



Клинический случай

# Роль самоконтроля гликемии у подростков с сахарным диабетом 1-го типа: клинический разбор

Г.А. Батрак✉, А.О. Скедина

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, Россия

✉gbatrak@mail.ru

## Аннотация

Сахарный диабет 1-го типа (СД 1) – заболевание, характеризующееся хронической гипергликемией с развитием и прогрессированием тяжелых микрососудистых осложнений. Результаты крупных научных исследований ADVANCE, ACCORD и VADT однозначно доказали роль гликемического контроля в предотвращении микрососудистых осложнений СД. В ряде исследований установлено, что самостоятельное значение в прогнозировании диабетической ретинопатии, нефропатии и сердечно-сосудистых осложнений имеют параметры вариабельности гликемии. Подростки с СД 1 отличаются лабильным течением заболевания с наклонностью к гипогликемическим состояниям и кетоацидозу. Современный подход к управлению СД 1 включает необходимость обязательного проведения самоконтроля глюкозы крови (самоконтроля гликемии – СКГ). Достижение целевых значений глюкозы невозможно без мониторинга гликемии самим подростком с СД 1 в домашних условиях. Контроль гликемии при СД 1 должен быть точным, простым и удобным, позволяя пациенту самостоятельно корректировать инсулинотерапию при СД. Одним из главных аспектов СКГ является выбор глюкометра. С точки зрения врача наиболее важным критерием для выбора глюкометра является соответствие стандартам точности, а с точки зрения пациента – удобство и простота использования. Благодаря совершенствованию технологий возрастает точность измерений глюкозы крови, упрощается процедура СКГ, что приводит к повышению приверженности лечению и эффективности проводимой терапии. Достижение и поддержание целевого уровня гликемии невозможны без активного полноценного участия самого пациента с СД 1, СКГ с помощью современного, точного и удобного для пациента глюкометра, одним из которых является Контур Плюс Уан.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 1-го типа, самоконтроль гликемии у подростков, глюкометр Контур Плюс Уан.

**Для цитирования:** Батрак Г.А., Скедина А.О. Роль самоконтроля гликемии у подростков с сахарным диабетом 1-го типа: клинический разбор. Клинический разбор в общей медицине. 2023; 4 (11): 26–30. DOI: 10.47407/kr2023.4.11.00299

Clinical Case

## Role of self-monitoring of blood glucose in adolescents with type 1 diabetes mellitus: case study

Galina A. Batrak✉, Alena O. Skedina

Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia

✉gbatrak@mail.ru

## Abstract

Type 1 diabetes mellitus (DM) is a disease characterized by chronic hyperglycemia and the development and progression of severe microvascular complications. The results of the ADVANCE, ACCORD and VADT large-scale research studies have definitely proved that glycemic control plays a role in prevention of the DM microvascular complications. A number of studies have shown that glycemic variability parameters play a separate role in prediction of diabetic retinopathy, nephropathy and cardiovascular complications. Adolescents with type 1 DM are characterized by the labile disease course and the tendency to develop hypoglycemia and ketoacidosis. Modern approach to type 1 DM management, especially in adolescents, includes the need for mandatory self-monitoring of blood glucose (BG). Adolescents with type 1 DM are unable to achieve target glucose levels themselves at home without BG monitoring. Glycemic control in type 1 DM should be accurate, simple and convenient, allowing patients to adjust insulin therapy for DM on their own. Selection of BG monitor is one of the main aspects of self-monitoring of BG. From the doctor's point of view, compliance with accuracy standards is the most important criterion for choosing the glucose meter, while from the patient's perspective it is convenience and ease of use. With improvements in technology, the accuracy of BG measurement increases, the self-monitoring of BG procedure gets simpler, which results in higher adherence to treatment and treatment efficacy. It is impossible to achieve and maintain target BG levels without active full-fledged participation of patient with type 1 DM, self-monitoring of BG using the advanced, accurate and convenient for patient glucose meter, such as Contour Plus One.

**Key words:** type 1 diabetes mellitus, self-monitoring of blood glucose in adolescents, Contour Plus One blood glucose meter.

