УДК 616.61-008.64:616.155.194.18]-036-07-053.2(476.6) doi:10.25298/2221-8785-2025-23-2-134-139

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ ГЕМОЛИТИКО-УРЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. С. Парамонова, В. К. Сергиенко, А. В. Балюк, И. В. Трифонюк

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Введение. Гемолитико-уремический синдром у детей является одной из наиболее актуальных проблем детской реаниматологии и нефрологии в связи с его многочисленными клиническими проявлениями, тяжестью течения заболевания, склонностью к прогрессированию и нерешенными вопросами ранней диагностики и лечения.

Цель исследования. На основании анализа клинико-лабораторных и инструментальных данных установить наиболее значимые факторы риска развития тяжелых форм гемолитико-уремического синдрома, определить частоту почечных и внепочечных осложнений у детей Гродненской области.

Материал и методы. Ретроспективный анализ 22 медицинских карт стационарных пациентов детского возраста с диагнозом гемолитико-уремический синдром, находившихся на лечении в отделении анестезиологии и реанимации УЗ «Гродненская областная детская клиническая больница» в период с 2013 по 2023 гг.

Результаты. Выявлены следующие факторы риска неблагоприятного исхода гемолитико-уремического синдрома у детей: возраст младше трех лет; наличие олигоанурии и гематурии; повышение воспалительных маркеров крови (С-реактивного белка, прокальцитонина), уровня мочевины и креатинина, Д-димеров; развитие метаболических нарушений в кислотно-основном состоянии крови; выполнение диагностического оперативного вмешательства на органах брюшной полости; вовлечение в патологический процесс двух и более функциональных систем.

Выводы. Частота развития неблагоприятных последствий у детей с гемолитико-уремическим синдромом выявлена у 16 (72,7 %) пациентов. Тяжелые исходы отмечены у 4 детей: летальный исход – 1 (4,5 %) ребенок, хроническая болезнь почек – у 3 (13,6 %) детей, геморрагический инсульт развился у 1 (4,5 %) пациента. Умеренно тяжелые последствия: хронический тубулоинтерстициальный нефрит – у 4 (18,2 %) пациентов, стойкая протеинурия – у 10 (45,5 %) детей, артериальная гипертензия – у 16 (72,7 %) детей.

***Ключевые слова**: гемолитико-уремический синдром, острое почечное повреждение, гемолитическая анемия, тромбоцитопения, перитонеальный диализ, дети, факторы риска, исходы*

***Для цитирования:** Факторы риска развития тяжелых форм гемолитико-уремического синдрома у детей Гродненской области / Н. С. Парамонова, В. К. Сергиенко, А. В. Балюк, И. В. Трифонюк // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2025. Т. 23, № 2. С. 134-139. https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-2-134-139*

Введение

Гемолитико-уремический синдром (ГУС) у детей является одной из наиболее актуальных проблем детской реаниматологии и нефрологии в связи с его многочисленными клиническими проявлениями, тяжестью течения заболевания, склонностью к прогрессированию и нерешенными вопросами ранней диагностики и лечения. ГУС является наиболее частой причиной острого почечного повреждения у детей и сопровождается высоким риском трансформации в терминальную хроническую почечную недостаточность [1, 2]. Помимо почек, являющихся основным органом-мишенью, в патологический процесс также могут вовлекаться нервная, сердечно-сосудистая, пищеварительная, дыхательная системы, нередко выявляются расстройства в работе системы гемостаза, что приводит к развитию полиорганной недостаточности и нарушению витальных функций организма [2, 3].

Общая заболеваемость типичным ГУС (тГУС) в странах Европы в среднем составляет 0,71 случая в год на 100 000 детей в возрасте до 15 лет. К странам с наименьшим риском заболеваемости относится Италия (0,28 случая в год), Австрия (0,36 случая в год) и Нидерланды (0,7 случая в год). В Германии и Бельгии данный показатель в несколько раз выше (1,71 и 4,3 случаев в год). Наиболее высокие показатели отмечаются в Аргентине – 12,2 случая на 100 000 детского населения в возрасте до 5 лет [4].

