УДК: 616.211-002-091-092

Эшбаев Эркин Абдухалимович – т.ф.д., профессор
Тошкент давлат тиббиёт университети (Тошкент, Ўзбекистон)
Нортошев Одил Муйсин ўғли – мустақил изланувчи
Урганч давлат тиббиёт институти (Урганч, Ўзбекистон)

МЕТАБОЛИК СИНДРОМ ФОНИДА КЕЧАДИГАН СУРУНКАЛИ РИНОСИНУСИТДА БУРУН ЁН БЎШЛИҚЛАРИ ШИЛЛИҚ ҚАВАТИНИНГ ЁШГА ДОИР ПАТОМОРФОЛОГИЯСИ

Аннотация: *метаболик синдромда сурункали риносинуситнинг 18-44 ёшлиларда, тўқималардаги ўзгаришлар беморнинг ёшига боғлиқ ҳолда муайян фарқлар билан кечади, бу эса риносинусит патогенези ва терапиясида муҳим аҳамият касб этиб, 45-59, 60-74, 75-90 ёшлиларда назорат гурухига нисбатан биологик деградация репаратив регенерация жараёнларида аксарият субституция кўринишида безларни атрофияси, стромани склерози ва мукоид бўкиш, фибриноид бўкиш, ўчоқли гиалиноз ва кальциноз ўчоқларини шаклланиши билан давом этиши аниқланади. Бу эса, бурун ёндош бўшлиқлари шиллиқ қаватларида атрофик склеротик ўзгаришлардан ташқари морфофункционал кўрсаткичларини кескин пасайиши метапластик ва диспластик ўзгаришлар устунлиги билан намоён бўлишини исботлайди.*

Калит сўзлар: *морфология, метаболик синдром, шиллиқ қават, ёшга доир жиҳатлар, метаплазия, дисплазия.*

Эшбаев Эркин Абдухалимович – д.м.н., профессор
Тошкент давлат тиббиёт университети (Тошкент, Ўзбекистон)
Нортошев Одил Муйсин угли – соискатель
Ургенчский государственный медицинский институт (Ташкент, Узбекистан)

ВОЗРАСТНАЯ ПАТОМОРФОЛОГИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ РИНОСИНУСИТЕ НА ФОНЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Аннотация. *При хроническом риносинусите, протекающем на фоне метаболического синдрома, у пациентов в возрасте 18–44 лет тканевые изменения характеризуются определёнными возрастными различиями. Это имеет важное значение для понимания патогенеза и лечения риносинусита. У пациентов в возрасте 45–59, 60–74 и 75–90 лет по сравнению с контрольной группой процессы биологической деградации и репаративной регенерации преимущественно протекали по типу субституции, что сопровождалось атрофией желёз, склерозом стромы, мукоидным и фибриноидным набуханием, а также формированием очагов гиалиноза и кальциноза. Полученные данные подтверждают, что наряду с атрофически-склеротическими изменениями слизистой оболочки околоносовых пазух наблюдается выраженное снижение морфофункциональных показателей с преобладанием метапластических и диспластических изменений.*

Ключевые слова: *морфология, метаболический синдром, слизистая оболочка, возрастные особенности, метаплазия, дисплазия.*

Eshbayev Erkin Abdukhalimovich – D.M.Sc., professor
Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)
Nortoshev Odil Muysin ugli – independent researcher
Urgench State Medical Institute (Urgench, Uzbekistan)

AGE-RELATED PATHOMORPHOLOGY OF THE PARANASAL SINUS MUCOSA IN CHRONIC RHINOSINUSITIS ASSOCIATED WITH METABOLIC SYNDROME

Abstract. *In patients with chronic rhinosinusitis associated with metabolic syndrome, tissue changes in individuals aged 18–44 years exhibit certain age-related differences. These differences are important for understanding the pathogenesis and treatment of rhinosinusitis. In patients aged 45–59, 60–74, and 75–90 years, compared with the control group, biological degradation and reparative regeneration predominantly manifested as substitution, accompanied by glandular atrophy, stromal sclerosis, mucoid and fibrinoid swelling, and the formation of focal areas of hyalinosis and calcinosis. These findings demonstrate that, in addition to atrophic and sclerotic changes in the mucosa of the paranasal sinuses, there is a marked decline in morphofunctional parameters, with metaplastic and dysplastic changes becoming predominant.*

Keywords: *morphology, metabolic syndrome, mucosa, age-related characteristics, metaplasia, dysplasia.*

