



СУТ БЕЗЛАРИНИНГ ИММУНОЛОГИК ФУНКЦИЯЛАРИ СУТ БЕЗЛАРИ ВА УЛАРНИ СЕКРЕТЛАРИНИНГ ИММУНОЛОГИК ФУНКЦИЯЛАРНИ АВЛЮДГА ЎТИШИДАГИ АҲАМИЯТИ

Хасанов Бахтиёр Буртханович

Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт
институтини, Ўзбекистон, Бухоро ш.

Аннотация. Ушбу мақола турли хил сутэмизувчилар турларида онадан чақалоққа иммунологик функцияларни ўтказишда сут безининг аҳамиятини ўз ичига олган адабиёт шарҳини тақдим этади.

Кириш. Иммуниетнинг онадан наслга пассив ўтиши: тарихий нуқтаи назар

Кўпинча иммунологлар томонидан ўрганиладиган кўпчилик турларни ўз ичига олган Сутэмизувчилар (Mammalia) синфининг аъзолари сут безлари, лотинча сут безлари (mammary gland -MG) сўзи билан номланади. MG янги туғилган чақалоққа нафақат озуқа моддаларини, балки пассив иммуниетни ҳам таъминлайди [2-6, 9]. MG нинг ҳақиқий шиллик қавати бўлмасанда, у шиллик қаватнинг иммуниетини учун муҳим аҳамиятга эга, чунки унинг секрецияси наслнинг шиллик қаватини ҳимоя қилиши мумкин ва у шиллик қават тўқималари билан маълум хусусиятларга эга [20-32, 37].

MG нинг пассив иммуниет ҳимояси учун аҳамияти илм-фан ва иммунология пайдо бўлишидан асрлар олдин чўпонлар томонидан кашф этилган. Маълумки, байтални сутини эммаган тойчоқ, қўйни сутини эммаган қўзи, урғочи чўчқани сутини эммаган чўчқа боласи бир неча кун ичида ўлиб қолишини кузатганлар. Бу 1892 йилда Paul Ehrlich эътиборидан четда қолмади, у бу ўлим юкумли касалликнинг натижаси эканлигини тушунди [19]. Ehrlich сутда антитаналар борлиги ҳақида тахмин қилган бўлса-да, фақат 1946 йилда эмил Emil Smith сизир оғиз сутидаги асосий оксил (биринчи сут беши секретини) “иммун лактоглобулин”ни (ҳозирги пайтда IgG1 деб аталадиган) ҳар қандай оғиз сутининг пассив ҳимоя қиймати учун молекуляр асос бўлиши мумкинлигини аниқлади [36]. IgG1нинг келиб чиқиши қон зардобидан эканлигини тахмин қилинган бўлса-да, 1961 йилда Dixon ва унинг ҳамкасблари биринчи бўлиб IgG1 нинг қон зардобидан оғиз сутигача самарали ўтказилишини намойиш этишди [17]. IgG1 антитаналари кўкрак сути билан боқиладиган янги туғилган чақалоққа ўтказиш учун янги туғилган чақалоқнинг ичаклари бу антитаналарни ўзгармаган ҳолда қабул қилишини талаб қилади. Етук ошқозон-ичак тракти (gastrointestinal-GI) оксилларнинг парчаланиши ва кейинчалик парчаланган оксилларнинг сўрилишида иштирок этганлиги сабабли, иммуниетнинг пассив ўтказилиши она ва насл томонидан мувофиқлаштирилган физиологик бошқарилишни талаб қилади.

