

ЧАСТОТА ДИАБЕТИЧЕСКОГО КЕТОАЦИДОЗА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ЛЕЧЕНИЯ В ОАРИТ ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

К.Р. Турсунов¹, А.Ф. Потапов¹✉, А.А. Иванова¹, А.Н. Пуляев²,
М.Е. Никифорова²

¹Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

²Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева»,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ potapov-paf@mail.ru

Аннотация

Диабетический кетоацидоз (ДКА) остается одним из частых и угрожающих жизни осложнений сахарного диабета 1 типа (СД1) в педиатрической практике. Цель исследования – анализ частоты, алгоритмов интенсивной терапии и результатов лечения ДКА у детей и подростков в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии (ОАРИТ) Педиатрического центра Республики Саха (Якутия). С этой целью проведено ретроспективное одноцентровое обсервационное исследование: выполнен анализ медицинских карт 138 детей с СД1, течение которого осложнилось ДКА. Все пациенты были госпитализированы в ОАРИТ Педиатрического центра Государственного автономного учреждения «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева» (ПЦ РБ № 1-НЦМ) в период с 01.01.2021 по 31.12.2024 гг. Возраст больных составил от 5 до 17 лет ($11,3 \pm 3,6$ лет), лиц мужского пола – 62 (44,9 %), женского пола – 76 (55,1 %) детей. Анализ показал, что за 2021 – 2024 гг. отмечается тенденция к росту числа больных с ДКА, которые у 59,4 % детей явились первичным проявлением болезни, в 40,6 % случаев – рецидивирующими. Нарушения сознания отмечены у 35 (25,4 %) больных: оглушение наблюдалось у 23 (16,7 %), сопор – у 12 (8,7 %) детей. ДКА легкой степени отмечен у 64 (46,4 %) пациентов, средней степени у 31 (22,5 %) и тяжелой степени тяжести у 43 (31,1 %) пациентов. Интенсивная терапия ДКА проводилась в соответствии с актуальными клиническими рекомендациями. Длительность лечения больных в ОАРИТ составила $3,4 \pm 0,6$ койко-дней. Достижение стабильного течения болезни и профилактика осложнений СД1 возможно при совместном ведении больных врачами-эндокринологами, детских психологами и социальных служб. Интенсивная терапия ДКА должна проводиться в соответствии с утвержденными клиническими рекомендациями при мониторинге показателей водно-электролитного баланса, кислотно-основного состояния и уровня гликемии.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, осложнения, диабетический кетоацидоз, кислотно-основное состояние, гипергликемия, интенсивная терапия.

Финансирование. Исследования выполнено в рамках научно-исследовательской работы профессиональной образовательной программы высшего образования (ординатура) по специальности 31.08.02. Анестезиология-реаниматология без дополнительного финансирования.

Для цитирования: Турсунов К.Р., Потапов А.Ф., Иванова А.А., Пуляев А.Н., Никифорова М.Е. Частота и результаты лечения диабетического кетоацидоза у детей и подростков в ОАРИТ Педиатрического центра Республики Саха (Якутия). *Вестник СВФУ*. 2025;39(2):48-58. <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-2-48-58>

FREQUENCY AND RESULTS OF TREATMENT OF DIABETIC KETOACIDOSIS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT OF THE PEDIATRIC CENTER, SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA)

*Komiljon R. Tursunov¹, Aleksandr F. Potapov¹✉, Albina A. Ivanova¹,
Alekssei N. Pulyaev², Margarita E. Nikiforova²*

¹ M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

² Republic Hospital No. 1 – M. E. Nikolaev National Center of Medicine,
Yakutsk, Russian Federation

✉ potapov-paf@mail.ru

Abstract

Diabetic ketoacidosis (DKA) remains one of the frequent and life-threatening complications of type 1 diabetes mellitus (DM1) in pediatric practice. The aim of the study was to analyze the frequency, algorithms of intensive care and the results of treatment of DKA in children in the intensive care unit (ICU) of the Pediatric Center of the Sakha Republic (Yakutia). Materials and methods of research. The analysis of medical records of 138 children with DM1 complicated by DKA was performed. All patients were admitted to the ICU of the Pediatric Center in the period from 01 January 2021 to 31 December 2024. The age of the patients ranged from 5 to 17 years (11.3 ± 3.6 years), males – 62 (44.9 %), females – 76 (55.1 %) children. The results of the study. In 2021–2024, the number of patients with DKA demonstrated an increasing trend, with 59.4 % of children having the primary manifestation of the disease, and in 40.6 % of cases it was recurrent. Disturbances of consciousness were noted in 35 (25.4 %) patients: deafness was observed in 23 (16.7 %), sopor – in 12 (8.7 %) children. Mild DKA was observed in 64 (46.4 %) patients, moderate – in 31 (22.5 %) and severe – in 43 (31.1 %) patients. Conclusion. Achieving a stable course of the disease and preventing complications of DM1 is possible with the joint management of patients by endocrinologists, child psychologists and social services. Intensive therapy of DKA should be carried out in accordance with approved clinical recommendations while monitoring water-electrolyte balance, acid-base status, and glycemic levels.

