



Оригинальная статья

Анализ результатов иммуногистохимического исследования рака легких, выявленного в условиях Хорезмской области

А.П. Ортиков✉

Ургенчский филиал Ташкентской медицинской академии, Ургенч, Узбекистан
✉ortiqovakbar1977@gmail.com

Аннотация

Рак легких является наиболее распространенным видом опухоли и занимает первое место в структуре смертности от злокачественных новообразований. В статье представлены результаты ретроспективного изучения истории болезней и результатов биопсии пациентов с диагнозом «рак легкого», проживающих в Хорезмской области и проходивших лечение и диспансерное наблюдение в Хорезмском филиале Республиканского специализированного научно-практического центра онкологии и радиологии в период с 2020 по 2023 г. В статье отражены результаты анализа гистологических и иммуногистохимических изменений при различных гистологических формах рака легкого, полученные после биопсии.

Ключевые слова: рак легких, микроскопические изменения, патоморфологическая характеристика рака легкого, гистологические формы рака легкого.

Для цитирования: Ортиков А.П. Анализ результатов иммуногистохимического исследования рака легких, выявленного в условиях Хорезмской области. *Клинический разбор в общей медицине.* 2025; 6 (1): 132–137. DOI: 10.47407/kr2024.6.1.00562

Original article

Analysis of immunohistochemical study results for lung cancer detected in the Khorezm region

Akbar P. Ortikov✉

Urgench Branch of the Tashkent Medical Academy, Urgench, Khorezm Region, Uzbekistan
✉ortiqovakbar1977@gmail.com

Abstract

This article evaluates the histological characteristics of patients living in the Khorezm region, diagnosed with lung cancer, who were treated at the Khorezm branch of the Republican Specialized Scientific and Practical Center for Oncology and Radiology and were under the supervision of the dispensary during 2020–2023, based on the data obtained from our retrospective study of the results of biopsy reports. Resections were taken from tissues obtained by surgery and biopsy. For immunohistochemical examination, cell expression was studied using Ki-67, bcl-2, TTF, p53 and Cytokeratin 5/6 monoclonal antibodies using Bond Leica Australia (Australia) immunohistoprocessor and the results of the analysis obtained during the microscopic study of histological and immunohistochemical changes in the histological forms of lung cancer are described.

Keywords: lung cancer, microscopic changes, histological forms of lung cancer.

For citation: Ortikov A.P. Analysis of immunohistochemical study results for lung cancer detected in the Khorezm region. *Clinical review for general practice.* 2025; 6 (1): 132–137 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2024.6.1.00562

Актуальность

Рак легких является наиболее распространенным видом опухоли и занимает первое место в структуре смертности от злокачественных новообразований [1]. Ежегодно во всем мире регистрируется 2,1 млн новых случаев рака легких, 1,8 млн пациентов умирают от этого заболевания [2].

В современной литературе имеются данные, подтверждающие полиэтиологический характер этого заболевания и его значительную зависимость от географических факторов, климатических условий и образа жизни населения [3].

По данным Всемирной организации здравоохранения, более 80% случаев рака легких у мужчин и около 70% у женщин связаны с никотиновой зависимостью [4]. У людей, выкуривающих более 20 сигарет в день, наблюдается высокий риск развития рака. Вторичный табачный дым также может повысить риск развития заболевания [4, 5].

Цель – оценить выраженность гистологических и иммуногистохимических изменений при различных гистологических формах рака легкого, полученные после биопсии.

Материалы и методы

Для патоморфологического изучения злокачественных опухолей иммуногистохимическим методом проведено иммуногистохимическое (ИГХ) исследование 20 пациентов с немелкоклеточным раком легкого, проживающих в условиях Хорезмской области. В дополнение к результатам морфологического исследования следует отметить, что в настоящее время ИГХ исследование признано «золотым стандартом» в верификации различных гистотипов опухолей во всем мире. При ИГХ исследовании изучали экспрессию клеток с помощью моноклональных антител Ki-67, Bcl-2, TTF, p53 и цитокератина 5/6, используя иммуногистопротектор

Таблица 1. Этапы проведения ИГХ исследования
Table 1. Immunohistochemistry (IHC) stages