Муаммони долзарблиги: Ҳозирги кунда дунё миқёсида ва республика-мизда метаболик синдром билан кечувчи касалликлар сонининг кескин ортиб бориши, шу жумладан юқори нафас йўлларининг сурункали яллиғланиш патологиялари, хусусан сурункали риносинуситлар тиббий-ижтимоий ва иқтисодий муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Статистик маълумотларга кўра, АҚШда катта ёшдаги аҳолининг тахминан 34-39% ида метаболик синдром аломатлари қайд этилади, Европа давлатларида эса бу кўрсаткич 25-30% ни ташкил этади. МДҲ миқёсида ҳам аҳоли ўртасида метаболик бузилишлар ва ортиқча вазн тарқалиши 30-35% га етганлиги кузатилмоқда. Метаболик синдромнинг тизимли яллиғланиши, микроциркуляциянинг бузилиши, эндотелиал дисфункция ва иммун статуснинг ўзгариши каби патогенетик компонентлари бурун ён бўшлиқлари шиллиқ қаватида кечувчи репаратив ва деструктив жараёнларга сезиларли даражада салбий таъсир кўрсатади.

Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) маълумотларига кўра, АҚШ ва Европанинг етакчи клиник марказларида сурункали риносинусит амбулатория шароитида оториноларингологга мурожаат қилувчи беморларнинг 12-15% ини ташкил этади. Метаболик синдром фонида ривожланадиган сурункали риносинуситларнинг клиник кечиши оғирроқ бўлиб, анъанавий даволаш усулларига чидамлилиги ва қайталаниш (рецидив) кўрсаткичларининг 40-50% гача юқорилиги билан ажралиб туради. Ривожланган давлатларнинг тиббий марказларида метаболик бузилишлар ва риносинуситларнинг ўзаро боғлиқлиги ўрганилаётган бўлса-да, бу жараёнларнинг ёшга доир морфологик хусусиятлари ҳали етарлича тадқиқ этилмаган. МДҲ миқёсида, жумладан Марказий Осиё худудларида ҳам аҳоли ўртасида метаболик синдром тарқалишининг ортиши фонида сурункали риносинуситлар билан оғриган беморлар салмоғи ортиб бормоқда. Бу худудларда касалликнинг ёшга боғлиқ ҳолда кечиши, шиллиқ қават структурасининг ўзгариши ва ҳужайравий таркибнинг хусусиятларини ўрганиш долзарб масала ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлашни ривожлантириш, аҳоли саломатлигини муҳофаза қилиш давлат дастурларида ҳам сурункали касалликларнинг эрта ташхислаш мезонларини такомиллаштириш, уларнинг морфофункционал хусусиятларини ўрганиш устувор вазифа сифатида белгиланган. Метаболик синдром фонида бўлган беморларда сурункали риносинуситнинг ёшга доир морфологик ўзгаришларини комплекс ўрганиш мазкур соҳадаги илмий-амалий бўшлиқларни тўлдиришга хизмат қилади.

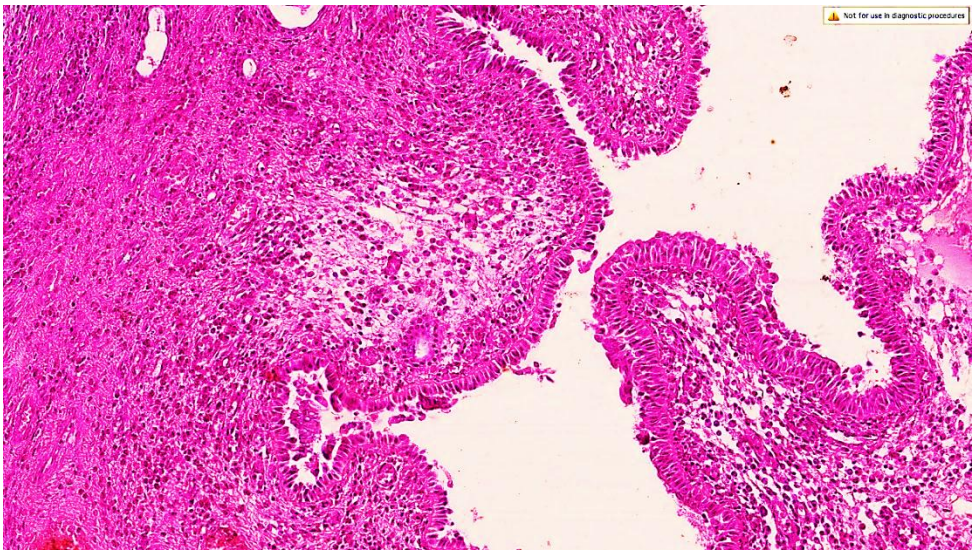
Тадқиотни мақсади: Метаболик синдром фонида кечадиган сурункали риносинуситда бурун ён бўшлиқлари шиллиқ қаватининг ёшга доир патоморфологик хусусиятларини аниқлаш ва уларнинг яллиғланиш оғирлиги билан боғлиқлик жиҳатларини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотни материал ва усуллари: сифатида ихтисослаштирилган тиббиёт ва клиник марказларнинг базаларида метаболик синдром фонида кечувчи сурункали риносинусит ташхиси қўйилган ва жарроҳлик амалиёти ўтказилган беморлардан олинган биопсия материаллари ҳамда морфологик-гистологик текширув кўрсаткичлари ташкил этади.

