Оригинальное исследование
DOI: 10.32415/jscientia_2022_8_3_5-14
EDN: CGBSPV

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ СЕЗОННОМ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ РИНИТЕ В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Р. Валиева, Д. Н. Сарбасова, Ж. Б. Сыдыкбаева, М. Р. Измайлович, О. Ю. Дедова, Б. С. Кошкарбаева, Л. Ш. Сексенова

Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, Казахстан

Валиева Сабина Радиковна — svalieva52@gmail.com

ВВЕДЕНИЕ. Аллергический ринит представляет собой рецидивирующее воспаление слизистой оболочки носа, которое провоцируется различными аллергенами и крайне негативно сказывается на качестве жизни пациентов. Высокие уровни общего иммуноглобулина E, эозинофилов и эозинофильного катионного белка при наличии соответствующих клинических данных ассоциированы с аллергическим ринитом. Тем не менее, исследования взаимосвязи предикторов аллергической реакции с тяжестью симптомов аллергического ринита на данный момент недостаточны и противоречивы.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Определение количества эозинофилов в крови, уровней общего иммуноглобулина E (IgE) и эозинофильного катионного белка (ЭКБ) в сыворотке крови и выявлении взаимосвязи каждого параметра со степенью тяжести сезонного аллергического ринита (САР).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании участвовало 49 пациентов в возрасте 18–60 лет с САР. Для проведения статистического анализа использовались значения четырехбалльной шкалы оценки симптомов (Daily Symptom Score) и исходных уровней маркеров сезонного аллергического ринита. Маркеры аллергического ринита определялись с помощью автоматических модульных и иммунологического анализаторов. Верификация диагноза проводилась на основе положительного аллергоанамнезаи клинической картины.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В ходе исследования была выявлена сильная положительная статистически значимая связь ($p<0,05$) всех трех маркеров — общего иммуноглобулина E ($r=0,96$), эозинофильного катионного белка ($r=0,91$) и количества эозинофилов ($r=0,86$) с тяжестью симптомов аллергического ринита.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенный корреляционный анализ выявил взаимосвязь серологических маркеров аллергии с тяжестью симптомов при сезонном аллергическом рините, в частности, среди взрослых пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аллергия, аллергический ринит, тяжесть симптомов, иммуноглобулин E, эозинофильный катионный белок, эозинофилы.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Валиева С.Р., Сарбасова Д.Н., Сыдыкбаева Ж.Б., Измайлович М.Р, Дедова О.Ю., Кошкарбаева Б.С., Сексенова Л.Ш. Корреляционный анализ лабораторных показателей при сезонном аллергическом рините в Карагандинской области // Juvenis scientia. 2022. Том 8. № 3. С. 5-14. DOI: 10.32415/jscientia_2022_8_3_5-14. EDN: CGBSPV.

Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная.

Original article

DOI: 10.32415/jscientia_2022_8_3_5-14
EDN: CGBSPV

CORRELATION ANALYSIS OF LABORATORY PARAMETERS IN SEASONAL ALLERGIC RHINITIS IN THE KARAGANDA REGION

S. R. Valiyeva, D. N. Sarbasova, Zh. B. Sydykbaeva, M. R. Izmailovich, O. Yu. Dedova, B. S. Koshkarbayeva, L. Sh. Seksenova

Karaganda State Medical University, Karaganda, Kazakhstan

Valiyeva Sabina — svalieva52@gmail.com

BACKGROUND: Allergic rhinitis is a recurrent inflammation of the nasal mucosa that is triggered by various allergens and has an extremely negative impact on the quality of a patient's life. With the increasing morbidity of seasonal allergic rhinitis worldwide, the possibility of a deterioration in the course of the disease must be taken into account. Consequently, its prompt diagnosis is essential. High levels of total immunoglobulin E, eosinophil cationic protein and eosinophil count, along with appropriate clinical data, are associated with allergic rhinitis. However, studies regarding the relation of allergic reaction predictors with severity of allergic rhinitis symptoms are currently insufficient and inconsistent.

