

<http://doi.org/10.24884/2078-5658-2023-20-5-54-61>



# Инфузионно-трансфузионная терапия и коррекция водно-электролитных нарушений при симультанной трансплантации фрагмента печени и ретрансплантации почки (клинический случай)

Д. И. НОВИКОВ<sup>1</sup>, А. Ю. ЗАЙЦЕВ<sup>1,2</sup>, О. Е. КУТЬИНА<sup>1</sup>, А. В. ФИЛИН<sup>1</sup>, А. К. ЗОКОЕВ<sup>1</sup>, А. В. МЕТЕЛИН<sup>1</sup>, С. В. ЩЕКАТУРОВ<sup>1</sup>, М. Я. ХАЛИМОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского, Москва, РФ

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

Представлен клинический случай симультанной операции в объеме трансплантации левого латерального сектора печени и ретрансплантации почки от одного живого родственного донора девочке 10 лет с циррозом печени и после трансплантатэктомии донорской почки. Ребенок 2013 г. рождения в 2015 г. переведен на программный гемодиализ в результате развития терминальной стадии хронической болезни почек (ХБП) в исходе врожденной дисплазии почек. В октябре 2022 г. начата заместительная почечная терапия в результате рецидива терминальной стадии ХБП. В январе 2023 г. перенесла гнойный цистит. 24.02.2023 г. – трансплантатэктомия. 05.05.2023 г. выполнена симультанная трансплантация левого латерального сектора печени и аллотрансплантация почки от живого родственного донора.

Перед анестезиологами встала серьезнейшая проблема в виде подбора адекватной инфузионной терапии с учетом сочетания 2 оперативных вмешательств, кардинально отличающихся по тактике анестезиологического обеспечения, а также коррекция водно-электролитных нарушений при полном отсутствии диуреза на протяжении всего пятнадцатичасового оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** ретрансплантация почки, трансплантация печени, симультантная трансплантация печени и почки, инфузионная терапия, гиперкалиемия, лактатацидоз, массивная кровопотеря

**Для цитирования:** Новиков Д. И., Зайцев А. Ю., Кутьина О. Е., Филин А. В., Зокоев А. К., Метелин А. В., Щекатуров С. В., Халимов М. Я. Инфузионно-трансфузионная терапия и коррекция водно – электролитных нарушений при симультанной трансплантации фрагмента печени и ретрансплантации почки (клинический случай) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2023. – Т. 20, № 5. – С. 54–61. DOI: 10.24884/2078-5658-2023-20-5-54-61.

## Infusion-transfusion therapy and correction of water–electrolyte disorders in simultaneous liver fragment transplantation and kidney retransplantation (clinical case)

D. I. NOVIKOV<sup>1</sup>, A. Yu. ZAITSEV<sup>1,2</sup>, O. E. KUT'INA, A. V. FILIN<sup>1</sup>, A. K. ZOKOEV<sup>1</sup>, A. V. METELIN<sup>1</sup>, S. V. SHEKATUROV<sup>1</sup>, M. Ya. KHALIMOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky (NRCS), Moscow, Russia

<sup>2</sup> I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

A clinical case of simultaneous surgery in the volume of transplantation of the left lateral sector of the liver and kidney retransplantation from one living related donor to a 10-year-old girl with cirrhosis of the liver and after transplantectomy of the donor kidney is presented. The child born in 2013 was transferred to program hemodialysis in 2015 as a result of the development of end-stage chronic kidney disease (CKD) in the outcome of congenital kidney dysplasia. In October 2022, renal replacement therapy was started as a result of a relapse of end-stage CKD. In January 2023, she suffered purulent cystitis. 02.24.2023 – transplantectomy. 05.05.2023, simultaneous transplantation of the left lateral sector of the liver and kidney allotransplantation from a living related donor were performed. Anesthesiologists faced a serious problem in the form of the selection of adequate infusion therapy, taking into account the combination of two surgical interventions that radically differ in the tactics of anesthesiological support, as well as the correction of water – electrolyte disorders in the complete absence of diuresis throughout the fifteen-hour surgical intervention.

