



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 637.347:616-008.64-053.

THE SIGNIFICANCE OF LCT GENE C/T-13910 POLIMORPHISM GENOTYPES IN THE DEVELOPMENT OF LACTOSE INTOLERANCE SYMPTOMS AND CHANGES IN INTESTINAL MICROFLORA



*Khidirova Sojida Khusniddin qizi -PhD assistant,
Department of Pathological Physiology,
Samarkand State Medical University*

Corresponding author:

*Khidirova Sojida Husniddinovna,
sojidaxidirova50@gmail.com +998991578970,
<https://orcid.org/0009-0002-3421-5459>*

ABSTRAKT

Materials and Methods. A pathomorphological study was conducted based on venous blood samples taken from 90 pediatric patients, aged under one year and of preschool age, who were diagnosed with lactase enzyme deficiency. The collected blood samples were analyzed using the PCR diagnostic method, and the obtained results were processed using statistical analysis methods.

Conclusion. Morphological studies of patients with lactose intolerance allow for the evaluation of the activity of the enzyme produced by small intestinal enterocytes according to different genotypic variants. Additionally, they enable the examination of changes in normal intestinal microflora associated with those genotypic variants.

Keywords: bifidobacteria; hypolactasia; lactase-phlorizin hydrolase; beta-galactosidase; galactooligosaccharides.

ЗНАЧЕНИЕ ГЕНОТИПОВ ПОЛИМОРФИЗМА C/T-13910 ГЕНА LCT В РАЗВИТИИ СИМПТОМОВ НЕПЕРЕНОСИМОСТИ ЛАКТОЗЫ И ИЗМЕНЕНИИ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ

*Кхидирова Сожида Хусниддиновна- PhD ассистент,
Кафедры Паталогическая физиология,
Самаркандский государственный медицинский университет,
Автор, ответственный за переписку:*

Кхидирова Сожида Хусниддиновна, sojidaxidirova50@gmail.com <https://orcid.org/0009-0002-3421-5459> +998991578970

АННОТАЦИЯ

Материалы и методы. Патоморфологическое исследование было проведено на основе образцов, взятых из венозной крови у 90 пациентов в возрасте до одного года и дошкольного возраста с дефицитом фермента лактазы. Полученные образцы крови были проанализированы с использованием метода ПЦР-диагностики, а также методами статистического анализа, после чего результаты были обработаны и интерпретированы.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Вывод. Морфологические исследования пациентов с лактозной непереносимостью позволяют оценить активность фермента, вырабатываемого энтероцитами тонкой кишки, в зависимости от типов генотипических вариантов, а также рассмотреть изменения нормальной кишечной микрофлоры, связанные с различными генотипами.

Ключевые слова: бифидобактерии; гиполактазия; лактаза-флоризингидролаза; бета-галактозидаза; галактоолигосахариды.

LAKTOZA INTOLERANSI BELGILARINING YUZAGA CHIQISHIDA ICHAK MIKROFLORASINING O'ZGARISHIDA LCT GENINING C/T- 13910 POLIMORFIZMI GENOTIPLARINING AHAMIYATI

Xidirova Sojida Husniddinovna- Patologik fiziologiya kafedrasida

PhD assistenti, Samarqand davla tibbiyot universiteti,

Xidirova Sojida Husniddinovna sojidaxidirova50@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3421-5459> +998991578970

ANNOTATSIYA

Material va usullar. Laktaza fermenti yetishmovchiligi bilan og'rigan 1 yoshgacha va maktab yoshigacha yosh oralig'ida bo'lgan bemor bolalar 90 nafaridan vena qon tomiridan olingan namunalar asosida patomorfologik tekshirish o'tkazildi. Olingan qon namunalari asosida PZR diagnostika usuli hamda statistik tahlil usullari yordamida olingan natijalar tahlil qilindi, qayta ishlandi.

Xulosa. Laktoza intoleransi bilan og'rigan bemorlarning morfologik tadqiqotlari ingichka ichak enterotsitlaridan ishlab chiqariladigan fermentning faolligini genotipik variantlarning turiga ko'ra baholash va genotipik variantlarning turiga bog'liq holda ichak normal mikroflorasini o'zgarishlarini ko'rib chiqishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: bifikobakteriyalar; gipolaktaziya; laktaza-florizingidrolaza; beta-galaktozidaza; galaktooligosakxaridlar.

