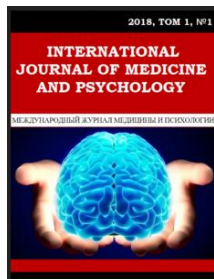


## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



Научно-исследовательский журнал «International Journal of Medicine and Psychology / Международный журнал медицины и психологии»

<https://ijmp.ru>

2025, Том 8, № 3 / 2025, Vol. 8, Iss. 3 <https://ijmp.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 3.3.3. Патологическая физиология (медицинские науки)

УДК 616.12-008

<sup>1</sup> Смирнов В.В.,  
<sup>1</sup> Шаповалова А.Б.,  
<sup>1</sup> Василенко В.С.,  
<sup>1</sup> Файзуллина Р.Р.,  
<sup>1</sup> Мочалов П.А.,  
<sup>1</sup> Карповская Е.Б.,

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

### Дефицит витамина В6 на фоне приема КОК – механизм эмоциональной дисфункции при терапии СПЯ

**Аннотация:** комбинированные оральные контрацептивы (КОК) играют важную роль в терапии синдрома поликистозных яичников за счет коррекции андрогении, нормализации менструального цикла и обеспечения контрацепции. Однако их применение связано с рядом метаболических изменений, таких как набор веса, задержка жидкости, развитие артериальной гипертензии и повышения риска коагуляции. Одним из менее известных побочных эффектов является снижение эмоционального фона вплоть до развития субдепрессивных и депрессивных состояний. Существует точка зрения, что в генезе развития нарушений психоэмоциональной сферы, не последнюю роль играют дефицит витаминов А и В6. Целью нашего исследования было изучить роль дефицита витамина В6 возникающего на фоне приема КОК на генез эмоциональных расстройств у пациенток раннего репродуктивного возраста с синдромом поликистозных яичников.

**Ключевые слова:** СПЯ, КОК, витамин В6, серотонин, шкала депрессии Бека, Триптофан, нейротрансмиттеры

**Для цитирования:** Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Василенко В.С., Файзуллина Р.Р., Мочалов П.А., Карповская Е.Б. Дефицит витамина В6 на фоне приема КОК – механизм эмоциональной дисфункции при терапии СПЯ // International Journal of Medicine and Psychology. 2025. Том 8. № 3. С. 5 – 11.

Поступила в редакцию: 3 января 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 1 марта 2025 г.; Принята к публикации: 28 апреля 2025 г.

<sup>1</sup> Smirnov V.V.,  
<sup>1</sup> Shapovalova A.B.,  
<sup>1</sup> Vasilenko V.S.,  
<sup>1</sup> Fayzullina R.R.,  
<sup>1</sup> Mochalov P.A.,  
<sup>1</sup> Karpovskaya E.B.,

<sup>1</sup> St. Petersburg State Pediatric Medical University

## Vitamin B6 deficiency on the background of taking COCs, the mechanism of emotional dysfunction in the treatment of PCOS

**Abstract:** combined oral contraceptives (COCs) play an important role in the treatment of polycystic ovary syndrome by correcting androgenism, normalizing the menstrual cycle, and providing contraception. However, their use is associated with a number of metabolic changes, such as weight gain, fluid retention, the development of hypertension and an increased risk of coagulation. One of the lesser-known side effects is a decrease in the emotional background, up to the development of subdepressive and depressive states. There is a point of view that vitamin B6 deficiency plays an important role in the genesis of the development of psychoemotional disorders. The purpose of our study was to study the role of vitamin B6 deficiency that occurs against the background of taking COCs on the genesis of emotional disorders in patients of early reproductive age with polycystic ovary syndrome.

**Keywords:** PCOS, COCs, vitamin B6, serotonin, Beck depression scale, Tryptophan, neurotransmitters

**For citation:** Smirnov V.V., Shapovalova A.B., Vasilenko V.S., Fayzullina R.R., Mochalov P.A., Karpovskaya E.B. Vitamin B6 deficiency on the background of taking COCs, the mechanism of emotional dysfunction in the treatment of PCOS. International Journal of Medicine and Psychology. 2025. 8 (3). P. 5 – 11.