**Key words:** liver transplantation, kidney transplantation, simultaneous liver-kidney transplantation, hyperkalemia, lactate acidosis, infusion therapy, massive blood loss

**For citation:** Novikov D. I., Zaitsev A. Yu., Kut'ina O. E., Filin A. V., Zokoev A. K., Metelin A. V., Shekaturov S. V., Khalimov M. Ya. Infusion-transfusion therapy and correction of water–electrolyte disorders in simultaneous liver fragment transplantation and kidney retransplantation (clinical case). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2023, Vol. 20, № 5, P. 54–61. (In Russ.) DOI: 10.24884/2078-5658-2023-20-5-54-61.

Для корреспонденции:  
Денис Игоревич Новиков  
E-mail: rastapyzik@yandex.ru

Correspondence:  
Denis I. Novikov  
E-mail: rastapyzik@yandex.ru

Несмотря на технические трудности, частота симультанных трансплантаций печени и почки за последние годы значительно выросла [1, 2, 8]. По данным G. Nair et al., представленным в 2022 г., количество подобных оперативных вмешательств в США в 2022 г. достигло 9% от общего числа трансплантаций печени и почки [6, 8]. Однако наличие

такой конкурирующей патологии, требующей проведения симультанного оперативного вмешательства, сопряжено для хирургов с большей частотой дисфункции каждого из трансплантатов и меньшей выживаемостью по сравнению с изолированными операциями, а для анестезиолога таит огромное количество электролитных, гипокоагуляционных,

метаболических и постреперфузионных проблем [3, 8, 10, 14].

**Цель** клинического наблюдения – показать возможности коррекции электролитных нарушений во время анестезии ребенку при симультанной трансплантации почки и фрагмента печени на фоне 15-часового отсутствия диуреза.

### Клинический случай

Пациентка Ш., 10 лет, рост 114 см, вес 20 кг, площадь поверхности тела – 0,795 м<sup>2</sup>, индекс массы тела – 15,4.

У пациентки терминальная стадия хронической почечной недостаточности (ХПН) в исходе врожденной дисплазии почек, протекавшей на фоне врожденного фиброза печени и билиарной гипоплазии. 04.07.2015 г. начата заместительная почечная терапия. 16.05.2016 г. выполнена аллотрансплантация почки от живого родственного донора.

В раннем послеоперационном периоде нарастают выраженные явления холестаза. По результатам интраоперационно проведенной биопсии печени получены данные о циррозе печени, развившемся на фоне фиброза печени и билиарной гипоплазии. С 01.10.2022 г. возобновлена заместительная почечная терапия ввиду рецидива терминальной ХПН. С 31.01.2023 г. перенесла гнойный цистит с последующим рецидивом. Учитывая риски генерализации инфекции на фоне проводимой иммуносупрессивной терапии, имплантирован туннелируемый центральный венозный катетер длительного стояния для проведения гемодиализа. 05.04.2023 г. пациентке выполнена гепатэктомия, трансплантация левого латерального сектора печени и трансплантация почки от одного живого родственного донора.

Суммарная кровопотеря за все этапы операции составила 1000 мл (71,43% от ОЦК или 0,3 мл·кг·ч<sup>-1</sup>). Инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ): эритроцитная взвесь 2,54 мл·кг·ч<sup>-1</sup> (43,57% ОЦК, 610 мл), СЗП 3,0 мл·кг·ч<sup>-1</sup> (51,43% ОЦК, 720 мл), альбумин 12,5% 5,0 мл·кг·ч<sup>-1</sup> (87,71% ОЦК, 1200 мл), криопреципитат 0,33 мл·кг·ч<sup>-1</sup> (5,71% ОЦК, 80 мл), аутогемотрансфузия 0,51 мл·кг·ч<sup>-1</sup> (8,79% ОЦК, 123 мл), NaCl 0,9% 1,67 мл·кг·ч<sup>-1</sup> (35,71% ОЦК, 500 мл). Общий объем ИТТ составил 230,93% ОЦК. Диурез за время операции – 0 мл. Функция трансплантата почки отсроченная – через час после перевода в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Пациентка экстубирована через 6 часов после перевода в ОРИТ, а спустя 48 часов после операции переведена в профильное отделение.