Keywords: type 1 diabetes mellitus, complications, diabetic ketoacidosis, acid-base condition, hyperglycemia, intensive care

Funding. The research was carried out as part of the research work of the professional educational program of higher education (residency) in the specialty 08.31.02. Anesthesiology-Reanimatology without additional funding.

For citation: Tursunov K.R., Potapov A.F., Ivanova A.A., Pulyaev A.N. Frequency and results of treatment of diabetic ketoacidosis in children and adolescents in the Intensive Care Unit of the Pediatric Center, Sakha Republic (Yakutia). *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences*. 2025;39(2):48-58. <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-2-48-58>

Введение

Сахарный диабет 1 типа (СД1) представляет собой заболевание, возникающее в результате аутоиммунной деструкции инсулинпродуцирующих β -клеток поджелудочной железы с последующим развитием абсолютной инсулиновой недостаточности [1, 2].

По данным Международной федерации сахарного диабета (СД), в мире общее число детей и подростков (0 – 19 лет) с СД1 на 2021 год составляло 1211900 человек, из них 651200 (53,7 %) – дети до 15 лет. В Российской Федерации в возрасте 0 – 19 лет зарегистрировано 38100 лиц с СД1, из которых дети до 15 лет составляют 23000 (60,4 %). При этом негативной тенденцией во всем мире является рост заболеваемости детей СД1. Например, в России ежегодно заболевает 3300 детей в возрасте от 0 до 14 лет и 4000 подростков в возрасте от 15 до 19 лет [3].

Заболееваемость СД1 варьирует в разных странах, регионах одной страны, что обусловлено этническими и средовыми факторами, влияющими на возникновение и прогрессирование аутоиммунного процесса. Так, исследования основных эпидемиологических показателей СД1 у детей в Российской Федерации за 2014 – 2023 гг. показывают ежегодное увеличение заболеваемости в среднем на 5 % и существенную неоднородность заболеваемости в разных регионах [4].

В Республике Саха (Якутия) при тенденции к снижению общей и первичной заболеваемости взрослого населения СД1, в заболеваемости детского населения отмечается обратная эпидемиологическая ситуация. В динамике за 2018 – 2022 гг. отмечается резкое повышение общей и первичной заболеваемости детского населения: уровень общей заболеваемости детского населения СД1 повысился на 43,6 % и составил 141,3 на 100 тыс. детского населения, а уровень первичной заболеваемости возрос в 2,5 раза и составил 25,7 на 100 тыс. детского населения [5].

Одним из грозных осложнений, занимающих ведущее место среди причин летальности при СД у детей, является диабетический кетоацидоз (ДКА) – острое и угрожающее жизни состояние с резким повышением в крови уровня глюкозы и кетоновых тел, появлением их в моче и сопровождающееся развитием метаболического ацидоза. Частота ДКА у детей с СД1 в развитых странах составляет 1 – 10 %, среди которых около 30 % является первым дебютом болезни [6]. Непосредственной причиной смерти больных с ДКА, а также тяжелых нарушений центральной нервной системы является быстрое развитие отека головного мозга на фоне выраженных водно-электролитных нарушений [7]. По данным последних исследований, внутричерепная гипертензия приводит к летальному исходу у 20–25 % и необратимому поражению центральной нервной системы у 1 – 1,2 % детей с ДКА [8]. По мнению специалистов, риск отека головного мозга при ДКА обусловлен не только факторами, связанными с пациентом, но зависит также от тактики лечения [9].

На сегодняшний день не существует определенной стратегии терапии ДКА, убедительно подкрепленной данными доказательной медицины. Международное общество диабета у детей и подростков (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes – ISPAD) утвердило основные принципы и тактику ведения детей с ДКА на основе лучшего опыта лечения. Так, рекомендуется акцент на коррекцию дегидратации и электролитных нарушений, отказ от применения гидрокарбоната натрия для устранения метаболического ацидоза, а также постепенное достижение целевых значений гликемии малыми дозами инсулина [10].

