

УДК 612.018+577.17+616.24-002.5+618.11+612.826.33
<https://doi.org/10.56871/MTP.2025.92.26.003>

ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ МОЛОДЫХ ЖЕНЩИН ДО 35 ЛЕТ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

© Ирина Николаевна Воробцова^{1, 2}, Дмитрий Юрьевич Семенов²,
Татьяна Владимировна Кольцова², Альбина Абакаровна Муртузалиева²,
Виктория Олеговна Фригина¹, Людмила Витальевна Курдынко¹

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4, Российская Федерация

Контактная информация: Ирина Николаевна Воробцова — к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии СПбГПМУ; старший научный сотрудник СПб НИИФ. E-mail: ririna-1979@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6588-2847>; SPIN: 2009-0218

Для цитирования: Воробцова И.Н., Семенов Д.Ю., Кольцова Т.В., Муртузалиева А.А., Фригина В.О., Курдынко Л.В. Влияние мелатонина на репродуктивную систему молодых женщин до 35 лет с туберкулезом легких. Медицина: теория и практика. 2025;10(3):20–26. <https://doi.org/10.56871/MTP.2025.92.26.003>

Поступила: 04.07.2025

Одобрена: 09.08.2025

Принята к печати: 30.09.2025

РЕЗЮМЕ. Введение. В последние годы мелатонин, нейроэндокринный гормон, активно изучается в контексте его роли в регуляции физиологических процессов, включая репродуктивную функцию и гомеостаз. Традиционно считавшийся исключительно гормоном эпифиза, мелатонин синтезируется также в других тканях, таких как клетки Пуркинье мозжечка, Т-лимфоциты и НК-клетки. Это разнообразие источников секреции сформировало новую дисциплину — нейроиммуноэндокринологию. Установлено, что изменения уровня мелатонина наблюдаются при нарушениях сна, депрессии, стрессе, тяжелых инфекциях, онкологических заболеваниях и дисфункции полового развития в период полового созревания, что подчеркивает его ключевую роль в патогенезе этих состояний. **Целью данной работы** стало изучение уровня мелатонина у женщин с туберкулезом легких, оценка его взаимосвязи с выраженностью воспалительного процесса, активностью иммунной системы и эффективностью противотуберкулезной терапии. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие женщины с туберкулезом легких и здоровые пациентки контрольной группы у которых изучалась почасовая и суточная экскреция уровней метаболитов мелатонина — 6-гидроксимелатонина сульфата (6-COMT) в моче. **Результаты исследования** продемонстрировали значительное снижение уровней метаболитов мелатонина у пациенток с туберкулезной инфекцией. Данное исследование продемонстрировало связь между дефицитом мелатонина и тяжестью туберкулезного процесса, что позволяет рассматривать мелатонин как один из прогностических маркеров этого заболевания. **Выводы.** Дефицит мелатонина коррелирует с увеличением выраженности воспалительного процесса и снижением эффективности противотуберкулезной терапии, что играет значительную роль в патогенетических механизмах этого заболевания. По результатам исследования сделан вывод, что назначение препаратов мелатонина может повысить эффективность противотуберкулезной терапии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: мелатонин, туберкулез легких, ранний репродуктивный возраст, эпифиз, оксидативный стресс

THE EFFECT OF MELATONIN ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM IN YOUNG WOMEN UNDER 35 YEARS OF AGE WITH PULMONARY TUBERCULOSIS

© Irina N. Vorobtsova^{1, 2}, Dmitrii Yu. Semenov², Tatiana V. Koltsova²,
Albina A. Murtuzaliev², Victoria O. Frigina¹, Ludmila V. Kurdynko¹

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Lithuania, Saint Petersburg, 194100, Russian Federation

² Saint Petersburg Scientific Research Institute of Phthisiopulmonology, 2–4 Ligovsky ave., Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Contact information: Irina N. Vorobtsova — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Gynecology. E-mail: ririna-1979@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6588-2847>; SPIN: 2009-0218