### Обсуждение

Во время формирования тактики анестезии был выделен ряд проблем, наиболее сложными из которых стали: выбор оптимальной тактики инфу-

зионно-трансфузионной терапии для сочетания 2 оперативных вмешательств с кардинально противоположными подходами к восполнению жидкостных сред, а также возможные пути коррекции интраоперационных нарушений кислотно-основного состояния крови, неминуемой гиперкалиемии и лактатацидоза во время многочасового оперативного вмешательства при полном отсутствии диуреза и дисфункции трансплантата печени.

**Инфузионно-трансфузионная терапия, коагуляционный профиль и коррекция кровопотери.** При анестезиологическом обеспечении симультанной трансплантации фрагмента печени и почки перед анестезиологом-реаниматологом стоит чрезвычайно трудная задача: найти баланс между кардинально различающимися подходами в тактике инфузионно-трансфузионной терапии [3, 6, 8].

На одной чаше весов – трансплантация фрагмента печени, характеризующаяся рестриктивной тактикой инфузионной терапии на основе сбалансированных полиионных растворов, требующая применения широкого спектра компонентов крови [4, 12]. На другой – трансплантация почки, где приходится выбирать растворы с минимальным содержанием ионов калия, и плавно переходить от низкой волемической нагрузки в отсутствие диуреза до значительного увеличения объема циркулирующей крови для профилактики отсроченной дисфункции трансплантата и анурии [7].

Широта терапевтического диапазона инфузионно-трансфузионной терапии в представленном клиническом случае была в значительной мере ограничена длительностью предстоящего оперативного вмешательства при полном отсутствии диуреза. На этом фоне неминуем рост калия в крови, а невозможность его выведения почками практически ставит крест на применении сбалансированных полиионных растворов. Нарушение белково-синтетической функции печени, а в последующем и полное выключение печени из системного кровотока приводит к развитию выраженной гипоальбуминемии, которая без своевременной коррекции может стать причиной тяжелой сердечно-сосудистой недостаточности и артериальной гипотонии.

В качестве препарата для базовой инфузионно-трансфузионной терапии выбран раствор альбумина 12,5%, который непрерывно вводили через перфузор на протяжении всего оперативного вмешательства. В нашем случае альбумин применяли не только для протезирования белково-синтетической функции печени, коррекции гипоальбуминемии и гипопротеинемии, но и в качестве натурального коллоидного раствора при поддержании адекватного волемического статуса.

В последующем распространенный спаечный процесс и связанные с ним технические трудности при мобилизации сосудистого русла привели к кровопотере со снижением гемоглобина до 76 г/л и гематокрита до 23%. Таким образом, еще до начала наиболее сложного беспеченочного этапа

**Таблица 1. Баланс инфузионно-трансфузионной терапии и жидкостных потерь организма во время операции****Table 1. Balance of infusion-transfusion therapy and body fluid losses during surgery**

	Наименование среды	мл	мл·кг <sup>-1</sup>	% ОЦК
ИТТ	Альбумин 12,5%	1200	5,0	87,71
	Аутогемотрансфузия	123	0,51	8,79
	Эритроцитная взвесь	610	2,54	43,57
	СЗП	720	3,0	51,43
	Криопреципитат	80	0,33	5,7
	NaCl 0,9%	500	1,67	35,71
Суммарно		3233	10,78	230,93
Потери	Кровопотеря	1000	0,3	71,43
	Перспирация	2400	10	171,43
	Диурез	0	0	0
	Зонд	50	0,17	3,57
Суммарно		3450	11,6	246,43
Баланс		-217	0,72	-15,50

потребовалось применение как свежезамороженной плазмы (СЗП), так и эритроцитной взвеси.