Янги туғилган тоқоқлар, қўзилар, эчки ва чўчқа гўдақларини эмиза олмасалар улар ўлиб қолишса-да, ҳайратланарлиси шундаки, инсон чақалоқларини буни эмизмасдан ва ҳатто суный равишда озиклантириб ўстиришлари мумкин. Инсон тажрибаси ва анъанавий қишлоқ хўжалиги ҳайвонларининг фолклор тажрибаси ўртасидаги парадокс турли хил сутэмизувчиларнинг



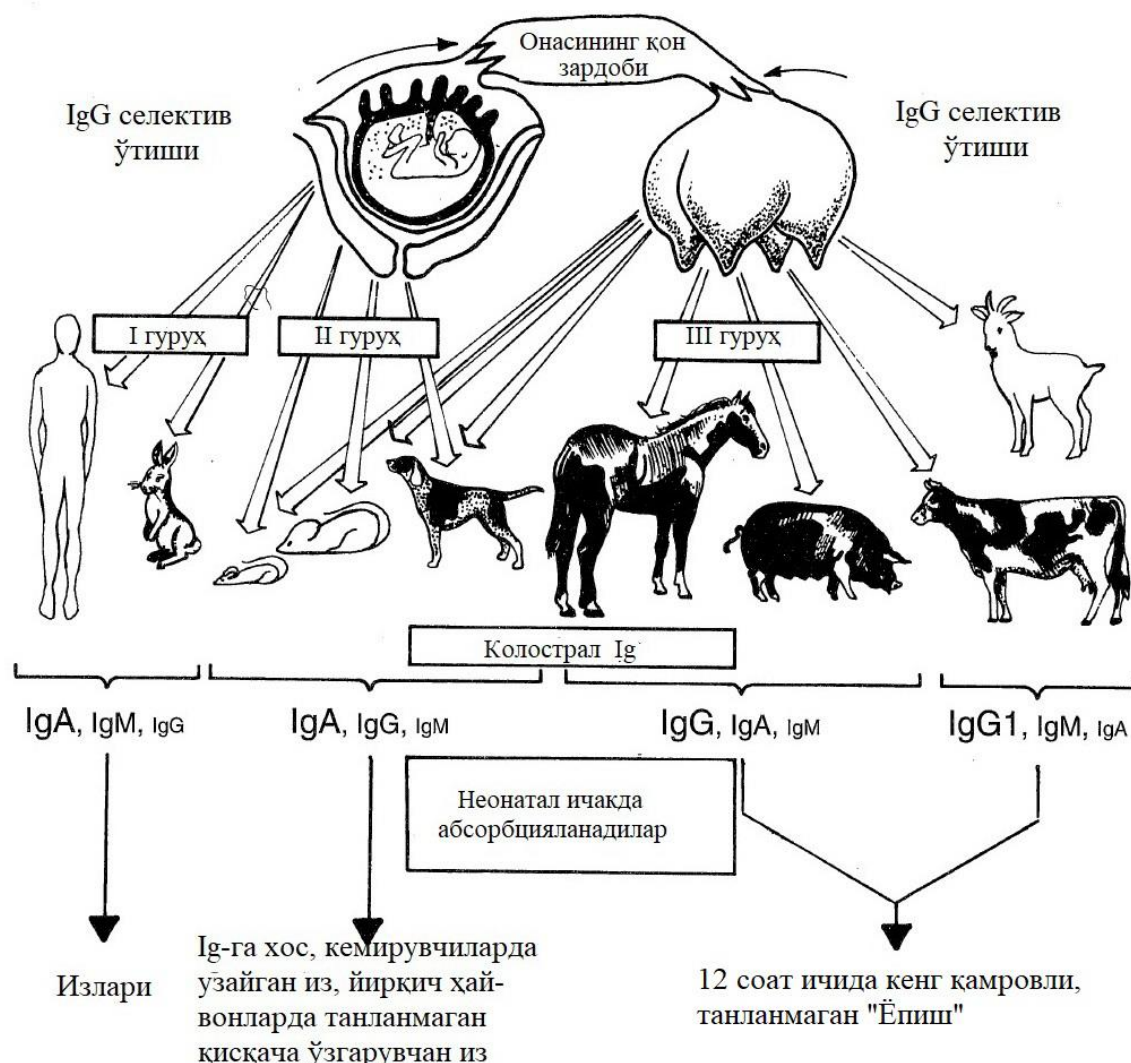
жойлашуви ўрганилганда ҳал қилинди ва маълум бўлдики, приматлар, қуёнлар ва маълум даражада кемирувчилар ва йиртқич ҳайвонларда IgG она зардобидан фаол равишда плацента орқали ҳомила учун ташилади, ҳолбуки бу отлар, қорамоллар, чўчқалар ва бошқа жуфттуёқлиларда содир бўлмайди (1-расм).

