



Юлдашева Нилуфар Бахтияровна, Блинова Софья Анатольевна
Самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЛЬВЕОЛОЦИТОВ 2 ТИПА

Юлдашева Нилуфар Бахтияровна, Блинова Софья Анатольевна
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

HISTOCHEMICAL FEATURES OF TYPE 2 ALVEOLOCYTES

Yuldasheva Nilufar Bakhtiyarovna, Blinova Sofia Anatolyevna
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand;

e-mail: info@sammu.uz

Резюме. Тадқиқотнинг мақсади: қуёнлар ўпка тугилишдан кейинги онтогенез даврида 2-тип альвеолоцитлардаги янги морфофункционал хусусиятларини аниқлаш. Тадқиқот материали сифатида 1 кунлик муддатдан 180 кунлик муддатгача бўлган қуёнларнинг ўпка олинган намуналар фойдаланилган. Тадқиқот давомида қўйидаги гистологик усуллар қўлланилган: гематоксилин ва эозин билан бўялган, Ван-Гизон усули билан бўялган, Фут усулида импрегнация қилинган. Янги музлатилган кесмалар гистохимиявий текшириш ёрдамида Гомори усулида ишқорий фосфатазани ўрганилган. Аниқланишича, ўпка ацинуслари ҳужайраларидан фарқли равишда 2-тип альвеолоцитларда ишқорий фосфатазанинг энг юқори фаоллиги билан фарқланади. Кўпгина кузатиш муддатларида уларда ишқорий фосфатазанинг ўртача фаоллиги аниқлансада, тугилгандан кейин 7, 15 ва 30 кунларда фермент фаоллигининг ошиши ўпка тўқимаси ацинусларининг стромасидаги компоненти, унинг аргирофиллиги ва айниқса, эластик каркасининг корреляцияси намоён бўлади.

Калит сўзлар: ўпка, респиратор бўлим, 2-тип альвеолоцитлар, ишқорий фосфатаза.

Abstract. The aim of the study was to identify new morphofunctional features of type 2 alveolocytes during postnatal ontogenesis of rabbit lungs. The material for the study was the lungs of rabbits aged 1 to 180 days. The following histological methods were used: hematoxylin and eosin staining, van Gieson staining, and Foote impregnation. Fresh frozen sections were subjected to histochemical study of alkaline phosphatase using the Gomori method. It was found that among the cells of the pulmonary acini, type 2 alveolocytes are distinguished by the highest alkaline phosphatase activity. At most observation periods, they demonstrate moderate alkaline phosphatase activity, but an increase in enzyme activity is noted on the 7th, 15th, and 30th days after birth. The increase in alkaline phosphatase activity in type 2 alveolocytes during these periods correlates with the complication of the stromal component of the pulmonary acini, its argyrophilic and, to a greater extent, elastic framework.

Key words: lung, respiratory section, type 2 alveolocytes, alkaline phosphatase.

Ўпка тўқимаси атроф-муҳит билан бир турли ҳил ҳужайралардан таркиб топган бўлиб, ҳаво ўтказувчи йўллар ва нафас олиш тизимида жойлашган ясси эпителий тўқимаси орқали ўзаро алоқада бўлади. Ўпка ацинусларида икки турдаги альвеолоцитлардан ташкил топган эпителий тўқимаси бўлиб, ўпка гомеостазининг муҳим компонентидир. Унинг вазифаси газ алмашинуви учун кенг соҳани таъминлашдир. Газ алмашинуви хусусиятидан ташқари аста-секин ёрдамчи, кўшимча вазифалар аниқланиб борилмоқда. 2-тип альвеолоцитлар ўпка альвеолаларининг асосий

тузилмаси бўлиб, улар табиий иммун жавобни намоён этиши ва эпителийни фаолиятига, регенерациясига ёрдам берадиган 1-тип альвеолоцит ҳужайраларнинг ўзгарувчиси сифатида хизмат қилади. Соғлом ўпкадаги 2-тип альвеолоцит ҳужайралар организмнинг химоя механизмларни мутаносиб равишда бошқариб туради. Улар нафақат альвеоляр эпителий барьерини ҳосил қилади, балки ўпка тўқимасини патоген омиллар таъсиридан химоя қилишда муҳим аҳамиятга эга бўлган сурфактант моддасини ҳам ишлаб чиқаради. Бундан ташқари,

