

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНКОЙ КИШКИ И БИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ



Орипов Фирдавс Суръатович<sup>1</sup>, Давлатов Салим Сулаймонович<sup>2</sup>, Абдураимов Зафаржон<sup>1</sup>  
1 - Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд;  
2 – Бухарский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Бухара

### НОРМАДА ВА ПАТОЛОГИК ҲОЛАТЛАРДА ИНГИЧКА ИЧАК ҲАМДА БИЛИАР ТИЗИМИНИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ХУСУСИЯТЛАРИ

Орипов Фирдавс Суръатович<sup>1</sup>, Давлатов Салим Сулаймонович<sup>2</sup>, Абдураимов Зафаржон<sup>1</sup>  
1 - Самарканд Давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.;  
2 – Бухоро давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон Республикаси, Бухоро ш.

### MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE SMALL INTESTINE AND BILIARY SYSTEM IN NORMAL AND PATHOLOGICAL CONDITIONS

Oripov Firdavs Suratovich<sup>1</sup>, Davlatov Salim Sulaimonovich<sup>2</sup>, Abduraimov Zafarjon<sup>1</sup>  
1 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand;  
2 – Bukhara State Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Bukhara

e-mail: [info@sammu.uz](mailto:info@sammu.uz)

---

**Резюме.** Ушбу мақолада ингичка ичак ва билиар тизимнинг нормал ҳолатда ва турли патологик ҳолатлардаги морфофункционал хусусиятлари ҳар томонлама таҳлил қилинган. Ингичка ичак шиллиқ қавати, ворсинкалар ва Либеркюн крипталари, шунингдек, регенерация ва функционал фаолликни таъминлайдиган эпителий ҳамда прогенитор ҳужайралар хусусиятлари кўриб чиқилган. Алоҳида эътибор ўзак ҳужайралар ва холангиоцит органоидларининг жисгар ва ўт йўлларини тиклашдаги роли ҳамда моторика ва секретор фаолиятни тартибга солишда нейроэндокрин ва иммун тизимлари ўртасидаги ўзаро таъсирга қаратилган. Патологик ҳолатлар, жумладан яллигланиш, холестатик ва токсик зарарланишлар, эпителий, нейроэндокрин ҳужайралар ва иммун компонентларининг морфофункционал ўзгаришлари билан бирга кечадиган бу овқат ҳазм қилиш ва детоксикация жараёнларига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатади. Замонавий тадқиқотларнинг таҳлили ингичка ичак ва билиар тизимнинг морфофункционал ҳолатини баҳолашда фундаментал ва инновацион ёндашувларни тизимлаштириши имконини беради, бу эса регенератив медицина ва терапевтик интервенциялар учун муҳим аҳамиятга эга.

**Калит сўзлар:** ингичка ичак, билиар тизим, морфофункция, ворсинкалар, крипталар, эпителий, ўзак ҳужайралар, прогенитор ҳужайралар, холангиоцит органоидлари, регенерация, нейроэндокрин регуляция, патологик ўзгаришлар.

**Abstract.** This review comprehensively analyzes the morphofunctional characteristics of the small intestine and the biliary system under normal conditions and in various pathological states. The structural organization of the small intestinal mucosa, including villi and Lieberkühn crypts, as well as the features of epithelial and progenitor cells responsible for regeneration and maintenance of functional activity, are discussed. Particular attention is given to the role of stem cells and cholangiocyte organoids in liver and bile duct regeneration, as well as the interaction between neuroendocrine and immune systems in regulating motility and secretory functions. Pathological conditions, including inflammatory, cholestatic, and toxic injuries, are associated with morphofunctional changes in the epithelium, neuroendocrine cells, and immune components, which directly affect digestive and detoxification processes. Analysis of current data allows for the systematization of fundamental and innovative approaches to assessing the morphofunctional state of the small intestine and biliary system, which is crucial for the development of regenerative medicine strategies and therapeutic interventions.

**Keywords:** small intestine, biliary system, morphofunction, villi, crypts, epithelium, stem cells, progenitor cells, cholangiocyte organoids, regeneration, neuroendocrine regulation, pathological changes.

---

**Кириш.** Ингичка ичак ҳазм қилиш сўрилиши фаолиятига кўра, фаол аъзолардан системаси аъзолари ичида озик моддалар ҳисобланиб, бўшлиқ ва мембрана олди ҳазм

килиш ва организм учун муҳим нутриентларни ўзлаштириш каби бир қатор вазифаларни бажаради. Бунда ингичка ичак озик моддаларни мономерлар даражасигача парчаланишида аҳамиятлидир. Морфологик жиҳатидан, ингичка ичак шиллиқ қавати кўп миқдорда юзасида ворсинкаларга эга бурмалардан иборат бўлиб, у ичак сўриш функциясини бир неча маротаба оширишга ёрдам беради. Шунингдек, Ворсинкалар орасида Либеркюн криптлари эпителий зонаси хужайраларининг янгилинишида ва пролеферацияда муҳим аҳамиятга эга. Ичакнинг морфометрик кўрсаткичларилари сифатида ворсинкаларнинг баландлиги, кенглиги ва криптларнинг чуқурлиги, митотик фаоллик индексидан иборат.