Учитывая проведенный программный гемодиализ и возможные риски трансплантации почки спустя продолжительный период времени, на фоне постреперфузионного синдрома, высокого уровня лактата крови, часто достигающего при трансплантации печени значений выше 10 ммоль/л, выраженных метаболических нарушений, гипоальбуминемии и гипопротеемии было принято решение о базовой инфузионной терапии на основе 12,5% раствора альбумина и глюкозо-кальциево-инсулиновой смеси с дальнейшей коррекцией на основе данных интраоперационных лабораторных показателей. Начальная скорость введения альбумина как единственного раствора составила 10 мл·кг<sup>-1</sup>·ч<sup>-1</sup>, в последующем общая скорость проведения инфузии находилась в диапазоне от 10 до 15 мл·кг<sup>-1</sup>·ч<sup>-1</sup> и претерпевала коррекцию на основе данных кислотно-основного состояния крови и биохимического анализа крови. Детальная схема проведения ИТТ представлена в табл. 1.

Выбранная тактика восполнения жидкостных потерь и поддержания волемического статуса позволила сохранить нормоволемию и нормакоагуляцию как по внутреннему, так и по внешнему пути свертывания крови. Это отражалось в нормальных показателях коагулограммы и ротационной тромбэластометрии (ROTEM) (табл. 2).

Хотя современные концепции ИТТ во время трансплантации печени направлены на минимизацию трансфузии компонентов крови и переход к применению сбалансированных полиионных растворов в сочетании с альбумином 5%, использование такой схемы возможно далеко не на каждом оперативном вмешательстве [5, 15]. До гемигепатэктомии к инфузии альбумина 12,5% были добавлены СЗП и эритроцитная взвесь. Соотношение инфузионных сред находилось примерно в равных пропорциях – 1:1:1. Инфузия глюкозо-кальциевой смеси при этом была сохранена.

В беспеченочном периоде благодаря выбранной нами тактике ИТТ удалось избежать как выраженных метаболических нарушений, так и значительной гипокоагуляции. Лабораторные показатели на этом этапе находились в пределах возрастной нормы.

Однако, несмотря на адекватный объем волемической нагрузки, момент пробного пережатия нижней полой вены сопровождался значимой гипотонией, потребовавшей инфузии норадреналина со скоростью до 100 нг·кг<sup>-1</sup>·мин<sup>-1</sup> на протяжении всего беспеченочного периода. После завершения реконструкции сосудистого русла и пуска артериального кровотока трансплантата произведено ступенчатое снижение дозы вазопрессорной поддержки с последующим ее полным отключением.

Стоит отметить, что после пуска артериального кровотока в трансплантате коагуляционный профиль пациента находился в границах нормальных значений (табл. 2).

Описанная выше схема ИТТ была продолжена и во время последующей трансплантации почки.

Посредством непрерывной инфузии глюкозо-кальциево-инсулиновой смеси удалось добиться поддержания допустимых пределов калия крови на протяжении всего оперативного вмешательства и избежать применения интраоперационного гемодиализа (табл. 3).

Стоит отметить, что к концу операции уровень лактата крови в отсутствие диуреза достиг своего пика и составил 12,2 ммоль/л, что для трансплантации печени не является запредельными значением. Функция трансплантата почки на этом фоне отсроченная, моча получена спустя час после перевода в отделение реанимации и интенсивной терапии.

Время нахождения пациентки в операционной составило 14 часов 40 мин, из которых непосредственно время операции – 11 часов 40 мин.