KIRISH.

Dunyo aholisining taxminan 65-75 % iga ta'sir qiladigan laktoza intoleransi sutdan ajratilgandan keyin laktazaning genetik yetishmasligidan kelib chiqadi, bu laktaza beqarorligi deb ataladi, laktoza sut shakarini hazm qilish uchun zarur bo'lgan fermentning yetishmasligidir. Laktoza intoleransining alomatlariga qorin og'rig'i, ichaklarda shish va diareya kiradi. Genetik o'zgarishlar, ya'ni laktazaning doimiyligi, ba'zi shaxslarga sutdan ajratilgandan keyin laktozani samarali singdirishga imkon beradi, bu sut mahsulotlarini iste'mol qilishga evolyutsion moslashuv hisoblanadi. Laktaza turg'unligining yetishmasligini parhez bilan o'zgartirish mumkin bo'lmasa-da, prebiyotikli strategiyalar, shu jumladan galaktooligosakxaridlarni (GOS) iste'mol qilish va ehtimol laktozaning past darajasi mikrobiomani o'zgartirishi va laktoza iste'mol qilishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan alomatlarni yumshatishi mumkin. Ushbu sharhda laktoza intoleransining etiologiyasi va simptomlarni davolashda GOS va past dozali laktoza kabi prebiyotik yondashuvlarning samaradorligi muhokama qilinadi.

ASOSIY QISM

Sut va sut mahsulotlari butun dunyo bo'ylab keng miqyosda iste'mol qilinadi va inson organizmiga zarur bo'lgan makro- va mikroelementlarni taqdim etadi [1]. Sut bezlaridan sut ishlab chiqarish jarayoni, 300 million yildan ortiq vaqt davomida rivojlanib kelgan sutemizuvchilarga xos yagona xususiyatdir [2]. Sut bilan oziqlanish yangi tug'ilgan sut emizuvchilar hayotining birinchi davrida ularning yagona oziq-ovqat manbai bo'lib hisoblanadi [2]. Laktoza, galaktoza- β -1,4-glyukoza kimyoviy tarkibiga ega bo'lgan disaxarid bo'lib, sutning asosiy uglevodidir va chaqaloqlar



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

uchun eng muhim energiya manbai hisoblanadi [3,4]. Laktozaning hazm bo'lishi ingichka ichakda sodir bo'ladi. Laktoza β -1-4 bog'i fermentativ ravishda parchalanib, glukoza va galaktoza monosaxaridlariga ajraladi va ular ichak epiteliyasi orqali transport oqsillari yordamida so'riladi [5]. Bu hazm qilish jarayoni ingichka ichak enterotsitlarining brush-cho'tka chegarasida joylashgan β -galaktozidaza fermenti – laktaza-florizin gidrolaza tomonidan amalga oshiriladi [6]. Sutda laktoza ishlab chiqarish sutemizuvchilarda gestatsiya davrida boshlanadi va tug'ilishda o'zining yuqori cho'qqisiga yetadi [7,8]. Sutemizuvchilarning aksariyati, ichak enterotsitlarida go'daklikdan keyin laktaza ishlab chiqarishni to'xtatganda, ba'zi insonlarda laktaza ishlab chiqarish davom etadi (taxminan 25–35%), bu laktaza barqarorligi (LP) deb ataladi [6,9]. Insonlar orasida laktaza barqarorligining rivojlanishi, tarixiy jihatdan sut ishlab chiqarishning yuksalishi bilan bog'liq bo'lib, bu sutning post-natal davrida ham oziqlanish uchun evolyutsion tanlov natijasi sifatida qaraladi [10]. Taxminan 65–75% insonlar laktaza barqaror bo'lmagan (LNP) bo'lib, ular go'daklikdan keyin organizm tomonidan yetarlicha laktaza ishlab chiqarilmaydi, bu esa laktoza iste'mol qilganda oshqozon-ichak tizimi tomonidan malaabsorbsiya simptomlarining yuzaga kelishiga olib keladi, masalan, qorin og'rig'i, gazlar, diareya va qayt qilish [3,11].