The article was submitted: January 3, 2025; Approved after reviewing: March 1, 2025; Accepted for publication: April 28, 2025

### Введение

СПЯ является наиболее распространенным эндокринным заболеванием у женщин репродуктивного возраста. По данным различных исследований распространенность СПЯ составляет от 4% до 15 % среди женщин детородного возраста, и около 70 % среди женщин с бесплодием [1].

Терапия комбинированными оральными контрацептивами является первой линией рекомендаций при синдроме поликистозных яичников, благодаря их способности управлять симптомами, и предотвращать осложнения связанные с этим состоянием. К преимуществам использования КОК при СПЯ относятся – возможность регуляции менструального цикла, снижения риска гиперплазии и рака эндометрия. Назначение КОК приводит к подавлению секреции ЛГ и снижению продукции андрогенов яичниками. Эстрогенный компонент КОК повышает уровень глобулина связывающего половые стероиды (ГСПС), что снижает концентрацию свободного тестостерона в крови, это способствует снижению внешних и лабораторных проявлений андрогении при СПЯ. Кроме того КОК обеспечивают надежную контрацепцию для женщин с СПЯ которые не планируют беременность, что важно учитывая нерегулярность овуляции при этом синдроме [2, 3]. Но у данного вида

терапии существует ряд недостатков, таких как развитие гиперкоагуляции. Так эстрогены содержащиеся в КОК повышают активность прокоагулянтной системы а именно стимулируют выработку факторов свертывания крови (VII, VIII, IX, X а также фибриногена) в печени, одновременно они снижая продукцию антикоагулянтов таких как антитромбин III и протеин S, способствуя повышению свертываемости крови [4]. Определенные метаболические эффекты – применение КОК за счет содержащихся в них эстрогенов, может стимулировать активность ренин-ангиотензиновой системы, приводя к развитию артериальной гипертензии [5].

Исследования показывают, что женщины принимающие КОК имеют немного более высокий риск развития рака молочной железы, по сравнению с теми, кто никогда не использовал эти препараты. Этот риск является временным и после прекращения приема КОК приблизительно через 10 лет становится среднепопуляционным [3, 6, 7]. В первую очередь риск развития рака молочной железы зависит от других факторов. Это в первую очередь семейный анамнез, и наличие мутаций в генах BRCA1 и BRCA2. И существует также важный негативный аспект приема КОК, которому

уделяется меньше внимание – это изменения в эмоциональной сфере [7, 8].

Данные о влиянии КОК на психическое здоровье неоднозначны, некоторые исследования указывают на возможное возникновение или усугубление тревожных и депрессивных расстройств, при их применении [9]. Одним из механизмов действия КОК является формирование дефицита некоторых витаминов. Комбинированные оральные контрацептивы (КОК) могут способствовать дефициту витамина В6 за счет влияния эстрогенов на печеночный метаболизм транспортировку и выведение его из организма. Эстрогены входящие в КОК, индуцируют активность фермента цитохрома Р450 в печени. Увеличение активности цитохрома Р450 в печени приводит к ускоренному метаболизму пиридоксина в неактивные метаболиты, что снижает доступность активного пиридоксальфосфата (ПЛФ). Дефицит витамина В6 (пиридоксина) приводит к снижению уровня серотонина за счет нарушения ферментативных реакций в синтезе этого нейромедиатора [10, 11]. Витамин В6 в организме преобразуется в активную форму – пиридоксаль-фосфат (ПЛФ). ПЛФ является необходимым кофактором для фермента ароматической L-аминокислотной декарбоксилазы (АААД), которая участвует во втором этапе синтеза серотонина. Синтез серотонина в организме имеет следующую последовательность, – на первом этапе фермент триптофангидроксилаза (ТНН) превращает аминокислоту триптофан в 5 – гидрокситриптофан (5-НТР), а затем АААД с участием ПЛФ декарбоксилирует 5-НТР до серотонина (5-НТ), таким образом дефицит витамина В6 приводит к недостаточному эндогенному синтезу серотонина [12, 13]. Снижение уровня серотонина связано со снижением настроения, развитием субдепрессивных и депрессивных состояний, расстройствами сна и аппетита [3, 7-9].