Иммуногистохимия	Реактивы	Время
Приготовление срезов толщиной 4 мкм	Поляризационные стекла	
Сушка срезов	Ортоксилол	24 ч при комнатной температуре
Сушка в термостате	Спирт 96%	При температуре 55–60 °С, 60 мин
Депарафинирование	Дистиллированная вода	10 мин 3 раза
Дегидратация	Демаскирующий буфер	3 мин 3 раза
Регидратация	Раствор трис-буфера (pH=7,5)	10 мин
Демаскировка	Перекись водорода 3%	30–40 мин в воде температурой 98 °С
Промывка	Дистиллированная вода	5 мин
Блокирование эндогенной пероксидазы	Специфические антитела	5 мин
Промывка	Раствор трис-буфера (pH=7,5)	3 мин
Выявление и инкубация первичных (основных) антител	Визуальный ТЦМ	20–30 мин
Промывка	Раствор трис-буфера (pH=7,5)	5 мин
Выявление и инкубация первичных (основных) антител	ДАБ-хромоген	20–30 мин
Промывка	Дистиллированная вода	5 мин
Выявление диаминобензидином	Гематоксилин Майера	5 мин
Промывка	Проточная вода	3 мин
Окрашивание	Спирт 96%	5 мин
Промывка	Ортоксилол	1 мин
Дегидратация	Бальзам, покровное стекло	2 раза по 5 мин
Удаление спирта	Полилизированные стекла	2 раза по 5 мин
Заключение	Ортоксилол	

Bond Leica Australia (Австралия). У всех пациентов были взяты срезы с парафиновых блоков для проведения ИГХ исследования, затем срезы были помещены на предметное стекло и изучены методом ИГХ исследования с помощью антигенов Ki-67, Vcl-2, TTF, p53 и Цитокератина 5/6 (табл. 1, 2).

Белок Ki-67 (также известный как МКI 67) является клеточным маркером пролиферации. Доля Ki-67-положительных опухолевых клеток (индекс маркировки Ki-67) часто связана с клиническим течением рака. Ядерный белок Ki-67 оценивали как процентный показатель пролиферативной активности опухолевых клеток. Окрашивание ядерных клеток описывали следующим образом: <10% – низкая активность, 10–20% – умеренная активность, >20% – высокая пролиферативная активность.

p53 – является антигеном, который контролирует ход процессов клеточного цикла, а также наличие повреждений в геноме, которые могут привести к дальнейшему развитию патологии.

Vcl-2 – маркер апоптоза в многоклеточных системах, включая лимфогематопозитические и нейронные клетки. Он регулирует клеточную гибель, контролируя проницаемость митохондриальной мембраны.

TTF (тиреоидный транскрипционный фактор-1) – рецепторы тиреоидного гормона регулируют экспрессию генов, связываясь с элементами гормонального ответа в виде ДНК или мономеров, а также димеризуясь с другими ядерными рецепторами, что приводит к регуляции различных генов.

Таблица 2. Реагенты для ИГХ исследования
Table 2. Immunohistochemistry reagents

Виды	Количество
Реагент Ki-67	20 ед.
Реагент P53	20 ед.
Реагент TTF	20 ед.
Реагент Vcl-2	20 ед.
Цитокератин 5/6	20 ед.

Цитокератин 5/6 (СК 5/6) – антитела к цитокератину 5/6 направлены против цитокератина 5 и цитокератина 6. Цитокератин 5/6 показывает положительные результаты в 83% случаев эпителиоидной мезотелиомы и отрицательные результаты в 85% случаев рака легкого. Этот биомаркер стал ценным средством для дифференциации эпителиоидной мезотелиомы плевры и аденокарциномы легкого.

С помощью маркеров пролиферации (изучение белка Ki-67 и митотического индекса) исследованы высокий, средний и низкий уровни дифференцировки у больных с немелкоклеточным раком легких в условиях Хорезмской области. Для проведения данного исследования отобраны 20 больных с немелкоклеточным раком. Результаты, полученные у всех пациентов, оценивались как процентное выражение Ki-67 – показателя пролиферативной активности опухолевых клеток. Полученные результаты оценивались по степени выраженности положительной реакции: слабая, средняя и сильная. Из 20 наблюдаемых больных у 12 (60%) наблюдалась силь-

Таблица 3. Степень пролиферативной активности реагента Ki-67 при мелкоклеточном раке легкого <i>Table 3. Ki-67 proliferative rate in small cell lung cancer</i>	
Уровень пролиферативной активности	n=20
<30% низкая активность	2 (10%)
30–60% средняя активность	6 (30%)
>60% высокая пролиферативная активность	12 (60%)

Рис. 1. Высокая степень положительной реакции экспрессии Ki-67 (80–90%) при мелкоклеточном раке легкого. ИГХ – хромоген DAB. Об. 10. Ок. 40.

