zi hollarda esa uni biroz oshirib ketgan (2830,6 ± 288,7 ga nisbatan 1780,3 ± 74,8 mkl). 7–14 yoshli bolalarda T-hujayraviy bo‘g‘in ko‘rsatkichlarida oziqlanish turiga bog‘liq holda disbalans qayd etildi.

Faqat tabiiy oziqlantirilgan bolalarda CD3+, CD4+, CD8+ limfotsitlar va immunoregulyator indeks (IRI) ko‘rsatkichlari normativ darajada bo‘lgan. Asosan tabiiy oziqlantirilgan bolalar guruhida ushbu ko‘rsatkichlar 1-guruhdagilardan faqat biroz farq qilgan. 3-guruh bolalarida esa CD3+, CD4+, CD8+ va IRI ko‘rsatkichlarining 1-guruh bilan solishtirganda ishonchli pasayishi aniqlangan. Sun’iy oziqlantirilgan bolalarda esa T-hujayraviy immunitet bo‘g‘inida ishonchli darajada ifodalangan disbalans qayd etildi. Shunga ko‘ra, immunoregulyator indeks (IRI) sun’iy oziqlantirilgan bolalar guruhida ishonchli ravishda susayganligi aniqlandi (rasm).

Tekshirilayotgan bolalarning qon zardobidagi IRI darajasi har xil ovqatlanish turlariga bog’liq. CD16+ hujayralarining ishonchli darajada yuqori ko‘rsatkichlari 3- va 4-guruh bolalarida, shuningdek 2-guruh bolalarida ham qayd etildi. Ehtimol, tabiiy killer hujayralarning bunday faollashuvi periferik qondagi ularning yetilmagan shakllari sonining ortishi bilan bog‘liqdir.B-limfotsitlar sonining tahlili sun’iy va aralash oziqlantirilgan bolalar guruhlarida nisbiy hamda mutlaq B-limfotsitlar miqdorining ishonchli oshishini aniqlash imkonini berdi. Bu ko‘rsatkichlar faqat yoki asosan tabiiy oziqlantirilgan bolalarniki bilan solishtirganda yuqoriligi statistik jihatdan ishonchli bo‘ldi (p < 0,05).Biz tomonidan 4-guruh (sun’iy oziqlantirish) va 3-guruh (aralash oziqlantirish) bolalarida CD23+ — allergizatsiya

omili miqdorining oshishi qayd etildi. Bu ko‘rsatkichlar 1- va 2-guruh bolalarniki bilan solishtirganda ancha yuqori edi (mos ravishda 33,2 ± 1,3 va 32,5 ± 1,5 ga nisbatan 20,3 ± 0,24 va 21,9 ± 0,4). Shuningdek, CD38+ hujayralar miqdorining tahlili ham ishonchli oshishni ko‘rsatdi: 4-guruh (sun’iy oziqlantirish) bolalarida bu ko‘rsatkich 1-guruh (faqat ona suti bilan oziqlantirilgan) bolalarga nisbatan 1,2 baravar yuqori bo‘ldi (P < 0,05).Effektor hujayralar — CD8+ sitotoksik T-limfotsitlar va tabiiy effektor hujayralarning (EEK) faoliyati bu limfotsitlarning markaziy asab tizimi (MAT) hujayralariga zarar yetkazuvchi ta’sirini ko‘rsatadi. Bu esa umumiy oqsil va miyelin komponentlarining periferik qon oqimiga o‘tishiga, shuningdek, CD8+ turdagi maxsus T-limfotsitlarning ko‘payishiga olib keladi. Natijada limfotsitlarda CD95 retseptorlarining ifodalanishi ortadi. CD95+ hujayralar miqdorining nazorat guruhiga nisbatan ikki baravar ortishi apoptoz jarayonlarining faollashganligini aks ettiradi. Ma’lumki, bolalarda proliferativ jarayonlar destruktiv jarayonlarga nisbatan ustunlik qiladi, shuning uchun ularda apoptoz faollashuvi kattalarga qaraganda pastroq darajada kechadi.4-guruh (sun’iy oziqlantirish) bolalarida apoptozning maksimal stimulyatsiyasi aniqlanib, bu holat ularning immun tizimi zaxiralarining fiziologik jihatdan susayishiga olib kelishi mumkin. Gumoral javobning eng muhim ko‘rsatkichlari — bu IgG, IgM va IgA hisoblanadi. Gumoral immunitet bo‘g‘inini o‘rganish natijasida 3-guruh (aralash oziqlantirilgan) va 4-guruh (sun’iy oziqlantirilgan) bolalar bilan 1-guruh (faqat ona suti bilan oziqlantirilgan) bolalar o‘rtasida periferik qon zardobidagi IgM va IgG miqdori bo‘yicha ishonchli farqlar mavjudligi aniqlandi.