Заболеваемость ГУС в Республике Беларусь – одна из самых высоких в Европе и составляет в среднем 3,9 случая (2,7–5,3) на 100 000 детей в возрасте до 5 лет и 1,5 (1–2) на 100 000 детей до 15 лет. Наибольшее количество заболевших регистрируют в Минской, Витебской и Гродненской областях; наименьшее – в Брестской и Гомельской областях [1].

Цель исследования. На основании анализа клинико-лабораторных и инструментальных данных установить наиболее значимые факторы риска развития тяжелых форм гемолитико-уремического синдрома, определить частоту почечных и внепочечных осложнений у детей Гродненской области.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 22 медицинских карт стационарных пациентов детского возраста с диагнозом тГУС, находившихся на лечении в отделении анестезиологии и реанимации (ОАиР) УЗ «Гродненская областная детская клиническая больница» (УЗ «ГОДКБ») в период

с 2013 по 2023 гг. Оценивали данные анамнеза, клинические проявления, результаты лабораторных и инструментальных методов исследования, оперативные вмешательства. Особое внимание уделялось выявлению наиболее значимых факторов риска развития тяжелых форм тГУС у детей.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Statistica 10.0 с использованием непараметрических критериев. Количественные переменные выражены в виде медианы и стандартного отклонения: Me (25 %; 75 %); качественные данные – в виде абсолютных и относительных частот в процентах (%). Для относительных частот рассчитывался 95 % доверительный интервал (ДИ) по формулам Клоппера-Пирсона. Статистическую значимость различий для зависимых групп определяли с помощью парного критерия Вилкоксона. Различия считали значимыми при $p<0,05$ [5]. Для определения факторов риска развития неблагоприятного исхода тГУС у детей использовали отношение шансов (OR – odds ratio) и 95 % ДИ [6].

Результаты и обсуждение

При анализе заболеваемости тГУС в Гродненской области за 10 лет установлено, что наибольшее число случаев диагностировано в 2020–2022 гг. – 14 (63,6 %) детей, в сравнении с периодом 2013–2019 гг. – 5 (22,7 %) пациентов. По нашему мнению это может быть связано с инфекцией COVID-19. В 2023 г. ГУС выявлен у 3 (13,7 %) детей.

Дети поступали в основном летом (n=11 (50,0 %)) и осенью (n=9 (40,9 %)), менее – весной (n=2 (9,1 %)), не отмечено ни одного случая в зимнее время, что говорит об определенной сезонности, характерной для данного заболевания. По возрастной категории пациенты распределились следующим образом: дети от 1 до 3 лет – 59,1 % (95 % ДИ: 36,4–79,3 %), от 3 до 5 лет – 27,3 % (95 % ДИ: 10,7–50,2 %), от 5 лет и старше – 13,6 % (95 % ДИ: 2,9–34,9 %). Средний возраст детей составил 2,0 (1,0; 4,0) года. По гендерной градации отмечалось преобладание женского пола 54,5 % (95 % ДИ: 32,2–75,6 %) над мужским – 45,5 % (95 % ДИ: 24,4–67,8 %).

Госпитализация пациентов в стационар осуществлялась в экстренном порядке: 6 детей (27,3 % (95 % ДИ: 10,7–50,2 %)) доставлены в стационар бригадой скорой медицинской помощи из городской черты и столько же – выездной реанимационной педиатрической бригадой из центральных районных больниц области. По направлению врача-педиатра из детских поликлиник города госпитализировано 4 пациента (18,2 % (95 % ДИ: 5,2–40,3 %)). Самостоятельно обратились за медицинской помощью в приемное отделение УЗ «ГОДКБ» 6 семей (27,3 % (95 % ДИ: 10,7–50,2 %)).