**For citation:** Batrak G.A., Skedina A.O. Role of self-monitoring of blood glucose in adolescents with type 1 diabetes mellitus: case study. *Clinical review for general practice*. 2023; 4 (11): 26–30 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2023.4.11.00299

## Введение

Роль гликемического контроля в предотвращении диабетических микрососудистых осложнений. В ходе крупнейшего международного исследования по контролю гликемии UKPDS был сделан научно обоснован-

ный вывод: интенсивный контроль уровня гликемии и снижение уровня гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) в среднем на 0,9% при длительности наблюдения до 10 лет снижает риск развития любого осложнения сахарного диабета (СД) на 12%, а микроангиопатий – на 25% [1–3].

*Роль вариабельности гликемии (ВГ) в развитии диабетических микро- и макрососудистых осложнений.* Научные данные, накопленные в последние годы, показывают связь ВГ с основными звеньями патогенеза диабетических ангиопатий. В ряде исследований установлено, что параметры ВГ имеют самостоятельное значение в прогнозировании диабетической ретинопатии, нефропатии и сердечно-сосудистых осложнений [4, 5]. По современным представлениям, исследование ВГ у пациентов с СД является перспективным инструментом для индивидуализированной оценки гликемического контроля, а также риска сосудистых поражений [4–6]. Для оценки ВГ необходимо исследование гликемии в течение суток современным и точным глюкометром с дополнительными функциями, позволяющими более точно оценить течение заболевания.

### Клинический случай

Пациентка А. 16 лет поступила в плановом порядке в эндокринологическое отделение Ивановской областной клинической больницы с жалобами на нестабильный уровень глюкозы в крови (от 6,0 до 14,0 ммоль/л), ухудшение зрения, мелькание мушек перед глазами, снижение тактильной чувствительности в нижних конечностях.

Основной диагноз: СД 1-го типа (СД 1).

Осложнения основного диагноза: непролиферативная диабетическая ретинопатия, диабетическая полинейропатия нижних конечностей, сенсомоторная форма.

Целевой уровень  $HbA_{1c} < 6,5\%$ . Целевые значения гликемии натощак до 6,5 ммоль/л, через 2 ч после еды – до 8,0 ммоль/л.

Больна СД 1 с 2009 г. (с 10 лет), когда впервые стала отмечать выраженную слабость, жажду, полиурию, снижение массы тела на 14 кг в течение 3 мес. При обращении родителей в детскую поликлинику по месту жительства была выявлена гипергликемия 20,0 ммоль/л. Пациентку срочно направили в отделение детской эндокринологии областной клинической больницы, где назначена инсулинотерапия: аналог инсулина продленного действия 20 ЕД в 21:00, аналог инсулина ультракороткого действия перед основными приемами пищи по 8 ЕД.

Пациентка постоянно контролировала глюкозу крови с помощью различных глюкометров, но течение СД 1 у подростка сопровождалось частыми гипогликемиями, особенно в ночное время, и трудностью достижения целевых значений глюкозы [6–8], нередко случались гипергликемия до 15,0 ммоль/л и гипогликемия до 3,0 ммоль/л.

Пациентка регулярно проходила обследование и лечение в детском эндокринологическом отделении. Данная госпитализация – плановая с целью скрининга диабетических осложнений и коррекции инсулинотерапии.

Из анамнеза: туберкулез, вирусный гепатит, венерические заболевания, ВИЧ-инфекцию отрицает. Перене-

сенные заболевания – частые острые респираторные вирусные инфекции. Хронические заболевания: СД с 2009 г. Наследственность отягощена СД 2 по материнской линии. Беременность и роды у матери без особенностей. Менструации с 15 лет, нерегулярные. Беременностей не было. Материальные условия удовлетворительные. Вредных привычек нет.

При осмотре: температура тела 36,6°C, рост 162 см, масса тела 52 кг, индекс массы тела 19,8 кг/м<sup>2</sup>. Состояние удовлетворительное. Питание нормальное. Подкожно-жировая клетчатка распределена равномерно. Кожные покровы чистые, обычной окраски. Лимфоузлы не увеличены. Костно-мышечная система без патологии.

Эндокринная система: щитовидная железа не увеличена, при пальпации безболезненная, мягкая, клинически – эутиреоз. Околощитовидные железы: симптом Хвостека отрицательный, симптом Труссо отрицательный.