Эпителий қавати турли хужайралардан ташкил топган: энтероцитлар мембрана олди ҳазм қилишда ва озик моддалар транспортида; қадахсимон хужайралар шиллиқ моддасини ишлаб чиқариб, эпителийни химоялаш вазифасини бажаради; криптлар тубида жойлашган панет хужайралари лизоцим моддасини, туғма иммунитет омилларни ишлаб чиқаради; APUD система эса ичак моторикаси ва ичак секретор функциясини фаоллигини бошқарилишида иштирок этади. Ичак функционал ҳаракатланишида Ауэрбах ва Мейснер нерв тугунлари иштирок этса, гуморал тарзда эса бу жараёнда секретин, мотилин ва холецистокинин каби гормонлари қатнашади [3,5].

Одам билиар системасини яъни, жигар ичи ҳамда жигар ташқариси ўт йўллари ташкил этувчи турли катталликдаги холангиоцитлар ташкил этади. Холангиоцитларнинг майда турлари бўлмиш парафолликуляр холангиоцитлар кичик калибрли ўт йўллариининг деворини қоплаган ҳолда химоя вазифасини бажарса, катта калибрли ўт йўллариининг йирик холангиоцитлари эса ўт суюқлигини ташиш вазифасини бажаради.

Турли гормонал ўзгаришлар, яллиғланиш, дори воситалари, спиртли ичимликлар, токсинлар таъсирида ва ортиқча ёғли овқатлар истемол қилинганда жигар стресс ҳолатига тушиб,

антиоксидант функцияси заифлашади. Шундай ҳолатларда, гепато-билиар прогенитор хужайралар фаоллашиб, овал хужайралар ҳосил бўлиши кучаяди. Овал хужайралар бир вақтнинг ўзида ҳам гепатоцитлар, ҳам холангиоцитларга трансформация бўла олиш қобилиятига эга [15]. Бундан ташқари, Геринг каналчаларидаги гемопозитик прогенитор ўзак хужайралар ҳамда йирик ўт йўллари деворидаги перибиллар без мультитипотент ўзак хужайралари ҳам кўпгина тадқиқотларда ўрганилган. Улар ўт йўллари ўзак хужайралари учун ўзига хос депо бўлиб хизмат қилади. Жигар тўқималарига зарар етганда, бу хужайралар фаоллашади ва канал эпителий хужайралари билан бирга гепатоцитларга ҳам айланиши мумкин. Шу сабабли, Геринг каналлари жигарни тиклаш жараёнида асосий рол ўйнайди. Шунингдек, кам сонли нейроэндокрин хужайралар ва макрофаглар ҳам ўт йўллари эпителий тўқимасида аниқланган [10]. Катта калибрли ўт йўллариининг оғир шикастланиши шароитида, масалан, бирламчи склерозли холангит ёки жигар трансплантациясидан кейин ривожланаётган ишемик холангиопатияларда перибиллар безлар фаоллашади. Улардан Sox9 маркерига эга ўзак хужайралар чиқади. Ушбу хужайралар шикастланган жойларни колонизация қилиш ва катта ўт йўллариининг йўқолган эпителий тўқимасининг аста-секин тиклаш қобилиятига [21].

Ўт йўллариининг эпителиоцитлари ва ўзак хужайралари нормал ҳамда патологик ҳолатларда махсус молекуляр маркерлар ёрдамида аниқланади (жадв. 1) [19,20].

Каламушларда ўтказилган тажрибаларда, жигар шикастланганда (масалан, сурункали ўт димланиши билан ёки 2-ААФ препаратини жигарнинг бир қисмини олиб ташлаш билан бирлаштирилганда) овал хужайралар фаоллашганлиги кузатилган [17,20]. Одамларда шунга ўхшаш жараёнлар жигарнинг оғир ўткир шикастланишларида кузатилади. Шундай қилиб, субмассив некрозда, асосан, гепатоцитларга айланадиган OV6<sup>+</sup> дотексацион прогениторлари фаоллашади.

**Жадвал 1.** Билиар система эпителиоцитлари ва прогенитор хужайраларининг маркерлари

Хужайра турлари	Асосий маркерлар
Ўтук холангиоцитлар	CK7, CK19
	EpCAM (CD326)
	SOX9, HNF1β, HNF6
Овал хужайралар	OV6, CK7, CK19
	Thy-1 (CD90), Sca-1
Прогенитор хужайралар	NCAM (CD56), CD133, CD44, c-Kit (CD117)
	SOX17, PDX1
Шикастланишда активлашадиган холангиоцитлар	Lgr5, Fox11 (сичқонларда)
BTSC – билиар дарахт ўзак хужайралари (одамда)	EpCAM <sup>+</sup> , CK7 <sup>+</sup> , CK19 <sup>+</sup> , OV6 <sup>+</sup>

Бундан ташқари, реактив ўт йўлларида эпителиоцитлар ва ўзак хужайра популяцияларининг хусусиятларини сақлайдиган хужайралар аниқланади, бу уларнинг оралик ҳолатини акс еттиради.