Тадқиқотнинг предмети метаболик синдром фонида сурункали риносинусит билан оғриган беморларда бурун ён бўшлиқлари шиллиқ қаватида ёшга боғлиқ ҳолда юзага келадиган морфологик, морфометрик ва деструктив ўзгаришларни таҳлил қилиш жараёнидан иборат.

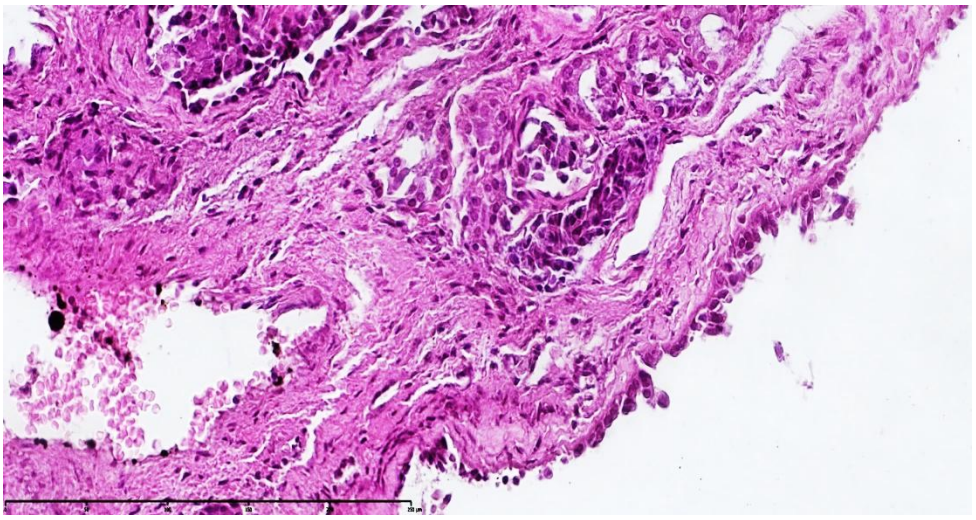
Муҳокама ва натижалар: метаболик синдром фонида 18-44 ёшли беморларда сурункали риносинусит морфологиясида асосан, шиллиқ қават таркибида қон томир, строма ва MALT тузилмларига баҳо берилади.

Жараён сурункали тус олганлиги сабабли, юқоридаги экссудат табиатли асосан йирингли серозли лимфоцитар ва серозли катарал кўринишда кечади. Клиник морфологик жиҳатдан беморларнинг врачларга мурожаати ҳам айнан, ушбу яллиғланиш экссудатининг табиатига қараб ўзгаради.



1-Расм. **18-44 ёшли Метаболик синдром фонида сурункали риносинуситда бурун ёндош бўшлиқлари шиллиқ қавати копловчи эпителийларининг гиперплазияси. Бўёқ Г-Э. Ўлчами 10х10**

