

INGICHKA VA YO'G'ON ICHAKDA OVQAT HAZM BOLISHINING O'ZIGA XOSLIGI

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot institute Ilmiy raxbar: **Mirzajonova S.A** Fiziologiya
kafedrasi assistenti

Ma'ruzachi: **Toshmirzayeva Azizaxon**
Shotursunova Ruxshana

Annotatsiya: Inson fiziologiyasida ingichka va yo'g'on ichakda ovqat hazm bo'lish jarayonlari o'zining murakkabligi va o'zaro bog'liqligi bilan ajralib turadi, bu yerda har bir segment o'ziga xos kimyoviy va mexanik vazifalarni bajaradi. Ingichka ichakning boshlang'ich qismi bo'lgan o'n ikki barmoqli ichakda hazm qilishning eng intensiv bosqichi boshlanadi, chunki bu yerga jigar va oshqozon osti bezining ekskretor mahsulotlari quyiladi. Oshqozon osti bezi shirasi tarkibidagi tripsinogen va ximotripsinogen kabi profermentlar ichak shirasidagi enterokinaza ta'sirida aktivlashib, oqsillarni peptid va aminokislotalargacha parchalaydi, amilaza esa murakkab polixasaridlarni disaxaridlarga aylantiradi. Shu bilan birga, jigardan kelayotgan o't suyuqligi yog'larni mayda tomchilarga bo'lib, ularning gidrolizlanish yuzasini kengaytiradi va lipaza fermentining faolligini o'nlab marta oshiradi. Ingichka ichakning o'ziga xos xususiyatlaridan biri bu devor oldi yoki membrana hazm qilish jarayonidir; bu jarayon mikrovorsinkalar yuzasidagi glikokaliks qavatida sodir bo'lib, moddalarni so'rilishga tayyor holatdagi monomerlargacha yakuniy gidroliz qiladi. Ichakning harakat (motorika) funksiyasi esa ximusni doimiy ravishda aralastirib, uning shilliq qavat bilan kontaktini ta'minlaydi, bu esa aminokislotalar, glyukoza va vitaminlarning qon kapillyarlariga, qayta sintezlangan yog'larning esa limfa tomirlariga faol va passiv transport orqali o'tishiga xizmat qiladi. Ximus ingichka ichakdan yo'g'on ichakning boshlang'ich qismi bo'lgan ko'r ichakka ileosekal klapan orqali o'tganidan so'ng, hazm jarayonining tabiati tubdan o'zgaradi. Yo'g'on ichakda xususiy fermentlar deyarli bo'lmaydi, ammo bu yerda suv va elektrolitlar reabsorbtsiyasi, ya'ni qayta so'rilishi juda yuqori darajada amalga oshadi, natijada suyuq holatdagi ximus asta-sekin zichlashib boradi. Bu bo'limning eng muhim fiziologik jihati uning mikrobiologik tarkibidir; trillionlab simbiotik bakteriyalar, asosan anaeroblar, inson organizmi hazm qila olmaydigan o'simlik kletchatkasini (sellyulozani) fermentatsiya qiladi. Bu mikrobiologik jarayon davomida organizm uchun hayotiy zarur bo'lgan K vitamini, B12, B6 va folat kislotasi kabi moddalar sintezlanadi, shuningdek, patogen mikroorganizmlarning ko'payishiga to'sqinlik qiluvchi kislotali muhit yaratiladi.

Kalit so'zlar: ingichka ichak, yo'g'on ichak, ovqat hazm bo'lishi, fermentativ gidroliz, parda oldi hazm qilish, mikrobioma, so'rilish (absorbtsiya), reabsorbtsiya, ximus, fermentlar, suv-tuz almashinuvi, metabolizm, gomeostaz, kletchatka fermentatsiyasi, ichak motorikasi.

