

УДК 616-074:616-053

DOI 10.24412/2312-2935-2024-3-433-447

ОЧЕРЕДНОСТЬ МАНИФЕСТАЦИИ ВОЗРАСТ-АССОЦИИРОВАННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ И ОРГАНИЗМЕННОМ УРОВНЯХ

*С.А. Рукавишников^{1,2,3}, У.Р. Сагинбаев^{1,2,3}, И.М. Кобелев^{1,2,3}, Г.О. Савельева⁴,
Ю.А. Лыков⁴, Е.П. Ничик⁵, З. Шаркович⁴*

¹АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», г. Санкт-Петербург

²СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», г. Санкт-Петербург

³ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

⁴ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

⁵АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва

Введение. Исследование особенностей цитокинового профиля у лиц разных возрастных категорий с выявленными возраст-ассоциированными заболеваниями (ВАЗ) на ранней стадии может иметь практическую значимость в области ранней диагностики заболеваний для своевременного корректирования состояния здоровья назначением соответствующей терапии. Интерлейкин-6 обладает некоторыми признаками гормонов и оказывает плеiotропное действие, что обуславливает важность дальнейшего более детального изучения особенностей данного биологически активного вещества в разрезе очередности манифестации ВАЗ.

Цель исследования – изучить концентрацию интерлейкина-6 (молекулярный уровень) и степень выраженности гериатрических синдромов (организменный уровень) у лиц с впервые установленным диагнозом ВАЗ (на примере болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, сахарного диабета 2 типа и старческой катаракты).

Материалы и методы. Всего в исследование включено 335 человек, из них 115 лиц с диагнозом (по МКБ-10) I10-I15 (болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (БПКД)), по 110 лиц с диагнозом E11 (инсулиннезависимый сахарный диабет, сахарный диабет 2 типа (СД2)) и H25 (старческая катаракта (СК)), госпитализированных в СПб ГБУЗ ГМПБ №2 с 01.09.2023 по 01.11.2023. Исследование проходило в два этапа: на первом этапе была проведена оценка наличия и выраженности гериатрических синдромов (старческой астении, саркопении) по валидированным опросникам (FRAIL, SARC-F), второй этап включал исследование концентрации интерлейкина-6 (IL-6) в сыворотке крови.

Результаты. По итогам работы выявлена преаестения у лиц с БПКД, СД2, астения у людей с СК. Саркопения отсутствовала в группе лиц с БПКД, СД2, а у людей с СК она была. В группе людей, страдающих БПКД, медианное значение возраста составляло 61 год, у людей с СД2 – 65 лет, со СК – 75 лет. Наибольшую концентрацию интерлейкина-6 в крови имела группа лиц с СК, наименьшую – люди, страдающие БПКД. У людей с СД2 уровень цитокина в крови занимал промежуточное положение между остальными ВАЗ.

Обсуждение. Есть основания полагать, что при определенной концентрации интерлейкина-6 в крови, при определенном возрасте сначала начинают проявляться БПКД (чаще у лиц среднего возраста), за ними СД2 (у лиц пожилого возраста), а потом СК (у лиц старческого

возраста), тем самым подтверждая очередность манифестации ВАЗ. Несомненно, по мере накопления ВАЗ у человека повышается выраженность гериатрических синдромов.

Заключение. Выявлено наличие очередности наиболее частой встречаемости ВАЗ у людей конкретной возрастной категории в следующей последовательности: БПКД, СД2, СК. По мере повышения возраста, уровня интерлейкина-6 в крови возрастает выраженность гериатрических синдромов (старческой астении, саркопении).

Ключевые слова: интерлейкин-6, возраст-ассоциированное заболевание, сахарный диабет 2 типа, БПКД, старческая катаракта, саркопения, старческая астения, медианное значение возраста

THE ORDER OF MANIFESTATION OF AGE-ASSOCIATED DISEASES AT THE MOLECULAR AND ORGANISMAL LEVELS

S.A. Rukavishnikova^{1,2,3}, U.R. Saginbaev^{1,2,3}, I.M. Kobelev^{1,2,3}, G.O. Savelyeva⁴, Yu.A. Lykov⁴, E.P. Nichik⁵, Z. Sharkovich⁴

¹*St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, St. Petersburg*

²*St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital №2, St. Petersburg*

³*I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg*

⁴*Belgorod state national research University, Belgorod*

⁵*Research Medical Centre «GERONTOLOGY», Moscow*

Introduction. The study of cytokine profile features in individuals of different age categories with age-associated diseases (AAD) identified at an early stage may have practical significance in the field of early diagnostics of diseases for timely correction of health status by prescribing appropriate therapy. Interleukin-6 has some features of hormones and has a pleiotropic effect, which determines the importance of further more detailed study of the features of this biologically active substance in the context of the sequence of AAD manifestation.

