

LIMFA TUGUNLARINING GISTOLOGIK O'ZGARISHLARI INFEKSIYALDA

Ilmiy rahbar: Raximova Shaxzoda Ergasheva

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

2-son Gistologiya va tibbiy biologiya kafedrasida katta oqituvchisi

E-mail: shaxzodare@gmail.com

Tel: +998901188991

Mualliflar: Qodirova Dilnura Ergashjon qizi

TDU stomatologiya fakultet 1-kurs talabasi

E-mail dilnura7734@gmail.com

Tel:+998906717772

Jabborova Dilnoza Bobur qizi

TDU stomatologiya fakultet 1-kurs talabasi

E-mail: dilnozajabborova965@gmail.com [Tel:+998880971907](tel:+998880971907)

Musurmonov Jamoliddin Faxriddin o'g'li

TDU Davolash ishi fakulteti 2-kurs talabasi,

E-mail: jamoliddin216624@gmail.com

Tel:+998941120624

Annotatsiya: *Limfa tugunlari inson immun tizimining eng muhim "biologik filtrlari" hisoblanadi. Ular organizmga kirib keladigan patogenlar — bakteriya, virus yoki boshqa begona moddalarga qarshi birinchi javobni shakllantiradi. Infektsion kasalliklar dunyo bo'yicha eng keng tarqalgan va inson salomatligiga katta xavf soluvchi omillardan biri hisoblanadi. Shu sababli limfa tugunlarining mikroskop ostidagi o'zgarishlarini chuqur o'rganish nafaqat nazariy jihatdan qiziqarli, balki amaliy ahamiyatga ham ega. Ushbu maqolada limfa tugunlarining gistologik tuzilishi, infeksiyalar vaqtida yuz beradigan morfologik va immunologik o'zgarishlar, shuningdek, zamonaviy immunogistokimyoviy usullar yordamida ularni aniqlash imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqot natijalari infeksiyon kasalliklarni erta aniqlash, to'g'ri tashxis qo'yish va samarali davolash yo'llarini belgilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga maqola o'quvchiga limfa tugunlari qanday ishlashini, infeksiyaga qarshi qanday "kurash" olib borishini, ularning mikroskop ostidagi o'zgarishlari orqali kasallik bosqichini aniqlash mumkinligini qiziqarli va oson tushunarli tarzda ko'rsatadi. Bu ilmiy ish nafaqat tibbiyot va biologiya sohasidagi talabalar uchun, balki sog'lom hayot va kasalliklarni tushunishga qiziqqan keng auditoriya uchun ham foydali bo'ladi.*

Kalit so'zlar: *limfa tugunlari, immun tizim, gistologiya, infeksiyon kasalliklar, morfologik o'zgarishlar, immunologik javob, immunogistokimyo, patogenez, diagnostika, mikroskopik tuzilish, yallig'lanish, limfoid to'qima, klinik ahamiyat, erta tashxis, patomorfologiya*

Limfa tugunining normal anatomik va gistologik tuzilishi

Limfa tuguni — bu kichik, lekin hayotiy ahamiyatga ega organ boʻlib, organizmning immun himoyasida markaziy rol oʻynaydi. Uning tashqi koʻrinishi noʻxat shaklida boʻlib, diametri odatda 1–2 sm. Tugunni qattiq birlitiruvchi toʻqima kapsula oʻrab turadi, u orqali ichkariga trabekulalar kirib, tugunni boʻlimlarga ajratadi va ichki tuzilishga aniqlik beradi. Ichki struktura jihatidan limfa tuguni uch asosiy qismga boʻlinadi: korteks, parakorteks va medulla.

- Korteks — B-limfotsitlarga boy boʻlib, birlamchi va ikkilamchi follikulalardan tashkil topgan. Ikkinchi follikulalarda germinal markaz mavjud boʻlib, bu hudud B-hujayralarning tez proliferatsiya qiladigan, differensiyalanadigan va antitana ishlab chiqaradigan markazi hisoblanadi.