Эндокринная функция поджелудочной железы: нестабильный уровень глюкозы в крови (от 3,0 до 15 ммоль/л), ухудшение зрения, мелькание мушек перед глазами, снижение тактильной чувствительности в нижних конечностях.

Половые железы: вторичные половые признаки развиты удовлетворительно.

Органы дыхания: носовое дыхание свободное, тип дыхания смешанный. Грудная клетка конической формы, участвует в акте дыхания равномерно, при пальпации безболезненная. При перкуссии звук ясный легочный. При аускультации легких дыхание везикулярное, хрипов не выявлено. Частота дыхательных движений – 18 в минуту. Сатурация – 98%.

Органы кровообращения: пульс удовлетворительных качеств – 76 уд/мин. Артериальное давление 110/80 мм рт. ст. Тоны сердца ясные, ритмичные, шумов не определяется. Частота сердечных сокращений – 76 уд/мин.

Периферические артерии: пульсация на обеих артериях стоп (артерии тыла стопы и задней большеберцовой артерии) сохранена, лодыжечно-плечевой индекс 1,0. Отеки в области нижних конечностей не определяются.

Органы пищеварения: язык чистый, розовый. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. Печень не выходит из-под края реберной дуги, безболезненная, край ровный, мягкий. Селезенка не пальпируется.

Органы мочевого выделения: мочеиспускание свободное, безболезненное. Область почек не изменена. Почки не пальпируются. Симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон. Отеков нет.

Психоневрологический статус: сознание ясное. Речь связная, ориентировка в пространстве и времени, личность правильная. Психических особенностей нет.

Рекомендованы лабораторные исследования:

- Общий клинический анализ крови, биохимический анализ крови (общий белок, общий холестерин, холестерин липопротеидов высокой плотности, холестерин липопротеидов низкой плотности, триглицериды, билирубин прямой, билирубин непрямой, би-

лирубин общий, аспаргатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, мочевины, креатинин, калий, натрий, кальций общий, фосфор, определение скорости клубочковой фильтрации).

- Общий анализ мочи, определение альбумина и соотношения альбумин/креатинин в моче, определение белка и глюкозы в суточном количестве мочи.

- Суточный гликемический профиль, HbA<sub>1c</sub>
- Электрокардиограмма, ультразвуковое исследование сосудов нижних конечностей.
- Консультация офтальмолога и невролога.

Проведено лечение: диета с ограничением легкоусвояемых углеводов, жиров, подсчет хлебных единиц перед введением инсулина, самоконтроль глюкозы крови (самоконтроль гликемии – СКГ), ведение дневника самоконтроля. Коррекция инсулинотерапии, обучение в школе сахарного диабета 1-го типа.

Пациентка ранее измеряла уровень глюкозы крови с помощью различных глюкометров, не обладающих дополнительными современными функциями. Во время госпитализации контроль гликемии стала осуществлять с помощью глюкометра Контур Плюс Уан, синхронизированного с мобильным приложением Контур Диабитис (Contour Diabetes), которое позволило молодой пациентке эффективно анализировать показатели глюкозы крови в течение суток, при различных ситуациях, натощак и после приема пищи, фиксировать примечания, информацию о принятой пище, хлебных единицах, дозах инсулина, физической активности, рассчитывать среднее значение гликемии за период 7, 14, 30 и 90 дней. Проводимый мониторинг гликемии с помощью данного глюкометра упростил возможность правильной и своевременной коррекции инсулинотерапии.

На фоне эффективного самоконтроля и коррекции инсулинотерапии был достигнут целевой уровень глюкозы крови: натощак <6,0 ммоль/л и после приема пищи <8,0 ммоль/л.

Рекомендации:

- Диспансерное наблюдение эндокринолога, офтальмолога и невролога по месту жительства.
- Ведение дневника самоконтроля в приложении Контур Диабитис с ежедневным не менее 4 раз в сутки измерением глюкозы крови с помощью глюкометра Контур Плюс Уан.
- Контроль HbA<sub>1c</sub> – 1 раз в 3 мес, креатинина, липидов, аспаргатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, микроальбуминурии – 1 раз в 6 мес.