Жигарнинг сурункали холестатик шикастланишида ўзак хужайралари фаоллашади, аммо уларнинг ривожланиши биляр типда ривожланади. Тўқималарнинг тўлик регенерацияси ўрнига ғайритабиий "қоп"га ўхшаш хужайралар кластерларини ҳосил қилиши мумкин бўлган каналга ўхшаш тузилмалар ҳосил бўлади. Бундай ҳолатларда, гепатоцитларга қараганда ўт йўллариининг ўсиши нисбатан устун туриши аниқланган.

Ҳозирда жигар ва ўт йўллари касалликлари долзарб тиббий муаммолардан бири бўлиб келмоқда. Сурункали касалликлар ёки органдаги жиддий таркибий ўзгаришлар фонидан анъанавий терапия усуллари ҳар доим ҳам ижобий натижалар бермайди. Шунинг учун илмий тадқиқотчилар шикастланган тўқималарни тиклашга қаратилган янги ёндашувларни фаол равишда ривожланиб бормоқда. Бундай йўналишлардан бири сифатида ўт йўллари ўзак хужайраларидан фойдаланиш каби инновацион илмий изланишларни айтиш мумкин.

Жигар циррозини даволашда одам эмбрионининг жигаридан олинган гепатобластларга ўхшаш хужайраларидан фойдаланиш кўпгина тадқиқотларда ўзининг ижобий томонларини кўрсатди. Ушбу хужайралар йўқолган тузилмаларни қисман алмаштириш ва регенерацияни стимуллаш қобилиятига эга. Амалга оширилган муолажалар беморлар учун ўз хавфсиз ҳисобланишига қарамай, уларнинг юқори самарадорлиги тўғрисида ҳали ҳам далиллар етарли эмас.

Замонавий тадқиқотларда жигар ва ўт йўллариининг регенерациясида органоидлардан фойдаланиш технологияларига эътибор юқори эканлигини кўпгина илмий тадқиқотларда кузатиш мумкин. Тажрибаларда шундай органоидлар ўт йўллари эпителий тўқимаси хужайраларидан олиб, улар ўсиш омиллари қўшилган махсус уч ўлчовли матрицага жойлаштирилади. Натижада, бу муҳитда фаол ўсган хужайралар тузилиш жиҳатидан ўт йўллари каналларига ўхшаш тузилмалар шаклланишига имкон яратди.

Одам ва сутемизувчилар сафро тизимининг нерв тўқималари турли хил физиологик жараёнларда, шу жумладан сафро секрецияси ва метаболик регуляцияда узвий иштирок этади. Симпатик ва парасимпатик толалардан ташкил топган автоном асаб тизими жигар ва сафро тизимининг иннервациясида ҳал қилувчи рол ўйнайди. Ушбу иннервация турларга хос бўлиб,

турли сутемизувчиларда асаб толаларининг тарқалиши ва зичлигида сезиларли фарқларга эга. Ўт пуфаги одатда, уч хил нерв тармоқлари орқали иннервацияланади. Буларнинг ичида ўнг диафрагмал нерв сенсор вазифани, ўнг адашган нервнинг жигар шохи эса парасимпатик иннервация ҳисобланиб, ўт пуфагининг қисқариб, ўт чиқишига ёрдам беради. Шунингдек, plexus coeliacus симпатик иннервация вазифасининг бажариб, ўт ажралишини камайтиради [13].

Одам холангиоцитик органоидлари оддий ўт йўллари хужайраларининг асосий хусусиятларини, шу жумладан уларнинг фенотипи ва функционал фаоллигини сақлаб қолади. Бундан ташқари, улар *in vitro* тўқималарда учрайдиган асосий жараёнларни кўпайтиришга қодир. Бу органоидларни жигар касалликлари ва холангиопатиялар патогенезини ўрганиш, шунингдек, даволашнинг янги усуллари синаб кўриш ва дори воситаларини баҳолаш учун қулай моделга айлантиради [21].

Органоидлар нафақат фундаментал тадқиқотларда, балки амалий жиҳатдан ҳам қўлланилади. Улар ўт йўллариининг ирсий касалликларини моделлаштириш учун ишлатилиб, касаллик механизмларини ўрганиш ва янги даволаш усуллари синаб кўриш имконини беради. Бундан ташқари, органоидлар фармакологик синновларда ҳам фойдаланилади. Ушбу тузилмалар ичидаги хужайралар ишқорий фосфатаза (АЛП) ва гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ) каби ферментларнинг тўқималарга хос фаоллигини сақлаб туриши кўрсатилган. Бу уларнинг нормал холангиоцитларга функционал ўхшашлигини тасдиқлайди. Органоидларнинг муҳим афзаллиги шундаки, улар генетик жиҳатидан ўзгартириб, хужайра даражасида турли хил терапия усуллариини ўрганиш мумкин.