Вышеизложенное свидетельствует об актуальности проблемы ДКА у детей и подростков, изучения частоты, особенностей и результатов интенсивной терапии в ведущем педиатрическом центре Республики Саха (Якутия), где оказывается специализированная стационарная медицинская помощь пациентам с СД1 в возрасте до 18 лет.

Цель исследования: анализ частоты ДКА, алгоритмов интенсивной терапии и результатов лечения ДКА у детей и подростков в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии (ОАРИТ) Педиатрического центра Республики Саха (Якутия).

Материалы и методы исследования

Проведено ретроспективное одноцентровое обсервационное исследование. Выполнен анализ медицинских карт 138 детей с СД1, течение которого осложнилось ДКА. Все пациенты были госпитализированы в ОАРИТ Педиатрического центра Государственного автономного учреждения «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева» (ПЦ РБ № 1-НЦМ) в период с 01.01.2021 по 31.12.2024 гг.

Возраст больных составил от 5 до 17 лет ($11,3 \pm 3,6$ лет), лиц мужского пола – 62 (44,9 %), женского пола – 76 (55,1 %) детей. У 82 (59,4 %) пациентов диагноз СД1 был выставлен впервые при госпитализации, у остальных 56 (40,6 %) продолжительность заболевания СД1 варьировала от 4 до 16 лет.

Критерии включения в исследование: установленный диагноз СД1 с кетоацидозом (код по МКБ-10: E10.1 – инсулинзависимый сахарный диабет: с кетоацидозом), возраст от 0 до 17 лет (включительно).

Критерии исключения: метаболический ацидоз не диабетического генеза, возраст старше 18 лет.

Диагностика и лечение больных проводились в соответствии с клиническими рекомендациями, разработанными Российской ассоциацией эндокринологов и утвержденными Минздравом Российской Федерации [10]. Уровень сознания оценивался по шкале ком Глазго: 15 баллов – ясное сознание, 10-14 баллов – оглушение, 8-9 баллов – сопор, 4-7 баллов – кома, 3 и менее балла – глубокая кома. Обследование пациентов включало общеклинические и биохимические анализы крови и мочи, анализ кислотно-основного состояния (КОС) капиллярной крови, коагулограмму, ЭКГ. Уровень глюкозы крови исследовались в первые сутки через 1-3 часа, КОС – 3-6 часов, остальные основные клинико-лабораторные показатели – в динамике, по показаниям. Всем больным проводились консультации эндокринолога, невропатолога, окулиста.

Критерии диагностики ДКА: концентрация глюкозы в крови $>11,0$ ммоль/л, pH крови $<7,30$, концентрация бикарбоната (HCO_3^-) <15 ммоль/л, кетонемия (бета-гидроксibuтират в крови ≥ 3 ммоль/л), кетонурия ($\geq 2+$).

Тяжесть ДКА определялась по степени ацидоза по результатам исследования КОС капиллярной крови: легкий (pH $<7,3$ или $\text{HCO}_3^- <15$ ммоль/л), средний (pH $<7,2$, $\text{HCO}_3^- <10$ ммоль/л) и тяжелый (pH $<7,1$, $\text{HCO}_3^- <5$ ммоль/л) ДКА.

Комплекс интенсивной терапии включал инфузионную терапию, направленную на регидратацию, восстановление нарушений водно-электролитного баланса, детоксикацию и улучшение микроциркуляции, коррекцию гипергликемии препаратами инсулина короткого действия. По показаниям в программу лечения включались антибактериальные препараты, антиагреганты и другие медикаментозные средства.

В соответствии с целью исследования оценка клинико-лабораторных показателей изучалась на следующих этапах: при госпитализации больного в ОАРИТ, через 3 часа после начала интенсивной терапии и на третьи сутки госпитализации. Эффективность лечения оценивалась по восстановлению волеического статуса и водно-электролитного баланса (показателей гемодинамики, суточного диуреза, уровней Na^+ , K^+ в плазме крови), показателей КОС (pH, pCO_2 , HCO_3^-) и достижению целевых значений гликемии.

У всех законных представителей детей при госпитализации в стационар было получено информированное согласие на обработку и использование данных.

