БУЙРАКНИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ТУЗИЛИШИ ВА ЁШГА БОҒЛИҚ МОРФОЛОГИК ЎЗГАРИШЛАРИ

Зокиева Фотима Уткир Кизи

Тошкент давлат тиббиёт университети

Аннотация. Ушбу мақолада буйракнинг анатомик жойлашуви, макроскопик ва микроскопик тузилиши, нефроннинг асосий бўлимлари ҳамда юкстагломеруляр аппаратнинг морфофункционал хусусиятлари ёритилган. Буйрак тўқимасида ёшга боғлиқ равишда юзага келадиган ўзгаришлар, жумладан, нефронлар сонининг камайиши, гломерулосклероз, каналчалар атрофияси, интерстициал фиброз ва қон томирлар деворининг қалинлашиши таҳлил қилинган. Шунингдек, морфологик ўзгаришларнинг фильтрация, реабсорбция ва эндокрин функцияларга таъсири кўриб чиқилган. Буйракнинг нормал ва ёшга боғлиқ морфологиясини ўрганиш нефрологик касалликларни эрта аниқлаш, патоморфологик ташхисни такомиллаштириш ҳамда профилактик чораларни белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

Калит сўзлар: буйрак, морфология, анатомия, нефрон, гломерула, каналчалар, юкстагломеруляр аппарат, гломерулосклероз, интерстициал фиброз, ёшга боғлиқ ўзгаришлар.

Буйрак инсон организмида гомеостазни таъминловчи асосий жуфт аъзолардан бири бўлиб, сув-электролит мувозанати, кислотали-ишқорий ҳолат, артериал қон босими ва қоннинг осмотик таркибини бошқаришда иштирок этади. Бундан ташқари, буйрак моддалар алмашинуви натижасида ҳосил бўлган охирги маҳсулотларни организмдан чиқаради, ренин,

эритропоэтин ва кальцитриол каби биологик фаол моддаларни ишлаб чиқаради. Ушбу вазифаларнинг барчаси буйрак паренхимасининг мураккаб анатомик ва микроскопик тузилиши билан бевосита боғлиқ.

Буйракнинг асосий структур-функционал бирлиги нефрон ҳисобланади. Ҳар бир нефрон буйрак таначаси, проксимал эгри каналча, Генле ҳалқаси, дистал эгри каналча ва йиғувчи найлар тизими билан боғланган қисмлардан ташкил топади. Нефроннинг ҳар бир бўлими ўзига хос эпителиал тузилишга эга бўлиб, қон плазмасининг фильтрацияси, зарур моддаларнинг қайта сўрилиши ва айрим бирикмаларнинг секрециясини таъминлайди.

Ёш ўтиши билан буйракда табиий инволютив жараёнлар ривожланади. Нефронлар сонининг аста-секин камайиши, гломерулаларда склеротик ўзгаришлар, каналчалар атрофияси, интерстициал тўқиманинг кўпайиши ва томирлардаги морфологик ўзгаришлар буйракнинг функционал захирасини пасайтиради. Шу сабабли буйракнинг ёшга боғлиқ морфологиясини ўрганиш клиник нефрология, патологик анатомия ва геронтология учун муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Мақоланинг мақсади буйракнинг нормал анатомик ва гистологик тузилишини, нефрон ва юкстагломеруляр аппаратнинг морфофункционал хусусиятларини ҳамда ёшга боғлиқ морфологик ўзгаришларни илмий адабиётлар асосида умумлаштиришдан иборат.

Тадқиқот материаллари ва усуллари

Мақолани тайёрлашда буйракнинг нормал анатомияси, гистологияси, физиологияси ва ёшга боғлиқ инволютив ўзгаришларига бағишланган дарсликлар, монографиялар ва илмий мақолалар таҳлил қилинди. Тадқиқотда тавсифий, қиёсий-морфологик, тизимли таҳлил ва илмий

маълумотларни умумлаштириш усулларидан фойдаланилди. Буйракнинг макроскопик тузилиши, нефрон бўлимларининг микроскопик хусусиятлари, қон томирлар архитектураси ва турли ёш даврларида кузатиладиган морфологик ўзгаришлар алоҳида кўриб чиқилди.