**Цель исследования:** оценить влияние комбинированных оральных контрацептивов на метабо-

лизм витамина В6 у пациенток раннего репродуктивного возраста страдающих СПЯ.

#### **Материалы и методы исследований**

Проведено обследование двух групп пациенток в возрасте от 20 до 35 лет, с синдромом поликистозных яичников. В первую группу были включены пациентки с СПЯ получавшие терапию комбинированными оральными контрацептивами. (n-21) (средний возраст  $27,1 \pm 3,7$  лет). Вторую подгруппу составили пациентки с СПЯ получающие терапию антиандрогенами и использующие барьерные методы контрацепции (n-16) (средний возраст  $28,6 \pm 4,7$  лет). Всем пациенткам проводилось общеклиническое обследование и оценки психологического состояния по шкале депрессии Бека, определение уровня андрогенов Андростендиона (А4) и Дигидротестостерона (ДГТ) в сыворотке крови. Также определялся уровень витамина В6 методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией.

В исследование не включались пациентки с надпочечниковой андрогенией, нарушениями функции щитовидной железы, сахарным диабетом, синдромом гиперпролактинемии, беременные и лактирующие пациентки, пациентки с анамнезом длительного применения антибактериальных препаратов, анемиями, хроническими заболеваниями печени, язвенной болезнью желудка и 12 перстной кишки. Исследование проходило в нескольких клиниках Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Полученные данные обработаны методом статистического анализа с использованием программы Excel 5.0.

#### **Результаты и обсуждения**

Уровни андрогенов у пациенток получавших терапию комбинированными оральными контрацептивами и антиандрогенами оказались сопоставимы в обеих группах соответственно в первой и второй группе по андростендиону (А4)  $6,5 \pm 1,4$  и  $7,0 \pm 1,2$  нг/мл ( $p > 0,05$ ); дигидротестостерону (ДГТ) –  $191,3 \pm 26,4$  и  $183,2 \pm 38,9$  пг/мл ( $p > 0,05$ ) рис. 1, 2.

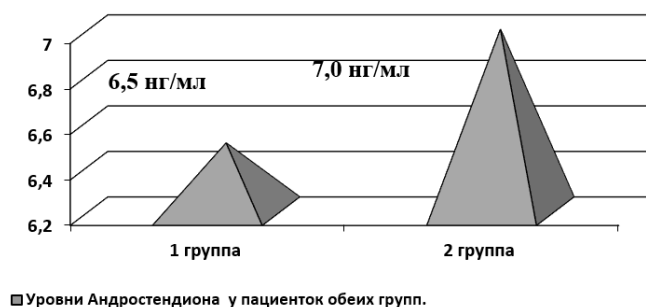


Рис. 1. Уровни Андростендиона (А4) у пациенток обеих групп.  
Fig. 1. Androstenedione levels in patients of both groups.

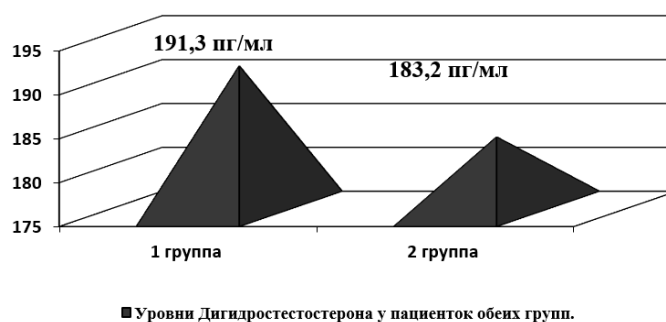


Рис. 2. Уровни Дигидротестостерона (ДГТ) у пациенток обеих групп.  
Fig. 2. Dihydrotestosterone (DHT) levels in patients of both groups.

У пациенток обеих групп проведено анкетирование по шкале депрессии Бека. Пациентки первой группы, получавшие терапию комбинированными оральными контрацептивами показали средний балл  $13,4 \pm 1,2$ , что соответствовало уровню субдепрессии, тогда как в группе пациенток получав-

ших терапию антиандрогенами этот показатель был существенно ниже и соответствовал нормальным значениям  $-7,2 \pm 1,4$  ( $p < 0,1$ )

Уровни витамина Б6 в сыворотке крови у пациенток обеих групп показаны на рис. 3.