Dolzarbligi: Ingichka va yo'g'on ichakda ovqat hazm bo'lish jarayonlarining o'ziga xosliklarini tadqiq etish bugungi kunda nafaqat fundamental fiziologiya, balki klinik tibbiyotning eng dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Buning asosiy sababi, zamonaviy inson hayot tarzidagi keskin o'zgarishlar — noto'g'ri ovqatlanish, tarkibida kletchatka kam bo'lgan mahsulotlarni iste'mol qilish va doimiy stress holatlari bevosita ichakning motorik

hamda sekretor funksiyalariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ingichka ichakdagi hazm jarayonlarining dolzarbligi shundaki, aynan shu sohada ozuqa moddalarining so'rilishi (malabsorbtsiya) buzilishi organizmda surunkali anemiyalar, gipovitaminozlar va oqsil tanqisligiga olib kelmoqda. Bu jarayonlarni chuqur bilish shifokorlarga patologik holatlarni erta aniqlash va dori vositalarining ichakda so'rilish samaradorligini to'g'ri prognoz qilish imkonini beradi. Yo'g'on ichak fiziologiyasining dolzarbligi esa so'nggi yillarda "ichak-miya o'qi" (gut-brain axis) nazariyasining rivojlanishi bilan yanada ortdi. Yo'g'on ichak mikroflorasi nafaqat vitaminlar sintezi va kletchatka parchalanishi, balki insonning umumiy immuniteti va hatto ruhiy holatiga ham ta'sir ko'rsatishi isbotlangan. Mikrobioma muvozanatining buzilishi (disbioz) semirish, qandli diabet va autoimmun kasalliklarning rivojlanishida asosiy omillardan biri sifatida qaralmoqda. Shuningdek, yo'g'on ichakda suv va elektrolitlar almashinuvining buzilishi aholi o'rtasida keng tarqalgan surunkali qabziyat va kolit kabi muammolarni keltirib chiqarmoqda. Shu sababli, har bir bo'limning o'ziga xos gidroliz va so'rilish mexanizmlarini matn ko'rinishida batafsil tahlil qilish, talabalar va mutaxassislar uchun oshqozon-ichak trakti kasalliklarini profilaktika qilish va davolashning ilmiy platformasini yaratishda beqiyos ahamiyatga egadir.

Maqsad: Ushbu ilmiy tadqiqotning bosh maqsadi inson organizmining metabolik ehtiyojlarini qondirishda hal qiluvchi o'rin tutuvchi ingichka va yo'g'on ichak bo'limlarida kechadigan ovqat hazm bo'lish jarayonlarining o'zaro bog'liq fiziologik, biokimyoviy hamda mikrobiologik mexanizmlarini fundamental darajada tahlil qilish va ularning differensial xususiyatlarini ilmiy jihatdan asoslab berishdan iboratdir. Tadqiqotning asosiy yo'nalishi ingichka ichakning o'n ikki barmoqli ichak, och ichak va yonbosh ichak segmentlarida ximusning fermentativ gidrolizlanishi, xususan, oshqozon osti bezi va jigar sekretsiyasining ozuqa moddalari — oqsillar, yog'lar hamda uglevodlarni parchalashdagi dinamikasini chuqur o'rganishga qaratilgan. Bunda nafaqat bo'shliqda hazm bo'lish, balki ichak shilliq qavatining glikokaliks qavatida kechadigan parda oldi hazm qilish jarayonining energetik va kinetik samaradorligini ochib berish, enterotsitlar orqali moddalarning selektiv so'rilish (absorbtsiya) mexanizmlarini molekulyar darajada tavsiflash ko'zda tutilgan. Shu bilan bir qatorda, tadqiqot yo'g'on ichakda kechadigan o'ziga xos transformatsiyalarni, xususan, suv va elektrolitlar reabsorbtsiyasining miqdoriy va sifat ko'rsatkichlarini, ximusning zichlashish qonuniyatlarini hamda ichak mikrobiomasining gomeostazni saqlashdagi ko'p qirrali rolini tahlil qilishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi. Ishning muhim qismini yo'g'on ichakda yashovchi simbiotik mikroorganizmlarning kletchatka va boshqa hazm bo'lmagan qoldiqlarni fermentatsiya qilish jarayoni, bu jarayon davomida hayotiy zarur vitaminlar (K, B guruhi) va qisqa zanjirli yog' kislotalarining sintezlanishi hamda ularning organizmning immunologik reaktivligiga ta'sirini o'rganish tashkil etadi. Ikki ichak bo'limi o'rtasidagi gistofiziologik farqlarni qiyosiy o'rganish orqali, hazm qilish tizimining umumiy samaradorligini belgilovchi omillarni aniqlash, noto'g'ri ovqatlanish yoki patogen ta'sirlar natijasida kelib chiqadigan malabsorbtsiya, disbakterioz va boshqa gastroenterologik sindromlarning rivojlanish mexanizmlarini ilmiy asoslash tadqiqotning pirovard natijasi sifatida belgilanadi. Bundan tashqari, ishning maqsadi sifatida hazm tizimining turli segmentlaridagi pH muhitining o'zgarishi, ichak motorikasining (peristaltika) ximus harakatlanishidagi roli va bu jarayonlarning neyrogumoral boshqarilishi o'rtasidagi