### Обсуждение

СКГ является методом самостоятельного контроля глюкозы крови при СД в домашних условиях.

**Частота проведения самоконтроля.** При СД 1 необходимо проводить ежедневный СКГ с помощью современного и точного глюкометра не менее 4 раз в сутки (перед и через 1 ч после приемов пищи, на ночь), при плохом самочувствии, при необходимости (риск гипогликемии, титрация дозы пролонгирован-

ного инсулина) – в 3 часа ночи и утром в 6 часов, чтобы не просмотреть гипогликемию ночью и рано утром (феномен «утренней зари») [6–8]. Дневник самостоятельного контроля и пищевой дневник пациентка с СД представляет врачу на каждом визите. Дневник наблюдения включает результаты определения гликемии с помощью глюкометра натошак, перед и через 1 ч от начала основных приемов пищи. Рекомендуется контроль массы тела и артериального давления. Индивидуальные глюкометры должны соответствовать ГОСТ Р ИСО 15197-2015 по аналитической и клинической точности [6].

### Выбор глюкометра для СКГ у пациента с СД 1

Современные подходы к управлению СД 1 включают обязательное проведение СКГ. СКГ должен быть точным, простым и удобным, позволяя пациенту самому проводить коррекцию лечения при СД 1. Важным моментом при организации СКГ у подростка с СД 1 является обучение и выбор глюкометра [7–9]. Использование современных глюкометров позволяет повысить эффективность и безопасность проводимой терапии.

Достижение целевого уровня гликемии во многом зависит от точности в работе глюкометра. Для врача наиболее важным является соответствие глюкометра стандартам точности. Результаты тестирования глюкометров оцениваются в соответствии с критериями Международной организации по стандартизации ISO («Системы для диагностики in vitro. Требования к системам мониторинга уровня глюкозы в крови для самоконтроля при лечении сахарного диабета») [6]. Из-за неточных измерений уровня глюкозы крови с помощью глюкометра может быть неправильно подобрана доза инсулина, возникает риск гипо- и гипергликемических состояний. Поэтому необходимо выбирать глюкометры с высокой точностью.

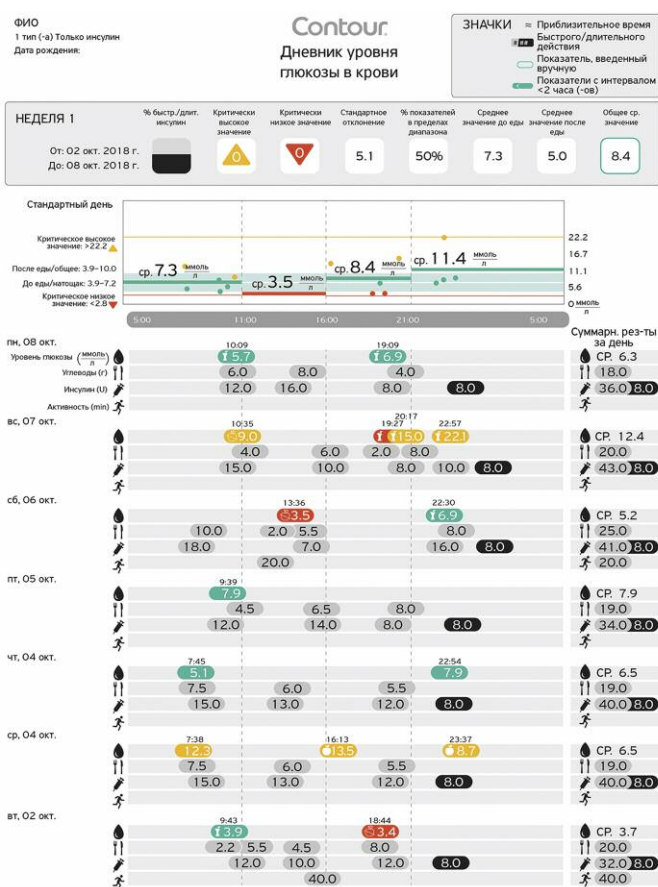
*Точность при более жестком диапазоне отклонений.* При использовании глюкометра Контур Плюс Уан отмечается точность при более жестком диапазоне отклонений, чем требуют современные стандарты точности ISO 15197:2013, с 95% результатов в пределах  $\pm 0,52$  ммоль/л или  $\pm 9,4\%$  (в сравнении с результатами YSI-анализатора). 99,8% результатов глюкометра Контур Плюс Уан попадают в зону А согласительной решетки ошибок.