Tadqiqotning maqsadi.

Chaqaloqlarning ingichka ichagida laktaza fermenti laktozani β -1-4 bog'ini parchalab, glyukoza va galaktozani ajratib chiqaradi; bu moddalar ichak bo'shlig'ida so'rilib, metabolizmga ishtirok etadi [5]. O'zbekiston hududida erta yosh davridagi bolalar orasida lakataza fermenti faoliyatini boshqarishda ishtirok etuvchi LCT genining C>T – 13910 hamda G>A- 22018 polimorfik variantlarini allel va genotiplarining asosiy va nazorat guruhlarida taqsimlanish chastotalarini o'rganish orqali kasallikni rivojlanishiga hamda kechishiga bo'lgan ta'sirlarini baholash, shuningdek olingan natijalar asosida tegishli guruhlar shakllantirilib bemor bolalar organizmida bo'ladigan Ca hamda vitamin B guruhi yetishmovchiligini baholash, hazm bo'lmagan ortiqcha laktoza miqdorining ichak normal mikrobiotiga salbiy ta'sirlarini o'rganish orqali bolalarning oziv ovqat tarkibidagi muhim vitamin va minerallarning so'rilishini buzilishi jarayonlarini o'rganish hisoblanadi.

Tadqiqot materiallari va usullari.

Laktoza o'zlashtirilmaslgi — bu laktaza fermenti yetishmovchiligi (gipolaktaziya) tufayli laktozaning samarali parchalanmasligidir. Laktoza o'zlashtirilmaslginining eng keng tarqalgan turi — birlamchi yetishmovchilik, bu holat chaqaloqlik davridan keyin laktaza ishlab chiqarilishi kamayishi bilan yuzaga keladi [9]. Bu holat ikkilamchi yetishmovchilikdan farqlanadi; u oshqozon-ichak kasalliklari, yetarli ovqatlanmaslik yoki ayrim jarrohlik amaliyotlari kabi tashqi omillar ta'sirida laktaza miqdorining vaqtinchalik kamayishi bilan bog'liq bo'ladi [5]. Juda kam uchraydigan shakli — tug'ma laktaza yetishmovchiligi, bu ikki nosog'lom laktaza genining meros bo'lib olinishi natijasida yuzaga keladi [5]. Agar laktoza ingichka ichakda parchalanmay qolsa, u to'g'ri ichakka (yo'g'on ichakka) o'tadi va bu bir nechta simptomlarga olib kelishi mumkin. Avvalo, yo'g'on ichakda laktoza konsentratsiyasi ortadi, bu esa osmotik bosimning ko'tarilishiga olib keladi va ichakka ko'proq suv kirib, diareya (ich ketishi) ga sabab bo'ladi [15]. Yo'g'on ichakdagi ko'plab mikroorganizmlar β -galaktozidaza fermenti ishlab chiqarib, laktozani glyukoza va galaktozaga parchalaydi, so'ngra bu monosaxaridlarni fermentatsiya qiladi [8]. Laktozaning ichak mikroblari tomonidan fermentatsiyasi natijasida vodorod, karbonat anhidrid (CO_2) va metan kabi gazlar hosil bo'lib, bu qorin og'rig'i, shishish va meteorizm (ichakdagi gazning ko'payishi)ga sabab bo'ladi [8]. Laktozaning fermentatsiyasi jarayonida Bacteroides turkumiga mansub (masalan, B. fragilis, B. thetaiotamicron, B. ovatus) va Clostridium turkumiga kiruvchi (masalan, C. perfringens, C. fallax, C. paraputrificum, C. histolyticum, C. septicum) turli bakteriyalar vodorod gazini hosil qila oladi. Shuningdek, ayrim bakteriyalar (masalan, B. thetaiotamicron) laktozani parchalovchi β -galaktozidaza fermentini ham ishlab chiqaradi [8]. Ba'zi bakteriyalar, xususan Veillonellaceae oilasiga mansub bakteriyalar, laktoza fermentatsiyasi natijasida hosil bo'lgan laktatni fermentatsiya