THE OBJECTIVE OF THIS STUDY was to determine the total immunoglobulin E (IgE), eosinophil cationic protein (ECP) and eosinophil count in blood serum and to identify the relationship of each parameter with the severity of seasonal allergic rhinitis.

METHODS: This cross-sectional study was conducted in the regional allergological center "DiVera" which is located in Karaganda city (central Kazakhstan). In order to perform statistical analysis, we used initial levels of seasonal allergic rhinitis markers and 4-point scale aspects for assessing symptoms (Daily Symptom Score). Allergic rhinitis markers were identified by using automatic modular and immunological analyzers. The study involved 49 patients aged 18–60 years with a diagnosis of seasonal allergic rhinitis. Verification of the diagnosis was carried out on the basis of a positive allergic anamnesis, objective and subjective patients data. Statistical analysis was performed using the "Statistica" software version 13.0 for Windows. The results were analyzed using descriptive statistics, and Spearman's rank correlation coefficient was applied to determine the relations between the studied parameters.

RESULTS: The study revealed a positive direct, strong statistically significant relationship ($p<0.05$) of all three serological markers - immunoglobulin E ($r=0.96$), eosinophilic cationic protein ($r=0.91$), and eosinophil count ($r=0.86$) with symptom severity of allergic rhinitis.

CONCLUSION: This correlation analysis revealed a relation of eosinophil count, total IgE and eosinophil cationic protein levels to symptom severity in seasonal allergic rhinitis. The concentration of serological markers could be an important predictor of allergic sensitization, particularly in adult patients.

KEYWORDS: allergy, allergic rhinitis, severity of symptoms, immunoglobulin E, eosinophil cationic protein, eosinophils.

FOR CITATION: Valiyeva SR, Sarbasova DN, Sydykbaeva ZB, Izmailovich MR, Dedova OY, Koshkarbayeva BS, Seksenova LS. Correlation analysis of laboratory parameters in seasonal allergic rhinitis in the Karaganda Region. Juvenis scientia. 2022;8(3):5-14. DOI: 10.32415/jscientia_2022_8_3_5-14.

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ВВЕДЕНИЕ

Сезонный аллергический ринит — это заболевание слизистой оболочки носа, возникающее в результате воздействия причинно-значимого аллергена и развития IgE-опосредованного воспалительного процесса, приводящего к назальной обструкции, ринорее, чиханию и зуду в носовой полости. В последнее десятилетие урбанизация и улучшение уровня жизни в развивающихся странах привели к появлению различных поллютантов, которые внесли значительный вклад в рост заболеваемости аллергическим ринитом [1]. Основной причиной сезонного аллергического ринита является вдыхание аллергенов пыльцы цветущих растений. В Республике Казахстан наблюдается тенденция к повышению распространенности аллергии на сорные травы, в особенности, полынь [2]. В Карагандинской области наиболее высокой аллергенной активностью обладает пыльца амброзии, полыни, злаковых трав и березы. Воздействие аллергена сопровождается IgE-опосредованной сенсибилизацией организма, как следствие, наблюдается увеличение содержания иммуноглобулина Е и эозинофилов в крови [3]. Активация эозинофилов приводит к их дегрануляции и выбросу в кровоток содержимого гранул, в частности, маркера воспалительного процесса — эозинофильного катионного белка (ЭКБ) [4]. Высокие уровни общего иммуноглобулина Е, эозинофильного катионного белка и эозинофилов крови являются важными предикторами аллергического ринита [5]. Выбор метода определения индикаторов аллергической реакции коррелирует с патологическим состоянием пациента, а также с возможностью и целесообразностью проводимой манипуляции. По последним данным при аллергическом рините уровень эозинофилов и ЭКБ повышается не только в крови, но в и назальном секрете [6]. Кроме того, высокий уровень маркеров аллергической реакции наблюдается у пациентов, страдающих хроническими заболеваниями дыхательной системы. У пациентов с хроническим риносинуситом и полипозом околоносовых пазух отмечается высокий уровень эозинофильного катионного белка и общего иммуноглобулина Е в слизистой оболочке носовой полости [7]. В настоящее время появляются данные об анализе уровней эозинофильного катионного белка для оценки тяжести аллергического ринита и эффективности аллерген-специфической иммунотерапии.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить взаимосвязь уровней эозинофилов, эозинофильного катионного белка и общего иммуноглобулина Е крови со степенью тяжести симптомов сезонного аллергического ринита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поперечное исследование проводилось на базе АОЦ «DiVera» г.Караганды с июня 2020 года по сентябрь 2021 года. Обследовано 49 пациентов в возрасте 18–60 лет с диагнозом сезонный аллергический ринит. Верификация диагноза сезонного аллергического ринита проводилась на основании результатов субъективной оценки симптомов пациента, объективного обследования и сбора аллергологического анамнеза (таблица 1). На этапе отбора пациенты с неаллергическим ринитом и круглогодичным аллергическим ринитом, беременные, кормящие женщины и дети младше 18 лет были исключены из исследования. Антигистаминные, антилейкотриеновые препараты и назальные глюкокортикостероиды исключены в течение последнего месяца.