Изменения кислотно-основного состояния крови на фоне проводимой терапии представлены в табл. 3.

Несмотря на массивную кровопотерю и массивную гемотрансфузию, по завершении операции па-

**Таблица 2. Изменения ROTEM во время симультанной трансплантации печени и почки**  
 Table 2. ROTEM changes during simultaneous liver and kidney transplantation

Этап операции	ТЕСТ	CT, C	CFT, с	α, град.	A5, мм	A10, мм	MCF, мм	LIS 30, %	ML, %
Добеспеченочный период	INTEM	178	62	80	45	55	60	99	10
	EXTEM	72	64	81	47	56	63	100	11
	FIBTEM	71	534	81	19	20	23	100	0
	HEPTEM	159	68	79	44	53	60	100	9
Беспеченочный период	INTEM	178	62	80	45	55	60	99	10
	EXTEM	79	73	75	46	56	62	100	7
	FIBTEM	64	–	70	12	13	14	100	0
	HEPTEM	158	67	77	46	55	61	100	6
Постбеспеченочный период	INTEM	225	112	75	33	42	50	100	4
	EXTEM	76	140	63	32	41	50	100	25
	FIBTEM	72	–	–	7	8	8	100	0
	HEPTEM	207	125	68	32	41	50	100	4
Пуск кровотока почечного трансплантата	INTEM	227	162	63	27	36	46	100	4
	EXTEM	87	173	59	27	36	42	100	10
	FIBTEM	78	–	–	5	5	6	100	0
	HEPTEM	238	172	62	27	36	43	98	5

**Таблица 3. Изменения кислотно-основного состояния крови во время оперативного вмешательства**  
 Table 3. Changes in the acid-base state of the blood during surgery

Период	Время операции, ч	pH	Na, ммол/л	K, ммол/л	CL, ммол/л	Ca, ммол/л	Glu, ммол/л	Lac, ммол/л	BE Ecf, ммол/л	BE (B), ммол/л
Добеспеченочный	1	7,33	138,0	3,8	106,0	1,15	4,9	1,0	-3,2	-4,0
	2	7,27	137,0	3,8	106,0	1,30	3,8	1,9	-7,2	-7,6
	3	7,37	140,0	4,3	107,0	1,52	3,3	1,6	1,9	0,8
	4	7,39	138,0	4,7	106,0	1,42	4,80	2,1	-0,2	-0,8
	5	7,35	139,0	4,7	107,0	1,57	4,20	1,8	-1,3	-1,9
	6	7,37	139,0	4,1	105,0	1,23	5,30	1,5	-2,20	-2,6
	7	7,32	140,0	4,7	107,0	1,75	5,60	2,3	-2,40	-3,2
	8	7,33	142,0	4,3	109,0	1,63	3,40	3,3	-2,70	-3,3
Беспеченочный	9	7,33	142,0	4,3	109,0	1,63	3,40	3,3	-2,70	-3,3
Пуск печеночной артерии	10	7,29	143,0	3,60	108,0	1,45	4,0	4,30	-5,90	-6,30
Трансплантация почки	11	7,36	145,0	3,60	108,0	1,38	4,90	5,90	-3,90	-3,80
	12	7,26	144,0	3,50	108,0	1,45	7,4	7,7	-7,8	-7,7
Ушивание раны	13	7,34	147,0	3,50	104,0	1,15	8,6	9,8	-5,0	-4,9
	14	7,30	146,0	3,5	102,0	1,02	15,40	12,2	-5,2	-5,4

циентка была переведена в отделение реанимации с адекватной гемодинамикой, без вазопрессорной поддержки и нормальными показателями кислотно-основного состояния крови.