The purpose of the study – to study the concentration of interleukin-6 (molecular level) and the severity of geriatric syndromes (organismal level) in individuals with a newly diagnosed AAD (using the example of diseases characterized by high blood pressure, type 2 diabetes mellitus and senile cataracts).

Materials and methods. A total of 335 people were included in the study, including 115 people with a diagnosis (according to ICD-10) I10-I15 (diseases characterized by high blood pressure (DHBP)), 110 people with a diagnosis of E11 (non-insulin-dependent diabetes mellitus, type 2 diabetes mellitus (T2DM)) and H25 (senile cataract (SC)), hospitalized in St. Petersburg State Budgetary Healthcare Institution City Multi-field Hospital №2 from 09/01/2023 to 11/01/2023. The study was conducted in two stages: at the first stage, the presence and severity of geriatric syndromes (senile asthenia, sarcopenia) was assessed using validated questionnaires (FRAIL, SARC-F), the second stage included a study of the concentration of interleukin-6 (IL-6) in the blood serum.

Results. The results of the work revealed preasthenia in people with DHBP, T2DM, asthenia in people with SC. Sarcopenia was absent in the group of people with DHBP, T2DM, but it was present in people with SC. In the group of people suffering from DHBP, the median age was 61 years, in people with T2DM - 65 years, with SC - 75 years. The highest concentration of interleukin-6 in the blood was in the group of people with SC, the lowest - in people suffering from DHBP. In people with T2DM, the level of the cytokine in the blood occupied an intermediate position between the other AAD.

Discussion. There is reason to believe that at a certain concentration of interleukin-6 in the blood, at a certain age, DHBP first begins to manifest (more often in middle-aged people), followed by T2DM (in elderly people), and then SC (in old people), thereby confirming the sequence of manifestation of AAD. Undoubtedly, as AAD accumulates in a person, the severity of geriatric syndromes increases.

Conclusion. The presence of the order of the most frequent occurrence of AAD in people of a specific age category in the following sequence was revealed: DHBP, T2DM, SC. As age increases, the level of interleukin-6 in the blood increases, the severity of geriatric syndromes (senile asthenia, sarcopenia) increases.

Keywords: interleukin-6, age-associated disease, type 2 diabetes mellitus, DHBP, senile cataract, sarcopenia, senile asthenia, median age

В основе современной концепции здравоохранения лежит принцип, суть которого заключается в том, что граждане должны знать о точном диагнозе в тот момент заболевания, когда это может принести им наибольшую пользу [1]. Определение заболевания в указанный момент называется «своевременная диагностика». Своевременная диагностика по современным представлениям есть вторичная профилактика. В качестве примера стоит привести глаукоматозные повреждения зрительного аппарата, методы терапии которых на сегодняшний день не способны полностью излечить данную патологию, но раннее выявление позволяет предотвратить ее прогрессирование [2]. Аналогичным образом развитие заболеваний, ассоциированных с возрастом (сахарный диабет 2 типа, катаракта, артериальная гипертензия и пр.), можно предотвратить при раннем их выявлении с помощью применения подходов донозологической диагностики [3].

Отличительная черта патологий, связанных с возрастом, - высокая вероятность появления выраженных симптомов у лиц старших возрастных категорий. Ряд ученых обращают внимание на патогенетическую общность (патофизиологический геронтологический континуум), как на ключевое звено развития возраст-ассоциированных заболеваний [4]. На сегодняшний день научным сообществом признано, что процессы старения организма сопровождаются хроническим вялотекущим воспалением, именуемым как «инфламейджинг». Для данного явления свойственно повышение уровня воспалительных факторов и наличие особого цитокинового профиля, называемого SASP-фенотипом (секреторный фенотип, ассоциированный со старением) [5]. SASP-фенотип характеризуется повышенными уровнями некоторых провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-6, IL-1 β , IL-8), причем с возрастом проявление данного фенотипа только усиливается [6].