For citation: Vorobtsova I.N., Semenov D.Yu., Koltsova T.V., Murtuzalieva A.A., Frigina V.O., Kurdyenko L.V. The effect of melatonin on the reproductive system in young women under 35 years of age with pulmonary tuberculosis. *Medicine: Theory and Practice*. 2025;10(3):20–26. (In Russian). <https://doi.org/10.56871/MTP.2025.92.26.003>

Received: 04.07.2025

Revised: 09.08.2025

Accepted: 30.09.2025

ABSTRACT. Introduction. In recent years, melatonin, a neuroendocrine hormone, has been actively studied in the context of its role in regulating physiological processes, including reproductive function and homeostasis. Traditionally considered to be exclusively a hormone of the pineal gland, melatonin is also synthesized in other tissues, such as Purkinje cells in the cerebellum, T-lymphocytes, and NK cells. This diversity of secretion sources has given rise to a new discipline: neuroimmunoendocrinology. It has been established that changes in melatonin levels are observed in cases of sleep disorders, depression, stress, severe infections, cancer, and sexual development disorders during puberty, highlighting its key role in the pathogenesis of these conditions. **The aim of this work** was to study the level of melatonin in women with pulmonary tuberculosis, to assess its relationship with the severity of the inflammatory process, the activity of the immune system and the effectiveness of anti-tuberculosis therapy. **Materials and methods.** In the present study, women with pulmonary tuberculosis, and healthy patients of the control group were involved, in whom the hourly and daily excretion of levels of melatonin metabolites — 6-hydroxymelatonin sulfate (6-COMT) in urine was studied. **The results of the study** demonstrated a significant decrease in the levels of melatonin metabolites in patients with tuberculosis infection. This study demonstrated a link between melatonin deficiency and the severity of the tuberculosis process, which suggests that melatonin may be a prognostic marker for this disease. **Conclusion.** Melatonin deficiency correlates with an increase in the severity of the inflammatory process and a decrease in the effectiveness of anti-tuberculosis therapy, which plays a significant role in the pathogenetic mechanisms of this disease. Based on the results of the study, it was concluded that the administration of melatonin supplements can increase the effectiveness of anti-tuberculosis therapy.

KEYWORDS: melatonin, pulmonary tuberculosis, early reproductive age, epiphysis, oxidative stress

ВВЕДЕНИЕ

Мелатонин, основной гормон эпифиза, синтезируется в темное время суток и играет ключевую роль в регуляции циркадных ритмов, сна, бодрствования и иммунной функции. Однако его секреция не ограничена эпифизом — мелатонин вырабатывается в желудочно-кишечном тракте, легких, мочеполовой системе и других тканях, что подчеркивает его широкий спектр физиологических функций. Установлено, что при старении организма уровень пинеального мелатонина резко снижается, тогда как экстрапинеальная секреция остается стабильной, что позволяет сохранять защитные функции мелатонина в клетках и тканях [1–4].

Мелатонин обладает антиоксидантными, противовоспалительными и нейропротективными свойствами. Он нейтрализует активные формы кислорода и азота, уменьшает оксидативный стресс, защищает ДНК, мембраны и

белки от повреждений, усиливает активность антиоксидантных ферментов — супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионпероксидазы — и модулирует иммунный ответ, снижая уровни провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF α) и увеличивая выработку противовоспалительных факторов (IL-10) [5–7]. Мелатонин также легко проникает через мембраны клеток и митохондрий, где он предотвращает повреждение митохондриальной ДНК. Эти свойства делают мелатонин важным фактором защиты от нейродегенеративных заболеваний, сердечно-сосудистых патологий, онкологии и старения [6, 8].

Снижение овариального резерва у женщин, особенно в репродуктивном возрасте, связано с возрастными изменениями, включая снижение синтеза мелатонина в фолликулярной жидкости, что может служить маркером фертильности. При этом туберкулез, требующий длительного лечения и реабилитации, может усугублять

нарушения репродуктивной функции, что делает актуальным изучение роли мелатонина в патогенезе туберкулеза у женщин [9–11].