**Коррекция гиперкалиемии и нарушений кислотно-основного состояния крови.** Гиперкалиемия во время трансплантации почки является одним из наиболее грозных проявлений электролитного дисбаланса, которое может привести к серьезному нарушению работы сердечно-сосудистой системы, начиная с нарушений ритма и заканчивая остановкой сердца. Уровень калия в крови, превышающий значения 5,5 ммоль/л, требует проведения пациенту экстренного гемодиализа еще до начала анестезии [8, 10, 11]. Не стоит забывать, что во время оперативного вмешательства и анестезии гиперкалиемию могут усугубить инфузия калийсодержащих раство-

ров, респираторный ацидоз, трансфузия эритроцитной массы. Стоит принимать во внимание высокую вероятность массивной гемотрансфузии во время симультанной трансплантации еще на моменте трансплантации печени [11, 20].

Для коррекции гиперкалиемии на этапах оперативного вмешательства может быть определено несколько вариантов, начиная от наиболее простых технически (применения глюкозо-кальциево-инсулиновой смеси, болюсного введения кальция хлорида и кальция глюконата) до таких вариантов заместительной почечной терапии, как перитонеальный диализ или гемодиализ [11, 28, 30].

**Глюкозо-кальциево-инсулиновая смесь.** В клинической практике применение глюкозо-кальциевой смеси обычно начинают после неэффективного болюсного введения кальция хлорида или кальция



глюконата. Однако в представленном клиническом случае было принято решение о ее превентивном применении. Так, мы использовали смесь, состоящую из 2000 мг (20 мл) кальция глюконата, 12000 мг (30 мл) глюкозы 40% и 3 ЕД инсулина (из расчета 1 ЕД инсулина на 4 г. глюкозы). Непрерывная продленная инфузия представленной смеси осуществлялась на протяжении всего оперативного вмешательства в скоростном диапазоне от 6 до 8 мл /ч. Коррекция дозы проводилась на основании ежечасных данных кислотно-основного состояния крови.

Несмотря на то, что в терапевтической практике применение глюкозо-кальциевой смеси известно с давних времен и активно применяется для коррекции тяжелой гиперкалиемии у пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности, описание способов ее интраоперационного использования не было удостоено большого внимания [18, 30, 31].

Однако в представленном клиническом случае использование постоянной продленной инфузии глюкозо-кальциево-инсулиновой смеси позволило добиться надежного контроля калиемии на протяжении 14 часов оперативного вмешательства и, как следствие, избежать применения более инвазивных методик. Такого эффекта удалось добиться даже несмотря на серьезные метаболические нарушения, характерные для реперфузионного синдрома в беспеченочный и постбеспеченочный периоды трансплантации печени [16, 17, 19].

**Программный гемодиализ.** Использование программного гемодиализа непосредственно во время оперативного вмешательства – случай исключительно редкий и практически не используемый в клинической практике. Обычно проведения сеанса гемодиализа перед подачей пациента в операционную бывает достаточно, чтобы сохранить уровень калиемии в рамках допустимых значений [24, 28].

Напротив, в кардио-аортальной хирургии использование методик ультрагемодиализации не редкость у пациентов с хронической почечной недостаточностью во время сеансов искусственного кровообращения [23, 30].

Так, например, в отношении операций трансплантации сердца на фоне ХПН существуют работы, показывающие, что проведение ультрагемодиализации во время искусственного кровообращения может снижать риск развития послеоперационных осложнений и летальности у пациентов с уровнем креатинина  $\geq 2,5$  мг/дл., при этом время начала и продолжительность выбираются индивидуально на основе комплекса факторов, включающих в себя ОЦК, исходный уровень электролитов, а также ожидаемую продолжительность вмешательства [21, 23, 24].

Стоит отметить, что использование ультрагемодиализации и гемодиализа связано с применением гепарина сульфата и, как следствие – системной гепаринизации, что может привести к серьезным осложнениям при дисфункции печени и в особенности в беспеченочный период [5]. Организация KDIGO (Kidney Disease: Improving Global

Outcomes) не рекомендует использовать гепарин для заместительной почечной терапии у пациентов с печеночной недостаточностью и высоким риском кровотечений [4].