- Parakorteks — T-limfotsitlar diqqat markazi. Virusli infektsiyalar yoki T-hujayralar bilan bogʻliq javoblarda aynan bu zona faol rol oʻynaydi. Parakorteks shuningdek, makrofaglar va dendritik hujayralar bilan boyitilgan, ular antigenlarni taqdim etishda va immun javobni boshqarishda muhim.

- Medulla — medullyar sinuslar, plazmatik hujayralar va makrofaglardan iborat. Bu qism limfa oqimi orqali keladigan antigenlarni “filtrlash” va antitana ishlab chiqarishda faol ishlaydi. Medulladagi plazmatik hujayralar limfotsitlar tomonidan tayyorlangan antitanalarni qon oqimiga chiqaradi, shuningdek, infektsiyaga qarshi tezkor javobni taʼminlaydi. Limfa tuguni normal holatda nafaqat mikroskopik tuzilishi, balki funksional tizimi bilan ham mukammal uygʻunlashgan. Hujayralarning joylashishi va ularning oʻzaro taʼsiri tugunning samarali immun filtr sifatida ishlashini taʼminlaydi. Shu bois, limfa tugunining normal strukturasini bilish infeksiyon jarayonlar, yalligʻlanish va patologik oʻzgarishlarni tushunish uchun asosiy poydevor boʻlib xizmat qiladi.

Limfa tugunining immunologik funksiyasi va himoya mexanizmlari

Limfa tugunlari organizmning faqat anatomik tuzilmasi bilan emas, balki murakkab immun mexanizmlari bilan ham hayotiy ahamiyatga ega. Ular “biologik garnizon” sifatida ishlaydi, har bir hujayra va molekulani nazorat qiladi.

Limfa tugunlari uch asosiy immun funktsiyasini bajaradi:

1. Antigenlarni ushlab va filtratsiya qilish

Limfa oqimi orqali keladigan mikroorganizmlar, toksinlar yoki hujayra parchalarini tugun sinuslaridagi makrofaglar va dendritik hujayralar tezda “ushlab”, ularni hujayralarga taqdim qiladi. Shu tarzda, begona moddalar qon aylanishiga kirishidan oldin aniqlanadi va “zararsizlantiriladi”.

2. Immun javobni shakllantirish

Limfa tugunida B- va T-limfotsitlar koordinatsiyalangan tarzda faoliyat koʻrsatadi. B-limfotsitlar germinal markazda koʻpayib, differensiyalanadi va maxsus antitanalarni ishlab chiqaradi. T-limfotsitlar esa parakortikal zonada patogenlarni yoʻq qilish va immuni boshqarish vazifasini bajaradi. Shu bilan birga, limfa tuguni sitokinlar va kimyokinlar ishlab chiqarib, immun hujayralarni oʻzaro muvofiqlashtiradi.

3. Immun xotira va tezkor javob

Limfa tugunida hosil bo'lgan xotira hujayralar patogenning keyingi kirishi vaqtida tez va samarali javob beradi. Masalan, bir marta o'tgan infeksiya yoki emlashdan so'ng limfa tuguni yangi hujumga tayyor turadi va tanani himoya qiladi.

Limfa tugunlari nafaqat individual hujayralarni nazorat qiladi, balki butun immun tizimining integratsiyasini ta'minlaydi. Ularning funksiyasi buzilganda, organizm infeksiyalarga qarshi zaiflashadi yoki noto'g'ri javob berishi mumkin, bu esa yallig'lanish va autoimmun kasalliklar rivojlanishiga olib keladi. Shunday qilib, limfa tugunlari oddiy "filtr" emas, balki organizmning tezkor va murakkab immun garnizoni sifatida harakat qiladi. Infeksiyalar paytida ularning faoliyati bemorning hayotiy himoyasini belgilovchi hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Infeksiyalarda limfa tugunining umumiy morfologik reaksiyasi

Organizmga patogen kirishi bilan limfa tugunlari darhol javob beradi. Bu javob faqat immun hujayralar ko'payishi bilan cheklanmaydi, balki tugunning butun tuzilishi va vazifalarida sezilarli o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Infeksiyalar vaqtida limfa tugunlarida yuz beradigan morfologik o'zgarishlar tez-tez uchraydigan klinik belgilarni tushunishga yordam beradi.