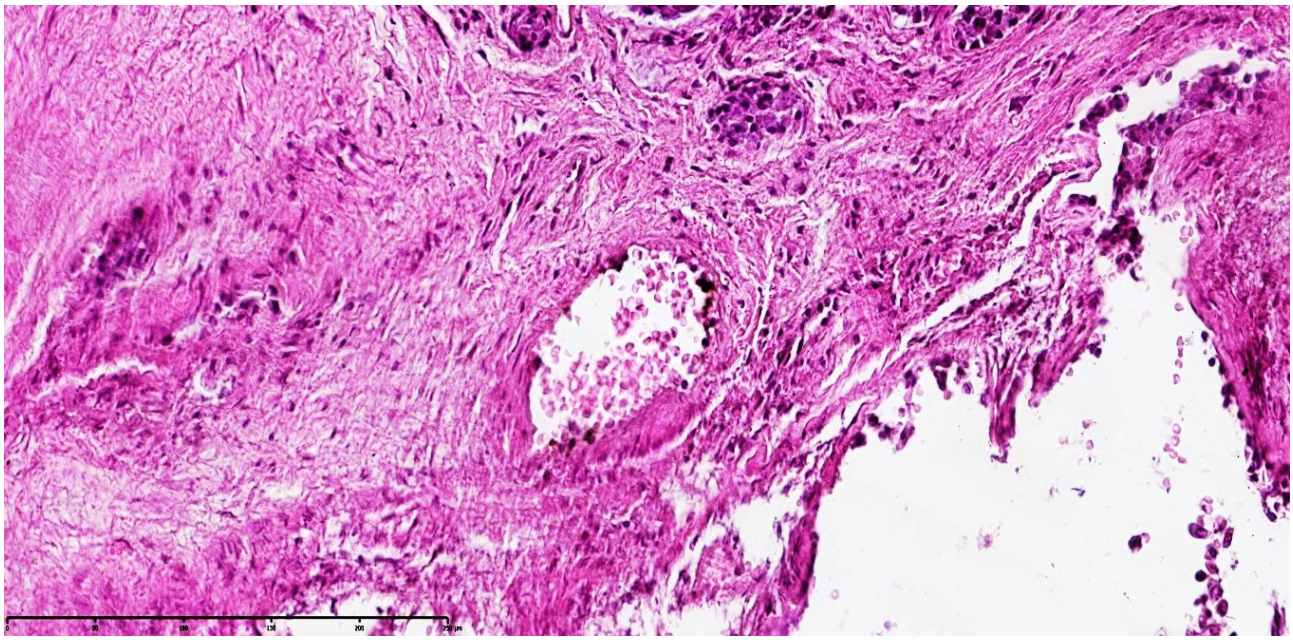
Ушбу гистологик кўринишда лимфоцитлар тўпланиб, инфильтрация ўчоқларини ҳосил қилгани кўринади. Бу ҳужайравий инфильтратлар асосан кичик, қизғиш-бинафша ядроларга эга бўлиб, яқин атрофдаги тўқималарда яққол яллиғланиш жараёнининг мавжудлигидан далолат беради. Лимфоцитлар асосан иммун жавобнинг сурункали фазасини акс эттиради. Ораликда кўплаб сийрак коллаген ва ретикуляр толалар тартибсиз йўналган бўлиб, бу сурункали яллиғланиш натижасида тўқимадаги ремоделланиш жараёнларини кўрсатади. Толаларнинг бундай бетартиб жойлашиши фиброз тўқима шаклланишининг бошланғич ёки давом этаётган жараёнини англатади. Ораликдаги тўқималарда эдематоз шишлар ва деструкцияланган, яъни тузилиши бузилган тўқима парчалари кузатилади. Бу элементлар яллиғланишнинг сунъий ёки давомли таъсири остида тўқималардаги дистрофик ва деструктив ўзгаришларнинг ривожланаётганини кўрсатади. Айнан, 18-44 ёшлиларда, асосий морфологик ўзгаришларнинг субстрати қуйидагилардан иборат, шиллиқ қават юзасини копловчи эпителийларида гиперплазия жараёни устунлик қилиши, копловчи эпителийларни сон жиҳатдан ошиши ва зич пласт кўринишида шаклланиши, шиллиқ ости қаватида MALT тузилмаларининг гиперплазияси ва гиперцеллюляр кўринишдаги манзарани юзага келиши, безларда гиперсекретор жараённи ошганлиги билан изоҳланади.