Напротив, исследования с применением регионарной цитратной антикоагулянтной терапии показали эффективность и безопасность метода, так как цитрат применяется локально перед фильтром, масс-обменником. Однако такая методика требует контроля кальция крови [5, 16].

Существуют и сообщения об успешном применении дерматан-сульфата при ультрагемодиализации, однако это требует более детального изучения [15].

**Перитонеальный диализ.** Следующим из возможных вариантов поддержания нормального калия в плазме крови является перитонеальный диализ, где в качестве диализатора используется часть брюшины. В отличие от гемодиализа, для эффективной реализации данного метода требуется больше времени. Перитонеальный диализ имеет ряд преимуществ: нет необходимости в сосудистом доступе, отсутствие выраженных гемодинамических нарушений и значимых кровотечений, а также отсутствие необходимости гепаринизации сосудистого русла. Тем не менее, использование такой методики во время лапаротомических вмешательств будет минимально эффективно ввиду невозможности достижения адекватного объема заполнения и времени экспозиции; к тому же, данный метод будет изрядно осложнять хирургические манипуляции, что может значимо удлинить время операции [11, 25].

Таким образом, применение перитонеального диализа во время оперативного вмешательства можно рассматривать как вспомогательный метод во время операции, эффективность которого при лапаротомии весьма сомнительна. Хотя перитонеальный диализ является хорошей альтернативой программному гемодиализу у пациентов на дому, в условиях обширных полостных оперативных вмешательств его эффективность имеет скромную доказательную базу и не может быть рассмотрена в качестве основного метода терапии гиперкалиемических состояний [11, 30, 31].

## Заключение

В представленном клиническом случае показаны особенности анестезиологического обеспечения симульганного оперативного вмешательства, в котором каждая из операций не только характеризуется совершенно противоположной тактикой проведения ИТТ, но и несет массу трудностей и рисков для другой [6, 9–11].

С одной стороны, проведение трансплантации печени, операции, которая сама по себе сопряжена с серьезнейшими нарушениями метаболизма, коагулопатией и риском массивных кровотечений, при отсутствии функции почек делает коррекцию лактатацидоза практически невозможной [1, 13, 14]. С другой стороны, трансплантация почки с последу-

ющим исключением печени из системного кровотока практически гарантированно приведет к необратимой дисфункции трансплантата.

Выбор тактики ИТТ в таком оперативном вмешательстве – отдельный, весьма деликатный вопрос, требующий индивидуального подхода в каждом конкретном случае. Учитывая полное отсутствие диуреза, неминуемый рост уровня калия крови, проходящий на фоне метаболических нарушений, отсутствие всех функций печени, и, как следствие, гипопроотеинемию и гипоальбуминемию, основной упор в инфузии должен делаться на альбумин, выступающий не только в качестве натурального коллоидного раствора, но и протезирующий белко-

во-синтетическую функцию печени. Также необходимо с самого начала оперативного вмешательства обеспечить постоянное введение глюкозо-кальциево-инсулиновой смеси с коррекцией скорости на основе данных мониторинга кислотно-основного состояния крови [26, 27, 29].