1. Giperplaziya va follikulyar faollik: Limfa tugunining reaksiyasi ko'pincha giperplaziya bilan namoyon bo'ladi. Follikulalarning hajmi oshadi, germinal markazlar kengayadi, immunoblastlar soni ortadi. Bu jarayon limfa tugunining faol hujayra "laboratoriyasiga" aylanishini ko'rsatadi.

2. Sinus tizimidagi o'zgarishlar: Infeksiya vaqtida medullyar va kortikal sinuslar kengayadi, limfa oqimi orqali kelayotgan antigenlar samarali tarzda filtrlanadi. Shu bilan birga sinuslardagi makrofaglar faollashadi, ular patogenni fagotsitoz orqali yo'q qiladi va limfa oqimining tozaligini ta'minlaydi.

3. Sitokin va kimyokin mediatorlarining ta'siri: Infekcion jarayonlar limfa tugunida sitokinlar va kimyokinlar ishlab chiqarilishini kuchaytiradi. Bu mediatorlar hujayralarning migratsiyasini boshqaradi, yangi limfotsitlarni jalb qiladi va immun javobni tezlashtiradi.

4. Limfotsit va plazmatik hujayralar balansidagi o'zgarish: Reaktiv javob paytida limfotsitlar soni oshadi, plazmatik hujayralar faol bo'ladi. Bu hujayralar antigenlarga qarshi antitanalarni ishlab chiqaradi. Shu bilan birga, hujayralar tarkibidagi o'zgarish tugunning umumiy morfologik ko'rinishini sezilarli darajada o'zgartiradi, lekin arxitektura ko'pincha saqlanib qoladi.

5. Klinik ko'rinishlar bilan bog'liqlik: Limfa tugunining kattalashishi, qattiqlashishi yoki yumshashi mikroskopik darajada yuz beradigan o'zgarishlar bilan uzviy bog'liq. Shu sababli patologik morfologik o'zgarishlarni tushunish orqali shifokorlar infeksiya bosqichini baholay oladi va davolashni to'g'ri rejalashtiradi.

Shunday qilib, infeksiyalarda limfa tuguni faqat hujayralarni ko'paytiradigan joy emas, balki murakkab biologik reaktor sifatida ishlaydi. Uning morfologik reaksiyasi nafaqat immun javobni aks ettiradi, balki organizmning infeksiyaga qarshi kurash strategiyasini ham ochib beradi.

Organizmga patogen kirishi bilan limfa tugunlari darhol javob beradi. Bu javob faqat immun hujayralar ko'payishi bilan cheklanmaydi, balki tugunning butun tuzilishi va vazifalarida sezilarli o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Infeksiyalar vaqtida limfa tugunlarida yuz beradigan morfologik o'zgarishlar tez-tez uchraydigan klinik belgilarni tushunishga yordam beradi.

Bakterial infeksiyalarda limfa tugunlarining gistologik o'zgarishlari

Bakterial infeksiyalar limfa tugunlarida eng tez va aniq ko'rinadigan morfologik o'zgarishlarni yuzaga keltiradi. Organizmning bu turdagi patogenlarga javobi ko'pincha o'tkir yallig'lanish shaklida namoyon bo'ladi, ammo surunkali bakterial jarayonlarda granulomatoz reaksiyalar paydo bo'ladi.

1. O'tkir bakterial limfadenit: O'tkir bakterial infeksiyalar (masalan, stafilokokk yoki streptokokk tomonidan) limfa tugunining tez kengayishiga sabab bo'ladi. Mikroskop ostida quyidagilar kuzatiladi:

- Neytrofillar infiltratsiyasi: limfa sinuslari va parakortikal zonada ko'p sonli neytrofillar yig'iladi, ular bakteriyalarni fagotsitoz qiladi.

