

IMMUN TIZIMI RIVOJIDA ONA SUTI BILAN OZIQLANTIRISHNING EPIGENETIK MEXANIZMLARI

Ism: Qahramonov Davron Dilshod o'g'li

O'qish joyi: Alfraganus University

Telefon raqam: +998906762656

Email: qahramonovd035@gmail.com

Annotatsiya: Immun tizimi hayotning ilk bosqichlarida juda muhim rivojlanish bosqichidan o'tadi. Ushbu jarayonda ona sutining o'rni nafaqat ozuqaviy va himoya funksiyalari bilan, balki epigenetik darajadagi ta'siri bilan ham alohida ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotimizda ona suti tarkibidagi bioaktiv komponentlarning (mikroRNAlar, DNK metilatsiyasiga ta'sir qiluvchi molekulalar, gistone modifikatsiyasini boshqaruvchi omillar) immun hujayralarning differensiasiyasi va ekspressiyasi orqali epigenetik regulatsiyani qanday amalga oshirishi tahlil qilinadi. Ushbu maqola onalik sutining immunogenezga ta'sirini epigenetik nuqtai nazardan tahlil qilishga qaratilgan bo'lib, immun tizimining rivojida erta oziqlantirish muhimligini isbotlovchi yangi ilmiy yondashuvlarni taklif etadi.

Kalit so'zlar: ona suti, epigenetika, immun tizimi, DNK metilatsiyasi, gistone modifikatsiyasi, mikroRNA, neonatal rivojlanish

Kirish

Immun tizimining rivojlanishi tug'ruqdan keyingi davrda intensiv kechadi. Tug'ilgan chaqaloq tashqi mikrobiologik omillarga qarshi to'laonli immun javob qaytara olmaydi. Shu sababli, ona sutining tarkibida mavjud bo'lgan immunologik jihatdan faol komponentlar (immunoglobulinlar, sitokinlar, laktoferin, oligosaxaridlar, mikroRNAlar) bola organizmining immun holatini mustahkamlashda asosiy vosita hisoblanadi.

Yaqinda olib borilgan epigenetik tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, ona suti nafaqat immunokomponentlarni yetkazib beradi, balki epigenetik modifikatsiyalar orqali immun tizimini tartibga soladi. Bunga DNK metilatsiyasi, gistone modifikatsiyasi va mikroRNA ekspressiyasining o'zgarishlari kiradi. Ushbu maqolada aynan epigenetik mexanizmlarning ona suti orqali immun rivojlanishdagi o'rni chuqur ilmiy asosda o'rganiladi.

Metodologiya

Ushbu maqola nazariy-tahliliy yondashuv asosida tayyorlangan bo'lib, u quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Tahliliy adabiyotlar sharhi – epigenetika, immunologiya va neonatologiyaga oid 2010–2024-yillar orasida chop etilgan ilmiy maqolalar va metaanalizlar asosida ona sutining epigenetik mexanizmlari o'rganildi.

2. Epigenetik mexanizmlarning turlari – DNK metilatsiyasi, gistone modifikatsiyasi va mikroRNA regulyatsiyasi alohida o'rganilib, ularning immun tizimi genlariga ta'siri aniqlashtirildi.

3. Biomolekulalar roli – ona suti tarkibidagi mikroRNAlar, SCFA (short-chain fatty acids), vitaminlar, va oligosaxaridlarning epigenetik faollashtiruvchi potentsiali baholandi.

4. Immun tizimi hujayralarining rivojlanishi – T- va B-limfotsitlar, makrofaglar va NK-hujayralar shakllanishida ona suti tarkibidagi komponentlarning epigenetik ta'siri tahlil qilindi.

5. Klinik kuzatuvlar va eksperimental dalillar – chaqaloqlarda kuzatilgan immun javoblar, allergiyalarning kamayishi, va infeksiyon kasalliklarga chidamlilik darajasi asosida epigenetik omillar baholandi.