Исследование клинико-лабораторных показателей, которые связаны с начальными этапами патогенетических процессов заболевания и обладают предикторными свойствами,

позволяет выявлять патологию в рамках профилактических медицинских осмотров и диспансеризации. Патогенетической основой возраст-ассоциированных заболеваний, как правило, являются: хроническое системное воспаление, нарушения метаболизма, свободно-радикальное окисление. Как отмечалось выше, характерным признаком возраст-ассоциированного воспаления является особый цитокиновый профиль.

Таким образом, исследование особенностей цитокинового профиля у лиц разных возрастных категорий с выявленными возраст-ассоциированными заболеваниями на ранней стадии может иметь практическую значимость в области ранней диагностики заболеваний для своевременного корректирования состояния здоровья назначением соответствующей терапии. Отличительные черты цитокинового профиля той или иной возрастной группы могут иметь определяющее значение при вторичной профилактике заболеваний. Ранее нами было проведено исследование SASP-фенотипа, по результатам которого значимое превышение концентрации с возрастом и при наличии рассмотренных возраст-ассоциированных заболеваний было характерно для двух цитокинов: IL-6 и IL-8 [7]. Интерлейкин-6 обладает некоторыми признаками гормонов и оказывает плеiotропное действие, что обуславливает важность дальнейшего более детального изучения особенностей данного биологически активного вещества в разрезе очередности манифестации возраст-ассоциированных заболеваний.

Цель исследования — изучить концентрацию интерлейкина-6 (молекулярный уровень) и степень выраженности гериатрических синдромов (организменный уровень) у лиц с впервые установленным диагнозом возраст-ассоциированных заболеваний (на примере болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, сахарного диабета 2 типа и старческой катаракты).

Материалы и методы. Всего в исследование включено 335 человек, из них 115 лиц с диагнозом (по МКБ-10) I10-I15 (болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (БПКД)), по 110 лиц с диагнозом E11 (инсулиннезависимый сахарный диабет, сахарный диабет 2 типа (СД2)) и H25 (старческая катаракта (СК)), госпитализированных в Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская многопрофильная больница №2» (СПб ГБУЗ ГМПБ №2) с 01.09.2023 по 01.11.2023. Все группы были сопоставимы по половому признаку. Исследование проходило в два этапа: на первом этапе была проведена оценка наличия и выраженности гериатрических синдромов по валидированным опросникам, второй этап включал исследование концентрации интерлейкина-6 (IL-6) в сыворотке крови.

Опрос проводился по валидированным шкалам FRAIL и SARC-F [8; 9].

Для диагностики старческой астении в клинической практике используется скрининговая валидированная шкала FRAIL (табл. 1). Три и более положительных ответа указывают на наличие старческой астении, один-два положительных ответа – на преастению. В связи с тем, что клиническая манифестация старческой астении гетерогенна, слабость рассматривается как наиболее частый ее предвестник, а присоединение медлительности, снижения физической активности предшествует истощению и потере массы тела у большинства лиц старшего возраста. Статистика показывает, что чаще всего при старческой астении поражаются костно-мышечная, иммунная и нейроэндокринная системы.

Таблица 1

Шкала FRAIL для скрининга старческой астении

<i>Акроним</i>	<i>Описание</i>
Fatigue	Усталость (ощущение усталости большую часть времени в последние 4 недели)
Resistance	Выносливость (затруднение или неспособность пройти лестничный пролет)
Ambulation	Движение (затруднение или неспособность пройти квартал)
Illness	Болезни (наличие более 5 заболеваний)
Loss of weight	Потеря массы тела (похудение на 5 % от прежней массы в последние 6 месяцев)

Своевременному выявлению мышечной дисфункции в пожилом возрасте способствует применение простого опросника SARC-F (табл. 2). Сумма баллов ≥ 4 указывает на наличие саркопении. Саркопения является одной из причин развития старческой астении. Однако не у всех лиц со старческой астенией имеется саркопения, и не у всех лиц с саркопенией выявляется старческая астения, что, безусловно, служит основанием для дальнейшего изучения данной проблемы.

Измерение IL-6 проводилось посредством твердофазного иммуноферментного анализа с применением наборов «ИФА-БЕСТ» производства «Вектор-Бест» (Россия) на автоматизированном комплексе для преаналитической подготовки проб и иммунохимических исследований «РеалБест - 2000» производства «Вектор-Бест» (Россия). Референсный интервал содержания интерлейкина-6 в сыворотке крови людей составляет 0-10 пг/мл.