*Показания глюкометра корректируются с учетом уровня гематокрита.* Данная функция дает возможность получать высокую точность результатов при широком диапазоне гематокрита при различных заболеваниях.

*Технология «Без кодирования»* устраняет риск неточных результатов, связанных с неправильным кодированием. Данная функция является удобной для применения, в том числе у подростков.

*Технология «Второй шанс»* позволяет пациентам повторно измерить уровень глюкозы в крови при помощи той же полоски, если первого образца крови не-

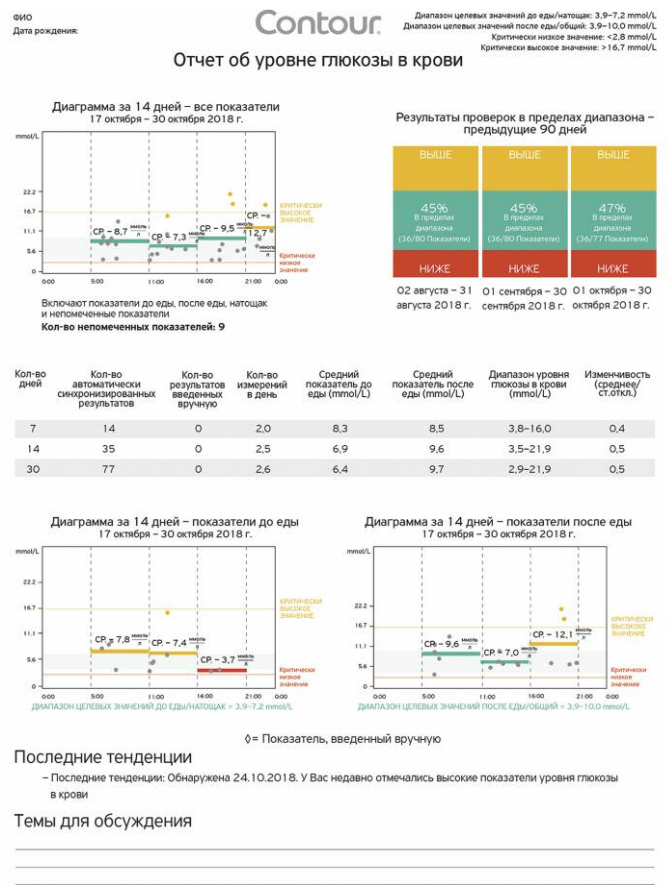
Рис. Отчет, сформированный в приложении Контур Диабитис.  
Fig. Report generated in the Contour Diabetes application.



достаточно. Можно нанести повторно каплю крови в течение 60 с.

«Умная подсветка» глюкометра Контур Плюс Уан имеет три цвета и демонстрирует, что показания гликемии находятся в пределах целевого значения, выше или ниже целевого диапазона, что делает оценку результатов измерения простой и удобной.

**Синхронизация с мобильным приложением Contour Diabitis.** Глюкометр Контур Плюс Уан имеет дополнительные возможности. Он автоматически синхронизирован с мобильным приложением Contour Diabitis, которое позволяет пациентам вести дневник СКГ, вносить информацию о принятой пище, хлебных единицах, дозах инсулина, добавлять примечания, фиксировать изменения в образе жизни. Кроме того, с помощью функции отчетов (см. рисунок) пациент может предоставлять врачу в электронном виде достоверную информацию, которая синхронизируется из приложения Contour Diabitis. Данная функция дает возможность эндокринологу получать подробную информацию о мониторинге гликемии при СД, выяснить причины изменения уровня глюкозы крови.



## Заключение

Снижения темпов развития диабетических осложнений и, соответственно, улучшения прогноза жизни при СД 1, особенно в молодом возрасте, можно добиться только интенсивным многофакторным управлением заболеванием: адекватным контролем гликемии, артериальной гипертензии и атерогенной дислипидемии. Научные исследования по изучению роли нормализации гликемии в предупреждении микрососудистых осложнений СД 1 имеют важное значение в понимании патогенеза их развития и возможности профилактики.