Бу кузатиш шуни кўрсатдики, приматлар ва қуёнларда янги туғилган чақалоқларнинг омон қолиши тўлиқ эмизишга боғлиқ эмас. Бунинг натижасида, бошқа савол туғулади, балким, приматлар ва қуёнларнинг сут безлари фақат овқатланиш учун муҳим эканлигини аниқлардир?

Кейчалик тадқиқотлар натижасида эмизувчи бузоқларга бериладиган пассив иммунитет ҳам узоқ, ҳам қисқа муддатли компонентларга эга эканлигини кўрсатди []. Кўпайиб бораётган далиллар, шунингдек, ривожланмаган мамлакатларда чақалоқларнинг омон қолиши кўкрак сути билан боқишга боғлиқлигини кўрсатади. Ушбу икки кузатиш шуни кўрсатдики, MG камида иккита алоҳида ролни бажарган ёки пассив иммунитетнинг иккита алоҳида турини таъминлаган: янги туғилган уй ҳайвонларида кўринадиган зудлик билан ҳимоя ва чақалоқларга узоқ муддатли ҳимоя, эмизишни давом эттирган уй ҳайвонларига қўшимча ҳимоя берилади.

Олимлар томонидан IgG1 кашфиёти янги туғилган бузоқларда оғиз сутининг бевосита ҳимоя роли учун молекуляр асос яратган бўлса-да, у янги туғилган бузоқларни узоқ вақт эмизиш қийматини молекуляр тушунтиришни шарт эмас эди [36].

Ўн йилдан кўпроқ вақт ўтгач, турли тадқиқотчилар қуён ва инсон оғиз сутидаги асосий иммуноглобулин қорамолдаги каби IgG1 эмас, балки IgA (қон зардобидан кам учрайдиган оксиди) эканлигини кўрсатди (1-расм). От ва жуфттуёқлиларнинг эмизувчи авлодларининг ичак тракти туғилгандан кейин 12 соат ичида интакт оксилларни сўрилиши учун “ёпик” бўлиб қолганлиги сабабли, боланинг ичаклари ҳатто туғилишда ҳам интакт оксилларни, оғиз сути ва она сутидаги IgA ни ўзлаштириш қобилияти жуда паст бўлади, ёки этук жуфттуёқлиларнинг сутида унинг узоқ муддатли қийматини ичакнинг ўзида таъминлаши керак.



Расм. Имунитетнинг онадан болага ўтиши. Турли хил иммуноглобулин изотиpleri учун ишлатиладиган тур ҳажми уларнинг оғиз сутидаги нисбий концентратсиясини акс эттиради. Хурматли Butler, 1971 рухсати билан олинган.

Приматлар ва куёнлар туғилишдан олдин IgG билан боғлиқ пасив имунитетни ўз авлодларига плацента орқали ўтказганлиги сабабли, бу турларда эмизиш асосан озиклантириш учун хизмат қилади. Приматлар ва куёнлар туғилгунга қадар ўзларининг IgG билан боғлиқ пасив имунитетини ўз авлодларига ўтказганлиги сабабли, бу турларнинг MG лари фақат битта асосий антитаналар ташиш фунциясига эга, яъни IgA ни ўтказиш. Плацента кўчиши бўлмаса, III гуруҳ сутемизувчилари (Расмга қара) бу турларнинг сут безларида кеч ҳомиладорлик ва эрта лактация даврида жуда кўп миқдорда IgG ни ташиш имконини берувчи механизмлар ишлаб чиқилган, аммо лактация даврида IgA ни доимий равишда ташиш имконини беради. Дастлабки IgG ташишдан IgA ташишга ўтиш энг яхши чўққаларда намоён бўлади, бунда етук сутидаги иммуноглобулин миқдори инсон оғиз сути ва сутидагига ўхшаш бўлади [1].