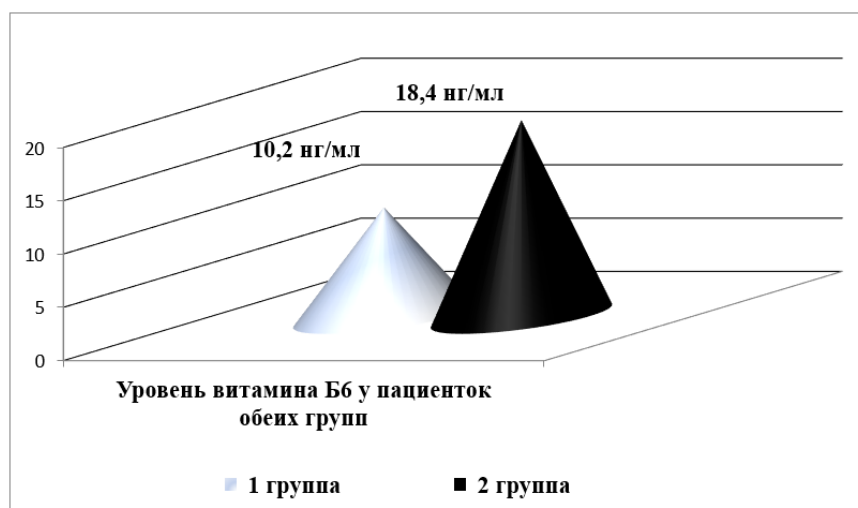


Рис. 3. Уровни витамина Б6 у пациенток обеих групп.  
Fig. 3. Vitamin B6 levels in patients of both groups.

При сравнении уровней витамина Б6 у пациенток, принимающих комбинированные оральные контрацептивы (КОК), и у тех пациенток которые находились на терапии антиандрогенами наблю-

дается значительная разница  $10,2 \pm 5,4$  нг/мл в первой группе, против  $18,4 \pm 6,1$  нг/мл во второй ( $p < 0,1$ ). Это указывает на то, что прием КОК может

приводить к снижению уровня витамина В6 в крови.

### Выводы

У пациенток обеих групп продемонстрирована одинаковая эффективность как КОК так и антиандрогенов в отношении коррекции симптомов и лабораторных маркеров андрогении [5, 7]. Исследование показало, что женщины, получающие терапию КОК, имеют более низкий уровень витамина В6 по сравнению с пациентками, использующими барьерные методы контрацепции и антиандрогены. Это наблюдение подтверждается статистически значимыми данными ( $p < 0,1$ ).

Низкий уровень витамина В6 приводит к нарушению синтеза серотонина и повышению показателей депрессии по шкале Бека. Следовательно, пациенткам длительно принимающим КОК необходимо проводить лабораторный контроль концентрации витамина В6 в крови и проводить саплементацию терапии витаминными добавками [10].

На основе результатов исследования можно сделать вывод о том, что применение комбинированных оральных контрацептивов

(КОК) сопровождается снижением уровня витамина В6 у пациенток с синдромом поликистозных яичников (СПЯ). Это, в свою очередь, приводит к нарушению синтеза серотонина, что может способствовать развитию депрессивных и тревожных состояний [11, 14]. Полученные результаты подчеркивают важность мониторинга уровня витамина В6 у пациенток, получающих терапию комбинированными оральными контрацептивами, особенно при наличии клинических или биохимических признаков дефицита [16]. Дефицит витамина В6 приводит к нарушениям в синтезе серотонина, что может играть ключевую роль в развитии психоэмоциональных расстройств, и требует особого внимания у пациенток с СПЯ [12, 15]. Этим пациенткам рекомендуется проводить регулярный анализ уровня витамина В6 и при необходимости вводить его добавки для профилактики потенциальных осложнений [16]. Однако следует отметить, что результаты нашего исследования носят ограниченный характер и требуют подтверждения в более масштабных клинических исследованиях.