сурфактант моддаси ўпканинг дистал қисмларида гомеостазни сақлаб туради ва ҳаво-намлик чегарасидаги сирт таранглигини камайтиради, натижада ателектазнинг олдини олади ва нафас олиш жараёнини осонлаштиради. 2-тип альвеолоцит хужайралар, шунингдек, ўпка зарарланганда ўсиш факторлари ва яллиғланиш олди молекулаларни ишлаб чиқариб, фибропролифератив реакцияга ҳам ёрдам беради. Тўқимадаги шиш, оғир респиратор дистресс-синдром, фиброз ва кўпгина интерстициал ўпка касалликлари гиперпластик 2-тип альвеолоцит хужайралар билан ифодаланиб, улар жароҳат соҳасини эпителий билан қопланиши ва қайта тикланиш жараёнида муҳим роль ўйнайди. Сўнгги бир неча ўн йил ичида кўпгина тадқиқотлар ўтказилганига қарамадан, бу хужайраларнинг кўп жиҳатлари ҳалигача тўлиқ аниқланган эмас [7, 8, 9]. Нафақат ташқи муҳит омиллари, балки 2-типтаги альвеолоцитларнинг фаоллиги сустлашиши ҳам прогрессив ўпка фиброзига олиб келиши мумкин [10]. Физиологик шароитда 2-тип альвеолоцит хужайраларнинг ўртача фаоллиги 2 кундан 8 кунгача, ўртача янгиланиш тезлиги 8-11 кунни ва 1-тип альвеолоцитларнинг ўртача янгиланиш даври 56-62 кунни ташкил этади. Оғир респиратор дистресс-синдроми ривожланганидан 18-24 соат ўтгач, сурфактант етишмовчилиги юзага келади [2].

Кейинги вақтлардаги тадқиқотлар нафас олиш аъзоларида 2-тип альвеолоцит хужайраларининг функционал аҳамиятини ўзига хос хусусиятларини ва янги хоссаларини аниқлаш имконини беради. Бу жараёнда гистокимёвий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

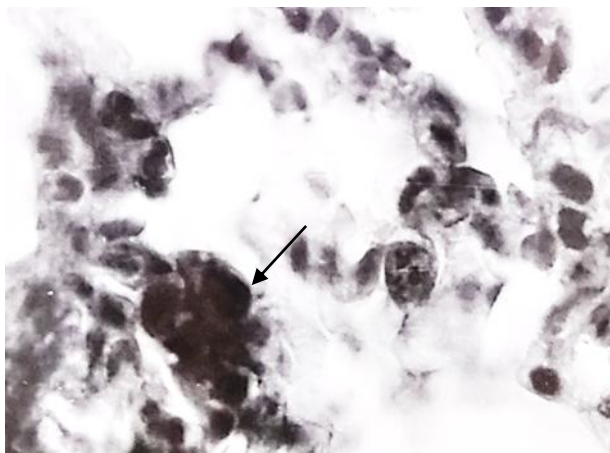
Материал ва текшириш усуллари. Тадқиқот учун материал сифатида 1 дан 180 кунгача бўлган куён ўпка тўқимаси ишлатилган (жами 25 та ҳайвон). Ҳайвонлар этаминал-натрий наркози остида корин аортасини кесиб, тажриба ўтказилган. Ҳайвонларни парвариш қилиш ва тажрибалар биоэтика қоидаларига мувофиқ амалга оширилган. Аъзодан олинган бўлакчалар Буэн суюқлигида фиксацияланган, шунингдек, криостат ёрдамида олинган янги музлатилган кесмалар ишлатилган. Парафинга солинган кесмалар гематоксилин ва эозин билан, Ван-Гизон усули билан, шунингдек, Фут усули билан импрегнация қилинган. Янги музлатилган кесмалар Гомори усули асосида ишқорий фосфатазани гистокимёвий тадқиқот қилиш учун ишлатилган.