Мелатонин, помимо регуляции биологических ритмов, участвует в иммунной модуляции, что может влиять на развитие и течение инфекционных заболеваний, включая туберкулез. У женщин, особенно при наличии гормональных нарушений, уровень мелатонина может коррелировать с активностью туберкулезной инфекции и ответом на лечение. Исследование позволит оценить потенциальную роль мелатонина в течении туберкулезного процесса и разработать стратегии коррекции его уровня для улучшения прогноза у пациенток [12–14].

Таким образом, результаты исследования могут быть использованы для разработки индивидуализированных стратегий терапии туберкулеза у женщин, учитывая гормональные и иммунные особенности, а также для создания методов мониторинга фертильности и прогнозирования рисков репродуктивных нарушений.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цели исследования следующие: 1) изучить уровень мелатонина у женщин с туберкулезом легких; 2) оценить его связь с активностью инфекции, ответом на лечение и иммунным статусом; 3) выявить потенциальные механизмы, посредством которых мелатонин может модулировать течение туберкулеза у женщин; 4) выявить связь между снижением уровня мелатонина, овариальным резервом и туберкулезной инфекцией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ФГБУ СПб НИИФ Минздрава России на отделении терапии туберкулеза легких № 1 у пациентов, получающих лечение с 2022 по 2023 гг. Обследовано 37 женщин репродуктивного возраста. Первую группу (n=19) составили пациентки отделения терапии туберкулеза легких № 1, получающих противотуберкулезную терапию с 2022 по 2023 гг. (возраст 18–35 лет, средний возраст 28,1±3,6 года). Вторую группу (n=18) составили здоровые женщины раннего репродуктивного возраста 18–35 лет (средний возраст 27,9±4,9 года). Ни в одной из исследуемых групп у пациенток не проводилось оперативного лечения заболеваний яичников, что исключает данный фактор снижения овариального резерва. По возрасту наступления менархе, длительности менструального цикла, началу половой жизни и другим гинекологическим па-

раметрам пациентки обеих групп были сопоставимы ($p > 0,05$). В исследование не включались пациентки позднего репродуктивного возраста, пациентки с гиперпролактинемией, надпочечниковой и яичниковой андрогенией. Пациенткам обеих групп проводилось общеклиническое обследование, сбор гинекологического анамнеза, а также исследовались уровни почасовой и суточной экскреции 6-гидроксимелатонина сульфата (6-COMT) в моче. Исследовались уровни почасовой и суточной экскреции 6-гидроксимелатонина сульфата (6-COMT) в моче в обеих группах. Статистическая обработка проводилась с помощью программы Microsoft Excel 2016, IBM SPSS Statistics v.23.0. Для количественных переменных данные представлены в виде медианы (Me) и 95% доверительного интервала (ДИ). Различия между группами определялись с помощью критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика пациенток представлена в таблице 1.

Исследования проб мочи приведены на рисунках 1 и 2.

Результаты исследования показали, что уровни как суточной, так и почасовой экскреции 6-сульфатоксимелатонина были значительно ниже у пациенток с туберкулезом легких (соответственно 1533 ± 258 нг/ч и $12\ 261 \pm 1153$ нг/сут против показателей пациенток контрольной группы 1982 ± 322 нг/ч и $15\ 856 \pm 1002$ нг/сут, $p < 0,05$). Таким образом, проведенное исследование показывает значительное снижение выработки мелатонина у пациенток с легочным туберкулезом. В то же время снижение уровня мелатонина может привести к ослаблению иммунного ответа, что может способствовать прогрессированию туберкулезного процесса или усугублению его клинических проявлений.