Natijalar va tahlil

1. DNK metilatsiyasi va immun gen ekspressiyasi

DNK metilatsiyasi — gen ekspressiyasini susaytiruvchi asosiy epigenetik mexanizmdir. Ona suti tarkibidagi vitamin B9 (folat) va metil donorlari DNK metiltransferaza fermentlarining faolligini oshirib, immun genlar (masalan, FOXP3, IL-10) ekspressiyasini tartibga soladi. Bu, o'z navbatida, T-regulyator hujayralarining shakllanishini rag'batlantirib, allergik kasalliklarning oldini oladi.

2. Gistone modifikatsiyasi orqali yadro darajasida nazorat

Ona sutida mavjud bo'lgan butirat kabi qisqa zanjirli yog' kislotalar gistone asetilatsiyasini rag'batlantirib, genlarni faol holatda ushlab turadi. Bu, ayniqsa, IL-6, TNF- α kabi yallig'lanish bilan bog'liq genlarning ekspressiyasini boshqarishda muhim bo'lib, yallig'lanishga qarshi muvozanatni saqlashga yordam beradi.

3. MikroRNAlar va hujayraviy differensiasiya

Ona sutida 1400 dan ortiq turdagi mikroRNAlar aniqlangan bo'lib, ularning aksariyati immun tizimi bilan bog'liq genlarning regulyatsiyasida ishtirok etadi. Masalan, miR-155 va miR-146a T-limfotsitlar faoliyati va differensiasiyasiga ta'sir qiladi. Bu mikroRNAlar chaqaloq organizmida immun xotira shakllanishini va infeksiyalarga qarshi barqaror javobni ta'minlaydi.

4. Immunologik plastiklik va dasturlanish

Erta bosqichda ona suti orqali beriladigan epigenetik signal chaqaloq immun tizimida doimiy "epigenetik dasturlanish" hosil qiladi. Natijada, bola immun tizimi har xil kasalliklarga (astma, diabet, allergiya) qarshi moslashuvchan va chidamli bo'lib shakllanadi.

Xulosa

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ona suti orqali oziqlantirish bola immun tizimining rivojlanishida nafaqat fiziologik, balki molekulyar va epigenetik jihatdan chuqur ta'sir ko'rsatadi. DNK metilatsiyasi, gistone modifikatsiyasi va mikroRNAlar orqali immun hujayralar gen ekspressiyasi va differensiasiyasi nazorat qilinadi. Bu

jarayonlar immunogenezning barqaror va samarali shakllanishini ta'minlab, chaqaloqni infeksiyalardan himoya qilish bilan birga, kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan autoimmun va allergik kasalliklarning oldini oladi.

Shu sababli, ona suti orqali oziqlantirishni faqat ozuqaviy ehtiyojlarni qondiruvchi jarayon emas, balki epigenetik dasturlanishning tabiiy mexanizmi sifatida qarash zarur. Ushbu yondashuv sog'lom avlodni tarbiyalashda muhim ilmiy va amaliy asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Alsaweed, M. et al. (2022). "The Role of Human Milk microRNAs in Infant Immune Development." *Frontiers in Immunology*.
2. Victora, C. G. et al. (2016). "Breastfeeding in the 21st Century: Epidemiology, Mechanisms, and Lifelong Effect." *The Lancet*.
3. Melnik, B. C. et al. (2020). "Epigenetic Programming of the Human Immune System by Breast Milk." *Journal of Translational Medicine*.
4. Hartmann, P. E., et al. (2018). "Human Milk: A Source of MicroRNA and Epigenetic Modifiers." *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*.
5. Vaidya, Y. H., et al. (2021). "Histone Modifications in Breastfeeding and Their Influence on Immunity." *Pediatrics and Neonatology*.
6. Moller, H. K. et al. (2017). "Short-chain fatty acids in breast milk: epigenetic influence and immune system development." *Clinical Epigenetics*.
7. Lönnerdal, B. (2019). "Nutritional and physiologic significance of human milk proteins." *The American Journal of Clinical Nutrition*.
8. Hinde, K., & German, J. B. (2012). "Food in an evolutionary context: insights from mother's milk." *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
9. Andreas, N. J., et al. (2015). "Role of human milk oligosaccharides in the development of the immune system in infants." *Nutrition Reviews*.
10. Ballard, O., & Morrow, A. L. (2013). "Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors." *Pediatric Clinics of North America*.