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

qilib, karbonat angidrid (CO_2) ishlab chiqaradi [12,13]. Metan ishlab chiqarish asosan metanogen arxeyalar, xususan, *Methanobrevibacter smithii* tomonidan amalga oshiriladi [11]; bu mikroorganizmlar inson ichagida keng tarqalgan bo'lib, bakterial fermentatsiya natijasidagi vodorod va karbonat angidridni metanga aylantiradi [15]. Hozirda LNP bo'lgan odamlarda laktaza ishlab chiqarilishini oshirishning hech qanday usuli mavjud emas [14]. Forsgård (2019) tomonidan olib borilgan sharhga ko'ra, 14 ta tadqiqotda laktoza iste'moli ichakdagi laktaza ishlab chiqarilishini oshirmasligi ko'rsatilgan [11]. Ba'zi tadqiqotlarda esa prebiotiklar yoki kam miqdordagi laktozani muntazam iste'mol qilish simptomlarni kamaytirishi mumkinligi aytilgan. Biz o'z tadqiqotimizni Samarqand viloyat Ko'p tarmoqli bolalar Ko'p tarmoqli tibbiyot markazining bolalar gastroenterologiyasi bo'limida ushbu tashxis bilan davolanayotgan bemor bolalarning 90 nafaridan najas namunalari olinib najas tarkibi mikroflorasi o'rganildi. Shunindek, bolalarda qon namunalari asosida LCT genining C/T – 13910 hamda G/A- 22018 polimorfizmlari o'rganilib genotiplarning taqsimlanish chastotalari aniqlandi. **C/T–13910 polimorfizmi** quyidagi usullar orqali aniqlangan: **PCR (polimeraza zanjir reaksiyasi), PCR usuli:** Primers (boshlang'ich ketma-ketliklar): 5'-GAGTGTAGTTGTTAGACGGAGAC-3'; 5'-AGACGACCTTACATCAAACCT-3'; **Amplifikatsiya shartlari:** 95 °C da 5 daqiqa boshlang'ich denaturatsiya; So'ng 40 sikl: 94 °C – 1 daqiqa, 60 °C – 1 daqiqa, 72 °C – 1 daqiqa; Yakuniy elongatsiya: 72 °C – 6 daqiqa. **DNK namunalari** barcha ishtirokchilardan **qon namunalari** olinib, **standart usullar** bilan ajratildi. Har bir ishtirokchining yaqinlaridan **yozma rozilik** olingan va tadqiqot **etika komissiyasi tomonidan tasdiqlangan**. Olingan natijalar asosida kerakli guruhlar shakllantirilib genotipik guruhlarda ichak mikrobiotining qanday o'zgarishi aniqlandi.

NATIJALAR.

Biz ushbu taqdiqot asosida kasallik aniqlangan bemor bolalarda foydali ichak bakteriyalarining LCT genining polimorfizm shakllarining genotiplarida qanday o'zgarishini aniqlash uchun najas tahlilini o'tkazdik. Bunda biz najasning mikrobiologik tahlilini o'tkazdik ya'ni yig'ilgan najaslarni maxsus oziq muhitiga ekilib ularda foydali va zararli bakteriyalarning miqdorini aniqladik. Olingan natijalarni bemorlarning genotiplariga bog'lagan holda maxsus jadvalni ham shakllantirdik.

№	Mikroorganizmlar	Mikroorganizm miqdori 1 gr.fl.			
		Norma	C/C	C/T	T/T
1	Anaeroblar umumiy soni. Shulardan gemolitik xususiyatlarga ega bo'lganlari	10^{10} 5%	8×10^7 10%	8×10^8 7%	8×10^7 6%
2	Bifidobakteriyalar	10^9	6×10^4	6×10^7	6×10^8
3	Laktobakteriyalar	10^8	6×10^4	6×10^7	6×10^7
4	Bakteroidlar		10^5	10^8	10^8
5	Peptostreptokokklar		10^4	10^5	10^7
6	Aeroblar umumiy soni	10^8	2.8×10^8	1.5×10^8	2.8×10^8
7	Shulardan gemolitik xususiyatlarga ega bo'lganlari Esherixiyalar:	5%	10%	6%	8%
8	Laktoza ijobiy (laktazani parchalaydigan)	10^8	6×10^4	10^7	6×10^8