Для субъективной оценки выраженности симптомов сезонного аллергического ринита была применена шкала оценки симптомов (Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом № 14535 от 19.01.2021). Суммарный балл основан на оценке шести индивидуальных симптомов риноконъюнктивита по четырехбалльной шкале. Оценка тяжести проводилась по сле-

дующим симптомам: ринорея, зуд в носу, заложенность носа, чихание, слезотечение и зуд в глазах. Результат: 0 = нет симптомов или признаков; 1 = легкие симптомы; 2 = умеренные симптомы; 3 = тяжелые симптомы. Максимальная оценка — 18 баллов (т.е. 4 носовых симптома и 2 конъюнктивальных симптома) является наиболее подходящей для исследований сезонного аллергического ринита.

Эозинофильный катионный белок. Уровень эозинофильного катионного белка в сыворотке измеряли на автоматическом иммунологическом анализаторе «Phadia 250» с помощью хемилюминисцентного анализа (AB by Aloka Co, Ltd, Япония). Нормальный диапазон эозинофильного катионного белка в сыворотке крови составлял 0–24 нг/мл.

Эозинофилы в крови. Количество эозинофилов в крови было определено с помощью хемилюминисцентного метода на автоматическом модульном анализаторе «Beckman Coulter UniCel DXH800» (США). Нормальный диапазон эозинофилов в крови составлял 0,5–5 %.

Общий иммуноглобулин Е. Определение уровня общего иммуноглобулина Е в сыворотке крови осуществляли путем проведения электрохемилюминисцентного метода на автоматическом модульном анализаторе «Cobas 8000» (Hitachi High-Technologies Corporation, Япония). Нормальный диапазон общего иммуноглобулина Е в сыворотке крови составлял 0–100 ЕД/мл.

Статистический анализ. Статистический анализ был выполнен с использованием программного обеспечения Statistica версия 13.0 для Windows. Результаты были проанализированы с использованием методов описательной статистики. Все переменные были проанализированы для оценки характера распределения (Тест Шапиро-Вилка). Категориальные данные представлены в виде абсолютных чисел и процентного соотношения ко всей группе. Были получены показатели с распределением, отличным от нормального (асимметричным). Для количественных данных результаты были выражены как медиана и межквартильный размах. Для определения корреляционной зависимости показателей в группах применялся коэффициент корреляции Спирмена. Значение $p<0,05$ считалось статистически значимым.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам отбора в исследование вошло 49 человек с диагнозом сезонный аллергический ринит (26 женщин — 53% обследуемых и 23 мужчин — 47% обследуемых); средний возраст составил 32 года (таблица 1). По результатам шкалы оценки симптомов были зарегистрированы 35 пациентов с положительным аллергоанамнезом, у которых наблюдались симптомы: заложенность носа, водянистые выделения из носа, зуд носа и глаз, чихание, слезоточивость. Средняя продолжительность заболевания составила 6 лет.