Достижение и поддержание целевого уровня гликемии невозможны без активного полноправного участия самого пациента в лечении СД 1. Современные подходы к управлению СД 1, особенно у детей и подростков, включают обязательное проведение СКГ с помощью современного, обладающего дополнительными возможностями контроля, точного и удобного для пациента глюкометра, например Контур Плюс Уан.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interests.** The authors declare that there is not conflict of interests.

## Литература / References

- Radermecker RP et al. Blood glucose control and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. Results of ACCORD, ADVANCE and VA-Diabetes trials. *Rev Med Liege* 2008; 63 (7–8): 511–8.
- Cefalu WT, Watson K. Intensive glycaemic control and cardiovascular disease. Observations from the ACCORD study. *Diabetes* 2008; 57: 1163–5.
- Dluhy RG, McMahon GT. Intensive glycaemic control in the ACCORD and ADVANCE trials. *N Engl J Med* 2008; 358 (24): 2630–3.
- Бродовская А.Н., Батрак Г.А. Взаимосвязь вариабельности гликемии и поражения почек у больных с впервые выявленным сахарным диабетом 2 типа. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2018; 23 (2): 48–9.  
Brodovskaia A.N., Batrak G.A. Vzaimosviaz' variabel'nosti glikemii i porazheniia pochek u bol'nykh s vperve vyavlennym sakharnym diabedom 2 tipa. *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoi akademii*. 2018; 23 (2): 48–9 (in Russian).
- Климонтон В.В., Мякина Н.Е. Вариабельность гликемии при сахарном диабете: инструмент для оценки качества гликемического контроля и риска осложнений. *Сахарный диабет*. 2014; 17 (2): 190–9.  
Klimontov V.V., Miakina N.E. Variabel'nost' glikemii pri sakharnom diabete: instrument dlia otsenki kachestva glikemicheskogo kontrolya i riska oslozhnenii. *Sakharnyi diabet*. 2014; 17 (2): 190–9 (in Russian).
- Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 9-й выпуск. М., 2019.  
Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nym sakharnym diabedom. Pod red. I.I. Dedova, M.V. Shestakovoi, A.Iu. Maiorova. 9-i vpusk. M., 2019 (in Russian).
- Петеркова В.А., Шестакова М.В., Безлепкина О.Б. и др. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 1 типа у детей. 2022.  
Peterkova V.A., Shestakova M.V., Bezlepkinina O.B. et al. Klinicheskie rekomendatsii. Sakharnyi diabet 1 tipa u detei. 2022 (in Russian).
- Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание. Под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.  
Endokrinologiya. Natsional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie. Pod red. I.I. Dedova, G.A. Mel'nichenko. 2-e izd., pererab. i dop. M.: GEOTAR-Media, 2018 (in Russian).
- Батрак Г.А., Бродовская А.Н. Роль самоконтроля гликемии в снижении риска развития диабетических микро- и макроангиопатий. *Consilium Medicum*. 2019; 21 (12): 55–8.  
Batrak G.A., Brodovskaia A.N. Rol' samokontrolya glikemii v snizhenii riska razvitiia diabeticheskikh mikro- i makroangiopatii. *Consilium Medicum*. 2019; 21 (12): 55–8 (in Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Батрак Галина Алексеевна** – д-р мед. наук, доц., проф. каф. терапии и эндокринологии ИПО ФГБОУ ВО ИвГМА.  
E-mail: gbatrak@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7874-2176

**Скедина Алена Олеговна** – клинический ординатор, ФГБОУ ВО ИвГМА

Поступила в редакцию: 14.11.2023

Поступила после рецензирования: 17.11.2023

Принята к публикации: 23.11.2023

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Galina A. Batrak** – D. Sci. (Med.), Associate Professor, Ivanovo State Medical Academy. E-mail: gbatrak@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7874-2176

**Alena O. Skedina** – resident, Ivanovo State Medical Academy

Received: 14.11.2023

Revised: 17.11.2023

Accepted: 23.11.2023