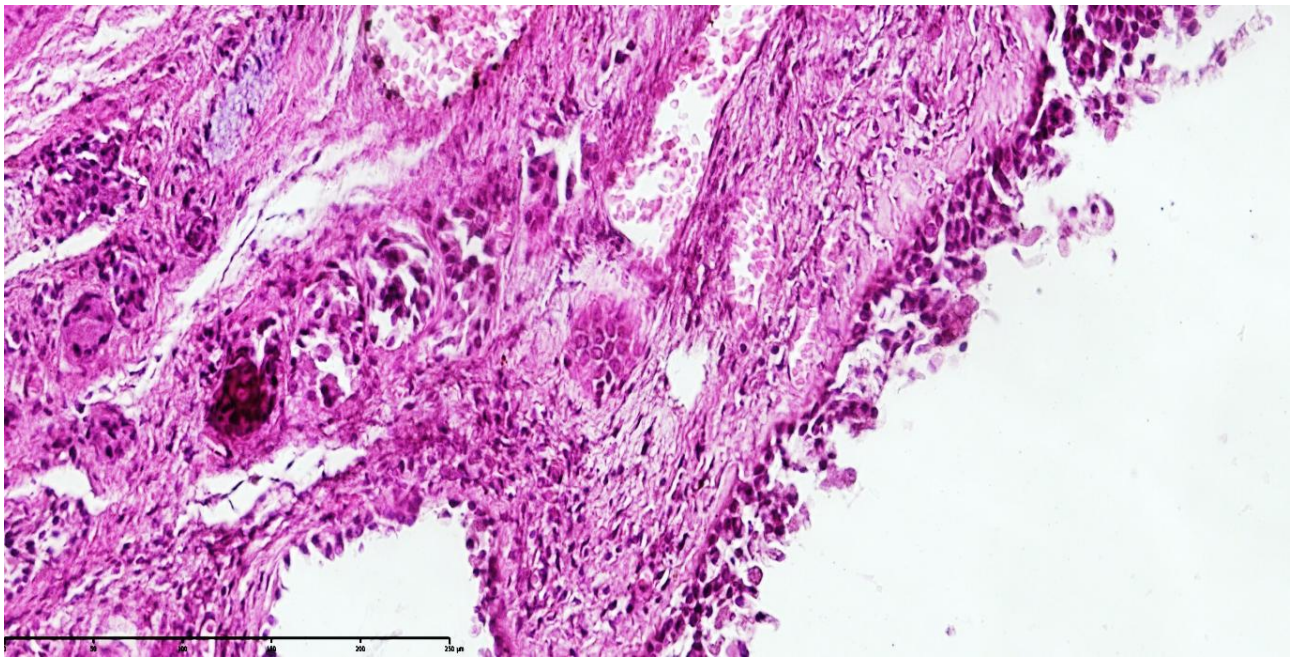
2-Расм. **45-59 ёшли метаболик синдромда сурункали риносинуситда бурун ёндош бўшлиғи шиллиқ қавати копловчи эпителий ҳужайралари десквамацияси ва сон ҳажм жиҳатдан камайганлиги аниқланади. Шиллиқ қават стромасида склеротик ва атрофик ўзгарган без тузилмалари аниқланади. Бўёқ Г-Э. Ўлчами 10х10**

Ушбу гуруҳдагилар орасида, яъни 45-50 ёшлиларда шиллиқ қават таркибидаги фибробластлар томонидан меъёрда ишлаб чиқариладиган нордон мукополисахаридларнинг кўпайганлиги, шиллиқ қават стромасида, суюқликни ўзига тортиши, сийрак толали тузилмаларнинг бўкиши ва ўзаро дағал яхлит толаларга айланиши ва гиалинозга учраганлиги билан характерланади.

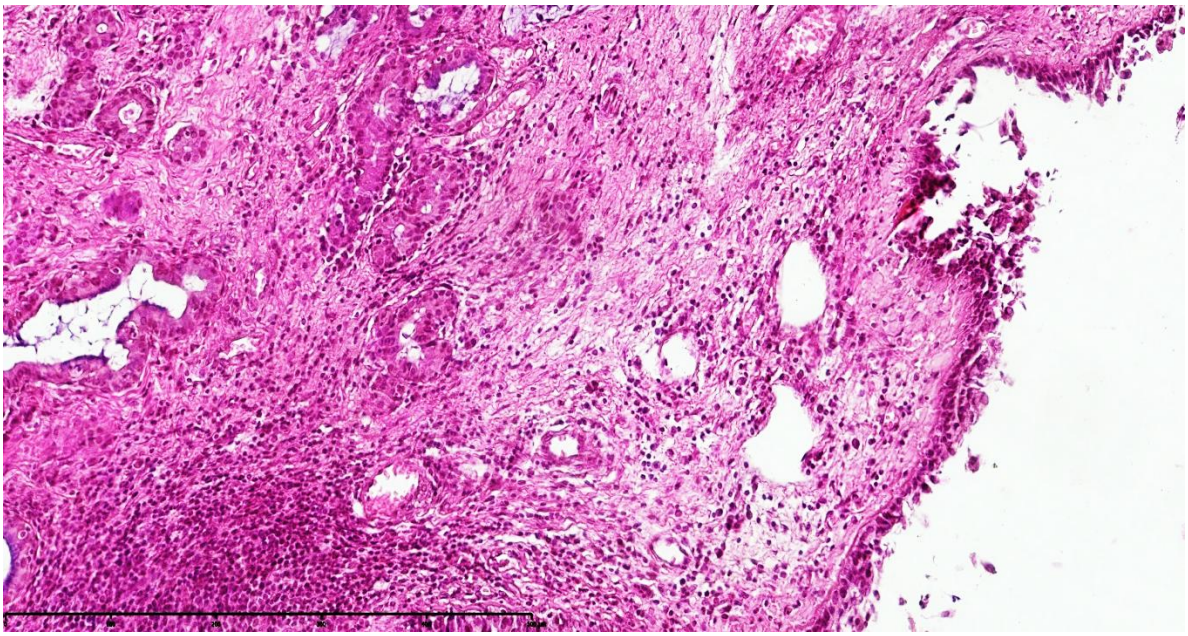
Жараённинг давомийлиги асосан аллергик фон юқори бўлган ва таъсирловчи омилларнинг бартараф этилмаслиги оқибатида, гиперпластик жараёнларни устун келиши, репаратив регенерациянинг субституция кўринишидаги склеротик ўзгаришлар билан тугалланиши, морфологик текширишларда ўз тасдиғини топган.