Таблица 2

Опросник SARC-F для скрининга саркопении

<i>Компонент</i>	<i>Вопрос</i>	<i>Оценка, баллы</i>
Сила	Насколько выраженные затруднения Вы испытываете, чтобы поднять и нести вес 4,5 кг?	Нет-0 Некоторые-1 Выраженные или не в состоянии-2
Помощь при ходьбе	Насколько выраженные затруднения Вы испытываете при ходьбе по комнате?	Нет-0 Некоторые-1 Выраженные, нуждаюсь в помощи или не в состоянии-2
Вставание со стула	Насколько выраженные затруднения Вы испытываете при подъеме со стула или кровати?	Нет-0 Некоторые-1 Выраженные или не в состоянии без посторонней помощи-2
Подъем по лестнице	Насколько выраженные затруднения Вы испытываете при подъеме на пролет из 10 ступеней?	Нет-0 Некоторые-1 Выраженные или не в состоянии-2
Падения	Сколько раз за последний год Вы падали?	Ни разу-0 1-3 раза – 1 4 раза и более - 2

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного обеспечения SPSS Statistics 23 (США) и Microsoft Excel, Office 365 (США). Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывали при помощи медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q25; Q75).

Множественное сравнение более двух групп осуществляли с применением непараметрического Н-теста Краскела – Уоллиса, последующее попарное сравнение проводили с помощью U-критерия Манна – Уитни (Вилкоксона) с поправкой на множественные сравнения.

Результаты исследования. Проведенный анализ полученных данных показал следующие результаты, отраженные в таблицах 3 и 4.

Разработчиками опросников рекомендуется следующая интерпретация баллов по шкале FRAIL: 1-2 положительных ответа – признаки старческой преастении; 3 и более – признаки старческой астении. Опросник SARC-F подлежит интерпретации следующим образом: 4 и более положительных ответа – наличие саркопении.

Таблица 3

Выраженность (в баллах) старческой астении и саркопении у лиц разных групп сравнения по возраст-ассоциированным заболеваниям, вероятность различий данных по критерию Краскела-Уоллиса

Шкала / показатель	БПКД (А) Me (Q1;Q3)	СД2 (Б) Me (Q1;Q3)	СК (В) Me (Q1;Q3)	p
FRAIL	2 (1;3)	2 (2;3)	3 (2;4)	А–Б–В: < 0,001
SARC-F	2 (1;3)	3 (2;4)	4 (3;5)	А–Б–В: < 0,001
Медианный возраст (лет)	61	65	75	-

Интерпретация результатов опроса по шкале FRAIL, представленная в таблице 3, свидетельствует о наличии преастенического состояния у лиц, имеющих повышенное кровяное давление (2 (1;3)) и страдающих сахарным диабетом 2 типа (2 (2;3)). Идентифицирована старческая астения у людей с впервые выявленной старческой катарактой (3 (2;4)). Интерпретация результатов опроса по шкале SARC-F свидетельствует об отсутствии саркопении у людей, имеющих повышенное кровяное давление (2 (1;3)) и страдающих сахарным диабетом 2 типа (3 (2;4)). Идентифицирована саркопения у лиц с впервые выявленной старческой катарактой (4 (3;5)). В процессе работы определено наличие статистически значимых различий в бальных значениях выборок между тремя рассмотренными возраст-ассоциированными заболеваниями по критерию Краскела-Уоллиса ($p < 0,001$) как по шкале FRAIL, так и по шкале SARC-F.

В процессе исследования определены медианные значения возраста у лиц, имеющих рассмотренные возраст-ассоциированные заболевания. В группе людей, страдающих повышенным кровяным давлением, медианное значение возраста составляло 61 год, у людей с сахарным диабетом 2 типа – 65 лет, со старческой катарактой – 75 лет.

Таблица 4

Вероятность различий в бальных значениях оценки на гериатрические синдромы между возраст-ассоциированными заболеваниями по критерию Манна-Уитни

Шкала	БПКД (А) (p)	СД2 (Б) (p)	СК (В) (p)
FRAIL	А–Б: 0,466	Б–В: 0,045	А–В: 0,019
SARC-F	А–Б: 0,021	Б–В: 0,032	А–В: < 0,001

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о статистически значимом более высоком количестве баллов у людей со старческой катарактой по сравнению с лицами,

страдающими сахарным диабетом 2 типа ($p = 0,045$) и имеющими повышенное кровяное давление ($p = 0,019$), в выборках шкалы FRAIL. Результаты исследования показали статистически значимое более высокое количество баллов у людей с сахарным диабетом 2 типа по сравнению с лицами, страдающими повышенным кровяным давлением ($p = 0,021$), в выборках шкалы SARC-F. В пределах данной шкалы также выявлено статистически значимое более высокое количество баллов у лиц со старческой катарактой по сравнению с людьми, страдающими сахарным диабетом 2 типа ($p = 0,032$) и имеющими повышенное кровяное давление ($p < 0,001$).