Шундай қилиб, IgA ва IgG транспорти ўртасидаги физиологик фарк, бу икки хил антитаналар янги туғилган чақалоққа имунитетнинг пасив узатилишида турли хил рол

ўйнашини кўрсатади. IgM дан фарқли ўлароқ, иккала тур антитаналар ҳам Т-иммунитетга боғлиқ антигенларга жавобни акс эттирадиган (1), рекомбинациясининг маҳсулотидир ва шунинг учун (2) одатда иккиламчи иммун жавобларни ифодалайди ва (3) етукликга яқинлик белгиларини кўрсатади. Оддий қилиб айтганда, бу икки изотипнинг наслга ўтган антитаналари онанинг шиллиқ қавати (IgA) ва тизимли (IgG) гуморал антитаналар орқали Т-иммунитетга боғлиқ бўлган антигенларга боғлиқ ва эҳтимол Т-иммунитетга боғлиқ бўлмаган 2-тоифа антигенларни қарши иммунологик тажрибасини узатади. 1-жадвалда бу жараённинг биологик хилма-хиллиги умумлаштирилган.

1-жадвал.**Турли турлардан олинган сутнинг таркиби**

Turlari	Yog %	Protein %	Laktoza %	Ku l%	Jami qattiq moddalar %
Антилопа	1.3	6.9	4.0	1.30	25.2
Эшак	1.2	1.7	6.9	0.45	10.2
Айиқ (кутб)	31.0	10.2	0.5	1.2	42.9
Айиқ (қора)	24.5	5.7	0.4	1.8	44.5
Бизон	1.7	4.8	5.7	0.96	13.2
Кўтос (Филиппинлар)	10.4	5.9	4.3	0.8	21.5
Туя	4.9	3.7	5.1	0.7	14.4
Мушук	10.9	11.1	3.4	–	–
Сигир: Ayrshire	4.1	3.6	4.7	0.7	13.1
Brown Swiss	4.0	3.6	5.0	0.7	13.3
Guernsey	5.0	3.8	4.9	0.7	14.4
Holstein	3.5	3.1	4.9	0.7	12.2
Jersey	5.5	3.9	4.9	0.7	12.2
Zebu	4.9	3.9	5.1	0.8	14.7
Кийик	19.7	10.4	2.6	1.4	34.1
Ит	8.5	9.5	3.7	1.2	20.7
Делфин	14.1	10.4	5.9	–	–
Фил	15.1	4.9	3.4	0.76	26.9
Эчки	3.5	3.1	4.6	0.79	12.0
От	1.6	2.7	6.1	0.51	11.0
Одам	3.8	0.6	7.0	0.2	12.4
Кенгуру	2.1	6.2	из	1.2	9.5
Опоссум	8.0	7.0	6.9	0.7	22.6
Чўчқа	8.2	5.8	4.8	0.63	19.9
Қуён	12.2	10.4	1.8	2.0	26.4
Каламуш	14.8	11.3	2.9	1.5	31.7



Шимол бўғиси	22.5	10.3	2.5	1.4	36.7
Қўй	5.3	5.5	4.6	0,9	16,3
Кит	34.8	13.6	1.8	1.6	5.12

Хурматли Schmidt (1971) рухсати билан олинган.

Пассив иммунитетни узатиш моделлари хилма-хил бўлса-да, жавобгар механизмлар доимийлиги сақланиб қолган кўринади. Барча сутемизувчиларда димерик IgA сут безлари алвеоляр эпителий хужайралари орқали полимерик Ig рецепторлари иштирокидаги механизм орқали ташилади. IgG нинг плацента ёки сут безлари бўйлаб селектив ташиш (1-расм) ҳам рецепторлар воситачилигида кўринади. Бу кемирувчилар ва одамларда IgG ни неонатал ичак энтероцитлари бўйлаб селектив равишда ташиш (сўриш) учун ишлатиладиган, FcRn деб аталадиган МНСІ билан боғлиқ рецептор томонидан воситачилик қиладими ёки йўқлигини аниқлаш керак (кейинги муҳокамага қаранг).