Fig. 1. High Ki-67 positive reaction (80–90%) in small cell lung cancer. IHC - DAB chromogen. Original magnification 10x, inset 40x.

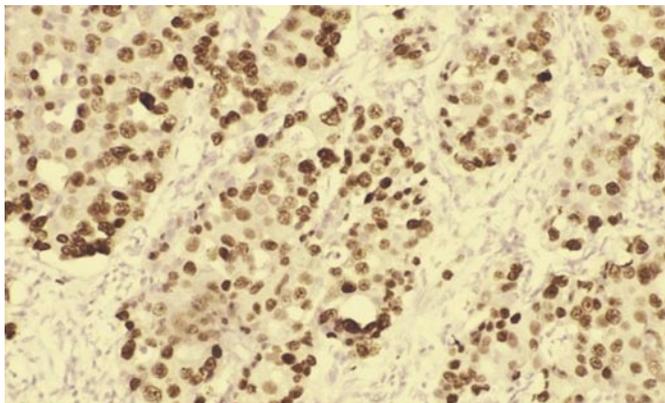
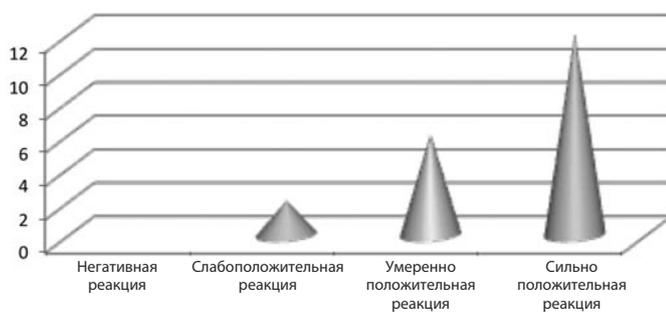


Рис. 2. Проллиферативная активность реагента Ki-67 при мелкоклеточном раке легкого. Графическое представление полученных результатов в виде диаграммы.

Fig. 2. High Ki-67 positive reaction (80–90%) in small cell lung cancer. Representation of the results obtained as a chart.



ная положительная реакция, у 6 (30%) – средняя положительная реакция и у 2 (10%) – слабая положительная реакция. Отрицательных реакций не наблюдалось. При микроскопическом исследовании опухолевые клетки демонстрировали полиморфизм, гиперхромные ядра, с множеством патологических митозов. В просвете эпителия обнаружены ангиоматозные кровеносные сосуды и рыхлая волокнистая соединительная ткань.

Ядра опухоли были окрашены в темно-коричневый цвет (рис. 1).

Степень пролиферативной активности реагента Ki-67 при мелкоклеточном раке легкого (n=20) представлена в табл. 3 (рис. 2).

Таблица 4. Уровень пролиферативной активности реагента p53 при мелкоклеточном раке легких <i>Table 4. p53 proliferative rate in small cell lung cancer</i>	
Уровень активности	(n=20)
Отрицательная реакция	16 (80%)
Активность ниже 30%	4 (20%)
30–60% средняя активность	–
>60% высокая пролиферативная активность	–

Рис. 3. Уровень пролиферативной активности реагента p53 при мелкоклеточном раке легких.

Fig. 3. p53 proliferative rate in small cell lung cancer.