Таблица 1

Демографическая характеристика пациентов с сезонным аллергическим ринитом (n=49)

Количество пациентов	Пол (м/ж)		Возраст, лет Среднее ± SD		Аллергоанамнез		Длительность заболевания, лет, Me ($Q_{25–75}$)
	Мужской, абс. (%)	Женский, абс. (%)	19–40	Старше 40	Положительный, абс. (%)	Отрицательный, абс, (%)	
49	23 (47%)	26 (53%)	32 (65,3%)	17 (34,7%)	35 (71,4%)	14 (28,6%)	6 (5–8)

Me (Q_{25-75}) — медиана и межквартильный размах

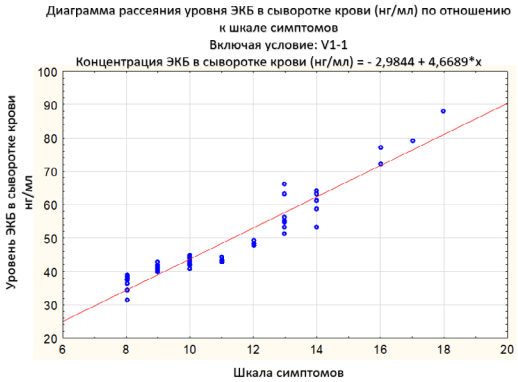

Рисунок 1. Взаимосвязь между выраженностью симптомов и уровнем эозинофильного катионного белка (r=0,91, p<0,05)

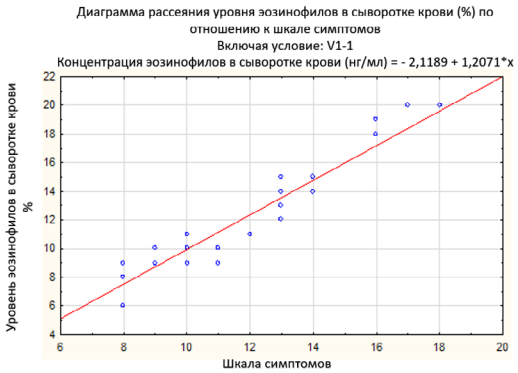

Рисунок 2. Взаимосвязь количества эозинофилов с выраженностью симптомов аллергического ринита (r=0,86, p<0,05)

Как видно на рисунке 1, уровень эозинофильного катионного белка имеет сильную (r>0,7) прямую (r>0) корреляционную связь с общим баллом шкалы оценки симптомов. На диаграмме рассеяния точки-объекты расположены около линии регрессии, из этого следует, что уровень ЭКБ крови тесно взаимосвязан с тяжестью симптомов аллергического ринита.

Количество эозинофилов в крови имеет сильную (r>0,7) прямую (r>0) корреляционную связь с тяжестью симптомов аллергического ринита (рисунок 2). На диаграмме рассеяния точки-объекты расположены рядом с линией регрессии, что подтверждает взаимосвязь высокого показателя эозинофилов крови со степенью тяжести симптомов сезонного аллергического ринита.

Учитывая данные результаты, r=0,9 — корреляционная связь сильная и положительная (рисунок 3). Из этого следует, что чем выше уровень общего иммуноглобулина Е в крови, тем тяжелее протекает заболевание.

Таким образом, исследование продемонстрировало, что уровень эозинофильного катионного белка, общего иммуноглобулина Е и количество эозинофилов статистически значимо взаимосвязаны с тяжестью симптомов сезонного аллергического ринита (p<0,05). Связь положительная прямая

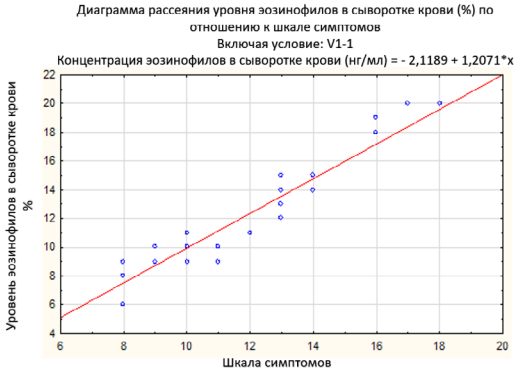

Рисунок 3. Взаимосвязь уровня общего иммуноглобулина Е с симптомами аллергического ринита (r=0,96, p<0,05)

