

**METABOLIK DISFUNKSIYA BILAN BOG'LIQ STEATOTIK JIGAR
KASALLIGIDA JIGAR GISTOLOGIYASINING ZAMONAVIY TALQINI****Abdunazarov Umid Abdumaxmudovich**

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti davolash ishi talabasi

Babamuratov Alisher

Tibbiy fundamental fanlar kafedrasida assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada metabolik disfunksiya bilan bog'liq steatotik jigar kasalligi (MASLD) va uning yallig'lanishli shakli - MASH sharoitida jigar gistologiyasida kuzatiladigan asosiy o'zgarishlar tahlil qilindi. Maqolaning maqsadi normal jigar mikroarxitekturasi, steatoz, gepatotsit ballooningi, lobulyar yallig'lanish va fibroz bosqichlari o'rtasidagi patomorfologik bog'liqlikni tizimli yoritishdan iborat. Adabiyotlar tahlili asosida jigar biopsiyasi hozir ham histologik baholashning tayanch usuli bo'lib qolayotgani, biroq zamonaviy klinik amaliyotda u raqamli patologiya, kollagen miqdorini avtomatlashtirilgan o'lchash va noinvaziv fibrosis testlari bilan birga talqin etilishi zarurligi ko'rsatildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, jigar gistologiyasida steatozning oddiy mavjudligi yetarli emas; kasallik og'irligini belgilovchi asosiy omillar yallig'lanish faolligi, ballooning darajasi va ayniqsa fibrozning chuqurligidir. Fibroz prognoz bilan eng kuchli bog'langan belgi sifatida ajralib turadi. Xulosa sifatida, jigar gistologiyasi nafaqat o'quv maqsadida, balki MASLD/MASHni bosqichlash, terapiya samaradorligini baholash va klinik qaror qabul qilishda ham muhim ahamiyatga ega ekani asoslandi.

Kalit so'zlar: jigar gistologiyasi, MASLD, MASH, steatoz, ballooning, lobulyar yallig'lanish, fibroz, jigar biopsiyasi, sinusoid, stellat hujayra.

**MODERN INTERPRETATION OF LIVER HISTOLOGY IN METABOLIC
DYSFUNCTION-ASSOCIATED STEATOTIC LIVER DISEASE****Abdunazarov Umid Abdumaxmudovich**

Student of General Medicine, Termez University of Economics and Service

Babamuratov Alisher

Assistant of the Department of Fundamental Medical Sciences

Abstract. This article analyzes the key histological changes observed in metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) and its inflammatory form, metabolic dysfunction-associated steatohepatitis (MASH). The aim of the study is to

systematically elucidate the pathomorphological relationships between normal liver microarchitecture, steatosis, hepatocellular ballooning, lobular inflammation, and stages of fibrosis. Based on a review of the literature, liver biopsy remains the gold standard for histological assessment; however, in modern clinical practice, it should be interpreted in conjunction with digital pathology, automated quantification of collagen content, and non-invasive fibrosis tests. The results indicate that the mere presence of steatosis in liver histology is insufficient to determine disease severity. The key determinants are the degree of inflammatory activity, the extent of hepatocyte ballooning, and especially the depth of fibrosis. Fibrosis emerges as the strongest predictor associated with prognosis. In conclusion, liver histology is important not only for educational purposes but also for staging MASLD/MASH, evaluating therapeutic efficacy, and supporting clinical decision-making.

Keywords: liver histology, MASLD, MASH, steatosis, ballooning, lobular inflammation, fibrosis, liver biopsy, sinusoid, stellate cell.

СОВРЕМЕННАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГИСТОЛОГИИ ПЕЧЕНИ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКИ АССОЦИИРОВАННОЙ СТЕАТОТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ

Абдуназаров Умид Абдумахмудович

Студент лечебного факультета, Термезский Университета экономики и сервиса

Бабамуратов Алишер

Ассистент кафедры фундаментальных медицинских наук

Аннотация. В данной статье проанализированы основные гистологические изменения, наблюдаемые при метаболически ассоциированной стеатотической болезни печени (MASLD) и её воспалительной форме — метаболически ассоциированном стеатогепатите (MASH). Целью исследования является системное освещение патоморфологических взаимосвязей между нормальной микроархитектоникой печени, стеатозом, баллонизацией гепатоцитов, лобулярным воспалением и стадиями фиброза. На основании анализа литературы показано, что биопсия печени остаётся «золотым стандартом» гистологической оценки, однако в современной клинической практике её следует интерпретировать в сочетании с цифровой патологией, автоматизированным измерением содержания коллагена и неинвазивными тестами на фиброз. Результаты показывают, что простого наличия стеатоза в гистологической картине печени недостаточно для определения тяжести