Несмотря на то что причинно-следственная связь между патогенезом туберкулезной инфекции и метаболизмом мелатонина до конца не изучена, можно сделать предположение, что снижение уровня 6-COMT может быть маркером тяжести туберкулезного процесса. Назначение препаратов мелатонина пациентам с туберкулезом, особенно с тяжелыми формами, с нашей точки зрения, является оправданной стратегией. Во-первых, мелатонин оказывает иммуномодулирующее действие за счет стимуляции макрофагов и NK-клеток, играющих ключевую роль в уничтожении *Mycobacterium tuberculosis*. Кроме того, он улучшает адаптивный иммунитет

Таблица 1

Клиническая характеристика пациенток обеих групп

Table 1

Clinical characteristics of patients in both groups

Показатели / Indicators	Группа / Group	
	основная / basic (n=19)	контрольная / control (n=18)
Возраст, лет / Age, years	28,1 (21–36)	27,9 (18–35)
Менархе, лет / Menarche, years	13 (12–15)	13 (12–15)
Длительность менструального цикла, дни / Duration of the menstrual cycle, days	28–30 (100%)	28–30 (61,1%)
Длительность менструальных кровотечений, дни / Duration of menstrual bleeding, days	5–7	5–7
Характер менструальных кровотечений / The nature of menstrual bleeding Болезненность / Soreness	Безболезненные / Painless (72,7%) Умеренные / Moderate (81,8%)	Безболезненные / Painless (38,8%) Умеренные / Moderate (72,2%)
Обильность / Profusion	Регулярные / Regular (72,7%)	Регулярные / Regular (83,3%)
Регулярность / Regularity		
Начало половой жизни, лет / The beginning of sexual activity, years	18,6 (18–20)	20 (15–25)
Количество половых партнеров / Number of sexual partners	3 (1–5)	2 (1–5)
Количество родов / Number of births	3 (72,7%)	0 (0%)
Количество искусственных прерываний беременности / The number of artificial abortions of pregnancy	0 (100%)	0 (0%)
Хронические гинекологические заболевания на момент исследования / Chronic gynecological diseases at the time of the study	0 (0,00%)	0 (0,00%)

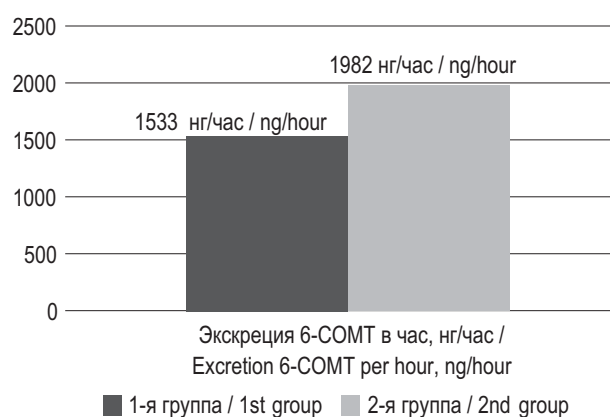


Рис. 1. Часовая экскреция 6-COMT нг/ч у пациенток обеих групп

Fig. 1. Hour excretion of 6-COMT ng/h in patients of both groups

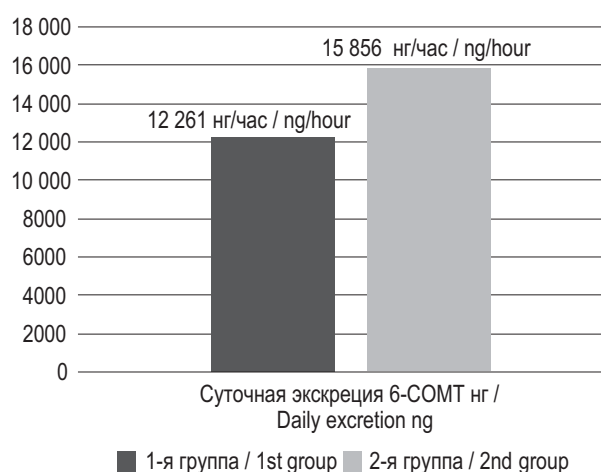


Рис. 2. Суточная экскреция 6-COMT у пациенток обеих групп

Fig. 2. Daily excretion of 6-COMT in patients of both groups

через активацию Т-хелперов (в частности, Th1), способствующих выработке интерферона γ (IFN- γ), важного цитокина в защите от микобактерий [1, 6, 12, 15].