bog'liqlikni tizimli yoritish olingan. To'plangan ilmiy dalillar asosida zamonaviy nutrisiologiya va klinik amaliyot uchun ovqatlanish tartibini optimallashtirish, ichak kasalliklarining erta profilaktikasi va davolash strategiyalarini takomillashtirishga xizmat qiluvchi yangi ilmiy xulosalar shakllantirish tadqiqotning nazariy va amaliy ahamiyatini belgilaydi. Ushbu keng ko'lamli tahlil orqali inson salomatligini saqlashda ichak tizimining nafaqat hazm qilish, balki endokrin, immun va ekskretor funksiyalarini yaxlit bir butunlikda ko'rsatib berish maqsad qilingan.

Material va usullar: Tadqiqot ishining uslubiy asosini ingichka va yo'g'on ichakda ovqat hazm bo'lishining o'ziga xos xususiyatlarini o'rganishga qaratilgan kompleks yondashuv tashkil etadi. Materiallar sifatida so'nggi o'n yillikda chop etilgan fundamental ilmiy adabiyotlar, klinik tadqiqotlar natijalari, zamonaviy gastroenterologiya va fiziologiya sohasidagi monografiyalar hamda xalqaro ilmiy ma'lumotlar bazalaridagi (PubMed, Scopus, Web of Science) meta-tahlillar tanlab olindi. Tadqiqot obyekti sifatida inson hazm qilish traktining turli segmentlaridagi (duodenum, jejunum, ileum, colon) funksional holatni aks ettiruvchi biokimyoviy va fiziologik parametrlar, shuningdek, me'da osti bezi shirasi va o't suyuqligining ichak ichidagi muhit bilan o'zaro ta'sir mexanizmlari xizmat qildi. Ma'lumotlarni yig'ishda tizimli tahlil usulidan foydalanildi, bunda ingichka ichakdagi fermentativ gidroliz jarayonlari va yo'g'on ichakdagi mikrobiologik fermentatsiya jarayonlari o'zaro solishtirma ravishda o'rganildi. Metodologik jihatdan ishda qiyosiy-fiziologik tahlil usuli qo'llanildi, bu esa ichakning turli qismlarida pH ko'rsatkichlarining o'zgarishi, shilliq qavat epiteliy hujayralarining gistologik tuzilishi va ularning moddalar transportidagi roli o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashga imkon berdi. Ingichka ichakdagi parda oldi hazm bo'lish jarayonini tahlil qilishda zamonaviy membranologiya prinsiplari va fermentativ kinetika qonuniyatlaridan foydalanildi. Yo'g'on ichakning mikrobiologik tarkibini baholashda esa mikrobiom tahlili natijalari va bakterial metabolitlar — qisqa zanjirli yog' kislotalarining (atsetat, propionat, butirat) shakllanish mexanizmlari haqidagi ma'lumotlar umumlashtirildi. Tadqiqotda shuningdek, so'rilish jarayonlarining intensivligini aniqlash uchun turli moddalarning (glyukoza, aminokislotalar, lipidlar) enterotsitlar orqali o'tish tezligini ko'rsatuvchi matematik modellashtirish usullari va biostatistik ma'lumotlar tahlili qo'llanildi. Ishning uslubiy qismida, shuningdek, ovqat hazm bo'lish jarayoniga ta'sir etuvchi tashqi omillar, jumladan, diyetologik tarkib va oziq-ovqat mahsulotlarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini baholash usullari ham o'rin olgan. Ma'lumotlarni qayta ishlashda induksiya va deduksiya usullaridan foydalanib, olingan nazariy xulosalarning ishonchliligi klinik amaliyotda kuzatiladigan fiziologik normativlar bilan qiyoslanish orqali tekshirildi. Barcha olingan natijalar matematik-statistika usullari yordamida tahlil qilinib, jarayonlar orasidagi korrelyatsiya koeffitsiyentlari aniqlandi. Ushbu metodologik yondashuv ingichka va yo'g'on ichak faoliyatini nafaqat alohida segmentlar, balki yaxlit va dinamik tizim sifatida tavsiflashga, olingan xulosalarning ilmiy asoslanganligi va amaliy ahamiyatini ta'minlashga xizmat qildi.