На молекулярном уровне определялся уровень интерлейкина-6 в крови у людей определенных категорий. Сравнительная оценка концентрации интерлейкина-6 в крови у лиц, имеющих разные возраст-ассоциированные заболевания, продемонстрирована в табл. 5.

Таблица 5

Концентрация интерлейкина-6 (пг/мл) в крови у различных групп сравнения, вероятность различий данных по критериям Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни

Показатель	БПКД (А)		СД2 (Б)		СК (В)	
	Me	Q1;Q3	Me	Q1;Q3	Me	Q1;Q3
Интерлейкин-6	26,3	18,4;32,6	42,2	33,1;53,5	45,3	35,2;56,4
Критерий Краскела-Уоллиса (p)	А-Б-В: < 0,001					
Критерий Манна-Уитни (p)	А-Б: 0,012		Б-В: 0,051		А-В: < 0,001	

Данные, представленные в таблице 5, свидетельствуют о наличии воспалительных процессов у всех трех групп людей, имеющих возраст-ассоциированные заболевания. Отмечено превышение верхней границы референсного интервала концентрации интерлейкина-6 в крови (10 пг/мл) у лиц, страдающих повышенным кровяным давлением (26,3 (18,4;32,6)), сахарным диабетом 2 типа (42,2 (33,1;53,5)), старческой катарактой (45,3 (35,2;56,4)). По критерию Краскела-Уоллиса определено наличие статистически значимых различий в уровне интерлейкина-6 в крови между группами людей с рассматриваемыми возраст-ассоциированными заболеваниями ($p < 0,001$). Выявлено статистически значимо повышенное количество интерлейкина-6 в крови у людей с сахарным диабетом 2 типа по сравнению со значением группы людей, страдающих повышенным кровяным давлением ($p = 0,012$). Показано статистически значимо более высокое значение уровня цитокина в крови у людей со старческой катарактой по сравнению с лицами, страдающими повышенным

кровяным давлением ($p < 0,001$). В то же время различия уровня рассмотренного цитокина у пациентов с СД2 и СК не были статистически значимыми.

Обсуждение результатов. Интерлейкин-6 - важный компонент воспалительных процессов. Установлено, что концентрация данного цитокина в сыворотке крови имеет прямую зависимость с индексом массы тела и степенью тяжести различных заболеваний. Дополнительно к этому, IL-6 способствует увеличению концентрации триглицеридов и глюкозы в сыворотке крови и стимулирует гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, что оказывает влияние на обмен веществ в целом. В некоторых научных работах говорится о взаимосвязи между высокой концентрацией IL-6 в сыворотке крови и возрастными изменениями, которые приводят к атеросклерозу и ожирению [10].

Цитокином, который влияет на иммунные процессы и метаболизм белков, жиров и углеводов, является не только интерлейкин-6 или TNF- α , но и другие цитокины [11]. Неоднократно проводились исследования, которые показали, что при сахарном диабете 2 типа и атеросклерозе, которые являются возраст-ассоциированными заболеваниями, наблюдается повышенная концентрация данных цитокинов [12]. Вместе с тем следует отметить, что научная литература по данному вопросу содержит некоторые противоречия.

Ключевым фактором в процессах старения является нарушение баланса в организме, при котором преобладают провоспалительные цитокины над противовоспалительными [6]. Не вызывает сомнений, что патогенез болезней, которые связаны с возрастом, тесно связан с процессом хронического вялотекущего воспаления. Однако, остается открытым вопрос о том, что является первопричиной и следствием. В исследовании, проведенном Климонтовым В.В., соавторами была представлена информация о влиянии гипергликемии, гипервариабельности гликемии и дислипидемии на провоспалительный цитокиновый профиль при сахарном диабете 2 типа. Это может означать, что воспаление является вторичным [9]. Другая группа исследователей считает, что в индукции нарушений обмена веществ главную роль играет IL-6 [11]. Тем не менее, научное сообщество признало ведущую роль системного воспаления в развитии патологических процессов, которые имеют отношение к возрастным изменениям [5]. Данный факт позволяет рассматривать провоспалительные цитокины в качестве ранних предикторов развития возраст-ассоциированных заболеваний как перспективное направление.