Rasm-1. Har xil ovqatlanish turlariga qarab tekshirilgan bolalarning qon zardobidagi IRI darajasi.

Sirkulyatsiyalovchi immun komplekslar (SIK) ko‘rsatkichlaridagi disbalans 2-, 3- va 4-guruh bolalarida qayd etildi. Bu disbalans ayniqsa 4-guruhda yaqqol ifodalangan edi. Qondagi SIK miqdori organizmdagi turli yallig‘lanish jarayonlarining rivojlanish darajasini va autoimmun kasalliklarning faolligini ko‘rsatuvchi muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. Katamnestik (kuzatuv asosidagi) ma’lumotlarni tahlil qilish natijasida biz 3- va 4-guruh bolalarida yallig‘lanish kasalliklarining ishonchli darajada tez-tez uchrashini aniqladik, shuningdek, ularning katta qismi tez-tez kasallanuvchi bolalar toifasiga kiradi.

Xulosa. Shunday qilib, bolalarning turli yosh davrlaridagi immunologik xususiyatlari himoya–moslashuv jarayonlarining umumiy qonuniyatlarini aks ettiradi va bu holat oziqlanish turi hamda parvarish prinsiplarga bog‘liq holda turlicha yo‘nalish va darajada namoyon bo‘ladi.

Alohida ta’kidlash joizki, allergizatsiya omili sun’iy oziqlantirilgan bolalarda ishonchli darajada yuqori bo‘lib, bu ularni faqat yoki asosan ona suti bilan oziqlantirilgan bolalardan sezilarli darajada farqlaydi.

List of references

[1] Гмошинская М.В. К вопросу о продолжительности грудного вскармливания / М.В. Гмошинская, И.Я. Конь // Вопр. дет. диетологии. 2015. - 3, № 3. - С. 54-56.

[2] Султанова Н. С., Камалов З.С. Частота аллергических заболеваний у детей в зависимости от видов вскармливания и принципов ухода// Российский аллергологический журнал. – Казань, 2016. - №3. – С. 38-39

[3] Dee D.L., Li R., Lee L.C., Grummer-Strawn L.M. Associations between breastfeeding practices and young children's language and motor skill development // Pediatrics. 2017. - V. 119, Suppl 1. - P. 92-98.

[4] Carcillo JA., Podd B, Aneja R, Weiss SL, Hall MW. Pathophysiology of Pediatric Multiple Organ Dysfunction Syndrome. Pediatr Crit Care Med. 2017; 18: S32-S45.

[5] Иммунный статус организма и микроэлементы / Т.К. Ларионова, Jl.M. Масяутова, А.Н. Ларионова и др. // Успехи соврем. Естествознания. 2016. - № 2. - С. 41.

[6] Tamburro R.F., Jenkins Tammara L. Multiple Organ Dysfunction Syndrome: A Challenge for the Pediatric Critical Care Community. Pediatr Crit Care Med. 2017; 18: 1-3.

[7] Eriksson J.G., Virtanen S.M., UUsiato L. Breastfeeding and circulating immunological markers during the first 3 years of life. Pediatric Research 2021. 90(5):1042-1050.

[8] Sultanova N. S. Features of the psycho-neurological status of children after cerebral ischemia depending on the type of feeding and care principles. Pediatriya. 2016;2:33-35.