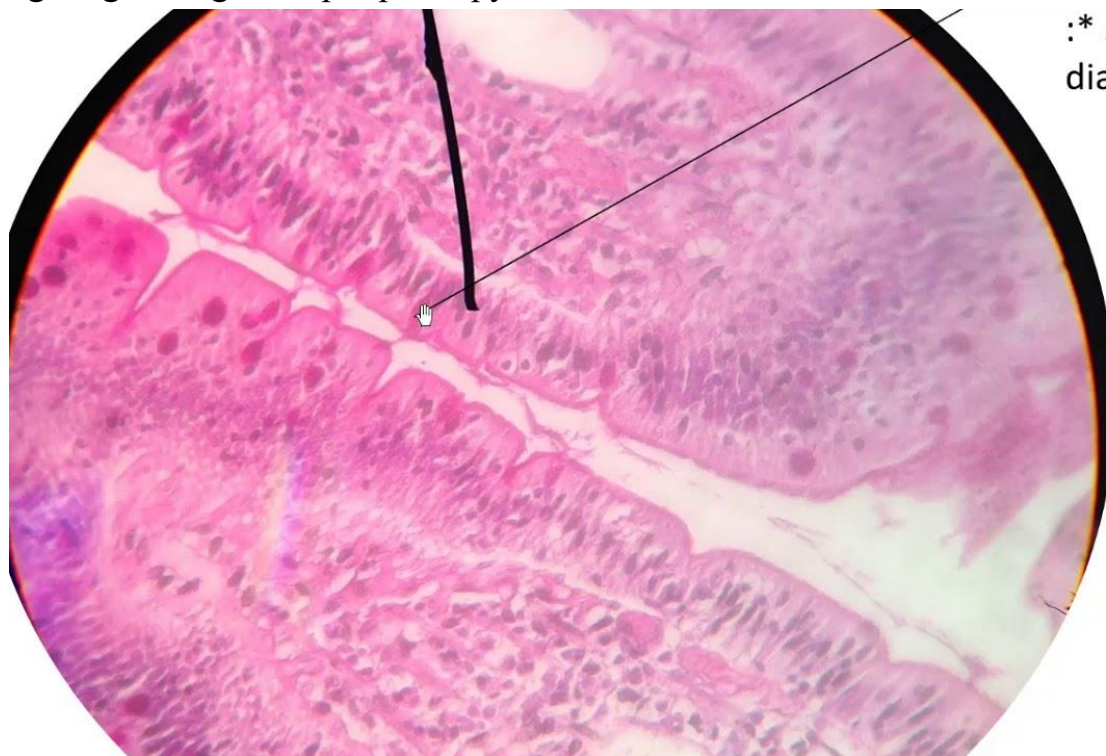
заболевания. Основными факторами являются степень воспалительной активности, выраженность баллонизации гепатоцитов и особенно глубина фиброза. Фиброз выделяется как наиболее значимый прогностический показатель. В заключение следует отметить, что гистология печени имеет важное значение не только в образовательных целях, но и при стадировании MASLD/MASH, оценке эффективности терапии и принятии клинических решений.

Ключевые слова: гистология печени, MASLD, MASH, стеатоз, баллонизация, лобулярное воспаление, фиброз, биопсия печени, синусоиды, звёздчатые клетки.