Накопление, систематизация базы данных и результатов исследования проводились в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистическая обработка данных выполнена статистической программой Jamovi-2.6.44 и включала: проверку нормальности распределения выборки с помощью проверки асимметрии и эксцесса, при нормальном распределении рассчитаны среднее значение (M), стандартное отклонение (SD), мода (Mo) и 95 % доверительный интервал (95 % ДИ), в случаях превышения коэффициентов асимметрии и эксцесса критических (стандартных) значений с учетом объема выборки определены медиана (Me), нижние и верхние квартили [Q1-Q3]. Различия между количественными признаками на этапах лечения оценивались при нормальном распределении с помощью парного t-критерия Стьюдента, при ненормальном использован ранговый критерий Уилкоксона (W). Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования

За 2021-2024 гг. в ОАРИТ ПЦ РБ № 1-НЦМ было госпитализировано 138 детей и подростков с СД1, осложненным ДКА, что составило 9,6 % от всех больных, лечившихся в отделении. Число первично выявленных больных СД1, у которых ДКА явился манифестацией болезни, составило 82 (59,4 %) случая. Рецидивирующий ДКА отмечен у 56 (40,6 %) пациентов с СД1 (табл.1).

Таблица 1

Динамика количества пациентов с ДКА в ОАРИТ ПЦ РБ № 1-НЦМ за 2021-2024 гг.

Table 1

Dynamics of patients with DKA in the Intensive Care Unit department
of the Pediatric Center Republic of Sakha (Yakutia) for 2021-2024 years

Показатель	Количество больных, абс. число (удельный вес, %)				Всего
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Всего больных, госпитализиро- ванных в ОАРИТ	349 (24,5)	362 (25,4)	382 (26,8)	332 (23,3)	1425 (100)
Пациенты с ДКА, - удельный вес, %*	28 (1,9)	31 (2,2)	43 (3,0)	36 (2,5)	138 (9,6)
из них: впервые осложненным ДКА - удельный вес **	15 (10,9)	18 (13,0)	25 (18,1)	24 (17,4)	82 (59,4)
рецидивирующий ДКА - удельный вес, % **	13 (9,4)	13 (9,4)	18 (13,1)	12 (8,7)	56 (40,6)

Примечание: * – удельный вес от общего числа больных; ** – удельный вес от числа больных с ДКА.

Наиболее часто рецидивирующий ДКА встречался у подростков 16 лет, первичный – у детей 12 лет, средний возраст больных этих категорий статистически достоверно отличался ($p<0,001$) и составил соответственно $10,5\pm3,3$ (95 % ДИ: 9,7-11,7) и $12,7\pm3,6$ лет (95 % ДИ: 11,7-13,7). Если в общей выборке и среди пациентов с рецидивирующим ДКА преобладали лица мужского пола, то в группе пациентов СД1 с впервые осложненным ДКА преобладал женский пол – 53 (38,4 %) против 29 (21,0 %) (табл. 2).

Таблица 2

Возраст и пол пациентов с СД1 впервые осложненным и рецидивирующим ДКА

Table 2

Age and gender of patients with DM1, newly complicated and recurrent DKA

Показатель	В общей выборке	Впервые осложнен- ным ДКА	Рецидивирующий ДКА	p
N, абс. число (%)	138 (100)	82 (59,4)	56 (40,6)	
Пол				
Мужской, абс. число (%)	62 (44,9)	29 (21,0)	33 (23,9)	
Женский, абс. число (%)	76 (55,1)	53 (38,4)	23 (16,7)	
Среднее (M), лет	11,3	10,5	12,7	
95 % ДИ	10,7-11,9	9,74-11,74	11,7-13,7	
Мода, лет	12	12	16	
Стандартное отклонение (SD)	3,6	3,3	3,6	
Минимум, лет	4	4	5	
Максимум, лет	17	17	17	
Асимметрия	-0,401	-0,398	-0,723	
Экссесс	-0,775	-0,839	-0,436	

Состояние всех больных при поступлении в ОАРИТ было тяжелым и обусловлено дегидратацией, водно-электролитными нарушениями, кетоацидозом различной степени выраженности и гипергликемией. Нарушения сознания отмечены у 35 (25,4 %) больных: оглушение (10-14 баллов по шкале ком Глазго) наблюдалось у 23 (16,7 %), сопор – у 12 (8,7 %) (8-9 баллов) детей.

Признаки дегидратации в виде жалоб на слабость и жажду у детей в сознании, а также сухие слизистые и кожные покровы, снижение тургора и эластичности мягких тканей, сухость языка наблюдали у всех больных. Отмечены легкий запах ацетона, а также одышка и тахикардия, превышающие возрастные значения. При аускультации в легких выслушивалось жесткое дыхание, без хрипов. Диспепсические нарушения (тошнота, рвота), а также болезненность при пальпации живота определяли у 100 (72,4 %) пациентов.