Буйракнинг анатомик тузилиши

Буйраклар қорин бўшлиғининг орқа деворида, умуртқа поғонасининг икки томонида, ретроперитонеал ҳолатда жойлашади. Ўнг буйрак жигар таъсири туфайли чап буйракка нисбатан бироз пастроқ туради. Ҳар бир буйрак ловиясимон шаклга эга бўлиб, ташқи томондан фиброз капсула, ёғ капсуласи ва буйрак фасцияси билан ўралган.

Буйракнинг медиал юзасида дарвоза жойлашган бўлиб, ундан буйрак артерияси, венаси, лимфа томирлари, асаблар ва сийдик найи ўтади. Кесимда буйрак ташқи пўстлоқ модда ва ички мағиз моддадан ташкил топгани кўринади. Пўстлоқ моддада буйрак таначалари, проксимал ва дистал эгри каналчалар жойлашади. Мағиз модда пирамидалардан ташкил топган бўлиб, уларда Генле ҳалқасининг тўғри қисмлари ва йиғувчи найлар ўтади.

Буйрак пирамидаларининг учи сўрғич шаклида бўлиб, кичик косачаларга очилади. Кичик косачалар катта косачаларга, улар эса буйрак жомига туташади. Буйрак жоми сийдик найига давом этади. Ушбу анатомик тизим нефронларда ҳосил бўлган сийдикни йиғиш ва ташқи чиқарув йўлларига ўтказишни таъминлайди.

Буйракнинг микроскопик тузилиши

Буйрак паренхимасининг асосий структур-функционал бирлиги нефрон бўлиб, у буйрак таначаси ва каналчалар тизимидан иборат. Буйрак таначаси капиллярлар тўплами — гломерула ва уни ўраб турувчи Шумлянский–Боумен

капсуласидан ташкил топган. Капсуланинг париетал варағи бир қаватли ясси эпителийдан, висцерал варағи эса подоцитлардан ҳосил бўлган.

Гломеруляр фильтрация тўсиғи уч асосий қисмдан иборат: фенестрланган капилляр эндотелийси, умумий базал мембрана ва подоцит оёқчалари орасидаги фильтрацион тирқишлар. Ушбу тўсиқ сув ва кичик молекулаларнинг ўтишига имкон беради, бироқ қон ҳужайралари ва йирик оқсилларни ушлаб қолади. Мезангиал ҳужайралар капиллярлар орасида жойлашиб, таянч, фагоцитар ва регулятор вазифаларни бажаради.

Проксимал эгри каналча бир қаватли кубсимон эпителий билан қопланган. Унинг ҳужайралари апикал қисмида яхши ривожланган микроворсинкалардан ташкил топган щёткасимон чегарага эга. Цитоплазмада кўп миқдорда митохондриялар мавжуд бўлиб, бу ҳужайраларнинг фаол транспорт жараёнларида иштирок этишини кўрсатади. Ушбу бўлимда сув, глюкоза, аминокислоталар, натрий ва бошқа моддаларнинг асосий қисми қайта сўрилади.

Генле ҳалқаси ингичка ва йўғон сегментлардан ташкил топиб, буйрак мағиз моддасида осмотик градиент ҳосил қилишда иштирок этади. Ингичка сегмент бир қаватли ясси эпителий билан, йўғон сегмент эса кубсимон эпителий билан қопланган. Дистал эгри каналча ҳужайраларида щёткасимон чегара бўлмайди, шу сабабли унинг бўшлиғи микроскопда аниқроқ кўринади. Бу ерда электролитлар алмашинуви ва кислотали-ишқорий мувозанатни бошқарувчи жараёнлар кечади.