Сут беши секретларидаги хужайралари ва иммуноглобулин бўлмаган элементлар

Янги туғилган чақалоққа иммунитетнинг пассив ўтказилишининг тарихий тадқиқотлари иммунологиянинг ўзи билан бир хил нақшга амал қилган. Дастлабки тадқиқотлар хужайра иммунитетига эмас, балки антитаналар воситачилигидаги иммунитетга қаратилган [8, 10-16]. Бирок, лимфоцитларнинг сут орқали ўтишини кузатгандан сўнг, эътибор она сutiдаги таркибидаги хужайраларга қаратилди, сут безлари тузилишидаги лейкоцитлар популяцияси билан адаштирмаслик кераклигини ионбатга олиниб [7]. Сут маҳсулотларига бағишланган адабиётда улар “соматик хужайралар” деб аталардилар. Сут ишлаб чиқарувчилар учун бу соматик сут хужайраларининг (somatic cell count - SCC) аҳамияти уларнинг сониди эди. Бутун поданинг сutiдаги соматик хужайралар сони (АҚШда) 500 000/мл дан ошса, бу поданинг баъзи аъзоларида мастит борлигини кўрсатади ва сут сотилмаслиги керак. SCC асосан нейтрофиллар томонидан қўзғатилганлиги сабабли, сут оқсилларига таъсир қилувчи нейтрофил протеазалар таъмининг ўзгаришига олиб келади ва сутни пишлоқ творогини ҳосил қилиш учун яроқсиз қилади. Ҳаддан ташқари нейтрофилларнинг мавжудлиги MG яллиғланишининг белгисидир, аммо бу хужайралар, эҳтимол, пассив иммунитетда рол ўйнамайди ва ўзлари истеъмолчилар учун хавф туғдирмайди.

Ушбу сут лейкоцитларининг фенотипик хусусиятлари, шунингдек уларнинг келиб чиқиши ва пассив иммунитет ва MG ҳимоясидаги роли қуйида тавсифланади. Оғиз сuti ва сutiдаги лейкоцитлардан ташқари, MG паренхимаси ва эпителийсида лейкоцитлар мавжуд; иккинчиси интраэпителиал лимфоситлар (intraepithelial lymphocytes - IELs) деб номланади. Бу хужайралар қаердан келади? Улар MGни оқизувчи қон ва лимфа тугунларида топилганларнинг вакилими, улар умуман секретор безларга хосми ёки фақат сут безига хосми? Ҳеч бўлмаганда



сичқонларда, одамларда ва эҳтимол чўққаларда интерстициал В-хужайралари популяцияси IgA ишлаб чиқариш учун жавобгардир ва ичакдан (яъни, ичак-кўкрак ўқи орқали) пайдо бўлади (Roux ва бошқ. 1977) [34].

Бу барча турдаги MG, В-хужайраларининг барча изотиплари, Т-хужайралари ва бошқа лейкоцитлар учун тўғрими? Агар улар дистал жойлардан келиб чиққан бўлса, бездаги локализациясини тушунтира оладиган махсус MG манзиллари борми? MadCAM-1 шиллик каватининг томир адезини бу ҳаракатда тахминий омил бўлса-да, бирламчи В-хужайраларининг безга экстравазация тезлигини белгиловчи омил эмас (Van der Feltz ва бошқ., 2001) [38]. Биз ҳайвонлар ичида ва ҳайвонлар орасида Т-хужайраларининг муҳим биологик хилма-хиллигидан хабардормиз (Dutton ва бошқ., 1998), шунингдек ҳайвонлар орасида антитаналар репертуарларининг ривожланиши (Butler, 1997, 2003), MG иммунобиологиясида бундай биологик хилма-хиллик ҳайратланарли бўлмаслиги керак [12, 13, 18].