Kirish

Jigar organizmning markaziy metabolik laboratoriyasi hisoblanadi. U uglevod, lipid va oqsil almashinuvining boshqarilishi, detoksikatsiya, o't sekretsiyasi, gormonlar va dori moddalari biotransformatsiyasi hamda immun javobning muhim elementlarida qatnashadi. Shu sababli jigar parenximasida yuzaga keladigan eng kichik gistologik o'zgarish ham klinik jihatdan katta oqibatlarga olib kelishi mumkin. Gistologiya fani uchun jigar alohida qiziqish uyg'otadi, chunki unda hujayra, stromal va tomir komponentlari bir-biri bilan juda nozik va funktsional jihatdan uyushgan tizimni tashkil etadi. So'nggi yillarda jigar kasalliklari tarkibida metabolik disfunktsiya bilan bog'liq steatotik jigar kasalligi alohida dolzarblik kasb etdi. Avvalgi adabiyotlarda NAFLD/NASH atamallari qo'llangan bo'lsa, hozir ko'plab ilmiy manbalarda MASLD va MASH atamallari keng qo'llanmoqda. Ushbu nozologiya oddiy steatozdan boshlab yallig'lanish, ballooning, perisinusoidal fibroz, ko'priksimon fibroz va nihoyat sirrozgacha olib boruvchi uzluksiz morfologik spektrni ifodalaydi. Klinik jihatdan bemor ko'pincha uzoq vaqt simptomsiz yuradi, ammo biopsiyada allaqachon ahamiyatli strukturaviy zararlanish aniqlanishi mumkin. Bugungi kun hepatologiyasida aynan gistologik mezonlar kasallikni aniq tavsiflashda hal qiluvchi o'rinni egallaydi. Oddiy yog' to'planishi bilan yallig'lanishli-progressiv shaklni farqlash faqat laborator ko'rsatkichlar yordamida hamma vaqt ham mumkin emas. Shuning uchun jigar biopsiyasi va uning mikroskopik talqini steatoz miqdori, ballooning mavjudligi, yallig'lanish o'choqlari soni va fibroz darajasini baholashda standart usul bo'lib qolmoqda. Ayni paytda raqamli patologiya va noinvaziv testlar rivojlanayotgan bo'lsa-da, ularning ko'pi hali ham histologik "oltin standart" bilan qiyoslanadi. Jigar gistologiyasining dolzarbliigi faqat diagnostika bilan cheklanmaydi. U patogenezni tushunish, dori vositalarining klinik sinovlaridagi histologik endpointlarni belgilash va ta'lim jarayonida normal hamda patologik mikroarxitektura o'rtasidagi farqlarni aniq ko'rsatishda ham asosiy vositadir. Zamonaviy tadqiqotlarda fibroz chuqurligi uzoq muddatli jigar natijalari bilan bevosita bog'liq ekani

ta'kidlanmoqda. Demak, jigar bo'lakchasi tuzilishi, sinusoidlar, Kupfer hujayralari va stellat hujayralarning o'zaro munosabatini bilmasdan turib, jigar kasalliklarining og'irligini to'g'ri talqin qilish qiyin.