Тадқиқот натижалари ва уларни муҳокама қилиш. Куён ўпка тўқимасининг постнатал онтогенези жараёнида нафас олиш тизимида жуда катта ўзгаришлар юз беради. Туғилишдан кейин бир ҳафта мобайнида ўпка ацинусларининг тармоқланиб ўсиши кузатилмай-

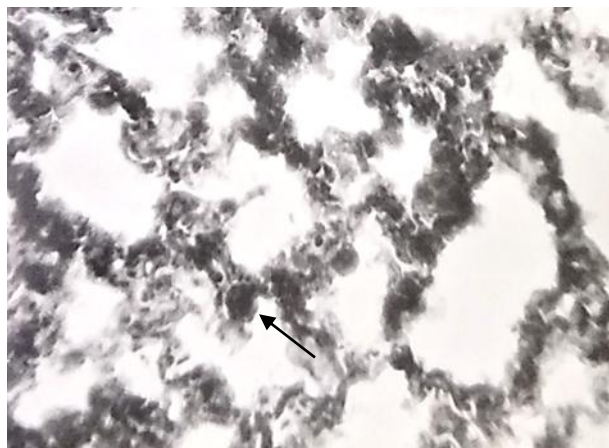
ди, фақат уларнинг кенгайиши аниқланади. Ҳайвон организмнинг ташқи муҳит билан муносабати мураккаблашгани сари куён болаларининг нафас олиш функцияси орта боради. Шу билан боғлиқ ҳолда, туғилишдан 10 кун ўтгач ацинус таркибий қисмларида тўқималарнинг қайта шаклланиш бошланиши, яъни альвеолаларнинг шаклланиши кузатилади. Ҳайвонларнинг ёши катта бўлиши жараёнида нафас олиш тизимида асосий ривожланишлар юз беради, натижада 30 кунлик куён болаларининг ўпка ацинуслари катта ҳайвонларникига ўхшаш тузилишга эга бўлади. Ўпка ацинуслари стромасининг толали тузилмаларида ҳам сезиларли ўзгаришлар кузатилади. Аргирофил толалар аста секинлик билан қалинлашади ва уларнинг сони кўпаяди. Аммо эластик толаларда янада сезиларли ўзгаришлар кузатилади. Эрта ёшда (1-7 кун) улар кам миқдорда, ингичка ва бўёқларни сусти қабул қилади, кейинчалик улар қалин, узун ва бўёқларни кучли қабул қилиб, сони ҳам ортади.

Гистокимёвий текширув натижалари кўрсатишича, нафас олиш тизими хужайраларида ишқорий фосфатаза фаоллиги аниқланган. Бунда, альвеола хужайралари орасида энг юқори фаоллик 2-тип альвеолоцит хужайраларида кузатилган. Бу хужайралар кубсимон шаклида бўлиб, альвеоланинг бошқа эпителий хужайраларига нисбатан катта ўлчамга эга. Кўпгина кузатиш муддатларида 2-тип альвеолоцит хужайраларида ишқорий фосфатазанинг ўртача фаоллиги аниқланган бўлса-да, туғилгандан кейинги 7, 15 ва 30-кунларда фермент фаоллигининг ошиши қайд этилган.

Шуни таъкидлаш керакки, 2-тип альвеолоцит хужайраларининг функционал ҳолати касалликнинг турли босқичлари ва тажриба шароитига кўра ўзгариб туради. Масалан, 2-тип альвеолоцит хужайраси матриксли металлопротеиназа-9 ифодалаш қобилияти тажриба муддатларига қараб фарқ қилади [3]. Шунингдек, ўпка пневмониясида 2-тип альвеолоцит хужайраси иссиқлик зарбаси 70 (HSP-70) оксиленинг ифодаланиши ҳам кузатилган бўлиб, ўткир респиратор дистресс-синдромнинг экссудатив ва пролифератив фазаларида фиброз тўқимаси ривожланиши нисбатан сусти бўлган [4]. Физиологик шароитларда, туғилгандан кейинги онтогенез жараёнида ишқорий фосфатаза фаоллигининг турли даражалари аниқланди. Ацинус тузилмалари ихтисослашиши бошланганда, ҳайвон организмнинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабатлари кучайгани сабабли ўпканинг нафас олиш функцияси ортган пайтда [6], ишқорли фосфатаза фаоллиги ортади.



А.



Б.

Расм 1. 2-тип альвеолоцитларда ишқорий фосфатаза фаоллиги.

А – туғилганидан 7 кун ўтгач ферментнинг юқори фаоллиги, 600 марта кат.

Б – туғилганидан 180 кун ўтгач ферментнинг ўртача фаоллиги, 400 марта кат.