### Список источников

1. Иванова А.Ю. Синдром поликистозных яичников: обновленные рекомендации международного научно обоснованного руководства 2023 года // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. 2024. Т. 14. № 1. С. 105 – 122.
2. Кириллова Е.Н. Гиперандрогенные нарушения у юных женщин: диагностика и возможности терапии в гинекологической практике // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. 2024. Т. 10. № 3. С. 286 – 295.
3. Smirnov V.V., Butko D.Y., Beeraka M. et.al. Updates on Molecular Targets and Epigenetic – based Therapies for PCOS // Reproductive Sciences. 2023. Vol. 30. № 3. P. 772 – 786.
4. Кудинова Е.Г. Гормональная контрацепция в аспекте на влияние систему гемостаза // РМЖ «Мать и дитя». 2023. Т. 6. № 2. С. 130 – 137.
5. Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Семенова Ю.Б. и др. Высокие спортивные результаты и проблема артериальной гипертензии у женщин с синдромом поликистозных яичников // Медицина: теория и практика. 2022. Т. 7. № 1. С. 27 – 32.
6. Буралкина Н.А., Батырова З.К., Кумыкова З.Х. Проблемы гиперандрогении и овариальной дисфункции у молодых женщин // Клинический разбор в акушерстве, гинекологии и репродуктологии. 2021. Т. 1. № 3. С. 33 – 35.
7. Смирнов В.В., Шаповалова А.Б., Иванов В.С. и др. Метаболизм костной ткани при яичниковой гиперандрогении у бывших спортсменок молодого возраста с синдромом поликистозных яичников // Медицина: теория и практика. 2021. Т. 6. № 2. С. 3 – 10.
8. Карахалис Л.Ю., Тихая В.Р., Червонная И.Ю. и др. Влияние комбинации эстретолола и дроспиренона на сексуальную функцию женщин // Акушерство и гинекология. 2024. № 2. С. 118 – 122.
9. Хащенко Е.П., Лисицина О.И., Уварова Е.В. Диагностика и тактика ведения пациенток с гиперандрогенией в раннем репродуктивном возрасте // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2021. Т. 20. № 5. С. 124 – 130.
10. Куницина А. Протеин и биологические добавки (БАД): влияние на здоровье человека и спортивные результаты // International journal of medicine and psychology. 2024. Т. 7. № 3. С. 16 – 24.
11. Шишкова В.Н., Шишков В.А., Капустина Л.А. и др. Опыт применения комбинации пиридоксина и глутаминовой кислоты в коррекции основных проявлений астении // Медицинский совет. 2023. Т. 17. № 23. С. 80 – 89.

12. Маркин П.А., Москалева Н.Е., Савицкий М. и др. Метаболиты триптофана как биомаркеры заболеваний // Клиническая лабораторная диагностика. 2021. Т. 66. № S4. С. 41 – 42.
13. Lytkin A.I., Krutova O.N., Tyunina E. Yu. et. al. Thermochemical al study of acid-base reactions in aqueous solution of pyridoxine // ChemChemTech. 2020. Vol. 63. № 2. P. 25 – 29.
14. Найда А.В., Санников А.Н. Серотонин и триптофан как нейромолекулярные биомаркеры тревожных расстройств в зависимости от гендерной принадлежности // Нейроэндокринная патология. Вопросы репродукции человека: Материалы международной научно – практической конференции студентов и молодых ученых 30 ноября 2018 года под редакцией Балязина В.А., Ефремова В.В., Дмитриева М.Н. Ростов на Дону: Ростовский государственный медицинский университет, 2018. С. 175 – 191
15. Пузикова О.В., Московкина В.А., Попова В.А. и др. Роль серотонина в развитии овариальной дисфункции у девочек подростков с ожирением и гиперандрогенией // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021. Т. 66. С. 322.
16. Трисветова Е.Л. Магний и пиридоксин – две составляющие здоровья женщины // Медицинские новости. 2017. № 11. С. 29 – 33.