Оғиз сути ва сут антитаналарининг аҳамиятини кўрсатиш нисбатан осон бўлган, шу билан бирга, аноним иммуноглобулин ва сут секретларининг хужайрали таркибий қисмларини ва уларнинг бутун насл учун пассив иммунитет, ёки сут безлари учун фаол иммунитетдаги родини тавсифлаш анча қийин бўлган. Кемирувчилар ва одамлардан бошқа турлардаги лейкоцитларнинг фенотипик белгиларини танийдиган моноклонал антитаналарнинг мавжудлиги аста-секин ҳайвонлар сути секретларида турли Т-хужайралари ва ёрдамчи хужайраларнинг дифференциал тақсимланишини аниқроқ аниқлаш имконини беради. Бундай реагентлар ёрдамида олиб борилган тадқиқотлар, айниқса, маститни келтириб чиқарадиган бактериал патогенларга сигир сут безининг туғма ва адаптив иммун жавобини тушунишда фойдали бўлди.

Гарчи иммунологлар антитаналар, лимфоцитлар ва ёрдамчи хужайраларга эътибор қаратишса-да, оғиз сути ва сут таркибий қисмлари мураккаброқ ва бошқа кўплаб муҳим эрувчан оксилларни, микро хужайрали оксил матрицаларини, липидларни ва кичик молекуляр оғирликдаги компонентларни ўз ичига олади. Сут безининг секретлари антибактериал, яллиғланишга қарши ва иммуномодуляцион таъсирга эга бўлган кўплаб омилларни таъминлайди. Улар сут безининг чақалокнинг туғма ва адаптив иммунитетиде кўп функцияларни бажаради. Ушбу ва кейинги ишларимизда асосий эътибор сутдаги иммуноглобулинлар ва иммуноцитларга қаратилган бўлса-да, уларни вакуумда кўриб чиқиш қийин. Шунинг учун олдиндан сут безининг анатомияси ва сут биокимёсига оид қисқа маълумотлар келтирилиши лозим. Лактоферрин ва лизоцим каби микробларга қарши омиллар сут биокимёсининг бир қисми сифатида тилга олинган бўлса-да, бу компонентларнинг микробларга қарши таъсири ва сут секретларида мавжуд бўлган турли хил гликоконъюгатлар, олигосаккаридлар, вирусларга қарши липидлар ва антиоксидантлар бўлим доирасидан ташқарида. Бироқ, цитокинлар ва ўсиш омиллари ва уларнинг сут иммуноцитлари билан алоқаси каби иммуномодуляторларга берилган аҳамият ортиб бораётганлиги сабабли, ушбу сут компонентлари бўлимига киритилган.

Биологиянинг бошқа соҳаларида бўлгани каби, биотехнология ва молекуляр биология соҳасидаги тадқиқотлар MG функцияси сирининг бир қисмини аста-секин очмоқда. Трансген ва нокаут ҳайвонлар (1) онадан янги туғилган чақалокқа иммунитетни ўтказишда турли рецепторларнинг родини, (2) сут безларига хужайралар алмашинувини ва (3) образларни аниқлайдиган рецепторлари (pattern recognition receptors PRRs) MG биологиясида родини аниқлаш имконини беради. Дастлабки биотехнология тадқиқотлари сичқонлар билан чекланган



бўлса-да, hozirgi пайтда трансген қорамоллар, чўчкалар ва қўйлар мавжуд ва бу ҳайвонларга, айниқса, қон ва сутда турли хил инсон ген маҳсулотларини, шу жумладан антитаналарни ишлаб чиқариш қобилияти туфайли кўпроқ эътибор қаратилмоқда. Инсон антитаналарини ишлаб чиқарадиган йирик трансген ҳайвонлар сути иммунотерапияда айниқса муҳим бўлиши мумкин (Korhonen ва бошқ., 2000) [33]. Шундай қилиб, биотехнология кемирувчилар ва примат бўлмаган турлар учун рекомбинант оқсиллар ва моноклонал антитаналар сонининг тобора ортиб бориши билан биргаликда сут безлари саратони ва уларнинг секретлари ҳам адаптив, ҳам туғма иммунитетдаги роли ҳақидаги билимимизни кенгайтиради, деб умид қиламиз.