Полученные результаты показывают, что при мелкоклеточном раке легких пролиферативная активность была высокой у 12 (60%) и умеренной у 6 (30%) пациентов. Это свидетельствует о высокой агрессивности течения мелкоклеточного рака легких. Для оценки ядерной экспрессии использовали Ki-67, рассчитывая процент опухолевых клеток с положительно окрашенными ядрами от общего числа в зонах с наибольшим содержанием. Анализ экспрессии проводили при увеличении микроскопа в 40–60 раз. В ходе исследования в поле зрения микроскопа изучали до 100 клеток. Реакция считалась положительной при окрашивании более 10% ядер опухолевых клеток в коричневый цвет и оценивалась в области максимальной экспрессии маркера. Проллиферативную активность опухоли оценивали как процент Ki-67-положительных клеток. Высокая пролиферативная активность опухоли наблюдалась при умеренно- и низкодифференцированном мелкоклеточном раке легких с высокой экспрессией Ki-67.

Пациентов с мелкоклеточным раком легких исследовали с помощью маркеров белка p53, который контролирует процессы клеточного цикла, а также наличие повреждений в геноме, способных привести к дальнейшему развитию патологии. Ассоциированный с p53 апоптоз является мощным селектором, предотвращающим накопление мутаций. Были изучены высокая, средняя и низкая степени дифференцировки белка p53. В ходе данного исследования у 4 (20%) из 20 пациентов с мелкоклеточным раком легких наблюдалась слабоположительная реакция. У остальных 16 (80%) пациентов отмечалась отрицательная реакция (табл. 4, рис. 3).

Микроскопически опухолевые клетки подвержены полиморфизму, ядра были гиперхромные, с множе-

Рис. 4. Отрицательная реакция на экспрессию p53 при мелкоклеточном раке легкого. ИГХ – хромоген DAB. Об. 10. Ок. 40.
 Fig. 4. p53 negative reaction in small cell lung cancer. IHC - DAB chromogen. Original magnification 10x, inset 40x.

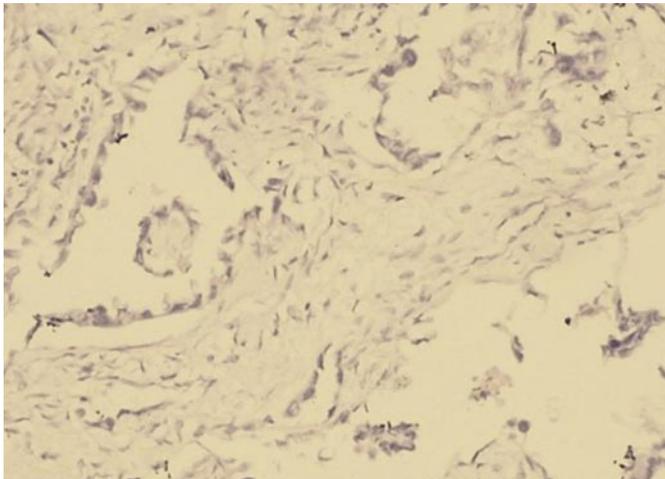


Рис. 5. Высокая положительная реакция на экспрессию Bcl-2 при мелкоклеточном раке легких. ИГХ – DAB хромоген. Об. 10. Ок. 40.
 Fig. 5. High Bcl-2 positive reaction in small cell lung cancer. IHC - DAB chromogen. Original magnification 10x, inset 40x.

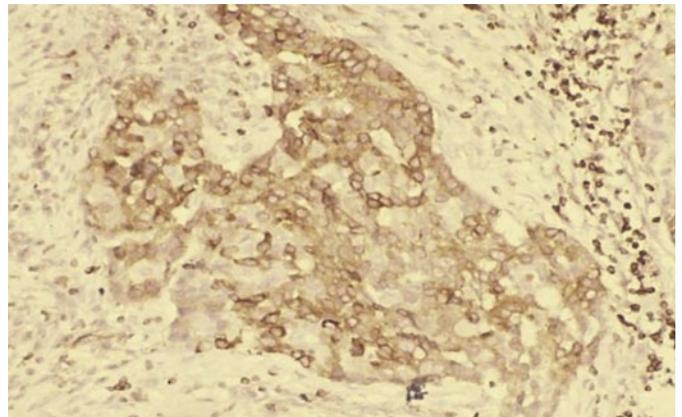


Таблица 5. Степень пролиферативной активности реагента Bcl-2 при мелкоклеточном раке легкого
 Table 5. Bcl-2 proliferative rate in small cell lung cancer

Степень активности	n=20
<30% низкая активность	1 (5%)
30–60% средняя активность	4 (20%)
>60% высокая пролиферативная активность	15 (75%)

ством патологических митозов. В полости эпителия расположены ангиоматозные кровеносные сосуды и присутствовала рыхлая волокнистая соединительная ткань (рис. 4). Положительная реакция в ядрах опухоли не наблюдалась.