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

9	Laktoza salbiy (laktazani parchalay olmaydigan)	10^2	10^6	10^4	10^2
10	Gemolitik (qon hujayralarini parchalovchi)	10^1	10^4	10^3	10^2
11	Enterokokklar	10^6	10^8	10^7	10^6
12	A guruhi streptokokklari	10^1	10^3	10^2	10^2
13	Stafilokokklar: Oltin stafilokokklar (Staphylococcus aureus)	10^2	10^4	10^3	10^3
14	Saprofit stafilokokklar (Staphylococcus saprophyticus)	10^4	10^6	10^5	10^4
15	Epidermal stafilokokklar (Staphylococcus epidermidis)	10^2	10^4	10^3	10^3
16	Candida zamburug'lari	10^2	6×10^6	6×10^4	6×10^3
17	Protey (Proteus — shartli patogen bakteriya turi)	10^8	10^6	10^7	10^7
18	Klebsiella	10^2	10^4	10^3	10^3
19	Mikoplazma	0	0	0	0
20	Klostridiya	0	10^5	10^4	10^2
21	Psevdomonas	0	10^3	10^2	10^1

Ma'lumotlar tahlili usullari .

Bifidobakteriyalar (foydali) C/C: 6×10^4 (normadan ancha past); C/T: 6×10^7 ; T/T: 6×10^8 (normaga juda yaqin). Bifidobakteriyalar laktoza parchalanishidan hosil bo'lgan qismlarni ozuqa sifatida ishlatadi. C/C genotipida laktoza parchalanmagani uchun bifidobakteriyalar kamaygan. T/T da ularning soni yuqori, bu sog'lom mikrobiotani ko'rsatadi.

Laktoza ijobiy bakteriyalar (masalan, E. coli turida foydali shakllar). C/C: 6×10^4 (past), C/T: 10^7 , T/T: 6×10^8 (normaga yaqin). C/C da laktoza parchalanmagani uchun laktozani ozuqa sifatida ishlatadigan bakteriyalar kamaygan.

Laktoza salbiy bakteriyalar (patogen bo'lishi mumkin) C/C: 10^6 (normadan yuqori), C/T: 10^4 , T/T: 10^2 (normal). C/C genotipida laktaza yetishmovchiligi sababli laktoza ichakda parchalanmaydi va bu patogen laktoza salbiy bakteriyalarning ko'payishiga olib kelgan.. Patogen va shartli patogen mikroorganizmlar: Candida zamburug'lari: C/C: 6×10^6 (keskin yuqori), C/T: 6×10^4 , T/T: 6×10^3 , Candida ko'payishi ichak muvozanati buzilganidan dalolat beradi. C/C da u ancha yuqori, bu disbioz belgisi. Proteus, Klebsiella, Klostridiya, Psevdomonas (shartli patogenlar) Ular C/C genotipida



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

normadan yuqori yoki chegaraviy darajada. T/T genotipida esa deyarli yo'q yoki nazorat ostida. Bu genotip bilan ichak mikroflorasining barqarorligi o'rtasida yaqqol bog'liqlik bor: C/C da muvozanat yo'qolgan. Foydali anaeroblar va aeroblar: Laktobakteriyalar C/C: 6×10^4 (juda past), C/T va T/T: 6×10^7 (optimalga yaqin). Anaeroblar (umumiy soni) C/C: 8×10^7 (kam), C/T: 8×10^8 (normaga yaqin), T/T: 8×10^7 . C/C da foydali anaeroblarning kamayishi, ichak salomatligining pasayishini ko'rsatadi. Gemolitik bakteriyalar (xavfli bakteriyalar): Gemolitik E. coli va umumiy gemolitik bakteriyalar C/C da normadan yuqori. T/T da esa minimal darajada. Bu bakteriyalar immunitetga salbiy ta'sir qilishi mumkin. C/C genotipi ichak shilliq qavati va immun tizimining himoyasini zaiflashtirgan.

MUHOKAMA.