:* superfisial dari
diatasnya lah ya *

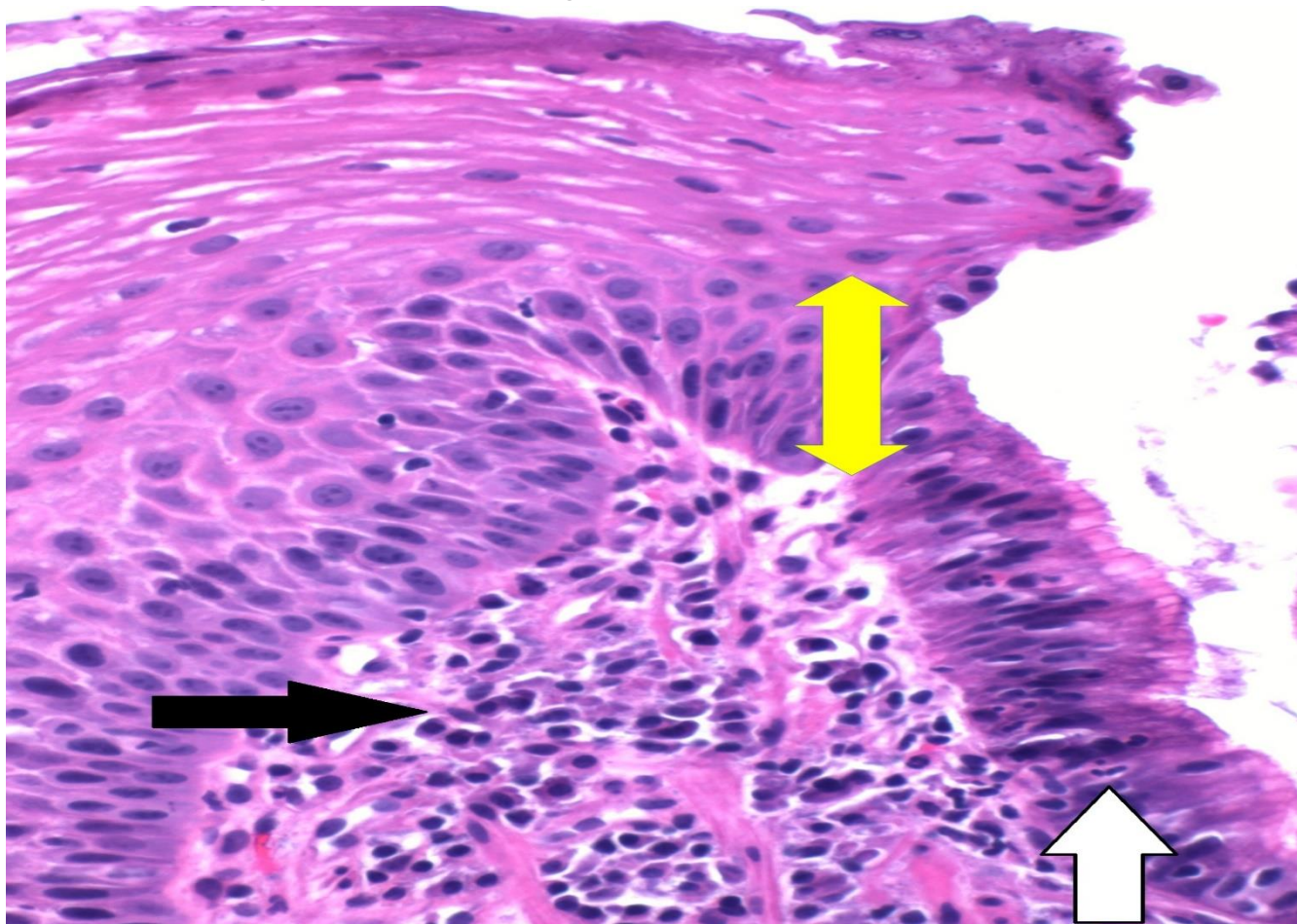
1-rasm. Normal jigar bo'lakchasining sxematik tuzilishi: portal triada, markaziy vena, sinusoidlar va asosiy hujayra elementlari.

Materiallar va usullar

Maqola analitik sharh xarakterida bajarildi. Material sifatida 2024-2026-yillarda chop etilgan, jigar biopsiyasi, MASLD/MASH histologiyasi, fibrozning morfologik baholanishi va raqamli patologiya masalalariga bag'ishlangan zamonaviy manbalar tanlab olindi. Tanlovda PubMed/PMC bazalarida mavjud sharhlar, klinik yo'riqnomalar va gistologik baholashga oid maqolalardan foydalanildi.

Tahlil jarayonida bir necha mezonlar asos qilib olindi: birinchidan, normal jigar histologiyasini tushuntiruvchi bazaviy struktur belgilar; ikkinchidan, MASLD/MASHda kasallik og'irligini belgilovchi asosiy morfologik ko'rsatkichlar; uchinchidan, fibrozning prognoz bilan bog'liqligini ko'rsatuvchi dalillar. Shuningdek, kasallik bosqichlarini tavsiflashda amaliyotda keng qo'llanadigan steatoz, ballooning, lobulyar yallig'lanish va fibroz mezonlari integratsiyalashgan holda yoritildi. Usul sifatida qiyosiy-gistologik tahlil qo'llandi. Avval normal jigar bo'lakchasining mikroarxitekturasi tavsiflandi, so'ng shu arxitekturada steatoz, hujayra shishi, yallig'lanish infiltrati va kollagen to'planishiga olib keluvchi o'zgarishlar bosqichma-bosqich taqqoslandi. Maqola ichida keltirilgan rasmlar mualliflik asosida sxematik tarzda tayyorlandi; ular real mikrofotografiya o'rnini bosmaydi, balki mavzuni

tushunishni yengillashtirishga xizmat qiladi. Metodik jihatdan ushbu ish ta'limiy va ilmiy maqsadni birlashtiradi. Ya'ni, natijalar faqat klinik-patologik mulohaza emas, balki histologiya fanidan dars, seminar va ilmiy maqola tayyorlashda foydalanish mumkin bo'lgan tizimlashtirilgan material sifatida shakllantirildi.