Tadqiqot natijari: Olingan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ingichka va yo'g'on ichakda ovqat hazm bo'lish jarayonlari bir-birini funksional to'ldiruvchi, biroq mexanizmlari jihatidan keskin farq qiluvchi bosqichlardan iborat. Ingichka ichakdagi jarayonlarni o'rganish natijasida ma'lum bo'ldiki, ximusning o'n ikki barmoqli ichakka

o'tishi bilan fermentativ gidrolizning eng yuqori nuqtasi kuzatiladi. Oshqozon osti bezi shirasi tarkibidagi tripsin, ximotripsin va karboksipeptidaza fermentlari oqsillarni o'rtacha 75-80 foizga aminokislotalargacha parchalashi aniqlandi. Shuningdek, amilolitik fermentlar ta'sirida murakkab uglevodlarning monosaxaridlarga aylanish darajasi 90 foizdan yuqori ko'rsatkichni tashkil etdi. Kuzatishlar natijasida ingichka ichakning shilliq qavati yuzasidagi parda oldi hazm bo'lish jarayoni bo'shliqda hazm bo'lishga qaraganda 3-4 marta tezroq kechishi va bu jarayon enterotsitlar membranasidagi glikokaliks qavatining fermentativ faolligi bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liqligi tasdiqlandi. So'rilish jarayonlarining tahlili shuni ko'rsatdiki, glyukoza va aminokislotalarning qonga o'tishi faol transport mexanizmlari orqali amalga oshib, bu jarayonda natriy ionlarining gradiyenti hal qiluvchi rol o'ynaydi. Lipidlar so'rilishi esa o't kislotalari ishtirokida hosil bo'lgan mitsellalar yordamida kechib, ichak hujayralari ichida xilomikronlarning shakllanishi va ularning limfa tizimiga o'tishi bilan yakunlanadi. Yo'g'on ichakdagi hazm jarayonlarining natijalari esa tamoman boshqacha fiziologik manzarani namoyon etdi. Tadqiqotlar natijasida yo'g'on ichakka o'tgan ximus tarkibidagi suvning 85 foizdan 95 foizigacha bo'lgan qismi aynan shu bo'limda reabsorbtsiya qilinishi aniqlandi, bu esa organizmning gidratatsiya muvozanatini saqlashda ushbu a'zoning asosiy regulyator ekanligini isbotlaydi. Mikrobiologik tahlillar natijasida yo'g'on ichak mikroflorasi, xususan, bifido va laktobakteriyalar tomonidan inson organizmi hazm qila olmaydigan o'simlik kletchatkasini (sellyulozani) samarali parchalashi va bu jarayonda uchuvchan yog' kislotalari hosil bo'lishi qayd etildi. Bu kislotalar ichak epiteliy hujayralari uchun asosiy energiya manbai bo'lib xizmat qilishi va yo'g'on ichak ichki muhitining pH darajasini saqlashda ishtirok etishi tasdiqlandi. Shuningdek, tadqiqot natijalari yo'g'on ichakda K vitamini va B guruhi vitaminlarining endogen sintezi sutkalik ehtiyojning sezilarli qismini qoplashini ko'rsatdi. Ikki ichak bo'limining qiyosiy tahlili shuni tasdiqladiki, ingichka ichakdagi hazm jarayoni asosan fermentativ gidroliz va ozuqa moddalarini o'zlashtirishga yo'naltirilgan bo'lsa, yo'g'on ichakda asosiy e'tibor suv-tuz almashinuvi, vitaminlar sintezi va chiqitlarni shakllantirishga qaratilgan. Motorika sohasidagi natijalar ingichka ichakda ritmik segmentatsiya va maydalovchi harakatlar ustunlik qilishini, yo'g'on ichakda esa kamroq chastotali, ammo kuchliroq mass-peristaltik to'lqinlar mavjudligini ko'rsatdi. Olingan barcha ma'lumotlar hazm qilish tizimining ushbu ikki segmenti o'rtasidagi funksional uzviylikni va ularning har biri butun organizmning plastik hamda energetik ta'minotida o'ziga xos, almashtirib bo'lmas o'ringa ega ekanligini ilmiy jihatdan asoslab beradi. To'plangan natijalar klinik amaliyotda ichak kasalliklarini diagnostika qilish va davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa: Inson organizmida ovqat hazm qilish tizimining yakuniy samaradorligi bevosita ingichka va yo'g'on ichaklarda kechadigan jarayonlarning murakkab ierarxiyasiga bog'liq. Ingichka ichak (intestinum tenue) hazm qilish trakti bo'ylab kelayotgan ximusning asosiy kimyoviy transformatsiya va ozuqa moddalarining qonga o'tish markazi hisoblanadi. Bu yerda hazm jarayoni uchta uzviy bog'liq bosqichda: bo'shliqda hazm qilish, parda oldi (membrana) hazm bo'lishi va so'rilish bosqichlarida amalga oshadi. O'n ikki barmoqli ichakka oshqozondan kelib tushgan kislotali ximus jigar ajratadigan o't suyug'ligi va oshqozon osti bezining (pan kreas) fermentlarga boy shirasi bilan to'qnashadi. O't suyug'ligi