Ichak mikrobiotasi tug'ilganidan keyin shakllanadi va odatda hayotning uchinchi yiliga kelib nisbatan barqarorlashadi. Mikrobiota tarkibining taxminan 60–70 foizi hayot davomida doimiy saqlanadi, qolgan 30–40 foiz esa ovqatlanish, jismoniy faollik, antibiotiklar qabul qilish va jarrohlik amaliyotlari kabi omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin. Ichakdagi ko'plab mikroorganizmlar laktozani glyukoza va galaktozaga parchalovchi β -galaktozidaza fermentini ishlab chiqarish qobiliyatiga ega va bu bakteriyalar monosaxaridlarni keyinchalik fermentatsiya qilishadi [6]. Bunday fermentatsiya jarayonida ko'plab bakteriyalar vodorod, karbonat angidrid va metan kabi gazlarni hosil qiladi, bu esa laktoza intoleransining alomatlari – qorinda og'riq, dam bo'lish (meteorizm), va gaz chiqishiga olib kelishi mumkin [3]. Lactobacillus va Bifidobacterium kabi bakteriyalar ham β -galaktozidaza fermentini ishlab chiqaradi va laktozani juda samarali metabolizatsiya qiladi. Boshqa ko'plab bakteriyalardan farqli o'laroq, bu mikroorganizmlar laktoza fermentatsiyasi davomida gaz hosil qilmaydi, bu esa meteorizm va gaz yig'ilishi ehtimolini kamaytiradi [7]. Bundan tashqari, Lactobacillus va Bifidobacterium bakteriyalarining laktozani tez fermentatsiya qilish qobiliyati laktozaga bog'liq osmotik diareyani kamaytirishda muhim rol o'ynashi mumkin. Ichakda ushbu foydali mikroorganizmlarning ko'payishini prebiotiklar orqali rag'batlantirish, laktoza intoleransi belgilari bilan kurashishda foydali bo'lishi mumkin [13]. Prebiotiklar — bu ayrim foydali mikroorganizmlar tomonidan tanlab ishlatiladigan substratlar bo'lib, foydali ichak bakteriyalarining o'sishini rag'batlantiradi va mikrobiota tarkibi hamda funksiyasida ijobiy o'zgarishlarga olib keladi. Prebiotiklarning bir misoli — galaktooligosaxaridlar (GOS) bo'lib, ular galaktoza birliklaridan tashkil topgan va glikozid bog'lari orqali bog'langan oligosaxaridlardir, ularning oxirida glyukoza joylashgan bo'ladi. Inson organizmi GOS tarkibidagi glikozid bog'larini parchalovchi fermentlarga ega emasligi sababli, bu moddalar o'zgarmagan holda yo'g'on ichakka yetib boradi va u yerda bakteriyalar tomonidan fermentatsiya qilinadi [5]. GOS bugungi kunda chaqaloq uchun ishlatiladigan prebiotiklarning formulalariga qo'shilmoqda, bu orqali inson sutidagi oligosaxaridlarga (HMO) o'xshash ta'sir ko'rsatish maqsad qilingan. Ikkalasi ham Bifidobakteriyalar tomonidan fermentatsiya qilinadi va ularning o'sishini rag'batlantiradi. Bifidobakteriyalar esa sog'lom ichak faoliyati va immunitet tizimi rivojlanishi bilan bog'liq. Ko'pchilik tadqiqotlar GOS iste'moli Bifidobakteriyalar sonini oshirishini ko'rsatgan bo'lsa-da, ba'zi tadqiqotlar ayrim insonlar bu ta'sirga ega emasligini bildirgan. Kamida bir tadqiqotda, javob bermagan ishtirokchilarda dastlabki Bifidobakteriyalar miqdori boshqa qatnashchilarga nisbatan past bo'lgani aniqlangan. Bundan tashqari, GOS nafaqat Bifidobakteriyalarni, balki Laktobatsillalar sonini ham oshiradi. GOS bilan boyitilgan sut o'rnini bosuvchi ozuqa yordamida olib borilgan tadqiqotda, sust rivojlanayotgan cho'chqachalarda ichakdagi Lactobacillus va Bifidobacterium bakteriyalarining ko'payishi hamda ichak tuzilmasining yaxshilanishi kuzatilgan. Bu dalillar shuni ko'rsatadiki, GOS ichakda Lactobacillus kabi boshqa foydali bakteriyalarning ham ko'payishini rag'batlantiradi. Lactobacillus ichak salomatligi va immun tizimini modulyatsiyalashdagi ijobiy roli bilan tanilgan. Bir qator olimlar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar GOS bilan boyitilgan parhezlar ichak mikrobiotasiga keng ko'lamli qo'llab-quvvatlovchi ta'sir ko'rsatishini ta'kidlaydi, bu ayniqsa gastrointestinal (hazm qilish) faoliyatni yaxshilashda foydali bo'lishi aniq [9]. Bir qancha olimlar o'z tadqiqotlarida faqat GOS iste'molining LI (laktoza