и сильная (r=0,91, r=0,96 и r=0,86, соответственно), что предполагает взаимосвязь пропорционального увеличения показателей ЭКБ, общего IgE и количества эозинофилов, приводящих к увеличению степени тяжести сезонного аллергического ринита. Однако показатели коэффициентов корреляции общего иммуноглобулина Е и эозинофильного катионного белка отражают более высокую взаимосвязь с тяжестью симптомов в сравнении с показателем коэффициента корреляции эозинофилов.

ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов с аллергическим ринитом наблюдается склонность к прогрессированию патологического процесса, в частности, к развитию бронхиальной астмы [8] и формированию тяжелых форм заболевания. Пациенты с аллергическим ринитом отмечают снижение когнитивных функций, нарушение сна, дневную усталость, раздражительность и депрессию, что значительно снижает качество жизни, оказывая негативное влияние на повседневные задачи человека [9]. Аллергический ринит нередко сочетается с обструктивным апноэ сна, аллергическим конъюнктивитом, хроническим риносинуситом, серозным средним отитом, что также отрицательно сказывается на общем состоянии пациентов [10]. Prick-тесты и кожное аллергологическое тестирование в течение длительного времени применяются для диагностики аллергических ринитов. Тем не менее, результаты кожных тестов по ряду причин могут быть ложноотрицательными или ложноположительными [11]. Следовательно, важно проводить более достоверные лабораторные исследования для подтверждения аллергической сенсибилизации организма пациента. Лабораторными диагностическими критериями могут являться повышенные уровни эозинофильного катионного белка, общего иммуноглобулина Е и количества эозинофилов у пациентов с сезонным аллергическим ринитом. Согласно исследовательским данным, посвященным изучению прогностических возможностей маркеров аллергии в отношении аллергического ринита, концентрация общего иммуноглобулина Е и эозинофильного катионного белка в сыворотке крови были признаны ценными предикторами аллергического ринита в клинических условиях [12]. Последние исследования показали связь между концентрацией эозинофильного катионного белка в сыворотке крови и симптомами аллергического ринита. К примеру, у пациентов с аллергическим ринитом концентрация эозинофильного катионного белка в сыворотке крови значительно выше, в сравнении со здоровыми пациентами, и она имеет прямой характер связи с активностью заболевания и тяжестью симптомов [13]. Однако, повышенный уровень эозинофилов и эозинофильного катионного белка в сыворотке крови может также наблюдаться у пациентов с бронхиальной астмой и атопическим дерматитом, в то время как общий иммуноглобулин Е может быть ассоциирован с неаллергическими воспалительными процессами, но в нашем исследовании данные пациенты были исключены.

Наше исследование подтверждает влияние уровней эозинофильного катионного белка, общего иммуноглобулина Е и эозинофилов на активность заболевания и степень тяжести симптомов сезонного аллергического ринита среди взрослого населения. Существуют противоречивые суждения об эффективности использования общего иммуноглобулина Е в качестве диагностического маркера сезонного аллергического ринита в сравнении с другими методами выявления сенсибилизации [14], но нам удалось продемонстрировать его количественную взаимосвязь с тяжестью проявлений заболевания. Общий иммуноглобулин Е играет важную роль в гиперчувствительности немедленного типа, которая при сезонном аллергическом рините проявляется заложенностью носа, зудом в носу и глазах, водянистыми выделениями из носа, слезотечением и/или чиханием [15].