Сўнгги тажрибаларда холангиоцитик органоидларни трансплантация қилиш орқали муҳим натижаларга эришилди. Тадқиқотда ўт йўллариининг шикастлантирилган махсус тажриба сичқонлари ишлатилиб, уларга одам органоид хужайралари кўчирилганда, тажриба ҳайвонларида ижобий ўзгаришлар кузатилди. Ўт каналлари тикланиб, ўтнинг нормал чиқишини таъминланди. Шу туфайли жигар функцияси ҳам мўътадиллашди. Ушбу маълумотлар шуни кўрсатадики, органоидлар ўт йўллари касалликларини даволашнинг янги усуллари учун асос бўлиши мумкин [25]. Бошқа бир тадқиқотларда, одам жигари трансплантациядан сўнг қолган қисмига донор ўт пуфаги органоидлари киритилиши натижасидасида реципиент ўт йўллариининг морфофункционал тикланиши аниқланди. Жигар холангиоцитлари органоидлари ташқи муҳитда маълум бир маркерларини йўқотишига қарамай, қайта трансплантацияда уларнинг яна тикланиши кузатилди. Шу-

нингдек, уларнинг ўт йўлларнинг тикланишидаги роли ҳам аниқланди [22].

Жигар ва у билан боғлиқ ўт йўл касалликларини даволашда анъанавий хужайра кўчириб ўтказиш билан бир қаторда тўқима инженерияси йўналишлари ҳам фаол тадқиқ этилмоқда. Хусусан, жигар йўллари матриксини децеллюляризация қилиш ва унга соғлом холангиоцитларни жойлаштириш, сунъий йўлларни хужайра қоплами билан яратиш, шунингдек, биопринтинг технологиялари орқали янги жигар йўлларини шакллантириш имкониятлари кўриб чиқилмоқда.

Ушбу ёндашувнинг асосий концепцияси шундан иборатки, келгусида туғма атрезия ҳолатларида ёки трансплантациядан кейин ривожланган холангиопатияларда йўлларнинг шикастланган қисмларини ўзак хужайралар ёрдамида тиклаш мумкин бўлади. Шу билан бирга, лаборатория шароитида хужайраларни экспансия қилиш усули турли моногенетик касалликларда, жумладан муковисцидоз каби патологияларда, замонавий генетик коррекция (CRISPR) технологияларини қўллаш имкониятини ҳам яратади. Ўзак хужайраларни ажратишда, дастлаб биопсия қилиниб тўқима бўлаклари олинади. Шундан сўнг, махсус ферментлар ёрдамида масалан, коллагеназа ёрдамида ажратилади. Ўзак саралаш учун FACS (флуоресцентли сортинг) ёки MACS (магнитли сепарация) усулларидадан фойдаланилади [4].

Қизиғи шундаки, холангиоцитлар нейроэндокрин хусуситга эга бўлиб, асаб ва эндокрин хужайраларнинг вазифаларини бирлаштиради. Уларда бу қобилиятни тасдиқловчи махсус маркер оксиллари (масалан, хромогранин А, НСАМ, С-100) мавжуд. Улар ўт йўллари функциясини ва силлиқ мушакларнинг қисқаришини тартибга солувчи сератонин ва хужайраларнинг ривожланишини стимуловчи нейротрофик омил каби моддаларни чиқаради. Сафро йўлларида ҳам жигар ичида, ҳам унинг ташқарисида махсус эндокрин хужайралар мавжуд [12].

Ўт пуфагида эндокрин хужайраларнинг икки тури мавжуд бўлиб, ўзгарувчан секретор гранулалари бўлган энтерохромоаффин хужайраларига ўхшаш 1 тип ва бир хил гранулалари бўлган энтерохромоаффинга ўхшаш хужайраларга ўхшаш 2 тип. Уларнинг функционал аҳамияти гормонлар секрецияси ва атрофдаги микро муҳит билан ўзаро таъсири билан боғлиқ. Нейроэндокрин хужайралар кўплаб органларда, шу жумладан билиар тизимда пайдо бўладиган махсус хужайралардир. Уларнинг ўзига хослиги шундаки, улар асаб ва без хужайраларининг хусусиятларини бирлаштиради. Улар қўшни хужайралар ва тўқималарнинг ишини тартибга солувчи биологик фаол моддалар – гормонлар ва нейропептидларни синтез қилиш ва чиқариш каби вазифаларни бажаради.