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

intoleransiyasi) bo'lgan odamlardagi ichak mikrobiotasiga ta'sirini va shu yo'l fermentatsiya jarayoni bilan bog'liq simptomlarni yengillashtirishdagi rolini o'rgangan [7]. GOS qabul qilish **Bifidobacteria**, **Lactobacillus** va **Faecalibacterium** kabi laktoza fermentlovchi bakteriyalar ko'payishini rag'batlantirgani aniqlangan, bu esa LI simptomlarining kamayishi bilan bog'liq [12,13,15]. GOSning LI simptomlarini kamaytirishga olib keladigan mexanizmi uning **Bifidobacteria** va **Lactobacillus** kabi laktoza-metabolizatsiyalovchi bakteriyalarni rag'batlantirishi bilan bog'liq. Bu bakteriyalar laktozani gaz chiqarmasdan tez fermentlaydi [13]. **Bifidobacteria** disaxaridlar va oligosaxaridlarni tezroq fermentlaydi va **bifid shunt** deb nomlangan metabolik yo'l orqali **laktat**, **atsetat** va **etanol** ishlab chiqaradi, gaz emas. Masalan, **13C-belgilangan laktozani** fermentlovchi **Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12** asosan laktat va atsetat hosil qilgan, gaz esa yo'q. Bu tez fermentatsiya ichakdagi osmotik bosimni kamaytirib, **osmotik diareya** xavfini pasaytiradi va meteorizmga olib kelmasdan simptomlarni kamaytiradi. Tabiiyki bu holat bolalarda hazm jarayni buzilishining belgilarini bir muncha yengillashtiradi.

XULOSA.

Ushbu tadqiqot orqali O'zbekiston hududida erta yoshdagi bolalarda laktoza o'zlashtirilmasligi bilan bog'liq bo'lgan LCT genining C>T -13910 va G>A -22018 polimorfizmlarining taqsimlanishi, shuningdek, bu genotiplarning ichak mikrobiotasiga ko'rsatgan ta'siri chuqur tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, C/C genotipi (laktaza yetishmovchiligi)ga ega bo'lgan bemor bolalarda foydali bakteriyalar, xususan *Bifidobacterium* va *Lactobacillus* turlarining soni ancha kamaygan, ayni vaqtda patogen va shartli patogen bakteriyalar (*Candida*, *Proteus*, *Klebsiella* va boshqalar) miqdori oshgani aniqlanib, bu ichak disbiozi va immun muvozanatining buzilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. T/T genotipiga ega bolalarda esa ichak mikrobiotasi nisbatan barqaror, foydali bakteriyalar normaga yaqin yoki yuqori, patogenlar esa kam miqdorda kuzatildi. Bu esa LCT genining T alleli bilan bog'liq laktaza barqarorligi (LP) ichak sog'lig'i uchun muhim omil ekanini ko'rsatadi. Tadqiqot shuningdek, laktoza fermentatsiyasi jarayonida yuzaga keladigan gazlar va osmotik diareya laktoza intoleransi belgilari — meteorizm, ich ketishi va qorin og'rig'iga sabab bo'lishini tasdiqladi. GOS (galaktooligosaxaridlar) kabi prebiotiklar orqali foydali mikroorganizmlar sonini oshirish va ichak salomatligini yaxshilash imkoniyati mavjudligi aniqlangan. GOS nafaqat *Bifidobacterium*, balki *Lactobacillus* bakteriyalarini ham rag'batlantirib, gaz miqdorining ko'payishi bilan kechuvchi fermentatsiya orqali simptomlarni yengillashtirishga yordam beradi. Ushbu natijalar asosida, LCT genining polimorfizmiga ko'ra parhez usullari ishlab chiqilishi va laktaza yetishmovchiligiga ega bolalarda ichak mikrobiotasini qo'llab-quvvatlovchi prebiotik yoki probiotik qo'shimchalar bilan kasallik simptomlarini yengillashtirish mumkinligi aniqlandi. Kelgusida ushbu yo'nalishda klinik tadqiqotlarni kengaytirish va dietoterapiya asoslarini ishlab chiqishda dolzarb vazifa hisoblanadi.