При изучении опухолевого апоптоза, регулирующего гибель клеток путем контроля проницаемости митохондриальной мембраны при мелкоклеточном раке легкого, использовали маркер Bcl-2. Результаты оценивались по степени позитивной реакции: слабой, средней и сильной. Из 20 больных с мелкоклеточным раком легкого, включенных в исследование, у 15 (75%) пациентов наблюдалась сильная позитивная реакция, у 4 (20%) пациентов – средняя позитивная реакция и у 1 (5%) пациента – слабая позитивная реакция (см. рис. 3).

Степень пролиферативной активности реагента Bcl-2 при мелкоклеточном раке легкого (n=20) представлена в табл. 5.

Микроскопически опухолевые клетки характеризуются полиморфизмом, ядра гиперхромные, наблюдается множество патологических митозов. В просвете эпителия располагаются ангиоматозные кровеносные сосуды и рыхлая волокнистая соединительная ткань. Цитоплазма опухоли была окрашена в темно-коричневый цвет (рис. 5).

TTF-1 (т.е. тиреоидный транскрипционный фактор-1) – это транскрипционный фактор, играющий важную роль в развитии и дифференциации щитовидной железы, тимуса, легких и мозга. Это ядерный белок, т.е. он обычно располагается в ядре клетки. TTF-1 ингибиро-

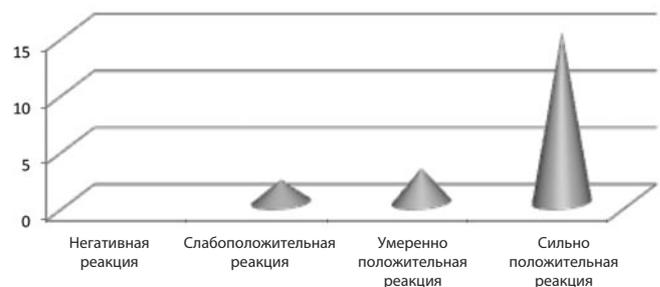
Таблица 6. Уровень пролиферативной активности реагента при немелкоклеточном раке легкого

Table 6. Reagent proliferative rate in non-small cell lung cancer

Степень активности	n=20
<30% низкая активность	2 (10%)
30–60% средняя активность	3 (15%)
>60% высокая пролиферативная активность	15 (75%)

Рис. 6. Уровень пролиферативной активности реагента при немелкоклеточном раке легкого. Графическое представление полученных результатов в виде диаграммы.

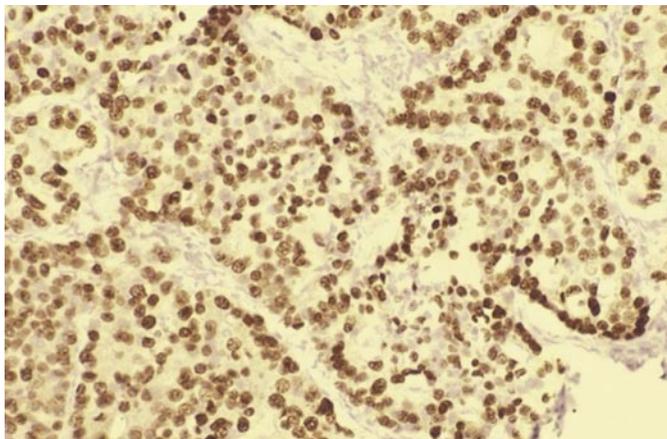
Fig. 6. Reagent proliferative rate in non-small cell lung cancer. Graphic representation of the results obtained as a chart.