Все пациенты предъявляли жалобы преимущественно со стороны органов желудочно-кишечного тракта, характер которых представлен в таблице 1. Наиболее часто отмечалось поражение кишечника, которое проявлялось жидким стулом у 20 (90,9 %), болями в животе – 8 (36,4 %), кровью в стуле – 4 (18,2 %) детей. В 15 (68,2 %) случаях была многократная рвота. Данные симптомы сопровождались повышением температуры тела выше 37,5 °С у 10 (45,5 %) детей, желтушностью кожных покровов у 5 (22,7 %) детей.

Таблица 1 – Жалобы пациентов с тГУС при поступлении
Table 1 – Complaints of patients with tHUS upon admission

Основные жалобы	Количество пациентов (n=22)	Процентное отношение, %	95 % ДИ, %
Жидкий стул	20	90,9	70,8–98,9
Боли в животе	8	36,4	17,2–59,3
Кровь в стуле	4	18,2	5,2–40,3
Многократная рвота	15	68,2	45,1–86,1
Повышение t тела выше 37,5 °С	10	45,5	24,4–67,8
Желтушность кожных покровов	5	22,7	7,8–45,4

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости регистрировались следующие изменения: гепатомегалия у 13 (59,1 %) пациентов, спленомегалия у 4 (18,2 %) пациентов, наличие свободной жидкости в брюшной полости у 5 (22,7 %) пациентов, наличие свободной жидкости в малом тазу у 4 (18,2 %) пациентов (табл. 2).

Таблица 2 – Изменения органов брюшной полости при ультразвуковом исследовании
Table 2 – Changes in the abdominal organs during ultrasound examination

Изменения при УЗИ ОБП	Количество пациентов, (n=22)	Процентное отношение, %	95 % ДИ, %
Гепатомегалия	13	59,1	36,4–79,3
Спленомегалия	4	18,2	5,2–40,3
Наличие свободной жидкости в брюшной полости	5	22,7	7,8–45,4
Наличие свободной жидкости в малом тазу	4	18,2	5,2–40,3

На основании вышеперечисленных клинических и инструментальных данных выставлены предварительные диагнозы: острый гастроэнтерит (n=8 (36,4 %)), 95 % ДИ: 17,2–59,3), острый энтероколит (n=4 (18,2 %)), 95 % ДИ: 5,2–40,3), острый гастроэнтероколит (n=2 (9,1 %), 95 % ДИ: 1,1–29,2 %), острый аппендицит (n=3, (13,6 %), 95 % ДИ: 2,9–34,9 %), илеоцекальная инвагинация кишечника (n=1 (4,5 %),

95 % ДИ: 0,1–22,8 %). В дальнейшем выполнено четыре диагностических лапароскопий и одна лапароскопическая дезинвагинация кишечника, что непосредственно повлияло на срок выставления диагноза ГУС, который в среднем составлял 36 часов (1,0; 67,8) от момента поступления в стационар.

Всем пациентам проведены стандартные методы лабораторной диагностики, в которых отмечались значительные изменения специфических показателей крови. В первые сутки у 18 (81,8 % (95 % ДИ: 59,7–94,8 %)) детей регистрировался лейкоцитоз (18,05 (14,63; 23,6) × 10^9/л) со сдвигом формулы влево, у 3 пациентов (13,6 % (95 % ДИ: 2,9–34,9 %)) содержание лейкоцитов было в пределах нормы, а у 1 ребенка (4,5 % (95 % ДИ: 0,1–22,8 %)) зафиксирована лейкопения. Одновременно с лейкоцитозом отмечалось увеличение прокальцитонина (3,9 (2,2; 5,6) нг/мл) и повышение концентрации С-реактивного белка (55,9 (16,4; 61,4) мг/л). В гемостазиограмме отмечалось повышение Д-димеров 9887,5 (9709,0; 11940,0) мкг/мл у 8 (36,4 % (95 % ДИ: 17,2–59,3 %)) детей, что говорит не только об активно протекающих процессах тромбообразования, но также подтверждает наличие воспалительного процесса. У 100,0 % (95 % ДИ: 84,6–100,0 %) обследованных регистрировали анемию и тромбоцитопению. Значительное снижение уровня гемоглобина наблюдалось, преимущественно, на 1 и 4 сутки (94,5 (73,5; 116,5) г/л и 86,0 (78,5; 98,5) г/л) нахождения в ОАиР. Коррекцию анемии проводили с помощью трансфузии эритроцитов. Гемотрансфузия проводилась 14 (63,6 % (95 % ДИ: 40,7–82,8 %)) пациентам. Тромбоцитопения нарастала по мере прогрессирования заболевания, минимальные значения – 24,0 (21,0; 31,0) × 10^9 /л отмечались на 5 сутки заболевания. Трансфузия тромбоцитарного концентрата проводилась 7 (31,8 % (95 % ДИ: 13,9–54,9 %)) пациентам при уровне тромбоцитов менее 20 × 10^9 /л (табл. 3).