Клиническая картина ДКА подтверждалась данными лабораторных исследований (табл. 3).

Таблица 3

Динамика лабораторных показателей пациентов с ДКА

Table 3

Dynamics of laboratory parameters of patients with DKA

Показатель	Этапы исследования		
	исходные, при госпитализации	через 3 часа после госпитализации	3-и сутки госпитализации
Глюкоза крови, моль/ л, Me [Q ₁ -Q ₃]	25,6 (24,7-27,4)	19,6 (18,7-21,6)*	12,7 (11,7-14,4)* **
Показатели КОС			
pH крови, Me [Q ₁ -Q ₃]	7,19 (6,93-7,23)	7,19 (6,93-7,23)*	7,37 (7,34-7,39)* **
pCO ₂ , мм.рт.ст., Me [Q ₁ -Q ₃]	27 (26-28)	29 (27-31)	39 (35-45)* **
HCO ₃ ⁻ , моль, Me [Q ₁ -Q ₃]	13 (12-15)	17 (16-18)*	24 (23-24)* **
BE, ммоль/л, M±SD	-11,5±7,12	-5,0±0,2*	-3,25±3,3* **
Осмолярность плазмы крови, мосмоль/л, M±SD	286,0±9,6	291,0±5,6	290,2±7,2
Электролиты крови			
K ⁺ , ммоль/л, Me [Q ₁ -Q ₃]	3,9 (3,3-4,3)	4,1 (3,9-4,6)*	3,7 (3,5-3,8) * **
Na ⁺ , ммоль/л, M±SD	138±4,0	137±3,8	139±2,5

Примечание: * – значения отличаются от исходных, при госпитализации ($p < 0,05$); ** – значения отличаются от предыдущего этапа исследования ($< 0,05$).

При госпитализации в ОАРИТ у всех пациентов были выявлены гипергликемия и метаболический ацидоз. Уровень гликемии составил 25,6 [24,7-27,4] ммоль/л. Показатель pH капиллярной крови варьировал от 6,98 до 7,29 с медианой 7,19 [6,93-7,23]. Снижение уровня HCO₃⁻ было значительным и составило от 17,0 до 11,0 (13 [12-15]) ммоль/л, дефицит оснований (BE) также был существенным и был в интервале от – 26 до – 12,9 (11,5±7,12) ммоль/л. С учетом показателей КОС у 64 (46,4 %) пациентов установлен ДКА легкой степени, у 31 (22,5 %) – средней и 43 (31,1 %) пациентов – тяжелой степени тяжести.

Повышение легочной вентиляции как компенсаторный механизм аутокоррекции метаболического ацидоза приводил к снижению уровня pCO₂, значения которого у пациентов составили 27 [26-28] мм.рт.ст.

Осмолярность крови, содержание калия (K^+) и натрия (Na^+) в плазме крови находились в пределах референтных значений. При этом уровень K^+ в плазме крови статистически достоверно отличался на этапах исследования (табл. 3).

Кетонурия выявлена у всех пациентов в виде «++» – положительной и «+++» – резко положительной проб на кетоновые тела при исследовании мочи.

Первоочередной комплекс интенсивной терапии при поступлении детей с ДКА включал регидратацию, устранение ацидоза и электролитных нарушений, коррекцию гликемии введением инсулина короткого действия, а также лечение состояний, вызвавших развитие ДКА.

В качестве основных инфузионных растворов для дегидратации применялись кристаллоиды. Стартовый инфузионный раствор – 0,9 % раствор NaCl, вводили из расчета 10-20 мл/кг в первый час и далее индивидуально рассчитывали необходимую скорость введения жидкости для восполнения дефицита жидкости в течение 48 часов. Как правило, в 1-е сутки, 50 % расчетной жидкости вводили в первые 8 часов, остальные 50 % – в течение 16 часов. При необходимости проводили коррекцию инфузионной терапии в соответствии с конкретной клинической ситуацией. Для определения суточного объема вводимой жидкости учитывались физиологическая возрастная потребность, дефицит жидкости (степень дегидратации) и продолжающиеся потери.