вал транскрипцию гена. Тиреоидный гормон доставляется в клетку посредством переносчика. После проникновения внутрь клетки гормон оказывает геномный или негеномный эффект, непосредственно влияя на транскрипцию гена путем геномной сигнализации. Рецепторы тиреоидного гормона, связывая экспрессию гена с элементами гормонального ответа и димеризуясь с другими ядерными рецепторами или различными ядерными рецепторами, приводят к регуляции различных генов. Результаты 20 ИГХ исследований у всех 20 пациентов с мелкоклеточным раком легкого, оцененные по положительным и отрицательным результатам, показали положительную реакцию в 95% случаев, при этом наблюдалась экспрессия в ядрах эпителия бронхов. В 75% случаев наблюдалась высокая гипер-

Рис. 7. Высокая положительная реакция маркера TTF-1 при мелкоклеточном раке легкого. ИГХ – хромоген DAB. Об. 10. Ок. 40.

Fig. 7. Weak marker (CK5/6) positive reaction in small cell lung cancer. IHC - DAB chromogen. Original magnification 10x, inset 40x.



экспрессия в выбранных образцах мелкоклеточного рака легкого, что связано с процессом, влияющим на структурно-функциональные особенности пораженных клеток легких.

Уровень пролиферативной активности реагента при немелкоклеточном раке легкого (n=20) представлен в табл. 6 (рис. 6).

Микроскопически опухолевые клетки подвержены полиморфизму, ядра гиперхромные и содержат множество патологических митозов. В эпителиальной полости располагаются ангиоматозные кровеносные сосуды и рыхлая волокнистая соединительная ткань. Ядро опухоли окрашено в темно-коричневый цвет (рис. 7).

Результаты 20 ИГХ исследований при немелкоклеточном раке легких: из 20 пациентов, у которых цитокератин 5/6 был оценен по положительным и отрицательным результатам, у 17 (85%) наблюдалась отрицательная реакция, в 3 (15%) случаях отмечалась слабоположительная реакция.

Степень пролиферативной активности реагента (CK5/6) при немелкоклеточном раке легких (n=20) представлена в табл. 7.

Микроскопически опухолевые клетки подвержены полиморфизму, ядра гиперхромные и содержат большое количество патологических митозов. В эпителиальной полости располагаются ангиоматозные кровеносные сосуды и присутствует рыхлая волокнистая соединительная ткань. Ядро опухоли окрашено в светло-коричневый цвет в небольшом количестве (рис. 8).

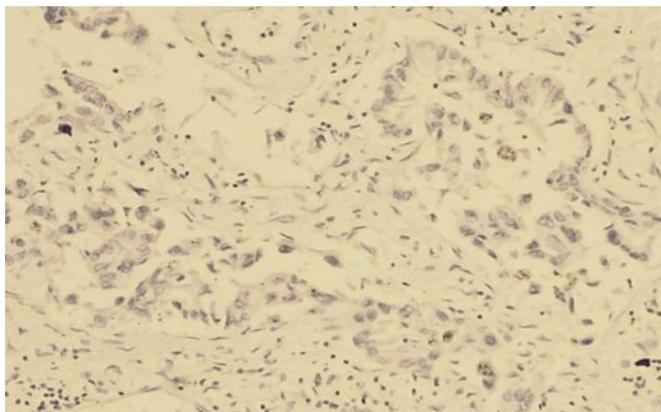
Оценка полученных результатов для описания иммуногистохимической реакции проводилась с помощью светового микроскопа. Все маркеры оценивались по их локализации в клетке. Количество положительных клеток подсчитывалось в областях с их наибольшей концентрацией, т.е. в одном поле зрения. У 3 из 20 пациентов ядерная реактивность показала, что количество окрашенных клеток составляет менее 30%, и опухоль была признана отрицательной; у остальных 17 (85%) пациентов наблюдалась отрицательная реакция.

Таблица 7. Степень пролиферативной активности реагента (CK5/6) при немелкоклеточном раке легких
Table 7. Reagent (CK5/6) proliferative rate in non-small cell lung cancer

Уровень активности	n=20
Отрицательная реакция	17 (85%)
Низкая активность <30%	3 (15%)
Средняя активность 30–60%	–
Высокая пролиферативная активность >60%	–

Рис. 8. Слабоположительная реакция маркера (CK5/6) при мелкоклеточном раке легкого. ИГХ – хромоген DAB. Об. 10. Ок. 40.

Fig. 8. Low marker (CK5/6) positive reaction in small cell lung cancer. IHC - DAB chromogen. Original magnification 10x, inset 40x.