В биохимическом анализе крови у 54,5 % (95 % ДИ: 32,2–75,6 %) детей регистрировалось увеличение сывороточных трансаминаз. Медианные значения аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы составили 45,0 (26,0; 72,4) Ед/л и 66,0 (43,5; 117,0) Ед/л соответственно. Данные изменения сопровождались гипопротеинемией (48,0 (45,0; 53,0) г/л) у 68,2 % (95 % ДИ: 45,1–86,1 %) детей и гипербилирубинемией (31,0 (21,4; 40,0) мкмоль/л) у 54,5 % (95 % ДИ: 32,2–75,6 %) детей.

Нарушение кислотно-основного состояния регистрировалось у 18 (81,8 % (95 % ДИ: 59,7–94,8 %)) пациентов. При поступлении и на вторые сутки заболевания отмечался выраженный дефицит оснований ABE (-7,1 (-10,2; -1,5)), SBE (-8,7 (-11,3; -3,5)), потеря HCO_3^- (19,0 (15,5; 23,2)) и смещение pH 7,35 (7,34; 7,36) в сторону метаболического ацидоза.

При поступлении в ОАиР всем детям с тГУС выполнена катетеризация мочевого пузыря в асептических условиях катетером Фолея для последующей оценки часового диуреза. В 3 (3,6 % (95 % ДИ: 2,9–34,9 %)) случаях регистрировали олигурию, в единичном случае (4,5 % (95 % ДИ: 0,1–22,8 %)) – анурию, у 18 (81,8 % (95 % ДИ: 59,7–94,8 %)) детей существенных изменений со стороны скорости диуреза не отмечалось. Для оценки фильтрационной функции почек по формуле Schwartz-Lyon, рассчитана скорость клубочковой фильтрации (СКФ). У 19 (86,4 % (95 % ДИ: 65,1–97,1 %) детей в первые сутки отмечалось значительное снижение СКФ, минимальное значение которой составило 29,6 (20,2; 52,9) мл/мин/1,73 м^2. Степень нарастания азотемии оценивали по уровню содержания мочевины и креатинина в крови. В разгар заболевания показатели достигали максимальных значений 14,4 (10,1; 20,8) ммоль/л и 108,0 (66,5; 121,4) мкмоль/л на 2 и 4 сутки соответственно. У 16 (72,7 % (95 % ДИ: 49,8–89,3 %)) пациентов диагностировано острое почечное повреждение (ОПП). В соответствии с классификацией KDIGO у 7 (31,8 % (95 % ДИ: 13,9–54,9 %)) детей диагностировано ОПП I стадии, у 5 (22,7 % (95 % ДИ: 7,8–45,4 %) – ОПП II стадии, у 4 (18,2 % (95 % ДИ: 5,2–40,3 %)) – ОПП III стадии [7]. Заместительную почечную терапию (перитонеальный диализ) проводили 3 (13,6 %) пациентам с ОПП III стадии, из них два пациента в возрасте от 1 до 3 лет, один – от 3 до 5 лет.