Natijalar

Adabiyotlar va morfologik mezonlar tahlili shuni ko'rsatadiki, normal jigar bo'lakchasi markazida markaziy vena, periferiyasida esa portal triadalar joylashgan klassik olti burchakli arxitekturaga ega. Gepatotsitlar plastinkalar hosil qilib joylashadi, ular orasidan sinusoidlar o'tadi. Sinusoid devorining fenestratsiyasi modda almashinuvini yengillashtiradi, Disse bo'shlig'ida esa stellat hujayralar yotadi. Kupfer hujayralari sinusoid ichida rezident makrofag sifatida immun nazoratni amalga oshiradi. Aynan shu normal arxitektura buzilganda jigar funksional zaxirasi izdan chiqa boshlaydi.

MASLDning dastlabki histologik belgisi odatda steatoz hisoblanadi. Steatozda hepatotsit sitoplazmasida, ayniqsa zona 3 atrofida, yirik yog' vakuolalari paydo bo'ladi. Makrovezikulyar steatozda vakuola katta bo'lib, yadroni chetga suradi; mikrovezikulyar shaklda esa sitoplazma ko'piklanadi. Adabiyotlarda kasallik klinik

jihatdan ahamiyatli deb baholanishi uchun gepatotsitlarning kamida 5 foizida yog‘ to‘planishi mezoni keltiriladi. Shunga qaramay, steatozning o‘zi hamisha progressiv jarayonni anglatmaydi; u yallig‘lanish va hujayra zararlanishi bilan birga kechgandagina og‘irroq shaklga o‘tadi.

MASHga xos eng muhim histologik belgilardan biri gepatotsit ballooningidir. Ballooning - bu hujayraning sitoskelet buzilishi, suyuqlik va lipid almashinuvi izdan chiqishi fonida kattalashib, notekis va “shishgan” ko‘rinish olishidir. Bunday hujayralarda sitoplazma oqarib, hujayra konturlari yumaloqlashadi. Ballooning oddiy steatozdan yallig‘lanishli-progressiv shaklga o‘tishning markerlaridan biri hisoblanadi, chunki u gepatotsitning qayta tiklanish qobiliyati pasayganini va hujayra shikastlanishi chuqurlashganini ko‘rsatadi.

Lobulyar yallig‘lanish natijalarda ikkinchi muhim komponent sifatida namoyon bo‘ldi. Mikroskopiyada lobula ichida mayda yallig‘lanish o‘choqlari, mononuklear hujayralar va ayrim hollarda neytrofillar ko‘rinadi. Bu jarayon Kupfer hujayralari faollashuvi, sitokinlar ajralishi va oksidlovchi stressning kuchayishi bilan uzviy bog‘liq. Yallig‘lanish o‘choqlari ko‘paygan sari parenxima arxitekturasi buziladi, apoptotik tanachalar, hujayra parchalanishi va regeneratsiyaning notekis belgilari paydo bo‘ladi.

Fibroz esa prognozni belgilovchi asosiy histologik natija sifatida ajralib turadi. U stellat hujayralarning miofibroblastga o‘xshash holatga o‘tishi va kollagen sintezini oshirishi bilan boshlanadi. Erta bosqichlarda perisinusoidal, ayniqsa zona 3 atrofidagi “chicken-wire” ko‘rinishdagi fibroz paydo bo‘ladi; keyin portal-periportal kengayish, ko‘priksimon fibroz va oxir-oqibat nodulyar qayta qurilish yuz beradi. Zamonaviy kuzatuv tadqiqotlari aynan ilg‘or fibroz va jigar bilan bog‘liq noxush oqibatlar o‘rtasida mustahkam bog‘liqlik borligini ko‘rsatadi. Demak, histologik xulosada steatozdan ko‘ra fibroz bosqichi ko‘proq klinik og‘irlikka ega.