После начала инфузионной терапии проводилась коррекция уровня гликемии путем микро-струйной инфузии инсулина короткого действия в дозе 0,05-0,1 ЕД/кг/час с соблюдением принципа «снижение уровня гликемии не более 5 ммоль/час». Для профилактики резкого снижения уровня глюкозы в крови и отека головного мозга, а также для борьбы с лактацидозом назначался раствор глюкозы (2,5-5 %), концентрация которой определялась уровнем глюкозы в плазме крови. При назначении инсулина соблюдали обеспеченность каждой единицы инсулина вводимой глюкозой (глюкозный эквивалент), что позволяло эффективно купировать метаболический ацидоз и не снижать уровень гликемии менее 12-15 ммоль/л в 1-е сутки лечения.

В начале лечения при сохраненном диурезе и установленной гипокалиемии к раствору добавляли раствор KCl из расчета 40 мл на литр жидкости.

Представленный алгоритм интенсивной терапии позволил стабилизировать состояние больных на 3-и сутки лечения в ОАРИТ, восстановить их волеический статус, нормализовать КОС и уровень гликемии на значениях 12,7 (11,7-14,4) ммоль/л (табл. 3). Все больные были переведены в профильное отделение для дальнейшего лечения. Длительность лечения больных в ОАРИТ составила $3,4 \pm 0,6$ койко-дней.

Обсуждение

Результаты исследования показали, что за 2023 – 2024 гг. в ОАРИТ ПЦ РБ № 1-НЦМ увеличилось число госпитализаций пациентов с ДКА. У 59,4 % ДКА явился первым проявлением заболевания, что можно расценить как позднюю первичную диагностику СД. В этих случаях можно предположить малую симптоматику скрытно протекавшего заболевания или отсутствие должного внимания к начальным симптомам. Абдоминальный синдром (тошнота, рвота, боли в животе), наблюдавшийся у 72,4 % пациентов, часто служил основным поводом обращения родителей за медицинской помощью.

Анализ данных анамнеза показал, что основными причинами декомпенсации болезни служили нарушение диеты (употребление энергетических и газированных напитков), а также физические и нервно-эмоциональные нагрузки.

Особую категорию составляют пациенты с рецидивирующим ДКА. Частыми причинами повторных госпитализаций в ОАРИТ с ДКА являлись отсутствие контроля гликемии, пропуск или снижение дозы вводимого инсулина на фоне несоблюдения диеты. Чаше это были подростки мужского пола, большинство из которых живут в семьях с факторами социального риска. Эта категория пациентов является наиболее сложной для ведения специалистами и после достижения совершеннолетия многие из них продолжают поступать уже во взрослые стационары

с различными осложнениями СД. На данном этапе их жизни для компенсации заболевания, наряду с врачами-эндокринологами, немаловажное значение имеет помощь детских психологов и социальных работников.

Ведение больного с ДКА в ОАРИТ осуществлялось врачами анестезиологами-реаниматологами совместно с врачами эндокринологами, при необходимости привлекались другие специалисты. Основными факторами, определяющими тяжесть состояния больных, требовавшими незамедлительных лечебных мероприятий, явились выраженная дегидратация и метаболический ацидоз. К неблагоприятным исходам при ДКА приводит не гипергликемия, а нарушения водно-электролитного баланса и кислотно-основного состояния, инициирующие отек головного мозга и отек легких. В соответствии с консенсусными рекомендациями ISPAD (2024) [10] и клиническими рекомендациями Российской ассоциации эндокринологов (2022) [11] лечение ДКА, несмотря на гликемию, включает инфузию раствора глюкозы для более эффективной коррекции метаболического ацидоза и с целью профилактики гипогликемии и отека головного мозга. Соблюдение данного протокола интенсивной терапии детей и подростков с ДКА позволили добиться положительных результатов лечения.

Заключение

Таким образом, результаты нашего исследования свидетельствуют об актуальности проблемы ДКА в Республике Саха (Якутия). В ОАРИТ ПЦ РБ № 1-НЦМ за 2021 – 2024 гг. отмечается тенденция к росту числа больных с ДКА, которые у 59,4 % детей явились первичным проявлением болезни, в 40,6 % случаев – рецидивирующими. Для достижения стабильного течения болезни и профилактики осложнений СД, в ведении больных, наряду с врачами-эндокринологами, должны принимать участие детские психологи и социальные работники.

Исследование подтверждает, что интенсивная терапия ДКА должна проводиться в строгом соответствии с утвержденными клиническими рекомендациями, в условиях мониторинга показателей водно-электролитного баланса, КОС и уровня гликемии. Представленные данные имеют важное значение для оптимизации и улучшения результатов лечения этой категории больных и указывают о необходимости дальнейших исследований.