Йиғувчи найлар эпителийси асосий ва оралиқ ҳужайралардан ташкил топади. Асосий ҳужайралар сув ва натрий алмашинувида, оралиқ ҳужайралар эса водород ва бикарбонат ионлари секрецияси орқали кислотали-ишқорий

ҳолатни сақлашда иштирок этади. Йиғувчи найлар бир-бири билан қўшилиб, сўрғич найларини ҳосил қилади ва сийдикни кичик косачаларга ўтказади.

Юкстагломеруляр аппаратнинг морфофункционал хусусиятлари

Юкстагломеруляр аппарат нефроннинг дистал каналчаси ва гломеруланинг қон томир қутби ўртасида жойлашган махсус тузилмадир. У юкстагломеруляр ҳужайралар, зич доғ — macula densa ва экстрагломеруляр мезангиал ҳужайралардан ташкил топади.

Юкстагломеруляр ҳужайралар олиб келувчи артериола деворидаги ўзгарган силлиқ мушак ҳужайралари бўлиб, цитоплазмасида ренин сақловчи секретор гранулалар мавжуд. Зич доғ ҳужайралари дистал каналча таркибида жойлашиб, каналча суюқлигидаги натрий хлорид миқдорини сезади. Ушбу аппарат ренин-ангиотензин-альдостерон тизими орқали артериал қон босими ва буйрак қон айланишини бошқаради.

Буйракдаги ёшга боғлиқ морфологик ўзгаришлар

Ёш ўтиши билан буйрак массаси ва ҳажми аста-секин камаяди. Бу жараён, айниқса, пўстлоқ моддада яққол намоён бўлади. Нефронлар сонининг қисқариши ва айрим гломерулаларнинг склерозга учраши натижасида функционал паренхима улуши пасаяди. Қолган нефронларда компенсацион гипертрофия кузатилиши мумкин.

Кекса ёшда гломерулалар базал мембранасининг қалинлашиши, мезангиал матрикснинг кўпайиши ва капилляр ҳалқаларининг торайиши аниқланади. Айрим гломерулалар тўлиқ гиалиноз ва склерозга учрайди. Ушбу ўзгаришлар фильтрация майдонининг камайишига ҳамда гломеруляр фильтрация тезлигининг пасайишига олиб келади.

Каналчаларда эпителиал ҳужайралар атрофияси, базал мембрананинг қалинлашиши ва каналча бўшлиғининг кенгайиши кузатилади. Айрим ҳолларда каналчалар ичида оқсилли цилиндрлар тўпланади. Проксимал каналчалар ҳужайраларида митохондриялар сони ва фаоллиги пасайиши реабсорбция жараёнларининг сусайишига сабаб бўлиши мумкин.

Интерстициал тўқимада коллаген толалар миқдори ортиб, фиброз жараёни ривожланади. Қон томирларида интиманинг қалинлашиши, медианинг гипертрофияси, эластик толалар ўзгариши ва артериолосклероз белгилари пайдо бўлади. Бундай ўзгаришлар буйрак паренхимасининг қон билан таъминланишини пасайтиради ва ишемик шикастланиш хавфини оширади.

Ёшга боғлиқ морфологик ўзгаришлар юкстагломеруляр аппарат ва эндокрин функцияларга ҳам таъсир қилади. Ренин ишлаб чиқариш қобилияти пасайиши, эритропоэтин секрециясининг камайиши ва витамин D нинг фаол шаклга айланиш жараёнининг сусайиши мумкин. Шу билан бирга, ушбу ўзгаришларнинг даражаси одамнинг умумий соғлиги, артериал қон босими, қандли диабет ва бошқа ҳамроҳ касалликларга боғлиқ.