Адабиётлар

1. Adamski, F. M., King, A. T., and Demmer, J. (2000). Expression of the Fc receptor in the mammary gland during lactation in the marsupial *Trichosurus vulpecula* (bushtail possum). *Mol. Immunol.* 37, 435-444.
2. Зуфаров К. А., Тухтаев К. Р., Хасанов Б. Б. Количественные и ультраструктурные характеристики иммунокомпетентных клеток молочной железы в динамике беременности и лактации // *Морфология.* – 2003. – Т. 124. – №. 4. – С. 74-79.
3. Хасанов Б. Б. Влияние хронического токсического гепатита на процессы лактации // *Морфология.* – 2020. – Т. 157. – №. 2-3. – С. 226-226.
4. Хасанов Б. Б. Структурно-функциональные особенности молочной железы в динамике беременности и лактации на фоне токсического гепатита // *Врачебное дело, Киев "Здоров'я", (7-8).* – 2009. – Т. 94.
5. Хасанов Б. Б. Экстрагенитальная патология и функциональные особенности процесса лактации // *Астана медициналық журналы.* – 2022. – №. S1. – С. 155-160.
6. Хасанов Б. Б., Султанова Д. Б. Развитие и морфогенез иммунных органов потомства от матерей с экспериментальным аутоиммунным энтероколитом // *Морфология.* – 2020. – Т. 157. – №. 2-3. – С. 226-227.
7. Beer, A. E., Billingham, R. E., and Head, J. R. (1975). Natural trans plantation of leukocytes during suckling. *Transplant. Proc.* 7, 399.
8. Brambell, F. W. R. (1970). *The Transmission of Passive Immunity from Mother to Young.* Amsterdam: North-Holland Publishing Co.
9. Burtkhanovich K. B. Extragenital Pathology and Immunocompetent Cells Relations of Lactating Breast Gland and Offspring Jejunum // *American Journal of Internal Medicine.* – 2022. – Т. 10. – №. 2. – С. 28-33.
10. Butler, J. E. (1971). Transmission of immunity from mother to young. In *Fertility and Sterility* (eds. T. Hasegawa, M. Hayashi, F. J. G. Ebling, and I. W. Henderson), 92-98. Amsterdam: Exepta Medica.
11. Butler, J. E. (1974). Immunoglobulins of the mammary secretions. In *Lactation, a Comprehensive Treatise* (eds. B. L. Larson and V.
12. Butler, J. E. (1997). Immunoglobulin gene organization and the mecha nism of repertoire development. *Scand. J. Immunol.* 45, 455-462.
13. Butler, J. E. (2003). B cell and antibody diversity among mammals: A missing chapter in textbooks of immunology. *Trends in Immunology* (in press).



14. Butler, J. E., Sun, J., Weber, P., Rehakova, Z., Sinkora, J., and Ford, S. P. (2001). Antibody repertoire development in fetal and neonatal piglets. IV. Switch recombination, primarily in fetal thymus, occurs independent of environmental antigen and is only weakly associated with repertoire diversification. *J. Immunol.* 167, 3239-3249.
15. Butler, J. E., Weber, P., Sinkora, M., Baker, D., Schoenherr, A., Mayer, B. and Francis, D. (2002a). Antibody repertoire development in fetal and neonatal piglets. VIII. Colonization is required for new born piglets to make serum antibodies to T-dependent and type 2 T-independent antigens. *J. Immunol.* (in press).
16. Butler, J. E., Sun, J., Weber, P., Ford, S. P., Rehakova, Z., Sinkora, J., Francis, D., and Lager, K. (2002a). Switch recombination in fetal porcine thymus is uncoupled from somatic mutation. *Vet.*
17. Dixon, F. J., Weigle W O., and Vazques, J. J. (1961). Metabolism and mammary secretion of serum proteins in the cow. *Lab. Invest.* 10, 216-237.
18. Dutton, R.W, Bradley, L. M., and Swain, S. L. (1998). T-cell memory. *Annu. Rev. Immunol.* 16, 201-223.
19. Ehrlich, P. (1892). Uber immunstat durch verbung and saugung. *Hyg. Immunol. Immunopath.* 87, 307-319.
20. Kh.Ia. Karimov., Tukhtaev K. R., Khasanov B. B. Effect of maternal toxic hepatitis on the functional characteristics of the lactation process //Likars' ka sprava. – 2004. – №. 5-6. – C. 68-71.
21. Khasanov B. B. et al. Toxic Hepatitis of the Female and the Structural and Functional Formation of the Lean Intestine of the Offspring in the Period Breastfeeding //NeuroQuantology. – 2022. – T. 20. – №. 6. – C. 3489.
22. Khasanov B. B. et al. Toxic Hepatitis of the Female and the Structural and Functional Formation of the Lean Intestine of the Offspring in the Period Breastfeeding //NeuroQuantology. – 2022. – T. 20. – №. 6. – C. 3489.
23. Khasanov B. B. Experimental chronic toxic hepatitis and hematological features in the dynamics of mother's and the offspring lactation //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – T. 7. – №. 09. – C. 1367-1373.
24. Khasanov B. B. Experimental chronic toxic hepatitis and hematological features in the dynamics of mother's and the offspring lactation //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – T. 7. – №. 09. – C. 1367-1373.
25. Khasanov B. B. Offspring jejunum structural and functional development during breastfeeding against the background of mother's chronic toxic hepatitis //Europe's Journal of Psychology. – 2021. – T. 17. – №. 3. – C. 330-335.
26. Khasanov B. B. Offspring jejunum structural and functional development during breastfeeding against the background of mother's chronic toxic hepatitis //Europe's Journal of Psychology. – 2021. – T. 17. – №. 3. – C. 330-335.
27. Khasanov B. B. Structural and functional features of immunocompetent breast cells glands during pregnancy and lactation in chronic hepatitis //Psychology and Education. – 2021. – T. 58. – №. 2. – C. 8038-8045.