В ходе проведенной работы на организменном уровне оценивалась выраженность гериатрических синдромов у лиц с впервые установленным диагнозом возраст-ассоциированных заболеваний. По итогам исследования выяснилось, что наименее

выраженными гериатрические синдромы (старческая астения и саркопения) были в группе лиц, страдающих повышенным кровяным давлением, а наиболее выраженными – в группе людей, имеющих старческую катаракту. Выраженность старческой астении и саркопении в группе людей, болеющих сахарным диабетом 2 типа, занимала промежуточное положение между остальными двумя возраст-ассоциированными заболеваниями.

В процессе исследования определялось медианное значение возраста в группах людей с рассмотренными возраст-ассоциированными заболеваниями. Наименьшее медианное значение было в группе лиц, страдающих повышенным кровяным давлением (61 год), наибольшее – у лиц со старческой катарактой (75 лет). Медианное значение возраста в группе людей с сахарным диабетом 2 типа занимало промежуточное положение – 65 лет.

По ходу научной работы на молекулярном уровне исследовалась концентрация интерлейкина-6 в крови у лиц с впервые установленным диагнозом возраст-ассоциированных заболеваний. Наименьшая концентрация цитокина в крови отмечена у лиц, страдающих повышенным кровяным давлением ($Me = 26,3$ пг/мл), наибольшая – у людей со старческой катарактой ($Me = 45,3$ пг/мл). У лиц, болеющих сахарным диабетом 2 типа, концентрация интерлейкина-6 занимала промежуточное положение между остальными возраст-ассоциированными заболеваниями ($Me = 42,2$ пг/мл).

Представленные выше сведения, полученные в настоящей работе, свидетельствуют о наличии определенной закономерности между концентрацией интерлейкина-6 в крови, выраженностью гериатрических синдромов при определенных возраст-ассоциированных заболеваниях и возрастом. Несомненно, по мере накопления возраст-ассоциированных заболеваний у человека повышается выраженность гериатрических синдромов.

Дальнейшее исследование гипотезы об очередности манифестации возраст-ассоциированных заболеваний может иметь большую практическую значимость. Например, при достижении человеком определенной возрастной категории (средней, пожилой, старческой) в рамках проведения диспансеризации, медицинского осмотра может быть обращено больше внимания на выявление конкретного заболевания или группы заболеваний (БПКД, СД2, СК) на начальных стадиях, свойственных той или иной возрастной категории в соответствии с очередностью манифестации, со своевременным принятием определенных мер по недопущению их прогрессирования. Своевременное выявление заболеваний у людей является одной из главных целей современной медицины.

Заключение. Анализ данных показал наличие очередности наиболее частой встречаемости возраст-ассоциированных заболеваний у людей конкретной возрастной

категории в следующей последовательности: болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, сахарный диабет 2 типа, старческая катаракта. По мере повышения возраста, уровня интерлейкина-6 в крови возрастает выраженность гериатрических синдромов (старческой астении, саркопении). Затронутая тема работы может стать стимулом для более глубоких исследований в области ранней донозологической диагностики определенной группы заболеваний, связанных с возрастом.

Список литературы

1. Brooker D., Fontaine J.L., Evans S. et al. Public health guidance to facilitate timely diagnosis of dementia: Alzheimer's Cooperative Valuation in Europe recommendations. *Geriatric Psychiatry*. 2014;7:682-693. doi: 10.1002/gps.4066
2. Zhao Y., Fu J., Li Y. Epidemiology and clinical characteristics of patients with glaucoma: Analysis of hospital data between 2003 and 2012. *Indian J. Ophthalmol*. 2015;63 (11):825-831
3. Wang Q., Zhang X., Li F. et al. Prevalence, awareness, treatment and control of diabetes mellitus among middle-aged and elderly people in a rural Chinese population: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2018;13 (6):e0198343. doi: 10.1371/journal.pone.0198343
4. Anchala R., Kannuri N.K., Pant H. et al. Hypertension in India: a systematic review and meta-analysis of prevalence, awareness, and control of hypertension. *J. Hypertens*. 2014;32 (6):1170-1177. doi: 10.1097/HJH.000000000000146
5. Franceschi C., Bonafe M., Valentin S. et al. Inflammaging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Ann. N.Y. Acad. Sci*. 2000;908:244-254
6. Xia S., Zhang X., Zheng S. et al. An Update on Inflamm-Aging: Mechanisms, Prevention, and Treatment. *J. Immunol. Res*. 2016;8:1-8. doi: 10.1155/2016/8426874
7. Сагинбаев У.Р., Рукавишников С.А., Ахмедов Т.А. и др. Цитокиновый профиль при возраст-ассоциированных заболеваниях: в проекции секреторного фенотипа, ассоциированного со старением (SASP-фенотип). *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2023;3:489-501. doi: 10.24412/2312-2935-2023-3-489-501
8. Espinoza S., Walston J.D. Frailty in older adults: insights and interventions. *Clev. Clinic. J. of Medic*. 2005; 72 (12):1105–1112
9. Горелик С.Г., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Павленко Е.В., Старцева О.Н., Кривцунов А.Н. Опросники и шкалы в геронтологии и гериатрии. *Геронтология*. 2021;9(1):88
10. Zhang L., Chu J., Yu J., Wei W. Cellular and molecular mechanisms in graft-versus-host disease. *J. Leukoc. Biol*. 2016;2:279-287