В общем анализе мочи протеинурия 1,3 (0,2; 1,9) г/л отмечалась у 10 (45,5 % (95 % ДИ: 24,4–67,8 %)) детей, цилиндрурия (зернистые цилиндры) – у 5 (22,7 % (95 % ДИ: 7,8–45,4 %)), гематурия была у 19 (86,4 % (95 % ДИ: 72,0–100,0 %)) пациентов. Степень тяжести гематурии различна: незначительная (4–20 эритроцитов в поле зрения) у 36,4 % (95 % ДИ: 17,2–59,3 %) пациентов, умеренная (20–50 эритроцитов в поле зрения) – 27,3 % (95 % ДИ: 10,7–50,2 %) пациентов, значительная (более 50 эритроцитов в поле зрения) – 22,7 % (95 % ДИ: 7,8–45,4 %) пациентов.

Таблица 3 – Лабораторные данные пациентов в динамике, n=22
Table 3 – Laboratory data of patients in dynamics, n=22

Показатель	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
Гемоглобин, г/л	94,5 (73,5; 116,5)	96,0 (82,5; 109,3)	92 (88,3; 99,5)	86,0 (78,5; 98,5)	91,0 (74,0; 96,0)
Эритроциты, × 10^{12}/л	3,75 (2,69; 4,3)	3,49 (2,76; 4,08)	3,3 (3,08; 3,65)	2,98 (2,76; 3,51)	2,9 (2,65; 3,57)
Тромбоциты, × 10^9/л	100,5 (70,8; 273,3)	82,0 (52,5; 119,8)	86,5 (54,5; 107,3)	86,0 (59,0; 117,5)	24,0 (21,0; 31,0)
Лейкоциты, × 10^9/л	18,1 (14,6; 23,6)	12,8 (10,9; 23,2)	12,1 (9,9; 19,6)	9,8 (8,5; 10,0)	12,8 (9,8; 12,8)

При ультразвуковом исследовании почек повышение эхогенности паренхимы обеих почек отмечалось у 9 (40,9 % (95 % ДИ: 42,8–94,5 %)) детей, увеличение размеров регистрировалось у 8 (36,4 % (95 % ДИ: 34,9–90,1 %)) пациентов, в единичных случаях (4,5 % (95 % ДИ: 0,1–22,8 %) – признаки пиелоэктазии, гидрокаликоза, гидронефротичекой трансформации обеих почек 1–2 степени, диффузные изменения паренхимы.

Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы отмечались у 9 (40,9 % (95 % ДИ: 42,8–94,5 %)) детей при проведении ультразвукового исследования сердца. Выявлены следующие изменения: митральная регургитация 1–2 степени у 2 (9,1 % (95 % ДИ: 1,1–29,2 %)) пациентов, регургитация на трехстворчатом клапане 1 степени у 2 (9,1 % (95 % ДИ: 1,1–29,2 %)) пациентов, расширение полости правого желудочка – 1 (4,5 % (95 % ДИ: 0,1–22,8 %)) пациент, снижение фракции выброса менее 60 % у 4 (18,2 % (95 % ДИ: 5,2–40,3 %)) детей. В 4 (18,2 % (95 % ДИ: 5,2–40,3 %)) случаях выставлен диагноз инфекционно-токсической кардиопатии с сердечной недостаточностью. В биохимическом анализе крови у 14 (63,6 % (95 % ДИ: 40,7–82,8 %)) детей отмечалось значительное повышение уровня лактатдегидрогеназы до 2917,0 (2562,0; 4300,0) Ед/л и креатинкиназы до 299,5 (192,8; 406,3) Ед/л.