28. Khasanov B. B. Structural and functional features of immunocompetent breast cells glands during pregnancy and lactation in chronic hepatitis //Psychology and Education. – 2021. – T. 58. – №. 2. – C. 8038-8045.
29. Khasanov B. B. The influence of extragenital pathology of the mother on the processes of fertility and the formation of the immune system of the offspring //German International Journal of Modern Science. – 2022. – T. 37. – C. 17-24.
30. Khasanov B. B. The influence of toxic hepatitis of the mother structural and functional relationships of immunocompetent breast cells of lactating rats and small intestines of rats during lactation //Journal of Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing. – 2023. – T. 5. – №. 4. – C. 26-32.
31. Khasanov B. B., Azimova S. B. Extragenital pathology of the mother and morphological features of the development of the thymus in the period of early postnatal ontogenesis //European Chemical Bulletin. – 2023. – T. 12. – №. 8. – C. 8322-8331.
32. Khasanov B. B., Ilyasov A. S., Sultanova D. B. Extragenital pathology of the mother and morphological features of the development of the spleen in the period of early postnatal ontogenesis //European Chemical Bulletin. – 2023. – T. 12. – №. 8. – C. 8332-8341.
33. Korhonen, H., Marnila, P., and Gill, H. S. (2000). Bovine milk anti bodies for health. Br.J. Nutr. 84, Suppl. 1, S135-S146.
34. Roux, M. E., McWilliams, M., Phillips-Quagliata, J. M., Weisz- Carrington, P., and Lamm, M. E. (1977). Origin of IgA-secreting plasma cells in the mammary gland. J. Exp. Med. 146, 1311-1322.
35. Roy, J. H. B. (1956). Studies in calf intestine with special reference to the protective action of colostrum. Ph.D. Thesis, University of Reading.
36. Smith, E. L. (1946). The immune proteins of bovine colostrum and plasma. J. Biol. Chem. 164, 345-358.
37. Tukhtaev K. R., Khasanov B. B., FKh A. Structural and functional interrelations of immunocompetent cells in the mammary gland of lactating rats and in the small intestine of newborn rats during suckling period //Morfologiya (Saint Petersburg, Russia). – 2003. – T. 124. – №. 6. – C. 70-72.
38. Van der Feltz, M. J., de Groot, N., Bayley, J. P., Lee, S. H., Verbeet, M. P., and de Boer, H. A. (2001). Lymphocyte homing and Ig secretion in the murine mammary gland. Scand. J. Immunol. 54, 292-300.