Обсуждение

Рак легкого занимает лидирующие позиции среди злокачественных новообразований, выявляемых во всем мире. Одним из основных показателей, определяющих прогноз онкологического заболевания, является степень распространенности опухолевого процесса на момент постановки диагноза [6, 7]. В ходе настоящего исследования из 20 пациентов с немелкоклеточным раком легкого, обследованных с помощью маркеров пролиферации (изучение белка Ki-67 и митотического индекса) в условиях Хорезмской области, у 12 (60%) наблюдалась высокая положительная реакция, у 6 (30%) – средняя положительная реакция и у 2 (10%) – низкая положительная реакция. Полученные результаты показывают, что пролиферативная активность при немелкоклеточном раке легкого была высокой у 12 (60%) пациентов и средней у 6 (30%) пациентов. Это свидетельствует о высокой агрессивности течения немелкоклеточного рака легкого в нашем регионе. Для оценки ядерной экспрессии использовали Ki-67, рассчитывая процент опухолевых клеток с положительно окрашенными ядрами от общего числа клеток в зонах с наибольшим содержанием маркера. Анализ экспрессии проводили при увеличении микроскопа в 40–60 раз. В ходе исследования в поле зрения микроскопа изучалось до 100 клеток. При окрашивании более 10% ядер опухолевых клеток в коричневый цвет реакция считалась положительной и оценивалась в области максимальной экспрессии маркера. Пациентов с мелкоклеточным раком легкого исследовали с помощью

маркеров белка p53, изучая высокую, среднюю и низкую степень дифференцировки белка p53. В рамках данного исследования у 4 (20%) из 20 больных с мелко-клеточным раком легкого наблюдалась слабоположительная реакция. У остальных 16 (80%) пациентов наблюдалась отрицательная реакция. При изучении опухолевого апоптоза, регулирующего клеточную гибель путем контроля проницаемости митохондриальной мембраны при мелкоклеточном раке легкого, использовали маркер Bcl-2. Результаты оценивались по степени положительной реакции: легкой, средней и тяжелой. Из 20 пациентов с немелкоклеточным раком легкого, находившихся под наблюдением в рамках исследования, у 15 (75%) наблюдалась положительная реакция высокой степени, у 4 (20%) – положительная реакция средней степени и у 1 (5%) – положительная реакция низкой степени. Коричневое окрашивание цитоплазмы злокачественных опухолевых клеток при мелкоклеточном раке легких свидетельствует о наличии белка Bcl-2 и апоптозе. В ходе наших исследований высокая степень позитивной реакции наблюдалась у 15 (75%) из 20 больных с мелкоклеточным раком легких. Это показало, что при мелкоклеточном раке легких белок Bcl-2 часто встречается в цитоплазме и помогает определить апоптоз опухоли. TTF-1 ингибировал транскрипцию гена. Результаты, полученные у всех 20 пациентов с мелкоклеточным раком легких, показали 95% положительную реакцию – наблюдалась экспрессия в ядрах эпителия бронхов. В 75% случаев наблюдалась

высокая гиперэкспрессия в клетках пораженных участков легких при мелкоклеточном раке, что влияло на их структурно-функциональные особенности. Цитоцератин 5/6 (СК5/6) – антитела к цитоцератину 5/6 применяются в ИГХ исследованиях для выявления цитоцератина 5/6. Согласно литературным данным, цитоцератин 5/6 демонстрирует положительные результаты при мезотелиоме в 83% случаев и отрицательные результаты при раке легкого в 85% случаев [3, 7, 8]. Этот биомаркер стал ценным инструментом для дифференциации эпителиоидной мезотелиомы плевры и аденокарциномы легкого. Результаты 20 ИГХ исследований при немелкоклеточном раке легкого, оцененные по положительным и отрицательным результатам цитоцератина 5/6, показали, что у 17 (85%) из 20 пациентов наблюдалась отрицательная реакция, а в 3 (15%) случаях была обнаружена слабоположительная реакция.

Выводы

Рак легкого – злокачественное новообразование, берущее начало из эпителиальных клеток, и нет тени сомнений в том, что верификация опухоли исключительно морфологическая, а ИГХ исследование является надежным инструментом в оценке пролиферативной активности различных гистотипов опухолей во всем мире.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The author declares that there is not conflict of interests.