Гомори усули

Асосан туғилган кейинги 7-15 кунлар давомида қуён болаларининг ҳаракат фаоллиги ошади, қулоқлар шаклланади ва кўз олмасининг очилиши кузатилади. Олдинги тадқиқотларда ишқорий фосфатаза 2-тип альвеолоцит хужайраси пролиферациясининг маркери эканлиги аниқланган. Сурункали интерстициал касалликлари бор беморларнинг бронхоальвеоляр тўқимасида ишқорий фосфатазанинг альбуминга нисбатининг ошиши фиброз тўқимасининг ривожланишини акс эттириши мумкин. Бу орқали 2-тип альвеолоцит хужайраси фиброз тўқимаси ҳосил бўлишида фаол иштирок этади, деган хулосага келинган [1].

Бизнинг тадқиқотларимизда ишқорий фосфатаза, айниқса, постнатал онтогенезда нафас олиш тизимининг таркибий тузилмалари – аргиофил ва эластик толаларнинг морфофункционал шаклланишига ҳисса қўшади.

Хулоса сифатида шуни таъкидлаш мумкинки, ўпка тўқимасининг постнатал онтогенези даврида 2-тип альвеолоцит хужайраларининг морфофункционал шаклланиши нафас олиш тизимининг тўлиқ етилиб боришида муҳим аҳамият касб этади. Тадқиқот натижаларига кўра, ишқорий фосфатаза фаоллиги 2-тип альвеолоцитларда юқори даражада ифодаланиб, бу хужайраларнинг метаболик жараёнлардаги фаол иштироки ва ривожланиш динамикасини кўрсатади. Шу билан бирга, фермент фаоллигининг турли ёш босқичларидаги ўзгаришлари ўпка тузилмаларидаги морфогенетик жараёнлар билан узвий боғлиқ эканлиги аниқланди. Айниқса, туғилгандан кейинги илк ҳафталарда фермент фаоллигининг юқори бўлиши нафас олиш тизимидаги адаптация жараёнларининг кучайиши ва ацинус тузилмаларининг ихтисослашуви билан боғлиқдир. Кейинги босқичларда эса фермент

фаоллигининг маълум даражада пасайиши тўқималарнинг функционал барқарорлиги таъминланишини кўрсатади.

Шунингдек, 2-тип альвеолоцит хужайралари нафақат сурфактант ишлаб чиқариш орқали ўпка тузилмасини барқарорлаштиришда, балки яллиғланиш ва фибропролифератив реакцияларда ҳам фаол иштирок этади. Бу хужайралар фиброз жараёнларининг ривожланишида, эпителийнинг тикланишида ва ўпка тўқимасининг гомеостазини сақлашда асосий регулятор сифатида хизмат қилади. Шу жиҳатдан, ишқорий фосфатазанинг фаоллиги 2-тип альвеолоцитлар фаолиятининг муҳим биомаркери бўлиб, уларнинг пролиферация даражаси ва функционал ҳолатини баҳолаш имконини беради.

Олиб борилган гистокимёвий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, 2-тип альвеолоцитлар нафас олиш тизимининг ривожланишида муҳим морфофункционал звено ҳисобланади. Улар нафақат газ алмашинуви учун зарур бўлган тузилмани шакллантиради, балки ўпкадаги барча трофик ва муҳофаза механизмларида ҳам иштирок этади. Шу боис, ушбу хужайраларнинг биохимик ва гистокимёвий хусусиятларини янада чуқур ўрганиш нафас олиш тизими патологияларини эрта аниқлаш ва уларнинг олдини олишда муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлади.

Адабиётлар:

1. Блинова С.А., Хамидова Ф.М., Юлдашева Н.Б., Хотамова Г.Б. Постнатальное развитие респираторного отдела легких // Биология ва тиббиёт муаммолари журнали. - 2022, № 3 (136).-С. 141-144.
2. Килесса В.В., Жукова Н.В., Шкадова М.Г., Костюкова Е.А., Ульченко И.Г., Лутай Ю.А. Ме-

дикаментозная индукция регенерации легких при их поражении COVID-19 инфекцией // Крым терапевтлар журналы. - 2021.- №2.- С. 34-38.

3. Пруткина Е.В., Сепп А.В., Цыбиков Н.Н. Особенности синтеза матриксной металлопротеиназы-9 в легких при развитии дистресс-синдрома в эксперименте // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2013.-1 (89).- С. 121-124.