Jigar biopsiyasining hozirgi amaliy qiymati ham natijalarda yaqqol ko‘rinadi. Noinvaziv testlar fibroz xavfini taxmin qilishda foydali bo‘lsa-da, steatoz, ballooning va lobulyar yallig‘lanishni bir vaqtda to‘liq ko‘rsatishda ularning imkoniyati cheklangan. Shu bois, ayniqsa klinik noaniqlik bo‘lganda yoki terapiya samaradorligini aniq morfologik mezonlar bilan baholash zarur bo‘lganda biopsiya muhimligicha qoladi. Raqamli patologiya esa kollagen maydoni va steatoz foizini standartlashtirilgan tarzda o‘lchash orqali histologik baholashni kuchaytiradi, lekin bu usullar ham klassik mikroskopik mezonlarga tayangan holda ishlaydi.

Belgi	Normal jigar	MASHdagi o‘zgarish	Klinik ahamiyati
-------	--------------	--------------------	------------------

Steatoz	Yog' vakuolalari yo'q yoki minimal	Gepatotsitlarda >5% yog' to'planishi	Kasallikni aniqlashning dastlabki mezon
Ballooning	Hujayra hajmi va sitoplazma normal	Shishgan, oqarib ko'ringan hepatotsitlar	Faol hujayra zararlanishi belgisi
Yallig'lanish	Lobulada yallig'lanish infiltrati yo'q	Mayda lobulyar o'choqlar, mononuklear hujayralar	Faollik va progressiya xavfini ko'rsatadi
Fibroz	Kollagen normal stromal darajada	Perisinusoidal, portal yoki ko'priksimon fibroz	Prognozni belgilovchi eng muhim belgi

1-jadval. Normal jigar va MASHdagi asosiy gistologik farqlar.

Muhokama

Olingan natijalar jigar gistologiyasini talqin qilishda bir necha muhim metodologik nuqtalarni ko'rsatadi. Birinchidan, jigar kasalligini baholashda oddiy steatozni ortiqcha baholab yubormaslik kerak. Chunki ayrim bemorlarda yog' to'planishi sezilarli bo'lsa ham, ballooning va yallig'lanish bo'lmasligi mumkin; bunday holatda progressiya xavfi nisbatan pastroq bo'ladi. Aksincha, steatoz nisbatan kamroq bo'lsa-da, ballooning va fibroz birga uchrasa, klinik xavf yuqoriroq bo'ladi. Demak, gistologik xulosa doimo kompleks bo'lishi shart.

Ikkinchidan, fibrozning shakllanishini tushunish jigar gistologiyasini klinik hepatologiya bilan bog'laydi. Disse bo'shlig'idagi stellat hujayralar normal holatda A vitamini saqlovchi tinch hujayralar sifatida qaralsa, surunkali metabolik va yallig'lanishli sharoitda ular kollagen ishlab chiqaruvchi faol hujayralarga aylanadi. Aynan mana shu transformatsiya jigar arxitekturasini qayta qurib, sinusoidal almashinuvni cheklaydi va portal bosim oshishiga zamin yaratadi. Shu sababli ko'plab manbalarda fibroz darajasining uzoq muddatli natijalar bilan eng kuchli bog'liq marker ekani qayd etiladi.

Uchinchidan, gistologik baholashning o'zi ham muammolardan xoli emas. Biopsiya namunasi kichik bo'lgani uchun sampling error ehtimoli mavjud; ya'ni jigar bo'ylab zararlanish bir tekis bo'lmasa, olingan bo'lak butun organning haqiqiy holatini to'liq aks ettirmasligi mumkin. Bundan tashqari, ballooningni baholashda patologlararo tafovutlar ham uchraydi. Shu nuqtai nazardan raqamli patologiyaning paydo bo'lishi muhim: u kollagen maydoni, steatoz foizi va ayrim strukturalarni miqdoriy baholashda takrorlanuvchanlikni oshiradi. Biroq algoritmi qanchalik kuchli bo'lmasin, u normal va patologik histologik tafakkurni o'rnini bosa olmaydi.

To'rtinchidan, jigar gistologiyasining ta'limiy ahamiyati ham kuchli. Talabalar ko'pincha jigarni faqat "bo'lakcha-markaziy vena-portal triada" sxemasi sifatida eslab qoladilar. Aslida esa patologiyani tushunish uchun zona 1, 2, 3 bo'yicha metabolik heterogenlik, sinusoid endoteliyasining fenestratsiyasi, Kupfer hujayralari, cholangiotsitlar va stromal komponentlarning o'zaro ta'sirini ham bilish zarur. MASLD/MASH bu jihatdan ayniqsa qulay modeldir: unda lipid to'planishi, immun javob va fibrogenez bir preparat ichida izchil kuzatiladi.