3-Расм. **45-59 ёшли метаболик синдромда бурун тўсиғи шикастланишидан кейин ривожланган сурункали риносинуситда бурун ёндош бўшлиғи шиллиқ қавати қопловчи эпителий ҳужайралари десквамацияси ва сон ҳажм жиҳатдан камайганлиги аниқланади. Бўёқ Г-Э. Ўлчами 10х10**



4-Расм. **60-74 ёшли метаболик синдромда бурун тўсиғи шикастланишидан кейин ривожланган сурункали риносинуситда бурун ёндош бўшлиғи шиллиқ қавати қопловчи эпителий ҳужайраларида атрофик ва склеротик ўзгаришлар аниқланади. Бўёқ Г-Э. Ўлчами 20х10**



5-Расм. **75-90 ёшли метаболик синдромда бурун шиллиқ қаватида атрофик склеротик ўзгаришлардан ташқари, стромада склероз ва периваскуляр склероз ўчоқлари ҳам аниқланади. Бўёқ Г-Э. Ўлчами 10х10**

Метаболик синдромда 45-59 ёшли контингентларда сурункали йирингли риносинуситда шиллиқ қаватининг сурункали яллиғланиши 1-гуруҳдаги каби тузилишга эга бўлиб, клиник морфологик жиҳатдан жараённинг реактивлиги нисбатан пастроқ кечади. Шиллиқ қаватда яллиғланиш, яъни экссудат шаклланиши (серозли, катарал, йирингли, геморрагик, фибринозли ва аралаш) билан давом этади.

Демак, метаболик синдром фонида 45-59 ёшлиларда шиллиқ қаватларда атрофик ўзгаришларнинг дастлаб белгиларидан бири кичик ҳажмдаги бир хил ҳужайралар, MALT тузилма таркибидаги лимфоид фолликулалар массив кичиклашган, герминатив марказларини бўшаб қолиши, шиллиқ қават безларида гиперсекретор жараённи биринчи гуруҳдаги ёшга нисбатан камайганлиги иммун тизим периферик эффекторларида жавоб реакцияларини суст кечаётганлиги аниқланди. III гуруҳ 60–74 ёшлилар орасида тадқиқот материалимизда метаболик синдромни турли асосратларидан азият чекаётган беморлар ташкил этиб, бурун ёндош бўшлиғи шиллиқ қаватларида атрофик ўзгаришлар яққол тасвирланган, шиллиқ қават юзасида бурмали кўриниши яссилашган кўринишга келганли билан изоҳланади.

Бу гуруҳда сурункали йирингли риносинуситларни 1 ва 2-гуруҳга нисбатан морфофункционал кўрсаткичларини секинлашганлиги қон томирларни жавоб реакцияси турлича бўлиши билан ифодаланади яъни, қон томирларда нотекис тўлақонлик, қон томирлар деворининг қалинлашиши, капилляр тармоғида эритроцитларда сладж феномени, стромада оралиқ шишлар таркиби бўйича, тўқ эозинофил кўринишда бўлиши ва бошқалар билан тавсифланади. Эслатиб ўтамиз, давомли бурун бўшлиғи шиллиқ қаватни таъсирловчи омилларни баратараф этилмаслиги ёки адъювант репарациядан кейинги юзага келган морфологик адаптация тўқималарда патоморфоз кўринишдаги ўзгаришларни юзага келишини таъминлайди. Натижада, дисрегенератор жараёнларни кучайиши, сийрак толали тузилмаларни дағал коллаген толали кўринишга келишини ва атрофик склеротик жараённи давомли ривожланишига олиб келишини инобатга олган ҳолда, 60-74 ёшлиларда айнан, ушбу жараён юзага келади. Шу билан бирга, шиллиқ қаватнинг экстрацеллюляр муҳитида суюқликни камайиши ва оқсил субстратларини кўпайиши секретни қуюқлашишига, шунга монанд равишда, ўзига хос морфологик ўзгаришларни юзага келиши билан намоён бўлади.