Для оценки тяжести заболевания была применена шкала оценки симптомов по 6 критериям, при помощи которой можно дать исчерпывающую характеристику состояния пациента [16]. В совокупности с данными критериями наше исследование показало диагностическую значимость уровня общего иммуноглобулина Е для оценки тяжести проявления симптомов сезонного аллергического ринита. Кроме того, определение уровня общего иммуноглобулина Е удобно в использовании, экономически эффективно,

а также является быстрым методом диагностики аллергического ринита. Полученные нами данные подтвердили возможность использовать изменение концентрации эозинофильного катионного белка с целью определения вероятности перехода заболевания из стадии обострения в стадию ремиссии.

Однако наше исследование имеет несколько ограничений. Во-первых, мы не измеряли сывороточную концентрацию специфических иммуноглобулинов Е. При этом общий иммуноглобулин Е может быть сильным предиктором специфической IgE-сенсибилизации [17]. Во-вторых, мы не определяли уровень эозинофильного катионного белка в назальном секрете, а только измерили уровень системного показателя. В дополнение к системному эозинофильному катионному белку, повышенный уровень локального эозинофильного катионного белка также ассоциирован с патогенезом атопических заболеваний [18]. К примеру, при атопическом кератоконъюнктивите уровень ЭКБ в слезе выше в сравнении со здоровыми пациентами и коррелирует с тяжестью заболевания [19]. В-третьих, у нас сравнительно небольшая выборка пациентов. Мы планируем дальнейшие исследования связи локального и системного эозинофильного катионного белка при сезонном аллергическом рините, а также исследования с использованием метода «Фадиатоп» и определение взаимосвязи количества выявленных аллергенов с концентрацией общего иммуноглобулина Е и эозинофильного катионного белка. Сывороточный уровень эозинофилов и эозинофильного катионного белка могут повышаться и при других патологических состояниях, включая воспалительные заболевания верхних и нижних дыхательный путей, паразитарные инфекции и злокачественные новообразования [20]. Но цель нашего исследования не подразумевала рассмотрение вышеперечисленных факторов. Следует также отметить, что особенность нашего исследования заключается в том, что оно было преимущественно сосредоточено на взрослом населении в Карагандинской области, тогда как предыдущие работы были сфокусированы на детях и подростках [21].

ВЫВОДЫ

Данное исследование выявило связь уровней общего иммуноглобулина Е, эозинофилов и эозинофильного катионного белка с тяжестью симптомов при сезонном аллергическом рините. Сывороточная концентрация серологических маркеров может быть эффективным прогностическим фактором аллергической сенсибилизации у пациентов среди взрослого населения. Необходимы дальнейшие исследования для определения качественной и количественной связи между уровнями эозинофильного катионного белка, общего иммуноглобулина Е и специфических иммуноглобулинов Е, а также общего уровня эозинофильного катионного белка в сыворотке крови и в назальном секрете при аллергическом рините.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Разработка концепции и дизайна — Кошкарбаева Бибигуль Сабиткызы, Сыдыкбаева Жанар Базарбаевна; анализ и интерпретация данных — Валиева Сабина Радиковна, Сарбасова Дина Нуркеновна; обоснование рукописи или проверка критически важного интеллектуального содержания — Измайлович Марина Рашидовна, Дедова Ольга Юрьевна; окончательное утверждение для публикации рукописи — Сексенова Ляйля Шариповна.