4. Пруткина Е.В., Сепп А.В., Цыбиков Н.Н. Роль Hsp-70 в патогенезе респираторного дистресс-синдрома на фоне гриппозной пневмонии // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2013.-2 (90).- С. 71-75.

5. Ризаев Ж. А., Ахроров А. Ш., Норбутаев Ш. А. Морфологические подтипы доброкачественных опухолей слюнных желез: современные представления // Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). – 2025. – Т. 4. – №. 4. – С. 20-29.

6. Раимкулова Д. Ф., Ризаев Ж. А., Садиков А. А. Оценка дисфункции эндотелия и окислительного стресса у спортсменов различного вида спорта //Проблемы биологии и медицины. – 2020. – Т. 5. – №. 122. – С. 109-112.

7. Capelli A, Lusuardi M., Cerutti C.G., Donner C.F. Lung alkaline phosphatase as a marker of fibrosis in chronic interstitial disorders // Am J Respir Crit Care Med. 1997.-155(1)-249-53.

8. Blinova S.A., Oripov F.S., Khotamova G.B., Yuldasheva N.B. Morphofunctional changes in the respiratory lung during postnatal development // Journal of environmental health research.-2022.-V.1, №1.- P.3-6.

9. Guillot L, Nathan N, Tabary O, Thouvenin G, Le Rouzic P, Corvol H, Amselem S, Clement A. Alveolar epithelial cells: master regulators of lung homeostasis. Int J Biochem Cell Biol. 2013.- 45(11):2568-73.

10.Parimon T, Yao C, Stripp BR, Noble PW, Chen P. Alveolar Epithelial Type II Cells as Drivers of Lung Fibrosis in Idiopathic Pulmonary Fibrosis. Int J Mol Sci. 2020 Mar 25; 21(7):2269.

11.Rizaev J. A., Khazratov A. I., Iordanishvili A. K. Morphofunctional characteristics of the mucous membrane of the masticatory apparatus in experi-

mental carcinogenesis //Russian Journal of Dentistry. – 2021. – Т. 25. – №. 3. – С. 225-231.

12.Rizaev E. A. et al. Optimization of guided bone regeneration in conditions of jaw bone atrophy //Applied Information Aspects of Medicine (Prikladnye informacionnye aspekty mediciny). – 2022. – Т. 25. – №. 4. – С. 4-8.

13.Ruaro B, Salton F, Braga L, Wade B, Confalonieri P, Volpe MC, Baratella E, Maiocchi S, Confalonieri M. The History and Mystery of Alveolar Epithelial Type II Cells: Focus on Their Physiologic and Pathologic Role in Lung. Int J Mol Sci. 2021 Mar 4; 22(5):2566.

14.Yao C, Guan X, Carraro G, Parimon T, Liu X, Huang G, Mulay A, Soukiasian HJ, David G, Weigt SS, Belperio JA, Chen P, Jiang D, Noble PW, Stripp BR. Senescence of Alveolar Type 2 Cells Drives Progressive Pulmonary Fibrosis. Am J Respir Crit Care Med. 2021 Mar 15; 203(6):707-717

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЛЬВЕОЛОЦИТОВ 2 ТИПА

Юлдашева Н.Б., Блинова С.А.

Резюме. Цель исследования: выявление новых морфофункциональных особенностей альвеолоцитов 2-го типа в течение постнатального онтогенеза легких кроликов. Материалом для исследования служили легкие кроликов в возрасте от 1 до 180 суток. Применены гистологические методы исследования: окраска гематоксилином и эозином, по методу Ван-Гизона, импрегнация по Футу. Свежесзамороженные срезы подвергнуты гистохимическому изучению щелочной фосфатазы по методу Гомори. Установлено, что среди клеток легочных ацинусов альвеолоциты 2-го типа отличаются наибольшей активностью щелочной фосфатазы. В большинстве сроков наблюдений в них определяется умеренная активность щелочной фосфатазы, однако отмечается возрастание активности фермента на 7, 15 и 30 сутки после рождения. Возрастание активности щелочной фосфатазы в альвеолоцитах 2-го типа в эти сроки коррелирует с усложнением стромального компонента легочных ацинусов, его аргирофильного и в большей степени эластического каркаса.

Ключевые слова: легкое, респираторный отдел, альвеолоциты 2-го типа, щелочная фосфатаза.