### References

1. Ivanova A.Yu. Polycystic ovary syndrome: updated recommendations of the international evidence-based guidelines for 2023. Reproductive Health. Eastern Europe. 2024. Vol. 14. No. 1. P. 105 – 122.
2. Kirillova E.N. Hyperandrogen disorders in young women: diagnostics and treatment options in gynecological practice. Reproductive Health. Eastern Europe. 2024. Vol. 10. No. 3. P. 286 – 295.
3. Smirnov V.V., Butko D.Y., Beeraka M. et.al. Updates on Molecular Targets and Epigenetic – based Therapies for PCOS. Reproductive Sciences. 2023. Vol. 30. No. 3. P. 772 – 786.
4. Kudinova E.G. Hormonal contraception in terms of its effect on the hemostasis system. RMJ "Mother and Child". 2023. Vol. 6. No. 2. P. 130 – 137.
5. Smirnov V.V., Shapovalova A.B., Semenova Yu.B. et al. High athletic performance and the problem of arterial hypertension in women with polycystic ovary syndrome. Medicine: Theory and Practice. 2022. Vol. 7. No. 1. P. 27 – 32.
6. Buralkina N.A., Batyrova Z.K., Kумыkova Z.Kh. Problems of hyperandrogenism and ovarian dysfunction in young women. Clinical analysis in obstetrics, gynecology and reproductology. 2021. Vol. 1. No. 3. P. 33 – 35.
7. Smirnov VV, Shapovalova AB, Ivanov VS et al. Bone tissue metabolism in ovarian hyperandrogenism in former young female athletes with polycystic ovary syndrome. Medicine: theory and practice. 2021. Vol. 6. No. 2. P. 3 – 10.
8. Karahalil L.Yu., Tikhaya VR, Chervonnaya I.Yu. et al. The effect of a combination of estetrol and drospirenone on female sexual function. Obstetrics and gynecology. 2024. No. 2. P. 118 – 122.
9. Khaschenko E.P., Lisitsyna O.I., Uvarova E.V. Diagnostics and tactics of management of patients with hyperandrogenism in early reproductive age. Issues of gynecology, obstetrics and perinatology. 2021. Vol. 20. No. 5. P. 124 – 130.
10. Kunitsina A. Protein and biological additives (BAA): impact on human health and sports results. International journal of medicine and psychology. 2024. Vol. 7. No. 3. P. 16 – 24.
11. Shishkova V.N., Shishkov V.A., Kapustina L.A. and others. Experience of using a combination of pyridoxine and glutamic acid in the correction of the main manifestations of asthenia. Medical Council. 2023. Vol. 17. No. 23. P. 80 – 89.
12. Markin P.A., Moskaleva N.E., Savitsky M. et al. Tryptophan metabolites as disease biomarkers. Clinical laboratory diagnostics. 2021. Vol. 66. No. S4. P. 41 – 42.
13. Lytkin A.I., Krutova O.N., Tyunina E. Yu. et. al. Thermochemical al study of acid-base reactions in an aqueous solution of pyridoxine. ChemChemTech. 2020. Vol. 63. No. 2. P. 25 – 29.
14. Naida AV, Sannikov AN Serotonin and tryptophan as neuromolecular biomarkers of anxiety disorders depending on gender. Neuroendocrine pathology. Issues of human reproduction: Proceedings of the international scientific and practical conference of students and young scientists on November 30, 2018 edited by Balyazin VA, Efremov VV, Dmitriev MN Rostov-on-Don: Rostov State Medical University, 2018. P. 175 – 191
15. Puzikova OV, Moskovkina VA, Popova VA et al. The role of serotonin in the development of ovarian dysfunction in adolescent girls with obesity and hyperandrogenism. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2021. V. 66. P. 322.
16. Trisvetova E.L. Magnesium and pyridoxine – two components of women's health. Medical news. 2017. No. 11. P. 29 – 33.

### Информация об авторах

**Смирнов В.В.**, доцент, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2Я, [vs@tdom.biz](mailto:vs@tdom.biz)

**Шапалова А.Б.**, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2Я

**Василенко В.С.**, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2Я

**Файзуллина Р.Р.**, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2Я

**Мочалов П.А.**, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2Я

**Карповская Е.Б.**, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2Я

© Смирнов В.В., Шапалова А.Б., Василенко В.С., Файзуллина Р.Р., Мочалов П.А., Карповская Е.Б., 2025