Литература

1. Балаболкин, М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М. Новая классификация, критерии диагностики и компенсации сахарного диабета. *Consilium medicum*. 2022; 2 (5): 204-211.
2. Libman I., Haynes A., Lyons S., et al. Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2022; 23(8):1160-1174. doi: 10.1111/pedi.13454.
3. International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas. <https://diabetesatlas.org/data/en/country/166/ru.html>.
4. Лаптев Д.Н., Безлепкина О.В., Шешко Е.Л. и др. Основные эпидемиологические показатели сахарного диабета 1 типа у детей в Российской Федерации за 2014–2023 годы. *Проблемы Эндокринологии*. 2024; 70(5): 76-83. <https://doi.org/10.14341/probl13515>.
5. Сыдыкова Л.А. Бурцева Т.Е., Бугова Л.А. Заболеваемость сахарным диабетом 1 типа в Республике Саха (Якутия) за 2018–2022 гг. *Медицинский вестник Юга России*. 2024;15 (2): 76-80. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2024-15-2-76-80>
6. McGregor S. Metzger D.L., Amed S. Goldman R.D. Fluid management in children with diabetic ketoacidosis. *Can. Fam Physician*. 2020; 66 (11): 817–819.
7. Александрович Ю.С., Иванов Д.О., Пшениснов К.В. и др. Интенсивная терапия осложнений сахарного диабета у детей. *Children's medicine of the North-West*. 2024; 12(1): 82–91. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2024.40.20.008>
8. Azova S. Rapaport R., Wolfsdorf J. Brain injury in children with diabetic ketoacidosis: Review of the literature and a proposed pathophysiologic pathway for the development of cerebral edema. *Pediatr Diabetes*. 2021; 22(2): 148-160. <https://doi.org/10.1111/pedi.13152>.

9. Maurice L., Julliard S., Polak M. et al. Management of severe inaugural diabetic ketoacidosis in paediatric intensive care: retrospective comparison of two protocols. *Eur. J. Pediatr.* 2022; 181(4): 1497-1506. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-04332-4>.

10. Haller M.J., Bell K.J., Besser R.E.J. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2024: Screening, Staging, and Strategies to Preserve Beta-Cell Function in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Horm Res Paediatr.* 2024; 97(6):529-545. doi: 10.1159/000543035.

11. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 1 типа у детей. //Министерство здравоохранения Российской Федерации. https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/287_2/

References

1. Balabolkin, M.I., Klebanova E.M., Kreminskaya V.M. A new classification, criteria for the diagnosis and compensation of diabetes mellitus. *Consilium medicum.* 2022; 2(5):204–211 (in Russian).

2. Libman I., Haynes A., Lyons S., et al. Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes.* 2022; 23(8):1160–1174. DOI: 10.1111/pedi.13454.

3. International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas. Available at: <https://diabetesatlas.org/data/en/country/166/ru.html>.

4. Laptev D.N., Bezlepina O.B., Sheshko E.L., et al. Main epidemiological indicators of type 1 diabetes mellitus in children in the Russian Federation for 2014–2023. *Problems of Endocrinology.* 2024; 70(5):76–83 (in Russian). DOI: 10.14341/probl13515

5. Sydykova L.A., Burtseva T.E., Bugova L.A. Incidence of type 1 diabetes mellitus in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2018–2022. *Medical Herald of the South of Russia.* 2024; 15(2):76–80 (in Russian). <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2024-15-2-76-80>.

6. McGregor S., Metzger D.L., Amed S., Goldman R.D. Fluid management in children with diabetic ketoacidosis. *Can. Fam Physician.* 2020; 66(11):817–819.

7. Alexandrovich Y.S., Ivanov D.O., Pshenishnov K.V., et al. Intensive treatment of complications of intense diabetes new child. *Children's medicine of the North-West.* 2024; 12(1):82–91 (in Russian). DOI: 10.56871/CmN-W.2024.40.20.008

8. Azova S., Rapaport R., Wolfsdorf J. Brain injury in children with diabetic ketoacidosis: Review of the literature and a proposed pathophysiologic pathway for the development of cerebral edema. *Pediatr Diabetes.* 2021; 22(2):148–160. DOI: 10.1111/pedi.13152.

9. Maurice L., Julliard S., Polak M., et al. Management of severe inaugural diabetic ketoacidosis in paediatric intensive care: retrospective comparison of two protocols. *Eur. J. Pediatr.* 2022;181(4):1497–1506. DOI: 10.1007/s00431-021-04332-4.

10. Haller M.J., Bell K.J., Besser R.E.J. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2024: Screening, Staging, and Strategies to Preserve Beta-Cell Function in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Horm Res Paediatr.* 2024; 97(6):529–545. DOI: 10.1159/000543035.