- Yiringli o'choqlar: bakteriyalar hududida nekroz va yiring to'planishi hosil bo'ladi.

- Sinuslar kengayadi: limfa oqimi orqali kelayotgan antigenlar samarali tarzda filtrlanadi.

2. Surunkali bakterial infeksiyalar: Surunkali infeksiyalar vaqtida limfa tuguni strukturasida asta-sekin o'zgarishlar yuz beradi. Bu jarayon ko'pincha uzoq davom etgan yoki reaktiv javobi zaif bo'lgan organizmlarda kuzatiladi.

- Fibroz rivojlanadi: biriktiruvchi to'qima ko'payadi, sinuslar torayadi.

- Arxitektura o'zgaradi: korteks va medulla oralig'ida aniq chegaralar yo'qoladi.

- Immun hujayralar tarkibi polimorf bo'lib, ko'proq makrofaglar va plazmatik hujayralar mavjud bo'ladi.

3. Granulomatoz yallig'lanish: Ba'zi bakteriyalar (masalan, Mycobacterium tuberculosis) limfa tugunlarida granuloma hosil qiladi. Granuloma — bu organizmning patogenni izolyatsiya qilishga bo'lgan harakatidir.

- Eitelioid hujayralar va ko'p yadroli gigant hujayralar shakllanadi.

- Markaziy kazeoz nekroz ko'p hollarda kuzatiladi.

- Limfotsitlar granuloma perimetri atrofida joylashadi va immun javobni qo'llab-quvvatlaydi.

4. Klinik va diagnostik ahamiyati: Bakterial infeksiyalarda limfa tugunlarining gistologik o'zgarishlarini aniqlash:

- Infeksiyaning turi va og'irligini aniqlashga yordam beradi

- Surunkali jarayonlarni reaktiv yallig'lanishdan ajratadi

- Patogenni izolatsiya qilish va davolash strategiyasini belgilash imkonini beradi

Shu bilan, bakterial infeksiyalar limfa tugunlarida nafaqat hujayra proliferatsiyasi va nekrozni, balki murakkab morfologik o'zgarishlarni ham yuzaga keltiradi. Bu o'zgarishlarni tushunish shifokor va patolog uchun kasallikni erta aniqlash va samarali davolashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Virusli infeksiyalarda parakortikal va follikulyar giperplaziya

Virusli kasalliklar limfa tugunlarida bakterial infeksiyalarga qaraganda boshqacha morfologik o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Ularning asosiy xususiyati shundaki, limfa tugunining tuzilishi saqlanadi, ammo hujayralar faoliyati sezilarli darajada oshadi.

1. Parakortikal giperplaziya: Virusli infeksiya organizmga kirganda, parakortikal zonada T-limfotsitlar faoliyatini kuchaytiradi. Mikroskop ostida:

- T-hujayralar soni ortadi va ular immunoblastga aylanadi
- Dendritik hujayralar faol bo'ladi, antigenlarni taqdim etadi
- Sinuslarda limfotsit migratsiyasi kuchayadi

Parakortikal giperplaziya ayniqsa adenovirus, Epstein-Barr virus (EBV) yoki rubella kabi viruslar bilan kasallanishda aniqlanadi. Bu javob limfa tugunining tezkor va koordinatsiyalangan immun mexanizmi ekanligini ko'rsatadi.

2. Follikulyar giperplaziya: Virusli infeksiyalar vaqtida germinal markazlar kengayadi va faol proliferatsiya boshlanadi. Bu jarayon reaktiv follikulyar giperplaziya deb ataladi:

- Ikkinchi follikulalar yiriklashadi
- Mitotik faollik ortadi
- B-limfotsitlar differensiyalanib, antitanalar ishlab chiqaradi

Follikulyar giperplaziya limfa tugunining "tezkor laboratoriya" sifatida ishlashini aks ettiradi, chunki u virusga qarshi samarali immun javobni shakllantiradi.