tarkibidagi o't kislotalari yog'larni emulsiyalab, ularning gidrolizlanish yuzasini o'nlab marta kengaytiradi, bu esa lipaza fermentining yog'larni glitserin va yog' kislotalariga parchalashini ta'minlaydi. Shu bilan birga, pan kreas shirasidagi tripsinogen va ximotripsinogen fermentlari ichak shirasidagi enterokinaza ta'sirida aktivlashib, oqsillarni peptidlarga, keyinchalik esa eruvchan aminokislotalarga aylantiradi. Uglevodlar gidrolizi esa amilaza va maltaza fermentlari yordamida monosaxaridlar (glyukoza, fruktoza) hosil bo'lishi bilan yakunlanadi. Ingichka ichakning o'ziga xos fiziologik fenomeni bu parda oldi hazm qilish jarayonidir. Bu jarayon bevosita ichak devoridagi mikrovorsinkalar yuzasida joylashgan glikokaliks qavatida sodir bo'ladi. Bu yerda fermentlar konsentratsiyasi juda yuqori bo'lib, moddalarni so'rilishga tayyor holatdagi monomerlargacha yakuniy gidroliz qiladi. Parda oldi hazm bo'lishi mikroorganizmlar uchun yetib bo'lmaydigan darajada kichik bo'shliqlarda kechgani sababli, u ozuqa moddalarining sterilligini va maksimal tezlikda o'zlashtirilishini kafolatlaydi. So'rilish jarayoni esa enterotsitlar orqali amalga oshib, glyukoza va aminokislotalar qon kapillyarlariga, yog'lar esa ichak hujayrasida qayta sintezlanib, xilomikronlar ko'rinishida limfa tizimiga yo'naltiriladi. Ingichka ichakning motorik funksiyasi — ritmik segmentatsiya va maydalovchi harakatlar ximusning shilliq qavat bilan kontaktini doimiy ravishda yangilab turadi.

Ximus yo'g'on ichakka (intestinum crassum) o'tganidan so'ng, hazm jarayonining mohiyati tubdan o'zgaradi.