Литература / References

- Епишкина А.А. и др. Морфологическая и иммуногистохимическая валидация персонализированной биологической in vivo платформы немелкоклеточного рака легкого человека. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2023;11(4):53-7. Epishkina A.A. et al. Morphological and immunohistochemical validation of a personalized biological in vivo platform for human non-small cell lung cancer. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2023;11(4):53-7 (in Russian).
- Комарова Е.Ф. и др. Иммуногистохимическая оценка возможных механизмов противоопухолевого действия 2-(6, 8-диметил-5-нитро-4-хлорхинолин-2-ил)-5, 6, 7-трихлор-1, 3-трополона на PDX-моделях рака легкого. *Южно-российский онкологический журнал*. 2023;4(1):6-13. Komarova E.F. and others et al. Immunohistochemical evaluation of possible mechanisms of antitumor action of 2-(6, 8-dimethyl-5-nitro-4-chloroquinoline-2-yl)-5, 6, 7-trichloro-1, 3-tropolone on PDX models of lung cancer. *South Russian Journal of Cancer*. 2023;4(1):6-13 (in Russian).
- Ежов Д.А., Сычева Д. Р. Иммуногистохимические особенности паренхимы и стромы рака легкого. *Forcipe*. 2020;3(S):645-6. Yezhov D.A., Sycheva D. R. Immunohistochemical features of lung cancer parenchyma and stroma. *Forcipe*. 2020;3(S):645-6 (in Russian).
- Костицын К.А. и др. Спектральные, морфологические и иммуногистохимические характеристики центрального рака легкого и предопухолевых изменений. *Вопросы онкологии*. 2022;68(S3):110-2. Kostitsyn K.A. et al. Spectral, morphological, and immunohistochemical characteristics of central lung cancer and precancerous changes. *Issues of oncology*. 2022;68(S3):110-2 (in Russian).
- Минина В.И. и др. Экспрессия гена ERCC2 в клетках периферической крови у больных раком легкого. В кн.: *Advances in Science and Technology*. XXX Международная научно-практическая конференция. М.: Актуальность РФ, 2020. С. 55. Minina V.I. et al. ERCC2 gene expression in peripheral blood cells of lung cancer patients. In: *Advances in Science and Technology*. XXX International Scientific and Practical Conference. Moscow: Actualnots.RF, 2020. P. 55 (in Russian).
- Савостикова М.В., Фурминская Е.Ю. Цитологическая и иммуноцитохимическая диагностика опухолей легких. *Вестник ФГБУН «РОИЦ им. Н.Н.Блохина»*. 2015;26(3):29-38. Savostikova M.V., Furmanskaya E.Y. Cytological and immunocytochemical diagnostics of lung tumors. *Bulletin of the N.N.Blokhin Russian Scientific Research Center*. 2015;26(3):29-38 (in Russian).
- Губенко М.С. и др. Метилирование ДНК в регуляции экспрессии генов системы апоптоза при немелкоклеточном раке легкого. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2022;66(4):5-12. Gubenko M.S. et al. DNA methylation in the regulation of gene expression of the apoptosis system in non-small cell lung cancer. *Pathological physiology and experimental therapy*. 2022;66(4):5-12 (in Russian).
- Гуревич Л.Е. и др. Значение иммуногистохимии для таргетной терапии и прогнозирования в онкологии. *Альманах клинической медицины*. 2012;(27):27-34. Gurevich L.E. et al. The importance of immunohistochemistry for targeted therapy and prognosis in oncology. *The Almanac of Clinical Medicine*. 2012;(27):27-34 (in Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Ортиков Акбар Пирнапасович – ассистент каф. патоморфологии Ургенчского филиала Ташкентской медицинской академии. E-mail: ortiqovakbar1977@gmail.com; ORCID: 0009-0004-4658-2189

Поступила в редакцию: 23.01.2025

Поступила после рецензирования: 27.01.2025

Принята к публикации: 30.01.2025

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Akbar P. Ortikov – Assistant, Urgench branch of Tashkent Medical Academy. E-mail: ortiqovakbar1977@gmail.com; ORCID: 0009-0004-4658-2189

Received: 23.01.2025

Revised: 27.01.2025

Accepted: 30.01.2025