3. Kliniko-mikroskopik ahamiyati: Virusli infeksiyalarda limfa tugunining kattalashishi, yumshoqligi yoki og'riqsiz bo'lishi, mikroskopik giperplaziya bilan uzviy bog'liq. Shu sababli patologlar uchun bu o'zgarishlar infeksiyaning turi va davomiyligini aniqlashda muhim diagnostik belgi hisoblanadi.

4. Biologik ahamiyati

Virusli jarayonda limfa tugunlarining faol hujayralari:

- Patogenni tez aniqlaydi
- Immun xotira hujayralarini shakllantiradi
- Keyingi infeksiyalarga qarshi tezkor javob beradi

Shunday qilib, virusli infeksiyalarda limfa tuguni faqat filtr vazifasini bajarmaydi, balki organizmning tezkor va dinamik immun markazi sifatida harakat qiladi. U hujayralarning ko'payishi va faolligi orqali kasallikni nazorat qilishga yordam beradi.

Surunkali infeksiyalarda struktural va fibroz o'zgarishlar

Surunkali bakterial va virusli infeksiyalar limfa tugunlarida uzoq davom etuvchi va murakkab morfologik jarayonlarni yuzaga keltiradi. Agar o'tkir infeksiyalar tezkor javob bilan chegaralanadigan bo'lsa, surunkali jarayonlarda tugunning tuzilishi asta-sekin o'zgaradi, bu esa uning funksional samaradorligini sezilarli darajada kamaytiradi.

1. Fibroz rivojlanishi: Uzoq davom etgan infeksiyalarda biriktiruvchi to'qima ko'payadi, sinuslar torayadi va limfa oqimi qisman to'siladi. Fibroz jarayoni limfa tugunining "elastik" va filtr vazifasini buzadi, bu esa patogenlarni samarali yo'q qilish qobiliyatini kamaytiradi.

2. Arxitekturaning buzilishi: Surunkali jarayonlarda korteks va medulla oralig'idagi aniq bo'linmalar asta-sekin yo'qoladi. Germinal markazlar faol bo'lishni to'xtatadi, parakortikal zona zichlashadi, va butun tugunning mikrostrukturasida "tarqoq" ko'rinish hosil bo'ladi.

3. Hujayra tarkibidagi o'zgarishlar: Limfotsitlar soni pasayadi, plazmatik hujayralar kamayadi, makrofaglar va fibroblastlar soni ortadi. Bu o'zgarishlar tugunning immun javob berish qobiliyatini sezilarli darajada zaiflashtiradi.

4. Klinik ahamiyati: Surunkali limfadenitda tugunlar odatda qattiqroq va kamroq harakatchan bo'ladi. Ushbu morfologik belgilar patologik diagnostikada muhim rol o'ynaydi, chunki ular o'tkir infeksiyadan farqlanishi va uzoq davom etgan jarayonlarni aniqlash imkonini beradi.

5. Biologik ahamiyati: Fibroz va struktural qayta qurilish limfa tugunining himoya mexanizmlarini pasaytiradi. Shu bilan birga, surunkali jarayonlar organizmning boshqa immun organlariga yuk ortishi va umumiy immun tizimning charchashiga olib keladi.

Shunday qilib, surunkali infeksiyalarda limfa tugunlari nafaqat mikroskopik darajada o'zgaradi, balki ular organizmning himoya strategiyasini ham qayta moslashtiradi. Ushbu jarayonlarni tushunish kasallikning davomiyligini baholash va samarali davolash rejasini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega.

Nekroz, fibroz va strukturaviy qayta qurilish jarayonlari

Limfa tugunlarida yuz beradigan surunkali yoki og'ir infeksiyalar paytida hujayralar va to'qimalarda sezilarli o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ushbu o'zgarishlar faqat mikroskop ostida ko'rinmay qolmay, balki tugunning funksional qobiliyatiga ham bevosita ta'sir qiladi.