Нейроэндокрин хужайраларни аниқлаш учун иммуногистохимёвий усуллардан фойдаланилади. Ушбу усул антитаналар ёрдамида хужайраларда махсус маркер оксилларини аниқлаш мумкинлигига асосланади. Нейроэндокрин хужайралар учун асосий белгилар хромогранин ва синаптофизиндир. Хромогранин-бу хужайраларнинг секретор гранулаларида жойлашган оксил. Унинг мавжудлиги хужайра фаол равишда тўпланиб, моддалар ажратаётганлигини кўрсатади. Синаптофизин-бу нейротрансмиттерларни ташувчи кичик пуфакчалар билан боғлиқ бўлган оксил [18]. Сўнгги тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ўт пуфаги девори нерв тугунларидан ва бир-бири билан чамбарчас боғлиқ нейроэндокрин хужайралардан иборат бўлиб, ушбу хужайралар тузилиш ва функционал жиҳатдан периферик ганглия хужайраларига ўхшайди. Ушбу тизимнинг асосий хусусияти шундаки, у нафақат марказий асаб тизимидан сигналларни узатади, балки ўт пуфагининг фаолиятини мустақил равишда тартибга солади. Нейроэндокрин хужайралар турли хил нейротрансмиттерларни чиқаради, улар орасида азот оксиди муҳим рол ўйнайди. Бир томондан, унинг фаолияти овқат ҳазм қилиш тизимининг нормал ишлашини қўллаб-қувватлайди, бошқа томондан, ушбу тармоқ ишидаги узилишлар патологияларнинг ривожланишига ҳисса қўшиши мумкин [16].

АПУД тизими хужайралари бутун танада тарқалган диффуз нейроэндокрин тизимнинг бир қисмидир. Гормонлар қатъий чекланган органларда ҳосил бўладиган ва ажралиб чиқадиган классик эндокрин безлардан фарқли ўлароқ, турли тўқималар ва органларда, шу жумладан нафас олиш, овқат ҳазм қилиш ва сафро тизимларида тарқалган хужайралар билан ифодаланади.

АПУД тизимининг элементлари ўт пуфагида ҳам учрайди. Улар нейроэндокрин вазифани бажариб, силлиқ мушакларнинг қисқариши ва бўшашишини, сафро секрециясини ва маҳаллий химоя реакцияларини тартибга солади. Бундай хужайралар томонидан чиқарилиши мумкин бўлган асосий воситачилар сифатида серотонин, соматостатин, энкефалинлар ва бошқа биологик фаол моддаларни мисол қилиб келтириш мумкин [1].

Ўт пуфаги ва йўлларининг касалликларида асаб регуляциясининг ўзига хос бузилишлари кузатилади. Ўткир ва сурункали холецистит каби яллиғланиш жараёнларида сезувчи нерв толаларининг фаоллашиши кузатилади. Бу оғриқ импулсларининг кучайишига, шунингдек, виссеросоматик рефлексларнинг шаклланишига, масалан, диафрагма нерви орқали елкада оғриқнинг тарқалишига олиб келади. Патологик ўзгаришларнинг қўшимча омили бўлиб, нейрохимёвий мувозанатнинг ўзгариши кузатилади. Шунингдек,

турли инфекциялар яллиғланишлар билан биргаликда органнинг асаб тармоқлари фаолиятини сезиларли даражада бузилиши мумкинлигини аниқланган [8].

Бу ўзгаришларнинг барчаси симпатик ва парасимпатик нерв системаларининг тартибга солиш ўртасидаги номутаносибликка олиб келади. Клиник амалиётда бу кучли оғриқ синдроми, ўт пуфагининг ўз вақтида бўшатилишининг бузилиши билан намоён бўлади.

Нормал шароитда жигар дарвозасининг регионал лимфа тугунлари лимфоид фолликуллар эга қаватлари ва синусоидларига эга бўлади. Фолликулларда одатий иммун гомеостазни акс еттирувчи лимфоцитларни кўпайиш марказлари мавжуд бўлади [24].

Ўт пуфаги олиб ташланганидан сўнг (холецистэктомия) лимфа тугунларида бир қатор морфофункционал ўзгаришлар кузатилган. Кўп ҳолларда реактив лимфаденит ривожланиши жарроҳлик аралашувига жавоб сифатида нормал физиологик реакция деб баҳоланган. Шу билан бирга, лимфа тугунларидаги лимфоид тўқиманинг фаолияти нормал ҳолатга нисбатан сезиларли даражада жадаллашган, фолликулаларда лимфоцитларнинг кўпайиш марказлари аниқ намоён бўлган. Макрофагларнинг функционал фаоллиги ошгани, шунингдек тўқима ичидаги лимфоцитар инфильтрациянинг кучайгани қайд этилган.[7].

Холецистектомиядан сўнг лимфа дренажининг патофизиологиясини тўғри тушуниш муҳим аҳамият касб этади. Бунинг сабаби шундаки, лимфа йўллари орқали онкоген хужайраларнинг тарқалиши, шунингдек, операциядан кейин ривожланиши мумкин бўлган бир қатор асоратларнинг пайдо бўлиши эҳтимоли ортиб бормоқда.