Во-вторых, мелатонин помогает нормализовать соотношение противовоспалительных (IL-10) и провоспалительных (IL-1B, IL-6, TNF α) цитокинов, снижая продукцию последних

[1, 5, 6, 16]. При тяжелых формах туберкулезного процесса возникает оксидативный стресс. Назначение мелатонина в этом случае обеспечивает антиоксидантную протекцию клеток, что способствует их защите от повреждений, вызванных патогенами и лекарственными препаратами [12, 14, 15, 17].

В-третьих, препарат корректирует нарушения сна, связанные с хроническим заболеванием, эмоциональным и оксидативным стрессом, что положительно влияет на общее состояние пациента. Улучшение сна и восстановление циркадных ритмов способствуют снижению тревожности и улучшению качества жизни [1, 5, 16, 17].

В-четвертых, мелатонин влияет на гипоталамо-гипофизарную регуляцию, контролирующую выработку половых гормонов (эстрогенов и прогестерона), что особенно важно для женщин с туберкулезом. У этих пациенток часто наблюдаются нарушения менструального цикла и снижение фертильности, которые мелатонин может корректировать [9, 11, 15, 17–19].

Кроме того, препарат защищает репродуктивные органы от токсического действия антибактериальных препаратов, используемых в терапии туберкулеза. Его гормонорегулирующие, антиоксидантные и противовоспалительные свойства способствуют восстановлению репродуктивной функции у женщин с туберкулезом [2, 14, 17].

Таким образом, мелатонин способствует улучшению репродуктивного здоровья женщин с туберкулезом благодаря антиоксидантным, противовоспалительным и гормонорегулирующим свойствам. Его применение может стать полезной частью комплексной терапии, направленной на восстановление репродуктивной функции этих пациенток. Безусловно, восстановление уровня мелатонина, например, через фармакологические или нутриционные вмешательства, может улучшить прогноз у пациенток с туберкулезной инфекцией [20]. На сегодняшний день механизмы взаимодействия метаболита мелатонина и патогенеза туберкулезной инфекции изучены не полностью, поэтому необходимы дальнейшие исследования для оценки эффективности мелатонина в сочетании с противотуберкулезной терапией, а также для изучения его влияния на репродуктивную функцию и качество жизни пациенток [3, 9, 10, 19, 20].

ВЫВОДЫ

1. У женщин с туберкулезом легких уровень суточной и часовой экскреции 6-гидроксимела-

тонина сульфата (6-COMT) значительно снижается по сравнению с контрольной группой здоровых женщин ($p < 0,05$). Это указывает на нарушение метаболизма мелатонина и возможное участие его дефицита в патогенезе заболевания.

2. У пациенток с тяжелой формой заболевания снижение выработки мелатонина становится более выраженным, что может способствовать иммуносупрессии и уменьшению резистентности к инфекции.

3. Мелатонин играет важную роль в регуляции иммунной функции и антиоксидантной защиты, что делает его дефицит важным фактором усугубления течения туберкулеза у женщин.

4. Результаты подтверждают необходимость изучения мелатонина как биомаркера для коррекции иммунодефицита и улучшения прогноза у женщин с туберкулезом.