11. Bruunsgaard H., Ladelund S., Pedersen A.N. et al. Predicting death from tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 in 80-year-old people. *Clin. Exp. Immunol.* 2003;132:24-31. doi: 10.1046/j.1365-2249.2003.02137.x

12. Hang H., Yuan S., Yang Q. et al. Multiplex bead array assay of plasma cytokines in type 2 diabetes mellitus with diabetic retinopathy. *Mol. Vis.* 2014;20:1137-1145

References

1. Brooker D., Fontaine J.L., Evans S. et al. Public health guidance to facilitate timely diagnosis of dementia: Alzheimer`s Cooperative Valuation in Europe recommendations. *Geriatric Psychiatry.* 2014;7:682-693. doi: 10.1002/gps.4066

2. Zhao Y., Fu J., Li Y. Epidemiology and clinical characteristics of patients with glaucoma: Analysis of hospital data between 2003 and 2012. *Indian J. Ophthalmol.* 2015;63 (11):825-831

3. Wang Q., Zhang X., Li F. et al. Prevalence, awareness, treatment and control of diabetes mellitus among middle-aged and elderly people in a rural Chinese population: A cross-sectional study. *PLoS One.* 2018;13 (6):e0198343. doi: 10.1371/journal.pone.0198343

4. Anchala R., Kannuri N.K., Pant H. et al. Hypertension in India: a systematic review and meta-analysis of prevalence, awareness, and control of hypertension. *J. Hypertens.* 2014;32 (6):1170-1177. doi: 10.1097/HJH.000000000000146

5. Franceschi C., Bonafe M., Valentin S. et al. Inflammaging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2000; 908: 244-254

6. Xia S., Zhang X., Zheng S. et al. An Update on Inflamm-Aging: Mechanisms, Prevention, and Treatment. *J. Immunol. Res.* 2016;8:1-8. doi: 10.1155/2016/8426874

7. Saginbaev U.R., Rukavishnikova S.A., Akhmedov T.A. et al. Tsitokinovyi profil' pri vozrast-assotsirovannykh zabolevaniyakh: v proektsii sekretornogo fenotipa, assotsirovannogo so starenim (SASP-fenotip) [Cytokine profile in age-associated diseases: in the projection of the secretory phenotype associated with aging (SASP phenotype)]. *Sovremennye problemy zdavookhraneniya i meditsinskoi statistiki* [Modern problems of health care and medical statistics]. 2023;3:489-501. (In Russian) doi: 10.24412/2312-2935-2023-3-489-501.

8. Espinoza S., Walston J.D. Frailty in older adults: insights and interventions. *Clev. Clinic. J. of Medic.* 2005; 72 (12):1105–1112

9. Gorelik S.G., Initsky A.N., Proshchaev K.I., Pavlenko E.V., Startseva O.N., Krivtsunov A.N. Oprosniki i shkaly v gerontologii i geriatrii [Questionnaires and scales in gerontology and geriatrics]. *Gerontologiya* [Gerontology]. 2021;9(1):88 (In Russian)

10. Zhang L., Chu J., Yu J., Wei W. Cellular and molecular mechanisms in graft-versus-host disease. *J. Leukoc. Biol.* 2016;2:279-287

11. Bruunsgaard H., Ladelund S., Pedersen A.N. et al. Predicting death from tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 in 80-year-old people. *Clin. Exp. Immunol.* 2003;132:24-31. doi: 10.1046/j.1365-2249.2003.02137.x