11. Guidelines. Type 1 diabetes mellitus in children. /Ministry of Health of the Russian Federation (in Russian). Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/287_2.

Об авторах

ТУРСУНОВ Комилджон Расулович – ординатор 2-го года обучения по специальности анестезиология-реаниматология кафедры анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии с курсом скорой медицинской помощи факультета последипломного обучения врачей медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова». e-mail: komil.tursunov.99@mail.ru.

ПОТАПОВ Александр Филиппович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии с курсом скорой медицинской помощи факультета последипломного обучения врачей медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова». ORCID: 0000-0003-2087-543X, Web of Science ResearcherID AAG-6758-2019, Author ID (Scopus) 7201761921, SPIN: 3615-7735, e-mail : potapov-paf@mail.ru,

ИВАНОВА Альбина Аммосовна – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии с курсом скорой медицинской помощи факультета по-

сследипломного обучения врачей медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», ORCID: 0000-0002-3782-6867, Web of Science ResearcherID AAO-2223-2020, Author ID (Scopus) 55611584600, SPIN: 8998-3793, e-mail: iaa_60@mail.ru

ПУЛЯЕВ Алексей Николаевич – врач анестезиолог-реаниматолог, заведующий отделением анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии Перинатального центра ГАУ Республики Саха (Якутии) «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева». e-mail: masuy@mail.ru

НИКИФОРОВА Маргарита Егоровна – врач-эндокринолог, заведующий отделением детской эндокринологии и гастроэнтерологии Перинатального центра ГАУ Республики Саха (Якутии) «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины имени М.Е. Николаева». e-mail: n-kynnei@mail.ru.

About the authors

TURSunOV Komiljon Rasulovich – resident of the 2nd year, Anesthesiology, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University. Address: Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27, 677000, Russian Federation, Sakha Republic (Yakutia); e-mail: komil.tursunov.99@mail.ru.

POTAPOV Alexander Filippovich – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care with a course of emergency medicine, Faculty of Postgraduate Training of Doctors, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Professor of the Department. ORCID: 0000-0003-2087-543X, Web of Science ResearcherID AAG-6758-2019, Author ID (Scopus) 7201761921. SPIN: 3615-7735, e-mail: potapov-paf@mail.ru

IVANOVA Albina Ammosovna – Dr. Sci. (Medicine), Head, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care with a course of emergency medicine, Faculty of Postgraduate Training of Doctors, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University. ORCID: 0000-0002-3782-6867, Web of Science ResearcherID AAO-2223-2020, Author ID (Scopus) 55611584600, SPIN: 8998-3793, e-mail: iaa_60@mail.ru.

PULYAEV Alexey Nikolaevich – anesthesiologist, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care Unit, Republic Hospital No. 1 – M. E. Nikolaev National Center of Medicine; e-mail: masuy@mail.ru.

NIKIFOROVA Margarita Egorovna – Head of the Department of Pediatric Endocrinology and Gastroenterology, Republic Hospital No. 1 – M. E. Nikolaev National Center of Medicine; e-mail: n-kynnei@mail.ru.

Вклад авторов

Турсунов К.Р. – проведение исследования и статистического анализа, визуализация данных, создание черновика рукописи.

Потапов А.Ф. – разработка концепции и методологии исследования, проведение статистического анализа, руководство исследованием.

Иванова А.А. – редактирование рукописи.

Пуляев А.Н. – ресурсное обеспечение исследования, верификация данных.

Никифорова М.Е. – ресурсное обеспечение исследования, верификация данных.

Authors' contribution

Tursunov K.R. – investigation, formal analysis, visualization, writing – original draft.

Potapov A.F. – conceptualization, methodology, formal analysis, supervision

Ivanova A.A. – writing – review & editing.

Pulyaev A.N. – resources, validation.

Nikiforova M.E. – resources, validation.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

Декларация конфликта интересов

Авторы заявляют об отсутствии конкурирующих финансовых интересов или личных отношений, которые могли повлиять на исследование, о котором сообщается в этой статье.

Один из авторов является членом редколлегии/главным редактором/заместителем редактора журнала «Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова» и не участвовал в редакционной рецензии этой статьи.

Авторы заявляют о следующих финансовых интересах/личных отношениях, которые могут рассматриваться как потенциальные конкурирующие интересы:

Поступила в редакцию / Submitted 19.03.2025

Принята к публикации / Accepted 31.05.2025