Beshinchidan, klinik amaliyotda noinvaziv fibrosis testlari keng ommalashayotgan bo'lsa ham, ular gistologik tahlilni to'liq bekor qilmaydi. Elastografiya va biokimyoviy indekslar fibroz xavfini skrining qilishda juda foydali, ammo ballooning va lobulyar yallig'lanishni ko'rsatmaydi yoki bilvosita baholaydi [3],[6]. Demak, gistologiya hali ham tashxisni aniqlashtirish, differensial diagnostika va ilmiy tadqiqotlarda endpoint sifatida o'z mavqeini saqlab qolmoqda.

Umuman olganda, muhokama shuni ko'rsatadiki, jigar gistologiyasi bugungi kunda statik morfologik tavsif emas, balki metabolik shikastlanishning vaqt bo'yicha dinamik xaritasidir. Unda steatoz - boshlanish nuqtasi, ballooning - hujayraviy inqiroz belgisi, yallig'lanish - patogen signal kuchayishi, fibroz esa qayta qurilish va prognoz indikatoridir. Shuning uchun jigar preparatini talqin qilishda alohida belgilarni emas, ularning o'zaro ketma-ket va sababiy bog'liqligini ko'rish zarur.

Xulosa

Jigar gistologiyasi metabolik va yallig'lanishli jigar kasalliklarini tushunishda fundamental ahamiyatga ega. Normal jigar bo'lakchasining nozik mikroarxitekturasi steatoz, ballooning, lobulyar yallig'lanish va fibroz rivojlanishi davomida izchil buziladi.

MASLD/MASHda oddiy yog' to'planishining o'zi yetarli diagnostik mezon emas. Kasallik og'irligi va prognozini aniqlashda ballooning, yallig'lanish va ayniqsa fibroz darajasi muhimroq o'rin tutadi.

Jigar biopsiyasi hozir ham histologik baholashning tayanch usuli bo'lib qolmoqda. Raqamli patologiya va noinvaziv testlar bu jarayonni boyitadi, biroq ular klassik gistologik tahlilni to'liq almashtirmaydi.

Ta'lim nuqtai nazaridan, jigar gistologiyasini MASLD/MASH modeli orqali o'rganish talabaga normal tuzilishdan patologik qayta qurilishgacha bo'lgan butun morfologik zanjirni yaxlit ko'rish imkonini beradi. Shu jihatdan jigar gistologiyasi bo'yicha dolzarb ilmiy maqolalar va dars materiallari zamonaviy tibbiy ta'lim uchun zarurdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zufarov K.A. Gistologiya: darslik. – Toshkent, 2026.

2. To'xtaev Q.R., Azizova F.X. Gistologiya, sitologiya va embriologiya: darslik. – Toshkent, 2022.
3. Tursunov E. Gistologiya: o'quv qo'llanma, birinchi kurs talabalari uchun. – Toshkent, 2010.
4. Gistologiya. "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2012-yilgi nashr. Bu darslikda umumiy va xususiy gistologiya masalalari yoritilgan.
5. Sitologiya, gistologiya va embriologiya. Ushbu manbada jigar tuzilishi va funksional birliklari haqida material mavjud.
6. Shokirov B.S., Xalimova Y.S., Davronova Sh.R. Ovqat hazm qilish tizimi morfologiyasi: o'quv qo'llanma. – Toshkent, 2021 atrofidagi nashr. Ushbu qo'llanma ovqat hazm qilish tizimi a'zolari, jumladan jigar tuzilishi, rivojlanishi va gistofiziologiyasiga bag'ishlangan.
7. Toshev O'.J., Ro'ziyev B.X. Gistologiyadan amaliy mashg'ulotlar: uslubiy qo'llanma. – Qarshi, 2011.
8. Toshmanov N.J. Rivojlanish biologiyasi (sitologiya, embriologiya va gistologiya asoslari): darslik. – Toshkent, 2018.
9. Gistologiya fanidan o'quv materiallari. Bu turdagi manbalar amaliy mashg'ulot va preparat tahliliga yordam beradi.