В 5 (22,7 % (95 % ДИ: 7,8–45,4 %) случаях отмечали признаки поражения органов дыхательной системы. При рентгенографии органов грудной клетки у 2 (9,1 % (95 % ДИ: 1,1–29,2 %)) детей описаны признаки двусторонней полисегментарной пневмонии, осложненной двусторонним гидротораксом, у 2 (9,1 % (95 % ДИ: 1,1–29,2 %)) детей пневмония протекала без плеврита, а у 1 (4,5 % (95 % ДИ: 0,1–22,8 %)) ребенка – признаки острого бронхита.

Нарушения со стороны центральной нервной системы регистрировали у 7 (31,8 % (95 % ДИ: 13,9–54,9 %)) детей и проявлялись психомоторным возбуждением у 2 (9,1 % (95 % ДИ: 1,1–29,2 %)) детей или угнетением у 5 (22,7 % (95 % ДИ: 7,8–45,4 %)) детей, нарушением сознания различной степени выраженности. В единичных случаях данные состояния сопровождались развитием синкопального состояния, гиперестезией при касании, фокальными и генерализованными судорогами на фоне токсической энцефалопатии.

Анализируя вышеперечисленные данные, можно сделать вывод, что манифестация ГУС проявлялась поражением желудочно-кишечного тракта и мочевыделительной системы у 22 детей (100 % (95 % ДИ: 84,6–100,0 %)), изменения со стороны сердечно-сосудистой системы регистрировали в 9 случаях (40,9 % (95 % ДИ: 20,7–63,7 %)), поражение центральной нервной системы – 7 случаев (31,8 % (95 % ДИ: 13,9–54,9 %)), дыхательной системы – 5 случаев 22,7 % (95 % ДИ: 7,8–45,4 %).

В результате исследования определены наиболее значимые факторы развития тяжелых форм ГУС у детей: метаболические нарушения кислотно-основного состояния крови – 18 (81,8 %) пациентов (OR=15; 95 % ДИ: 59,7–94,0; p<0,05); повышение воспалительных маркеров крови: лейкоцитов со сдвигом формулы влево, С-реактивного белка, прокальцитонина – 18 (81,8 %) детей (OR=3,5; 95 % ДИ: 59,7–94,0; p<0,01); возраст младше 3 лет – 13 (59,1 %) пациентов (OR=1,7; 95 % ДИ: 36,4–79,3; p<0,05); выполнение диагностического оперативного вмешательства на органах брюшной полости – 5 (22,7 %) детей (OR=1,7; 95 % ДИ: 7,8–45,4; p<0,05); повышение уровня мочевины и креатинина – 16 (72,2 %) детей (OR=1,5; 95 % ДИ: 49,8–89,3; p<0,01); наличие гематурии – 19 (86,4 %) детей (OR=1,4; 95 % ДИ: 72,0–100,0; p<0,01); наличие олигоанурии – 4 (18,2 %) детей (OR=1,2; 95 % ДИ: 5,2–40,3; p<0,05); повышение уровня Д-димеров – 8 (36,4 %) детей (OR=1,2; 95 % ДИ: 17,2–59,3; p<0,01); вовлечение в патологический процесс трех и более функциональных систем – 15 (68,2 %) детей (OR=1,1; 95 % ДИ: 45,1–86,1; p<0,05).

Из УЗ «ГОДКБ» в удовлетворительном состоянии выписаны домой – 9 (40,9 %) детей, в Республиканский центр детской нефрологии заместительной почечной терапии переведено 13 пациентов (59,1 %) из них 3 (13,6 %) детей переведены из Минска обратно в УЗ «ГОДКБ» с ХБП, один (4,54 %) ребенок погиб.

Выводы

1. Сложность ранней диагностики ГУС заключается в разнообразности клинической картины с ее не специфическими изменениями показателей крови и вовлечением в патологический процесс нескольких функциональных систем организма. В 31,8 % случаев отмечалось вовлечение в патологический процесс трех систем организма, у 27,3 % детей – четырех систем и в 9,1 % случаев – пяти систем.