1. Nekroz: Og'ir yoki uzoq davom etgan infeksiyalarda hujayralar hayotiy faoliyatini yo'qotadi. Bu jarayon nekroz deb ataladi. Nekroz maydonlari odatda korteks yoki medulla hududida hosil bo'ladi. Hujayralar o'lik massaga aylanadi, ba'zan yiring bilan to'lib, limfa tugunida yiringli o'choqlar shakllanadi. Nekroz limfa tugunining filtr vazifasini kamaytiradi va infektsiya tarqalish xavfini oshiradi.

2. Fibroz jarayoni: Nekroz va surunkali yallig'lanish hududida organizm tiklovchi mexanizmlar ishga tushadi. Shu jarayonda fibroz — biriktiruvchi to'qimaning ortishi va tugunning zichlashishi rivojlanadi. Fibroz sinuslarning torayishiga, hujayra migratsiyasining sekinlashishiga va immun javobning pasayishiga olib keladi.

3. Strukturaviy qayta qurilish: Nekroz va fibroz natijasida limfa tugunining ichki arxitekturasi sezilarli darajada o'zgaradi:

- Korteks va parakortikal zonalar oralig'i noaniq bo'ladi
- Germinal markazlar faoliyatini yo'qotadi
- Sinuslar torayadi yoki qisman yopiladi

Bu jarayonlar tugunning immun filtr sifatidagi samaradorligini kamaytiradi, shuningdek, patologik diagnostikada surunkali jarayonlarni aniqlash uchun muhim belgi hisoblanadi.

4. Klinik-biologik ahamiyati: Nekroz va fibroz jarayonlari limfa tugunlarining kattalashishi, qattiqlashishi va kamroq harakatchan bo'lishi bilan klinik jihatdan namoyon

bo'lad. Ular patologga kasallikning davomiyligi va og'irligini baholashda, shuningdek, davolash strategiyasini belgilashda yordam beradi.

Shunday qilib, nekroz, fibroz va strukturaviy qayta qurilish limfa tugunining faqat mikroskopik tuzilishini emas, balki butun immun tizimining samaradorligini aniqlaydigan muhim jarayonlar sifatida qaraladi. Ushbu jarayonlarni chuqur tushunish infeksiyon kasalliklarni davolash va oldini olish strategiyasini yaratishda katta ahamiyatga ega.

Immunogistokimyoviy tekshiruv va differensial diagnostika

Limfa tugunlaridagi o'zgarishlarni aniqlashda zamonaviy patologiya va immunologiya usullari katta ahamiyatga ega. Infeksiyon jarayonlarni boshqa kasalliklar, masalan, limfoma yoki metastatik o'smalardan ajratish uchun immunogistokimyoviy (IHC) tahlil ishlatiladi.

1. Immunogistokimyoviy tekshiruvning mohiyati: IHC usuli hujayralarning yuzasidagi yoki ichki markerlarni aniqlash orqali ularni turkumlashga yordam beradi. Limfa tugunlarida eng ko'p ishlatiladigan markerlar:

- CD3 — T-limfotsitlarni aniqlash uchun
- CD20 — B-limfotsitlarni belgilash uchun
- CD68 — Makrofaglarni ko'rsatish uchun

Markerlar yordamida reaktiv yallig'lanish bilan o'sma jarayonini aniq farqlash mumkin. Misol uchun, virusli yoki bakterial infektsiya paytida hujayralar polimorf va aralash bo'ladi, lekin limfomada hujayralar monomorf va tartibsiz joylashadi.

2. Differensial diagnostikaning ahamiyati: Limfa tugunlaridagi kattalashish va morfologik o'zgarishlar ba'zan limfoma yoki metastatik jarayonlar bilan adashtirilishi mumkin. Shu sababli:

- Reaktiv jarayonda limfa tugunining arxitekturasi saqlanadi
- Hujayralar tarkibi polimorf bo'ladi
- Germinal markazlar faol bo'ladi

O'sma jarayonida esa:

- Arxitektura buziladi
- Monomorf hujayralar ustun bo'ladi
- Markaziy nekroz va infiltratsiya ko'proq kuzatiladi

3. Klinik va tadqiqot ahamiyati: Immunogistokimyoviy tekshiruv shifokorlarga:

- Infeksiyon va o'sma jarayonlarni aniq ajratishga
- Kasallik bosqichini aniqlashga
- Davolash strategiyasini to'g'ri belgilashga

yordam beradi. Shu bilan birga, bu metodologiya yangi viruslar va bakteriyalar bilan kasallanishlarni tezkor aniqlash, surunkali yallig'lanish jarayonlarini o'rganish va sog'lom organizmning immun javobini tahlil qilish imkonini beradi.