Ўт пуфагининг лимфа дренаж тизими шартли равишда учта асосий йўлга ажратилади. Холецисторетропанкреатик йўл етакчи бўлиб, унинг шохлари лимфа дренаж тизимида ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлган асосий ретропортал лимфа тугунига йўналтирилади. Холецистоцелиак йўли лимфани гепатодуоденал бойлам орқали целиак лимфа тугунларига олиб боради, холецисто-мезентерик йўл эса лимфа томирларини тугунчининг юқори илдизи билан боғлайди. Ушбу йўллар ўт пуфаги олиб ташланганидан сўнг ҳам маълум даражада ўз фаолиятини сақлаб қолади. Шу билан бирга, холецистектомиядан кейин лимфа тугунларининг диссекцияси кейинчалик юзага келиши мумкин бўлган онкологик асоратларнинг олдини олишда муҳим профилактик кадамлардан бири сифатида қаралмоқда [9,23].

Ўт суюқлиги гепатоцитлар томонидан секреция қилиниб, ўт йўлларида ҳаракатланганда ўт таркибида маълум бир миқдорда сув, бикарбонатлар, ионлар ўзгариши кузатилади [6]. Унинг таркибида кўп миқдорда сув бўлиб, унда натрий,

калий ва бикарбонатлар эриган ҳолда бўлади. Ўт суюқлиги органик компонентларга ўт кислота тузлари, холестерин, фосфолипид (лецитин), ферментлар ва боғланган билирубин ҳамда гормонлар киради. Ўт кислотаси ва фосфолипиднинг гидрофил-гидрофоб хусусияти туфайли липаза ферменти фаолиятини рағбатлантирилади, шунингдек, А, D,E,K витаминларининг ўзлаштирилишида иштироки илмий тадқиқотларда исботланган.

Шунингдек, ўт суюқлиги айирув функциясини бажариб, ўт кислота шаклида ортиқча холестериннинг ва гемоглобин парчаланиш маҳсулоти ҳисобланган билирубин ажралишини таъминлайди. Боғланган билирубин эса фекалобин билан нажасни ўзига хос ранг тусини беради. Таркибида бикарбонат ҳисобига ўт суюқлиги ишқорий муҳитга эга бўлиб, ошқозондан тушган овқатнинг ва ошқозонности беши ферментларини нейтраллашда аҳамиятлидир. Шу билан бирга, ўт суюқлиги ичак моторикасига ижобий таъсир қилади, микробларга қарши хусусияти билан ичак микрофлорасининг мўътадил сақлашда иштирок этади [14].

Ўт суюқлигининг ишлаб чиқарилиши ва ажралиши мураккаб нейрогуморал омиллар орқали тартибга солинади. Нейропептид гормонларлардан ҳисобланган холецистокинин 12 бармоқли ичак соҳасида жойлашган I-хужайралардан ишлаб чиқарилади. У ўт пуфаги силлиқ мушакларига таъсир қилган ҳолда, ўт суюқлигини ичак бўшлиғига ўтишига ҳамда Одди сфинктерининг бўшашишига шароит яратади [2].

12-бармоқли ичакнинг S-хужайралари томонидан секретин моддаси ажралган ҳолда, ўт йўллари хужайраларига таъсир қилиб, ўт суюқлигини сув ҳамда бикарбонатлар билан бойитади. Натижада, ўт суюқлиги янада суюқ ҳолатга ўтади ва ўтнинг ичак бўшлиғига ўтишини осонлаштирилади. Ичак нерв охириларида ажралувчи вазоактив интестинал пептид ҳам секретин ишини кучайтириб, ўтнинг суюқ ҳолатда бўлишига ижобий таъсир қилади. Секретин гормони таъсирида сусайтирувчи моддаларга: гастрин, дофамин, соматостатин каби гормонлар кириб, улар секретиннинг ўт суюқлигини ишқорий муҳитга ўтишига ёрдам берувчи функциясининг маълум миқдорда тормозлайди [1]. Соматостатин кўшимча равишда 2-бармоқли ичак ва ошқозон моторикасини сусайтириб, ўт пуфаги ишини секинлаштирилади.

**Хулоса.** Ингичка ичак ва билиар тизимнинг морфофункционал хусусиятларини нормал ҳолатда ва патологик ўзгаришлар шароитида ўрганиш ушбу органлар ўртасидаги ўзаро боғлиқлик, тўқима функционал жараёнларнинг мураккаб механизларини кенг қамровли англаш имконини беради. Таҳлил қилинган илмий манбалар ингич-

ка ичак эпителийнинг қайта янгилашиш динамикаси, ворсинка ва криптларда кечадиган молекуляр ўзгаришлар, шунингдек, перистальтика, абсорбция ва секретор фаолиятнинг нейрогуморал тартибга солинишини аниқ тавсифлайди.

Билиар тизимда эса холангиоцитлар, ўзак ва прогенитор хужайраларнинг регенератор салоҳияти, ўт йўлларининг гистоструктураси ҳамда яллиғланишли, холестатик ва неопластик жараёнларда кузатиладиган морфофункционал ўзгаришлар алоҳида аҳамият касб этади. Айниқса, органоид моделлар, иммун ва нейроэндокрин таъсирлар ҳамда лимфа дренажининг патофизиологик жиҳатларини ўрганиш билиар касалликларнинг келиб чиқиши ва ривожланиш механизмларини янада чуқурроқ тушунишга хизмат қилади.