Бу эса, умумий фонда, бурун бўшлиғи шиллиқ қаватларда гемодинамик бузилишлар ва гипоксия жараёнини давомли ривожланиши ва аксарият стромада гистиоцитлар, фибробластларни кўпайишига олиб келади. Бу ҳам ҳимоя мослашув жараёнини охирги даврларидан бири бўлиб, аксарият сийрак толали тузилмалар ўрнида хаотик жойлашган дағал толали тузилмаларни ва стромани эгаллаганлиги аниқланади. Бу эса, шиллиқ қават безлари атрофида, қон томирлар периметрида, шиллиқ қават базал мембранаси периметри буйлаб нотекис траектория кўринишида шаклланишига олиб келганлиги билан характерланади.

60-74 ёшлиларда сурункали йирингли риносинуситда шиллиқ қаватда сурункали яллиғланишнинг асосий белгилари продуктив кўринишдаги фибробластлар пролиферацияси, лимфогистиоцитар инфильтрация ўчоқлари плазмоцитларни бўлиши билан характерланган.

Шиллиқ қават стромасида тўлқинсимон кўринишдаги гомоген сийрак ва дағал толали тузилмалар кўпайган, шиллиқ қаватнинг ҳужайравий таркиби нисбатан камайган, строма яланғочлашган, склеротик ўзгаришлар кечаётганлигини тасдиқлайди. Бу эса, шиллиқ қаватда метаболизм жараёнида мезенхимал ҳужайра компонентларини кўпайиши, толали тузилмаларини кўпайиши, аксарият стромани эгаллаганлиги, шиллиқ қаватнинг морфофункционал кўрсаткичларини кескин камайганлигини тасдиқлайди. Натижада, гистиоцитлар, макрофаглар ва фибробластлар пролиферацияси кучайиши оқибатида, барча функционал тузилмалар атрофида склеротик ва атрофияга учраган ўчоқларнинг юзага келиши аниқланади. Аксарият субэпителиал соҳаларда тўлқинсимон кўринишдаги гомоген толали тузилмаларни кўпайиши, қон томирлар девори қалинлашганлиги аниқланади.

Хулоса қилганда, 60-74 ёшлиларда ҳам сурункали риносинуситда яллиғланиш жараёнини ёшга доир 1 ва 2 гуруҳдагига нисбатан сустлиги, интерстициал тўқимадаги шишларнинг ривожланиш интенсивлиги пастлиги, липофусцинга бой бўлган фибробластларни бўлиши, шиллиқ қават стромасида фиброзланиш жараёни кескин ривожланганлиги, секретор безларда ҳажмий кичрайиш ва атрофик ўзгаришларни шаклланганлигини билдиради. Бу эса, жараёнда яллиғланиш динамикасини гипореактив кўринишда кечаётганлиги, яллиғланиш экссудати суст шаклланиши ва лимфоплазмоцитар ҳужайраларни кам сонли бўлиши билан изоҳланади.

Сурункали риносинуситнинг йирингли шакли 75-90 ёшли беморларда ўзига хос кечиши аниқланди. Ушбу гуруҳдагиларда сурункали йирингли риносинуситда бурун ёндош бўшлиғи шиллиқ қаватларининг массив атрофик ўзгаришлари, шиллиқ қават стромасида склероз ва фибробластларида липофусцин пигментини кўпайиши тўқимани биологик қариганлиги билан бирга, реактив жараёнларни пасайганлиги, қон томирлар девори қалинлашган ва гиалинозга учраганлиги, шиллиқ қават стромасида ҳужайрали инфильтрация ўчоқларини 200х кўриш майдонида 3-5 та бўлиши билан изоҳланади.

75-90 ва ундан катта ёшлиларда бурун бўшлиғи барча соҳаси шиллиқ қаватларида атрофик ўзгаришлар, инфекцион қўзғатувчиларга нисбатан турғунликни кескин пасайиши ва бошқа гуруҳларга нисбатан сурункали яллиғланиш инфильтратини шаклланмаслиги билан характерланади. Шиллиқ қаватни қопловчи эпителийларида аксарият бир қаватли ясси эпителийга трансформацияланган ўчоқлари, секретор без тузилмаларида қуюқлашган безларни димланган ўчоқлари, қон томирлар девори гиалинозга ва склерозга учраган, шиллиқ қават сийрак толали стромасида фиброз тўқимасининг тарқоқ кўриниши аниқланади. Суббазал ва периваскуляр соҳаларда сақланиб қолган лимфоплазмоцитар инфильтрация ўчоқлари фокусда аниқланади. Яллиғланган соҳаларни биологик қаришга учраган тўқималардан фарқли морфологик жиҳатлари, шиллиқ қават стромасидаги лимфоплазмоцитар инфильтрация, периваскуляр фиброз, шиллиқ қават стромасида дағал толали репаратив регенерацияланган ва чандиқланган соҳаларни мавжудлиги билан фарқланади.