Выражаем благодарность научному сотруднику НИИ фтизиопульмонологии Пустыгиной Антонине Васильевне за работу над нашим проектом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прощаев К.И., Кветная Т.В., Аргвлиани Л.Н. и др. Мелатонин и его роль в нейроиммуноэндокринных механизмах формирования полиморбидности при метаболическом синдроме, ассоциированном с климаксом. Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2014;(16):72–75.
2. Boutin J.A., Ferry G. Is there sufficient evidence that the melatonin binding Site MT3 is Quinone Reductase 2? J Pharmacol Exp Ther. 2019;368(1):59–65.
3. Виноградова И.А. Влияние светового режима, мелатонина и эпиталона на биомаркеры старения, возрастную патологию и продолжительность жизни (экспериментальное исследование). Дис. ... д-ра мед. наук. СПб.; 2009.
4. Зуев В.А., Трифонов Н.И., Линькова Н.С. и др. Мелатонин как молекулярный маркер возрастной патологии. Успехи геронтологии. 2017;30(1):62–69.
5. Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Карповская Е.Б. и др. Актуальные вопросы комплексной терапии инсулинорезистентности и нарушений углеводного обмена у спортсменок с синдромом поликистозных яичников. Медицина: теория и практика. 2022;7(2):23–28.
6. Рудь Э.Г., Балязина Е.В., Телесмич Н.Р. Взаимосвязь уровня мелатонина и показателей кислород-зависимых процессов у лиц с кистозной деформацией шишковидной железы. Южно-Российский журнал терапевтической практики. 2022;3(4):84–91.
7. Смирнов В.В., Семенова Ю.Б., Яворский Е.В. Высокие спортивные результаты и проблема артериальной гипертензии у женщин с синдромом поликистозных яичников. Медицина: теория и практика. 2022;7(1):27–32.
8. Коновалов С.С., Полякова В.О., Дробинцева А.О. Мелатонин: возможность анализа маркера возраст-ассоциированной патологии в суточной моче. Клиническая медицина. 2017;95:136–139.
9. Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Канавец Н.С. и др. Особенности практического подхода к диагностике и лечению гиперпролактинемий различного генеза у женщин репродуктивного возраста. Медицина: теория и практика. 2023;8(4):247–256.
10. Кветная Т.В., Полякова В.О., Прощаев К.И. и др. Мелатонин как маркер старения и возрастной патологии. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2012;7:125–126.
11. Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Файзуллина Р.Р. и др. Дефицит витамина В6 на фоне приема КОК-механизм эмоциональной дисфункции при терапии СПЯ. International Journal of Medicine and Psychology. 2025;8(3):5–11.

12. Амирова З.Р., Тяпкина Д.А., Бородай А.А. Туберкулез и беременность: обзор литературы. Медицинский альянс. 2023;11(1):26–34.
13. Гопоняко С.В., Буйневич И.В., Бутько С.В. и др. Эпидемиология впервые выявленного туберкулеза легких у женщин репродуктивного возраста. Проблемы здоровья и экологии. 2017;53(3):79–83.
14. Игембаева К.С., Игембаева Р.С., Токпаева А.Ж. и др. Туберкулез легких у женщин репродуктивного возраста. Наука и здравоохранение. 2014;3:74–75.
15. Семенова Н.В., Мадаева И.М., Колесникова Л.И. Роль мелатонина как компонента антиоксидантной защиты при инсомнии в перименопаузе. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019;119:7–13.
16. Бондарев С.А., Смирнов В.В. Клинико-инструментальные особенности сердца на фоне хронического физического или психоэмоционального стресса. Терапевт. 2018;5:28–35.
17. Osikov M.V., Ageeva A.A., Boyko M.S. Immunological aspects of the use of melatonin in experimental trauma. Medical Immunology (Russia). 2023;715–720.
18. Шишкин А.Н., Худякова Н.В., Смирнов В.В. Менопаузальный метаболический синдром. Современные представления. Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2013;2:17–27.
19. Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Бондарев С.А. Некоторые особенности клинического течения и ведения сахарного диабета у спортсменов. Медицина: теория и практика. 2020;5(2):3–9.
20. Воробцова И.Н., Кольцова Т.В., Муртузалиева А.А. и др. Определение мелатонина у женщин раннего репродуктивного возраста с туберкулезом легких. Медицинский альянс. 2025;13(1):97–101.

REFERENCES

1. Proshchaev K.I., Kvetnaya T.V., Argvliani L.N. et al. Melatonin and its Role in the Neuroimmunoendocrine Mechanisms of the Formation of Polymorbidity in Metabolic Syndrome Associated with Menopause. Journal of Scientific Articles Health and Education in the 21st Century. 2014;16:72–75. (In Russian).
2. Boutin J.A., Ferry G. Is there sufficient evidence that the melatonin binding site MT3 is Quinone Reductase 2? J Pharmacol Exp Ther. 2019;368(1):59–65.
3. Vinogradova I.A. The effect of light regime, melatonin and epitalon on biomarkers of aging, age-related pathology and life expectancy (experimental study). MD dissertation. Saint Petersburg; 2009. (In Russian).
4. Zuev V.A., Trifonov N.I., Linkova N.S. et al. Melatonin as a Molecular Marker of Age-Related Pathology. Advances in Gerontology. 2017;30(1):62–69. (In Russian).
5. Smirnov V.V., Shapovalova A.B., Karpovskaya E.B. et al. Current Issues of Complex Therapy for Insulin Resistance and Carbohydrate Metabolism Disorders in