Умуман олганда, мавжуд маълумотларнинг интегратив таҳлили ингичка ичак ва билиар тизим морфологияси ҳамда функцияларидаги ўзгаришларни комплекс баҳолаш имконини беради. Бу эса келгусида диагностика усулларни такомиллаштириш, патогенетик йўналтирилган терапияни ишлаб чиқиш ва регенератив тиббиётда янги инновацион ёндашувларни қўллаш учун муҳим илмий-амалий асос яратади.

#### Адабиётлар:

1. Аскаръянц В. П. Аспекты прогнозирования процессов пищеварения // Восточно-Европейский научный журнал. – 2022. – Т. 82. – № part 1. – С. 33.
2. Жураева М. А., Холмирова М. Б. Взаимосвязь короткоцепочечных пептидов при развитии патологии желудочно-кишечного тракта // Экономика и социум. – 2023. – № 1-2 (104). – С. 256-258.
3. Мирзаева С., Орипов Ф. Морфология становления стенки тонкой кишки в процессе раннего постнатального онтогенеза // Журнал биомедицины и практики. – 2021. – Т. 1. – № 3/1. – С. 161-164.
4. Рейд Л. М. и др. Мультипотентные стволовые клетки внепеченочных желчных путей и способы их выделения. – 2016.
5. Ризаев Ж. А. и др. Результаты лечения больных с хроническим болевым синдромом при дорсопатии бруцеллезного генеза // Uzbek journal of case reports. – 2022. – Т. 2. – № 3. – С. 18-25.
6. Ризаев Ж. А., Хакимова С. З. Хроническая усталость при рассеянном склерозе и тактика дальнейшего лечения // Доктор ахборотномаси Вестник врача Doctor's herald. – С. 62.
7. Ризаев Ж. А., Назарова Н. Ш. Состояние местного иммунитета полости рта при хроническом генерализованном парадонтите // Вестник науки и образования. – 2020. – № 14-4 (92). – С. 35-40.
8. Ризаев Ж. А., Гафуров Г. А. Влияние общесоматической патологии на стоматологическое здоровье // Пародонтология. – 2017. – Т. 22. – № 1. – С. 11-14.
9. Ризаев Ж. А. и др. Значение коморбидных состояний в развитии хронической сердечной недостаточности у больных пожилого и старческого возраста // Достижения науки и образования. – 2022. – № 1 (81). – С. 75-79.
10. Ризаев Ж. А., Назарова Н. Ш., Кубаев А. С. Особенности течения заболеваний полости рта у работников производства стеклопластиковых конструкций // Вестник науки и образования. – 2020. – № 21-1 (99). – С. 79-82.
11. Тухсанова Н. Э., Жаббарова А. И. Возрастная анатомия и микроскопическое строение тонкой кишки в норме и при воздействии которана // Морфология. – 2008. – Т. 133. – № 2. – С. 139b-139b.
12. Ярмухамедова Н. А., Ризаев Ж. А. Изучение краткосрочной адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов со вторичными иммунодефицитами // Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 6. – С. 128-132.
13. Abduraimov, Z., & Khidirov, Z. (2023). Restoration of morphological structures in the wall of the small intestine. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 3(10), 103-107.
14. Abduraimovich, A. Z., & Erkinovich, H. Z. (2023). Morphofunctional characteristics of the small intestine during experimental cholecystectomy and antihypoxant therapy in acute small intestinal obstruction. Journal of Universal Science Research, 1(10), 222-229.
15. Almajid A. N., Sugumar K. Physiology, bile. – 2019.
16. Aott W. et al. Xanthogranulomatous cholecystitis: diagnostic complexity and review of the literature // Journal of Surgical Case Reports. – 2023. – № 6.
17. Bosley M. E. et al. Biliary hyperkinesia in adolescents—it isn't all hype! // Translational Gastroenterology and Hepatology. – 2021. – Т. 6. – С. 36.
18. Brañes A., Acher A., Karanicolas P. Laparoscopic indocyanine green-guided sentinel lymph node biopsy for gallbladder neoplasms // Annals of Surgical Oncology. – 2024. – Т. 31. – № 10. – С. 6566-6566.
19. Cardinale V. et al. The biliary tree—a reservoir of multipotent stem cells // Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology. – 2012. – Т. 9. – № 4. – С. 231-240.
20. Ceci L. et al. Gallstone and gallbladder disease: biliary tract and cholangiopathies // Comprehensive Physiology. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 4909-4943.
21. Glaser S. et al. Heterogeneity of the intrahepatic biliary epithelium // World Journal of Gastroenterology. – 2006. – Т. 12. – № 22. – С. 3523.
22. Jones M. W., Hannoodee S., Young M. Anatomy, abdomen and pelvis: gallbladder // StatPearls [Internet]. – StatPearls Publishing, 2022.