REFERENCES / ЧОККИ / ИҚТИБОСЛАР

1. Gaucheron, F. Milk and Dairy Products: A Unique Micronutrient Combination. *J. Am. Coll. Nutr.* 2011, 30, 400S–409S. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Oftedal, O.T. The Evolution of Milk Secretion and Its Ancient Origins. *Animal* 2012, 6, 355–368. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Misselwitz, B.; Butter, M.; Verbeke, K.; Fox, M.R. Update on Lactose Malabsorption and Intolerance: Pathogenesis, Diagnosis and Clinical Management. *Gut* 2019, 68, 2080–2091. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
4. Silanikove, N.; Leitner, G.; Merin, U. The Interrelationships between Lactose Intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds. *Nutrients* 2015, 7, 7312. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

5. Gaskin, D.J.; Ilich, J.Z. *Lactose Maldigestion Revisited: Diagnosis, Prevalence in Ethnic Minorities, and Dietary Recommendations to Overcome It.* *Am. J. Lifestyle Med.* 2009, 3, 212–218. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
6. Fassio, F.; Facioni, M.S.; Guagnini, F. *Lactose Maldigestion, Malabsorption, and Intolerance: A Comprehensive Review with a Focus on Current Management and Future Perspectives.* *Nutrients* 2018, 10, 1599. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Troelsen, J.T. *Adult-Type Hypolactasia and Regulation of Lactase Expression.* *Biochim. Biophys. Acta* 2005, 1723, 19–32. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
8. Montgomery, R.K.; Krasinski, S.D.; Hirschhorn, J.N.; Grand, R.J. *Lactose and Lactase--Who Is Lactose Intolerant and Why?* *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2007, 45 (Suppl. S2), S131–S137. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
9. Gerbault, P.; Liebert, A.; Itan, Y.; Powell, A.; Currat, M.; Burger, J.; Swallow, D.M.; Thomas, M.G. *Evolution of Lactase Persistence: An Example of Human Niche Construction.* *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 2011, 366, 863. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
10. Ingram, C.J.E.; Mulcare, C.A.; Itan, Y.; Thomas, M.G.; Swallow, D.M. *Lactose Digestion and the Evolutionary Genetics of Lactase Persistence.* *Hum. Genet.* 2009, 124, 579–591. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
11. Forsgård, R.A. *Lactose Digestion in Humans: Intestinal Lactase Appears to Be Constitutive Whereas the Colonic Microbiome Is Adaptable.* *Am. J. Clin. Nutr.* 2019, 110, 273–279. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Azcarate-Peril, M.A.; Ritter, A.J.; Savaiano, D.; Monteagudo-Mera, A.; Anderson, C.; Magness, S.T.; Klaenhammer, T.R. *Impact of Short-Chain Galactooligosaccharides on the Gut Microbiome of Lactose-Intolerant Individuals.* *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2017, 114, E367–E375. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Chey, W.; Sandborn, W.; Ritter, A.J.; Foyt, H.; Azcarate-Peril, M.A.; Savaiano, D.A. *Galacto-Oligosaccharide RP-G28 Improves Multiple Clinical Outcomes in Lactose-Intolerant Patients.* *Nutrients* 2020, 12, 1058. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Briet, F.; Pochart, P.; Marteau, P.; Flourie, B.; Arrigoni, E.; Rambaud, J.C. *Improved Clinical Tolerance to Chronic Lactose Ingestion in Subjects with Lactose Intolerance: A Placebo Effect?* *Gut* 1997, 41, 632–635. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Hertzler, S.R.; Savaiano, D.A. *Colonic Adaptation to Daily Lactose Feeding in Lactose Maldigesters Reduces Lactose Intolerance.* *Am. J. Clin. Nutr.* 1996, 64, 232–236. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]