- Athletes with Polycystic Ovary Syndrome. *Medicine: Theory and Practice*. 2022;7(2):23–28. (In Russian).
6. Rud E.G., Balyazina E.V., Telesmich N.R. The relationship between melatonin levels and oxygen-dependent processes in individuals with cystic deformity of the pineal gland. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2022;3(4):84–91. (In Russian).
 7. Smirnov V.V., Semenova Yu.B., Yavorsky E.V. High athletic performance and the problem of arterial hypertension in women with polycystic ovary syndrome. *Medicine: Theory and Practice*. 2022;7(1):27–32. (In Russian).
 8. Kononov S.S., Polyakova V.O., Drobintseva A. Melatonin: the possibility of analyzing a marker of age-associated pathology in buccal epithelium and urine. *Clinical Medicine*. 2017;95:136–139. (In Russian).
 9. Smirnov V.V., Shapovalova A.B., Kanavets N.S. et al. Features of a practical approach to the diagnosis and treatment of hyperprolactinemia of various origins in women of reproductive age. *Medicine: Theory and Practice*. 2023;8(4):247–256. (In Russian).
 10. Kvetnaya T.V., Polyakova V.O., Proshchaev K.I. et al. Melatonin as a Marker of Aging and Age-Related Pathology. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine*. 2012;7:125–126. (In Russian).
 11. Smirnov V.V., Shapovalova A.B., Fayzullina R.R. et al. Vitamin B6 deficiency in the background of taking COC-mechanism of emotional dysfunction in the therapy of OHSS. *International Journal of Medicine and Psychology*. 2025;8(3):5–11. (In Russian).
 12. Amirova Z.R., Tyapkina D.A., Borodai A.A. Tuberculosis and pregnancy: a literature review *Medical Alliance*. 2023;11(1):26–34. (In Russian).
 13. Goponyako S.V., Buinevich I.V., Butko S.V. et al. Epidemiology of newly diagnosed pulmonary tuberculosis in women of reproductive age. *Problems of health and ecology*. 2017;53(3):79–83. (In Russian).
 14. Igembayeva K.S., Igembayeva R.S., Tokpaeva A.Zh. et al. Pulmonary tuberculosis in women of reproductive age. *Science and Healthcare*. 2014;3:74–75. (In Russian).
 15. Semenova N.V., Madayeva I.M., Kolesnikova L.I. The Role of Melatonin as a Component of Antioxidant Protection in Insomnia in Perimenopause. *Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019;119:7–13. (In Russian).
 16. Bondarev S.A., Smirnov V.V. Clinical and Instrumental Features of the Heart in the Background of Chronic Physical or Psychoemotional Stress. *Therapist*. 2018;5:28–35. (In Russian).
 17. Osikov M.V., Ageeva A.A., Boyko M.S. Immunological aspects of the use of melatonin in experimental trauma. *Medical Immunology (Russia)*. 2023:715–720. (In Russian).
 18. Shishkin A.N., Khudyakova N.V., Smirnov V.V. Menopausal Metabolic Syndrome. *Current Concepts. Bulletin of Saint Petersburg University. Medicine*. 2013;2:17–27. (In Russian).
 19. Smirnov V.V., Shapovalova A.B., Bondarev S.A. Some Features of the Clinical Course and Management of Diabetes Mellitus in Athletes. *Medicine: Theory and Practice*. 2020;5(2):3–9. (In Russian).
 20. Vorobtsova I.N., Koltsova T.V., Murtuzalieva A.A. et al. Determination of Melatonin in Women of Early Reproductive Age with Pulmonary Tuberculosis. *Medical Alliance*. 2025;13(1):97–101. (In Russian).