Соответствие принципам этики: Все лица, участвовавшие в исследовании, дали информированное согласие на участие в исследовании.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Akdis CA, Hellings PW, Agache I. *Global Atlas of Allergic Rhinitis and Chronic Rhinosinusitis*. Zurich, Switzerland: European Academy of Allergy and Clinical Immunology; **2015**.
2. Измайлович М.Р., Газалиева М.А., Глушкова Н.Е., и др. *Иммунологические аспекты эффективности аллерген-специфической иммунотерапии. Обзор литературы* // Наука и здравоохранение. **2020**. Т. 22. № 2. С. 38-48. [Izmailovich MR. Gazalieva MA, Glushkova NE, et al. *Immunological aspects of the effectiveness of allergen-specific immunotherapy. Literature review*. Science & Healthcare. **2020**;22(2):38-48. (in Russ.)]. DOI: 10.34689/SH.2020.22.2.004. EDN: NUSDRC.
3. Sharma M, Khaitan T, Raman S, et al. *Determination of Serum IgE and Eosinophils as a Diagnostic Indicator in Allergic Rhinitis*. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. **2019**;71(Suppl 3):1957-1961. DOI: 10.1007/s12070-018-1383-7
4. Hamad SO, Janson C, Rahman HS, et al. *Measuring inflammation in patients with allergic rhinitis using different biomarkers*. **2020**;22(1):231-237. DOI: 10.17656/jzs.10788.
5. Jung YG, Kim KH, Kim HY, et al. *Predictive capabilities of serum eosinophil cationic protein, percentage of eosinophils and total immunoglobulin E in allergic rhinitis without bronchial asthma*. J Int Med Res. **2011**;39(6):2209-2216. DOI: 10.1177/147323001103900617
6. Ahmadiafshar A, Taghiloo D, et al. *Nasal eosinophilia as a marker for allergic rhinitis: a controlled study of 50 patients*. Ear Nose Throat J. **2012**;91(3):122-124. DOI: 10.1177/014556131209100309
7. Ba L, Du J, Liu F, et al. *Distinct inflammatory profiles in atopic and nonatopic patients with chronic rhinosinustis accompanied by nasal polyps in Western China*. Allergy Asthma Immunol Res. **2015**;7(4):346-358. DOI: 10.4168/aair.2015.7.4.346
8. Morjaria JB, Caruso M, Emma R, et al. *Treatment of Allergic Rhinitis as a Strategy for Preventing Asthma*. Curr Allergy Asthma Rep. **2018**;18(4):23. DOI: 10.1007/s11882-018-0781-y
9. Ozdoganoglu T, Songu M, Inancli HM. *Quality of life in allergic rhinitis*. Ther Adv Respir Dis. **2012**;6(1):25-39. DOI: 10.1177/1753465811424425
10. Meltzer EO. *Allergic Rhinitis: Burden of Illness, Quality of Life, Comorbidities, and Control*. Immunol Allergy Clin North Am. **2016**;36(2):235-248. DOI: 10.1016/j.iac.2015.12.002
11. Peters RL, Gurrin LC, Allen KJ. *The predictive value of skin prick testing for challenge-proven food allergy: a systematic review*. Pediatr Allergy Immunol. **2012**;23(4):347-352. DOI: 10.1111/j.1399-3038.2011.01237.x
12. Park SC, Kim JH, Lee KH, et al. *Association of serum eosinophilia and total immunoglobulin E concentration with the risk of allergic symptoms and allergic sensitization, respectively: A 2-year follow-up study*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. **2016**;86:167-171. DOI: 10.1016/j.ijporl.2016.05.005
13. Cheng KJ, Xu YY, Liu HY, Wang SQ. *Serum eosinophil cationic protein level in Chinese subjects with nonallergic and local allergic rhinitis and its relation to the severity of disease*. Am J Rhinol Allergy. **2013**;27(1):8-12. DOI: 10.2500/ajra.2013.27.3845
14. Tschopp JM, Sistek D, Schindler C, et al. *Current allergic asthma and rhinitis: diagnostic efficiency of three commonly used atopic markers (IgE, skin prick tests, and Phadiatop). Results from 8329 randomized adults from the SAPALDIA Study. Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults*. Allergy. **1998**;53(6):608-613. DOI: 10.1111/j.1398-9995.1998.tb03937.x
15. Bousquet J, Anto JM, Bachert C, et al. *Allergic rhinitis*. Nat Rev Dis Primers. **2020**;6(95):3-5. DOI: 10.1038/s41572-020-00227-0
16. Calderon MA, Bernstein DI, Blaiss M, et al. *A comparative analysis of symptom and medication scoring methods used in clinical trials of sublingual immunotherapy for seasonal allergic rhinitis*. Clin Exp Allergy. **2014**;44(10):1228-1239. DOI: 10.1111/cea.12331