2. Наиболее значимые факторы развития тяжелых форм ГУС у детей – метаболические нарушения кислотно-основного состояния крови; повышение воспалительных маркеров крови: лейкоцитов со сдвигом формулы влево, С-реактивного белка, прокальцитонина; возраст младше 3 лет; выполнение диагностического оперативного вмешательства на органах брюшной полости; повышение уровня мочевины и креатинина; наличие гематурии, олигоанурии; повышение уровня Д-димеров; вовлечение в патологический процесс трех и более функциональных систем.

3. Частота развития неблагоприятных последствий ГУС выявлено у 16 (72,7 %) пациентов. Из них тяжелые исходы отмечены у 4 детей: геморрагический инсульт с летальным исходом – 1 (4,5 %) ребенок, хроническая болезнь почек у 3 (13,6 %) детей. Умеренно тяжелые последствия: хронический тубулоинтерстициальный нефрит у 4 (18,2 %) пациентов, стойкая протеинурия у 10 (45,5 %) детей, артериальная гипертензия у 19 (86,4 %) детей.

Литература

1. Байко, С. В. Гемолитико-уремический синдром у детей: эпидемиология, особенности клинико-лабораторного течения, лечение и исходы / С. В. Байко, А. В. Сукало, К. А. Судновская // Нефрология и диализ. – 2016. – Т. 18, № 3. – С. 282-299. – edn: XAMSSD.
2. Байко, С. В. Факторы риска неблагоприятного исхода гемолитико-уремического синдрома у детей / С. В. Байко, А. В. Сукало // Нефрология и диализ. – 2016. – Т. 18, № 4. – С. 404-415. – edn: XSFDMX.
3. Гемолитико-уремический синдром у детей. Клинический пример / А. В. Лискина, Т. И. Раздолькина, О. Л. Глотова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 3. – URL: https://doi.org/10.17513/spno.33503 (дата обращения 18.12.2024).
4. Khalid, M. Extrarenal manifestations of the hemolytic uremic syndrome associated with Shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC HUS) / M. Khalid, S. Andreoli // Pediatr Nephrol. – 2019. – Vol. 34, № 11. – P. 2495-2507. – doi: 10.1007/s00467-018-4105-1.
5. Harari, G. Confidence interval or p-value--similarities and differences between two important methods of statistical inference of quantitative studies / G. Harari // Harefuah. – 2014. – Vol. 153, № 1. – P. 48-51.
6. Петров, В. И. Базовые статистические знания, необходимые для интерпретации современных данных клинических исследований / В. И. Петров, А. Ю. Рязанова // Лекарственный вестник. – 2021. – Т. 15, № 1. – С. 3-11. – edn: CZXDVU.
7. Kidney disease: improving global outcomes. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury / J. A. Kellum, N. Lameire, P. Aspelin [et al.] // Kidney Int. Suppl. – 2012. – Vol. 2, № 1. – P. 1-138. – doi: 10.1038/kisup.2012.1.

References

1. Baiko SV, Sukalo AV, Sudnovskaya KA. Hemolytic uremic syndrome in children: epidemiology, clinical and laboratory findings, treatment and outcomes (single center study). *Nephrology and Dialysis*. 2016;18(3):282-299. edn: XAMSSD. (Russian).
2. Baiko SV, Sukalo AV. Risk factors for poor outcome of hemolytic uremic syndrome in children. *Nephrology and Dialysis*. 2016;18(4):404-415. edn: XSFDMX. (Russian).
3. Liskina AV, Razdolkina TI, Glotova OL, Porshina NA, Kalabkin NA. Hemolytic-Uremic syndrome in children. Clinical case study. *Modern problems of science and education* [Internet]. 2024;(3). Available from: https://doi.org/10.17513/spno.33503 (Russian).
4. Khalid M, Andreoli S. Extrarenal manifestations of the hemolytic uremic syndrome associated with Shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC HUS). *Pediatr Nephrol*. 2019;34(12):2495-2507. doi: 10.1007/s00467-018-4105-1.
5. Harari G. Confidence interval or p-value--similarities and differences between two important methods of statistical inference of quantitative studies. *Harefuah*. 2014;153(1):48-51.
6. Petrov VI, Rjazanova AYu. Bazovye statisticheskie znanija, neobhodimye dlja interpretacii sovremennyh dannyh klinicheskih issledovanij. *Lekarstvennyj vestnik*. 2021;15(1):3-11. edn: CZXDVU. (Russian).
7. Kidney disease: improving global outcomes. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2(1):1-138. doi: 10.1038/kisup.2012.1.

RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF SEVERE FORMS OF HEMOLYTIC UREMIC SYNDROME IN CHILDREN OF THE GRODNO REGION

N. S. Paramonova, U. K. Serhiyenka, A. V. Balyuk, I. V. Trifonyuk

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Background. Hemolytic uremic syndrome in children is one of the most pressing problems of pediatric resuscitation and nephrology due to its numerous clinical manifestations, the severity of the disease, the tendency to progression and unresolved issues of early diagnosis and treatment.

Objective. Based on the analysis of the main clinical, laboratory and instrumental data, to establish the most significant risk factors for the development of severe forms of hemolytic uremic syndrome, to determine the frequency of renal and extrarenal complications in children of the Grodno region.

Material and methods. Retrospective analysis of 22 "Medical Records of an Inpatient" of childhood with a diagnosis of hemolytic uremic syndrome treated in the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Grodno regional children's clinical hospital for the period from 2013 to 2023.

Results. The following risk factors for the adverse outcome of hemolytic uremic syndrome in children have been identified: age under 3 years; the presence of oligoanuria and hematuria; increased inflammatory blood markers (C-reactive protein, procalcitonin), urea and creatinine levels, D-dimers; development of metabolic disorders in the acid-base state of the blood; performing diagnostic surgical intervention on the abdominal organs; involvement of two or more functional systems in the pathological process.

Conclusion. The incidence of adverse effects in children with hemolytic uremic syndrome was found in 16 (72.7%) patients. Severe outcomes were noted in 4 children: death in 1 (4.5%) child, chronic kidney disease in 3 (13.6%) children, hemorrhagic stroke developed in 1 (4.5%) patient. Moderately severe consequences: chronic tubulointerstitial nephritis in 4 (18.2%) patients, persistent proteinuria in 10 (45.5%) children, arterial hypertension in 16 (72.7%) children.

Keywords: *haemolytic uremic syndrome, acute renal injury, haemolytic anaemia, thrombocytopenia, peritoneal dialysis, children, risk factors, outcomes.*

For citation: *Paramonova NS, Serhiyenka UK, Balyuk AV, Trifonyuk IV. Risk factors for the development of severe forms of hemolytic uremic syndrome in children of the Grodno Region. Journal of the Grodno State Medical University. 2025;23(2):134-139. https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-2-134-139*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.
Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors
Парамонова Нэлла Сергеевна / Paramonova Nella, ORCID: 0000-0003-4823-7819
*Сергиенко Владимир Константинович / Serhiyenka Uladzimir, e-mail: bobvovis@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-7646-0183
Балюк Ангелина Викторовна / Balyuk Angelina
Трифонюк Ирина Владимировна / Trifonyuk Irina
** – автор, ответственный за переписку / corresponding author*

Поступила / Received: 14.01.2025 *Принята к публикации / Accepted for publication: 21.03.2025*

Ежегодник Гродненского государственного медицинского университета. События. Факты. Цифры. 2024 : справочное издание / составители: И. Г. Жук, А. В. Болтач, В. В. Воробьев [и др.]; отв. ред. И. Г. Жук. – Гродно : ГрГМУ, 2025. – 299 с. : рис., цв. фот., табл. – ISBN 978-985-595-971-8.

В ежегоднике представлены наиболее значимые события из жизни Гродненского государственного медицинского университета, сведения о структуре и о кадровом составе университета, основные результаты образовательной, научной, идеологической и воспитательной, клинической, международной и иных сфер деятельности в 2024 году.