Морфологик ўзгаришларнинг клиник аҳамияти

Буйракдаги ёшга боғлиқ инволютив ўзгаришларни патологик жараёнлардан фарқлаш муҳимдир. Кекса ёшда муайян миқдорда гломерулосклероз ва интерстициал фиброз физиологик қариш белгиси бўлиши мумкин. Бироқ ушбу ўзгаришларнинг кескин ифодаланиши сурункали буйрак касаллиги, артериал гипертензия, диабетик нефропатия ёки бошқа патологияларни кўрсатиши мумкин.

Морфологик ташхис қўйишда беморнинг ёши, клиник кўрсаткичлари, қондаги креатинин ва мочевина миқдори, гломеруляр фильтрация тезлиги, сийдик таҳлили ва тасвирий текширув натижалари биргаликда баҳоланиши лозим. Биопсия материалини таҳлил қилишда гломерулалар ҳолати, каналчалар атрофияси, интерстициал фиброз ва қон томирлар шикастланишининг даражаси комплекс равишда ҳисобга олинади.

Ёшга боғлиқ морфологик ўзгаришларни чуқур билиш нефротоксик дори воситаларини буюришда, суюқлик ва электролитлар мувозанатини назорат қилишда, артериал қон босимини бошқаришда ҳамда буйрак функциясининг пасайиш хавфини баҳолашда муҳим аҳамиятга эга.

Хулоса

Буйрак мураккаб морфофункционал тузилишга эга бўлиб, унинг асосий структур-функционал бирлиги нефрон ҳисобланади. Буйрак таначаси фильтрацияни, каналчалар тизими эса реабсорбция ва секреция жараёнларини таъминлайди. Юкстагломеруляр аппарат қон босими, буйрак қон айланиши ва натрий мувозанатини бошқаришда иштирок этади.

Ёш ўтиши билан буйракда нефронлар сони камаяди, гломерулосклероз, каналчалар атрофияси, интерстициал фиброз ва қон томирлар склерози ривожланади. Бу ўзгаришлар буйракнинг фильтрацион, реабсорбцион ва эндокрин имкониятларини пасайтиради. Бироқ морфологик ўзгаришларнинг даражаси ҳар бир инсонда турлича бўлиб, турмуш тарзи ва ҳамроҳ касалликларга боғлиқ.

Буйракнинг нормал ва ёшга боғлиқ морфологиясини ўрганиш физиологик қаришни патологик жараёнлардан фарқлаш, нефрологик

касалликларни эрта аниқлаш ва даволаш-профилактика чораларини такомиллаштириш учун муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Standring S. Gray’s Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42nd ed. Elsevier, 2020.
2. Baxodirovich, S. S., & Ramazanovich, I. S. (2025). FORENSIC MEDICAL EVALUATION OF PATHOMORPHOLOGICAL SIGNS IN THE MYOCARDIUM IN STAB WOUNDS. *SHOKH LIBRARY*, *1*(10).
3. Mescher A.L. Junqueira’s Basic Histology: Text and Atlas. 16th ed. McGraw-Hill, 2021.
4. Ramazonovich, I. S. (2025). FORENSIC ASPECTS OF DENTAL INJURIES. *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE*, *3*(8), 78-87.
5. Ross M.H., Pawlina W. Histology: A Text and Atlas. 8th ed. Wolters Kluwer, 2020.
6. Ибрагимов, Ш. Р. (2025). ПЕДАГОГИКА В МЕДИЦИНЕ. *Global Science Review*, *13*(12), 300-305.
7. Hall J.E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Elsevier, 2021.
8. Ramazanovich, I. S., Baxtiyorovich, B. B., & Xamrayevich, A. Z. (2025). CLINICAL TRIALS IN FORENSIC MEDICINE: INNOVATIONS AND PROBLEMS. *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE*, *3*(9), 12-23.

9. Brenner B.M., Rector F.C. Brenner and Rector’s The Kidney. 11th ed. Elsevier, 2020.

10. Navruz, X., & Ramazanovich, I. S. (2025). CLASSIFICATION OF MAXILLARY FRACTURES. *SHOKH LIBRARY*, *1*(10).