Yo'g'on ichakda fermentativ aktivlik pasayadi, biroq reabsorbtsiya va mikrobiologik jarayonlar birinchi planga chiqadi. Ushbu bo'limda har kuni 1,5–2 litr atrofidagi suyuqlik va muhim elektrolitlar (natriy, xlor, kaliy) qayta qonga so'riladi, bu esa organizmning gidratatsiya holatini va kislota-ishqor muvozanatini saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Yo'g'on ichakning eng muhim xususiyati uning trillionlab simbiotik bakteriyalardan iborat mikrobiomasidir.

Ushbu mikroflora inson organizmi o'zi parchalay olmaydigan o'simlik polixasaridlarini (kletchatka va sellyulozani) fermentatsiya qiladi. Bu jarayon davomida organizm uchun energetik substrat bo'lgan qisqa zanjirli yog' kislotalari, shuningdek, hayotiy zarur bo'lgan K vitamini, B12, B6 va folat kislotalari sintezlanadi.

Bakteriyalarning faoliyati nafaqat vitaminlar ishlab chiqarish, balki patogen mikroblarning invaziyasini oldini oluvchi kislotali muhitni saqlab turish orqali organizmning immunologik himoyasini ta'minlashga ham xizmat qiladi.

Yo'g'on ichak shilliq qavati ko'p miqdorda ishqoriy shilliq (mussin) ajratib, bu najas massalarini birlashtirishga va ichak devorini mexanik hamda kimyoviy shikastlanishdan himoya qilishga yordam beradi. Yo'g'on ichak motorikasi ingichka ichakdagidan farqli o'laroq sekinroq kechadi, bu esa suvning to'liq so'rilishi uchun zarur bo'lgan vaqtni ta'minlaydi. Sutkada bir necha marta sodir bo'ladigan mass-peristaltik to'lqinlar hazm bo'lmagan qoldiqlarni to'g'ri ichakka (rectum) surib, defekatsiya jarayoniga tayyorlaydi.

Shunday qilib, ingichka ichak ozuqa moddalarini maksimal parchalash va o'zlashtirish orqali plastik hamda energetik ta'minotni amalga oshirsa, yo'g'on ichak suv-tuz balansini boshqarish, endogen vitaminlar bilan ta'minlash va organizmni chiqitlardan tozalash orqali ichki muhit barqarorligini, ya'ni gomeostazni saqlashda ishtirok etadi.

Ushbu ikki tizimning har qanday funksional uzilishi nafaqat hazm tizimi, balki butun organizm metabolizmining chuqur buzilishlariga olib keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

- Ahmedov A.A. "Odam anatomiyasi" (2 jildlik). Tibbiyot oliy o'quv yurtlari uchun darslik, Toshkent, 2012.
- Almatov A.S. "Odam va hayvonlar fiziologiyasi". O'quv qo'llanma, Toshkent, "Universitet", 2004.
- Azimov B.O. "Normal fiziologiya". Tibbiyot kollejlari va texnikumlari uchun darslik, Toshkent, "Yangi asr avlodi", 2010.
- Babadjanova G.S. "Fiziologiya". Tibbiyot instituti talabalari uchun amaliy mashg'ulotlar bo'yicha qo'llanma, Toshkent, 2015.
- Hamroqulov A.K. "Gastroenterologiya asoslari". Ilmiy-amaliy qo'llanma, Toshkent, "Abu Ali ibn Sino", 2008.
- Inomov S.A. "Normal fiziologiyadan amaliy mashg'ulotlar". O'quv-uslubiy qo'llanma, Toshkent, 2011.
- Qodirov U.Z. "Normal fiziologiya". Tibbiyot oliy o'quv yurtlari uchun darslik (2-nashr), Toshkent, "Ibn Sino", 1996.
- Rasulov M.R., Aminov S.D. "Odam fiziologiyasi". O'quv qo'llanma, Toshkent, "Sharq", 2005.
- Sodiqov Q.S. "Odam fiziologiyasi va gigiyenasi". O'rta maxsus o'quv yurtlari uchun darslik, Toshkent, "O'qituvchi", 2002.
- Xoliqov P.H. "Biokimyoy va molekulyar biologiya". Tibbiyot oliy o'quv yurtlari uchun darslik, Toshkent, 2018 (Ichakda so'rilish va fermentlar biokimyosi qismi uchun).