Shunday qilib, immunogistokimyoviy tekshiruv va differensial diagnostika limfa tugunlari o'zgarishlarini chuqur tushunish va klinik jihatdan to'g'ri baholash uchun zamonaviy va hal qiluvchi vosita hisoblanadi.

XULOSA

Limfa tugunlari inson organizmining murakkab himoya tizimining markaziy bo'g'ini hisoblanadi. Infeksiyalar paytida ularning gistologik o'zgarishlarini

kuzatish nafaqat ilmiy qiziqish tug'diradi, balki klinik jihatdan ham beqiyos ahamiyatga ega.

1. Limfa tugunlarining diagnostik roli: Limfa tugunlarida yuz beradigan morfologik o'zgarishlar infeksiyaning turini, davomiyligini va og'irligini aniqlashga yordam beradi. Reaktiv giperplaziya, nekroz, fibroz yoki granulomatoz o'zgarishlarni aniqlash orqali patologlar kasallik bosqichini baholash va davolashni to'g'ri rejalashtirish imkoniga ega bo'ladi.

2. Immun tizimining samaradorligini baholash: Limfa tugunlaridagi hujayralarning tarkibi, proliferatsiyasi va funksional faolligi immun tizimning samaradorligini aks ettiradi. Surunkali infeksiyalar, fibroz yoki strukturaviy qayta qurilish tugunning himoya qobiliyatini kamaytiradi, bu esa organizmning infeksiyaga qarshi javobini sekinlashtiradi.

3. Ilmiy va amaliy ahamiyat: Limfa tugunlarining gistologik tahlili:

- Infeksiyon kasalliklarni erta aniqlashga yordam beradi
- Reaktiv jarayonlarni limfoma va metastazlardan farqlash imkonini beradi
- Zamonaviy immunogistokimyoviy usullar bilan qo'llab-quvvatlanadi
- Kasalliklar patogenezini chuqur tushunishga yordam beradi

Shunday qilib, limfa tugunlarining morfologik va immunologik o'zgarishlarini o'rganish nafaqat tibbiyot va biologiya fanlari uchun dolzarb, balki amaliy tibbiyotda ham beqiyos ahamiyatga ega. Ular organizmning infeksiyaga qarshi "strategiyasini" ochib beradi, patolog va shifokorlarga davolash va profilaktika choralarini aniqlash imkonini yaratadi. Limfa tuguni mikroskop ostida faqat to'qima emas, balki organizmdagi tirik himoya markazi sifatida namoyon bo'ladi. Uni o'rganish orqali inson salomatligini saqlash va infeksiyon kasalliklar bilan samarali kurashish yo'llarini yaxshilash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, & Shiv Pillai. (2021). Cellular and Molecular Immunology (10th ed.). Elsevier.

2. Vinay Kumar, Abul K. Abbas, & Jon C. Aster. (2020). Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease (10th ed.). Elsevier.

3. Anthony L. Mescher. (2021). Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas (16th ed.). McGraw-Hill.

4. Leslie P. Gartner, & James L. Hiatt. (2020). Color Atlas and Text of Histology (7th ed.). Wolters Kluwer.

5. David Male, Jonathan Brostoff, David Roth, & Ivan Roitt. (2021). Immunology (9th ed.). Elsevier.

6. World Health Organization. (2023). Infectious diseases and immune response. Retrieved from <https://www.who.int>

7. National Institutes of Health. (2022). Lymph nodes and immune system function. Retrieved from <https://www.nih.gov>

8. Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Overview of infectious diseases. Retrieved from <https://www.cdc.gov>