17. Chung D, Park KT, Yarlagadda B, et al. *The significance of serum total immunoglobulin E for in vitro diagnosis of allergic rhinitis*. Int Forum Allergy Rhinol. **2014**;4(1):56-60. DOI: 10.1002/alr.21240
18. Oh JH, Hur GY, Ye YM, et al. *Correlation between specific IgA and eosinophil numbers in the lavage fluid of patients with perennial allergic rhinitis*. Allergy Asthma Proc. **2008**;29(2):152-160. DOI: 10.2500/aap.2008.29.3069
19. Shoji M, Shoji J, Inada N. *Clinical Severity and Tear Biomarkers, Eosinophil Cationic Protein and CCL23, in Chronic Allergic Conjunctival Diseases*. Semin Ophthalmol. **2018**;33(3):325-330. DOI: 10.1080/08820538.2016.1238097
20. Topic RZ, Dodig S. *Eosinophil cationic protein--current concepts and controversies*. Biochem Med (Zagreb). **2011**;21(2):111-121. DOI: 10.11613/bm.2011.019
21. Измайлович М.Р., Газалиева М.А., Глушкова Н.Е., Дедова О.Ю. *Корреляция эозинофильного катионного белка и общего иммуноглобулина Е у подростков с сезонным аллергическим ринитом в Карагандинской области* // Вестник Казахского национального медицинского университета. **2020**. № 2. С. 46-53. [Izmailovich MR, Gazalieva MA, Glushkova NE, Dedova OY. *Correlation of eosinophilic cationic protein and total immunoglobulin E in adolescents with seasonal allergic rhinitis in the Karaganda Region*. Vestnik KazNMU. **2020**;(2):46-53. (in Russ.)]. EDN: GQUNTV.

АВТОРЫ [AUTHORS]

✉ *Валиева Сабина Радиковна*, резидент 1-го курса обучения по специальности аллергология взрослая, детская кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID: 0000-0003-0767-1993; email: svalieva52@gmail.com

Сарбасова Дина Нуркеновна, резидент 1-го курса обучения по специальности аллергология взрослая, детская кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID: 0000-0002-2853-9150.

Сыдыкбаева Жанар Базарбаевна, резидент 1-го курса обучения по специальности аллергология взрослая, детская кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID: 0000-0001-5621-6589.

Измайлович Марина Рашидовна, ассистент кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID: 0000-0001-8128-4356.

Дедова Ольга Юрьевна, преподаватель кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID: 0000-0002-5041-969X.

✉ *Valieva Sabina Radikovna*, resident of the 1st year of training in adult and pediatric allergoglogy Department of Internal Diseases of the Karaganda State Medical University; ORCID: 0000-0003-0767-1993; email: svalieva52@gmail.com.

Sarbasova Dina Nurkenovna, resident of the 1st year of training in adult and pediatric allergoglogy Department of Internal Diseases of the Karaganda State Medical University; ORCID: 0000-0002-2853-9150.

Sydykbaeva Zhanar Bazarbaevna, resident of the 1st year of training in adult and pediatric allergoglogy Department of Internal Diseases of the Karaganda State Medical University; ORCID: 0000-0001-5621-6589.

Izmailovich Marina Rashidovna, assistant of the Department of Internal Diseases, Karaganda State Medical University; ORCID: 0000-0001-8128-4356.

Dedova Olga Yuryevna, teacher of the Department of Internal Diseases of the Karaganda State Medical University; ORCID: 0000-0002-5041-969X.

Кошкарбаева Бибигуль Сабиткызы, преподаватель кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID: 0000-0001-5509-1040.

Koshkarbayeva Bibigul Sabitkyzy, teacher of the Department of Internal Diseases, Karaganda State Medical University; ORCID: 0000-0001-5509-1040.

Сексенова Ляйля Шариповна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней Карагандинского государственного медицинского университета; ORCID; 0000-0002-0611-1831.

Seksenova Lyailya Sharipovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Internal Diseases of the Karaganda State Medical University; ORCID; 0000-0002-0611-1831.

Поступила в редакцию: 16.05.2022
Принята к печати: 07.06.2022
Опубликована: 30.06.2022