12. Hang H., Yuan S., Yang Q. et al. Multiplex bead array assay of plasma cytokines in type 2 diabetes mellitus with diabetic retinopathy. *Mol. Vis.* 2014;20:1137-1145

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Рукавишникова Светлана Александровна – доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии, АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3; заведующая КДЛ, СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; профессор кафедры клинической лабораторной диагностики с курсом молекулярной медицины, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8, e-mail: kdlb2@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3105-4322; SPIN-код: 7572-3297

Сагинбаев Урал Ринатович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии, АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3; врач клинической лабораторной диагностики КДЛ, СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», 194354, Санкт-Петербург; Учебный пер., 5; доцент кафедры клинической лабораторной диагностики с курсом молекулярной медицины, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8, e-mail: starosta-mpf@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9709-1882; SPIN-код: 3818-2006

Кобелев Иван Михайлович - научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3; врач клинической лабораторной диагностики КДЛ, СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; ординатор кафедры клинической лабораторной диагностики с курсом молекулярной медицины, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8, e-mail: starosta-mpf@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9709-1882; SPIN-код: 3818-2006

Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8, e-mail: ivan_kobelev_2017@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9414-4595; SPIN-код: 4111-9474

Савельева Галина Олеговна - аспирант кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015 Россия, Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: gal.borisov@mail.ru, ORCID:0009-0007-8462-023X

Лыков Юрий Александрович - аспирант кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015 Россия, Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: y250994@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4185-5502; SPIN-код: 2822-9134

Ничик Екатерина Петровна - научный сотрудник, Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология» (АНО НИМЦ «Геронтология»), 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, 116, стр. 1, оф. 321; e-mail: nichikekaterina7@gmail.com, ORCID: 0009-0005-2586-4117

Шаркович Злата - аспирант, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Победы, д. 85; e-mail: zлата.sarkovica@gmail.com, ORCID 0009-0005-4414-0528

Information about authors

Rukavishnikova Svetlana Aleksandrovna - Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Laboratory of Age Clinical Pathology, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, 197110, St. Petersburg, Dynamo av., 3; Head of the clinical and diagnostic laboratory, St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital №2, 194354, St. Petersburg, Uchebnyi av., 5; Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics with a course in molecular medicine, I.P. Pavlov First St.Petersburg State Medical University, 197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6-8, e-mail: kdlb2@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3105-4322; SPIN code: 7572-3297

Saginbaev Ural Rinatovich – Ph.D., Senior Researcher, Laboratory of Age Clinical Pathology, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, 197110, St. Petersburg, Dynamo av., 3; Doctor of Clinical Laboratory Diagnostics of the clinical and diagnostic laboratory, St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital №2, 194354, St. Petersburg, Uchebnyi av., 5; Associate Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics with a course in molecular medicine, I.P. Pavlov First St.Petersburg State Medical University, 197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6-8, e-mail: starosta-mpf@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9709-1882; SPIN code: 3818-2006

Kobelev Ivan Mikhailovich - Researcher, Laboratory of Age Clinical Pathology, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, 197110, St. Petersburg, pr. Dynamo, 3; Doctor of Clinical Laboratory Diagnostics of the clinical and diagnostic laboratory, St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital №2, 194354, St. Petersburg, Uchebnyi av., 5; Resident of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics with a course in molecular medicine, I.P. Pavlov First St.Petersburg State Medical University, 197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6-8; e-mail: ivan_kobelev_2017@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9414-4595; SPIN code: 4111-9474

Savelyeva Galina Olegovna - Postgraduate student Public Health Department, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research

University», 308015, Russia, Belgorod, Pobedy Street, 85, e-mail: gal.borisov@mail.ru, ORCID: 0009-0007-8462-023X

Lykov Yury Alexandrovich - Postgraduate student in Public Health Department, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University», 308015, Russia, Belgorod, Pobedy Street, 85, e-mail: y250994@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4185-5502; SPIN-код: 2822-9134

Nichik Ekaterina Petronva - researcher in Research Medical Centre «GERONTOLOGY», 125371, Moscow, Volokolamskoe highway, 116, b.1, of. 321; e-mail: nichikekaterina7@gmail.com, ORCID: 0009-0005-2586-4117

Sharkovich Zlata - postgraduate student, Belgorod State National Research University, 308015, Belgorod region, city of Belgorod, st. Pobedy, 85; e-mail: zlata.sarkovica@gmail.com, ORCID 0009-0005-4414-0528

Статья получена: 01.07.2024 г.

Принята к публикации: 25.09.2024 г.