Хулосалар.

18–44 ёшлиларда, беморлар бурун бўшлиғи шиллиқ қават юзасини қопловчи эпителийларда гиперплазия жараёни устунлик қилиши, эпителий ҳужайраларининг сон жиҳатдан кўпайиши ва зич пласт кўринишида шаклланиши, шунингдек шиллиқ ости қаватида MALT тузилмаларининг гиперплазияси ва безларда гиперсекретор жараённинг ошганлиги кузатилади.

45–59 ёшлиларда, бурун шиллиқ қават қопловчи эпителий ҳужайраларининг десквамацияси ва сон-ҳажм жиҳатдан камайиши, стромада склеротик ҳамда атрофик ўзгарган без тузилмалари, нордон мукополисахарид-ларнинг кўпайиши ва гиалиноз ўзгаришлар аниқланади.

60–74 ёшлиларда, бурун бўшлиғи шиллиқ қаватида атрофик ўзгаришлар яққол намоён бўлиб, қон томирлар деворининг қалинлашиши, капилляр тармоғида эритроцитларнинг сладж феномени, фибробластлар пролиферацияси ва стромада дағал коллаген толалари кўпайиши билан бирга склероз жараёнлари кескин ривожланади.

75–90 ёшлиларда, бурун ёндош бўшлиғи шиллиқ қаватларининг массив атрофик ўзгаришлари, тўқиманинг биологик қариши (липофусцин пигментининг кўпайиши), қон томирлар деворининг қалинлашиши ва гиалинозга учраши ҳамда сурункали яллиғланиш инфильтратларининг кескин камайиши кузатилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Wormald P.J., Hoseman W., Callejas C., Weber R.K., Kennedy D.W., Citardi M.J., Smith T.L., Kaschke O. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). Int Forum Allergy Rhinol. - 2016;6(7) - P. 677–696.

2. Weber RK, Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus surgery. GMS Current Topics in Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery – 2015, -P.-14.

3. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy.//Dentomaxillofac Radiol. - 2019 V. 48(8) - P. 201 - 205.

4. William P. Fernando M. Multiparametric correlation between anatomical variants of the paranasal sinuses and chronic rhinosinusitis: case-control study. //International Journal of Medical Imaging. – 2019 - V. 7(1) - P:18-24.

5. Shen Jean Lim, Shen Jean Lim Associations of Microbial Diversity with Age and Other Clinical Variables among Pediatric Chronic Rhinosinusitis (CRS) Patients. Microorganisms - 2023, - V. 11(2), - P. 422.

6. Yan Q, Dong H, Su J, Han J, Song B, Wei Q et al (2018) A review of 3D printing technology for medical applications.//Engineering. - 2018. – V. 4(5) P. 729–742.

7. Young LC, Stow NW, Zhou L, Douglas RG. Efficacy of medical herapy in treatment of chronic rhinosinusitis. Allergy Rhinol (Providence). – 2012 V. 3(1) P. 8-12.

8. Yamakawa K, Nishijima H, Koizumi M, Kondo K. Assessing volume growth of paranasal sinuses and nasal cavity in children using three-dimensional imaging software. Auris Nasus Larynx. – 2024, - V. 51(6) - P. 917-921.

9. Yazici D. The Analysis of Computed Tomography of Paranasal Sinuses in Nasal Septal Deviation. //J Craniofac Surg. - 2019 V. 30(2) - P. 143-147.

10. Yoshida H. et al. Maternal viral infection and fetal sinus development. J Pediatr Res, - (2018). V. 83(4) - P. 214–220.

11. Yeung AW, Colsoul N, Montalvao C, Hung K, Jacobs R, Bornstein MM. Visibility, location, and morphology of the primary maxillary sinus ostium and presence of accessory ostia: a retrospective analysis using cone beam computed tomography (CBCT). // Clin Oral Investig - 2019, – V. 23, - P. 3977–3986.

12. Zang HR, Wang T, Li YC, Li P, Zhang SZ, Fan EZ, Li Y. [A histopathological study: chronic rhinosinusitis in adolescents versus adults]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. - 2009 - V. 89(28) – P.1975-8.

13. Zawadzka A. et al. Vitamin D and craniofacial sinus development. Eur Arch Otorhinolaryngol, - 2022. - V. 279(2) -P. 391–397.

14. Zhang Z, Kamil RJ, London NR, Lee SE, Sidhaye VK, Biswal S, Lane AP, Pinto JM, Ramanathan M Jr. Long-Term Exposure to Particulate Matter Air Pollution and Chronic Rhinosinusitis in Nonallergic Patients. Am J Respir Crit Care Med. - 2021 V. 204 (7) - P. 859-862.