23. Jones M. W. et al. Physiology, gallbladder // StatPearls [Internet]. – StatPearls Publishing, 2023.
24. Kaur S., Siddiqui H., Bhat M. H. Hepatic progenitor cells in action: liver regeneration or fibrosis? // The American Journal of Pathology. – 2015. – Т. 185. – № 9. – С. 2342-2350.
25. Khidirov, Z. E., & Zafarjon, A. (2023). Views on "Postcholecystectomy Syndrome". Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 200-206.
26. Khoursheed M. et al. Neurogenic control of the ovine gallbladder: ultrastructural and functional study // Digestion. – 1998. – Т. 59. – № 4. – С. 335-342.
27. Kindrat I. P., Erstenyuk G. M. Infusion of hepatotoxicant and hepatocarcinogen 2-acetylaminofluorene into the liver exchange // Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports. – 2017. – № 5. – С. 179-183.
28. Ramlal B., Voytek T., Ligato S. Paraganglia of the gallbladder: an underrecognized incidental finding and potential diagnostic pitfall // Archives of Pathology & Laboratory Medicine. – 2021. – Т. 145. – № 4. – С. 437-440.
29. Rizaev J. A. et al Current View of the Problem: A New Approach to Covid-19 Treatment // Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology. – 2020. – Т. 14. – №. 4.
30. Rizaev J. A. et al Analysis of the scientific basis for organizing dental care for workers in contact with epoxy resin // Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – №. 15. – С. 280-283.
22. 23. Rizaev J. A., Umirzakov Z. B. B., Umirov S. E. Ways to Optimize Medical Services for Covid-19 Patients // Special Education. – 2022. – Т. 1. – №. 43.
24. Rizaev J. A. et al. Morphological changes in the oral mucous membrane in patients with COVID-19 // American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 5. – С. 466-470.
- 31.25. Rizaev J. A., Sh A. M. COVID-19 views on immunological aspects of the oral mucosa // European research: innovation in science, education and technology. – 2022. – С. 111-113.
32. Rejas C., Junger H. Cholangiocyte organoids in liver transplantation: a comprehensive review // Transplant International. – 2024. – Т. 37. – P. 12708.
33. Roskams T. et al. Hepatic OV-6 expression in human liver disease and rat experiments: evidence for hepatic progenitor cells in man // Journal of Hepatology. – 1998. – Т. 29. – № 3. – С. 455-463.
34. Safarikia S. et al. Distinct EpCAM-positive stem cell niches are engaged in chronic and neoplastic liver diseases // Frontiers in Medicine. – 2020. – Т. 7. – С. 479.
35. Sampaziotis F. et al. Cholangiocyte organoids can repair bile ducts after transplantation in the human liver // Science. – 2021. – Т. 371. – № 6531. – С. 839-846.
36. Tran T. B., Nissen N. N. Surgery for gallbladder cancer in the US: a need for greater lymph node clearance // Journal of Gastrointestinal Oncology. – 2015. – Т. 6. – № 5. – С. 452.
37. Sunamura K. et al. Reactive lymphoid hyperplasia of the liver after surgery for advanced sigmoid colon cancer: a case report // Journal of Surgical Case Reports. – 2024. – № 4. – С. rjae248.
38. Velaz J. J., Ebrahimkhani M. R. Cholangiocyte organoids as a cell source for biliary repair. – 2021.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ТОНКОЙ КИШКИ И БИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ В  
НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ  
СОСТОЯНИЯХ**

*Орипов Ф.С., Давлатов С.С., Абдураимов З.*

**Резюме.** В данном обзорном исследовании всесторонне проанализированы морфофункциональные особенности тонкой кишки и билиарной системы в норме и при различных патологических состояниях. Рассмотрены структурная организация слизистой оболочки тонкой кишки, включая ворсинки и крипты Либеркюна, а также особенности эпителиальных и прогениторных клеток, обеспечивающих регенерацию и поддержание функциональной активности. Особое внимание уделено роли стволовых клеток и органоидов холангиоцитов в процессах восстановления печени и желчных путей, а также взаимодействию нейроэндокринной и иммунной систем в регуляции моторики и секреторной функции. Патологические состояния, такие как воспалительные, холестатические и токсические поражения, сопровождаются морфофункциональными изменениями эпителия, нейроэндокринных клеток и иммунных компонентов, что непосредственно влияет на процессы пищеварения и детоксикации. Обзор современных данных позволяет систематизировать фундаментальные и инновационные подходы к оценке морфофункционального состояния тонкой кишки и билиарной системы, что имеет важное значение для разработки стратегий регенеративной медицины и терапевтических вмешательств.

**Ключевые слова:** тонкая кишка, билиарная система, морфофункция, ворсинки, крипты, эпителий, стволовые клетки, прогениторные клетки, органоиды холангиоцитов, регенерация, нейроэндокринная регуляция, патологические изменения.