Выбранная тактика отражала современные тенденции проведения анестезиологического обеспечения во время симультанной трансплантации печени и почки, а также позволила избежать развития выраженных интраоперационных электролитных нарушений, гипокоагуляции, и, как следствие, успешно завершить операцию и в последующем в удовлетворительном состоянии выписать пациентку.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян Г. М., Полеводова О. А., Якоалева Е. В. и др. Применение ротационной тромбэластометрии для диагностики дефицита факторов свертывания и контроля гемостатической терапии у больных с наследственными коагулопатиями // Гематология и трансфузиология. – 2019. – Т. 64, № 3. – С. 297–316. Doi: 10.35754/0234-5730-2019-64-3-297-316.
2. Заболотских И. Б., Синьков С. В., Лебединский К. М. и др. Периоперационное ведение пациентов с нарушением системы гемостаза // Анестезиология и реаниматология. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 58–81. Doi: 10.17116/anaesthesiology201801-02158.
3. Королев А. Э., Мазур А. П., Дыховичная Н. Ю. и др. Анестезия и интенсивная терапия при родственной трансплантации левой латеральной секции печени у детей до 3 лет // Трансплантология. – 2013. – № 2. – С. 13–16.
4. Петрушина Е. В., Каабак М. М., Пинчук А. В. Практическое клиническое руководство KDIGO по ведению пациентов после трансплантации почки // Трансплантология. – 2015. – № 3. – С. 79–88.
5. Строчкин А. Г., Поз Я. Л. Антикоагуляция при заместительной почечной терапии: классические подходы и новые возможности // Вестник трансплантации и искусственных органов. – 2010. – № 12. – С. 80–85. Doi: 10.15825/1995-1191-2010-4-80-85.
6. Altschuler P. J., Shah A., Frank A. et al. Simultaneous liver kidney allocation policy and the Safety Net: an early examination of utilization and outcomes in the United States // Transplant international: official journal of the European Society for Organ Transplantation. – 2021. – Vol. 34, № 6. – P. 1052–1064. Doi: 10.1111/tri.13891.
7. Bodzin A. S., Baker T. B. Liver Transplantation today: where we are now and where we are going // Liver transplantation : official publication of the american association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society. – 2018. – Vol. 24, № 10. – P. 1470–1475. Doi: 10.1002/lt.25320.
8. Carter H. F. Intraoperative red blood cell transfusion in infant heart transplant patients is not associated with Worsened Outcomes // Anesthesia and Analgesia. – 2016. – Vol. 122, № 5. – P. 1567–1577. Doi: 10.1213/ANE.0000000000001241.
9. Chang A., Schaubel D., Chen M. et al. Trends and outcomes of hypothermic machine perfusion preservation of kidney allografts in simultaneous liver and kidney transplantation in the United States // Transplant international: official journal of the European Society for Organ Transplantation. – 2022. – № 35. – P. – 10345. Doi: 10.3389/ti.2022.10345.
10. Cuenca A. G., Kim H. B., Vakili K. Pediatric liver transplantation // Seminars in Pediatric Surgery. – 2017. – Vol. 26, № 4. – P. 217–223. Doi: 10.1053/j.sempedsurg.2017.07.014.
11. Foo M. W. Y., Htay H. Innovations in peritoneal dialysis // Nature Reviews Nephrology. – 2020. – № 10. – P. 548–549. Doi: 10.1038/s41581-020-0283-12.
12. Heerden Y. Van., Maher H., Etherage H. et al. Outcomes of paediatric liver transplant for biliary atresia // South African journal of surgery. Suid-Afrikaanse tydskrif vir chirurgie. – 2019. – Vol. 57, № 3. – P. 17–23. PMID: 31392860.
13. Hepatology T. L. G. Liver transplantation in the USA: ethical issues // The Lancet Gastroenterology & Hepatology. – 2020. – Vol. 5, № 1. – P. 1. Doi: 10.1016/S2468-1253(19)30386-3.
14. Hughes D. L., Sharma P. Simultaneous liver-kidney transplantation following standardized medical eligibility criteria and creation of the safety net: less

## REFERENCES

1. Galstyan G.M., Polevodova O.A., Yakovleva E.V. et al. Rotation thromboelastometry for the diagnosis of factor deficiency and management of the hemostatic therapy in patients with inherited coagulation disorders. *Hematology and Transfusiology*, 2019, vol. 64, no. 3, pp. 297–316. Doi: 10.35754/0234-5730-2019-64-3-297-316.
2. Zabolotskikh I., Sinkov S., Lebedinsky K. et al. Perioperative management of patients with hemostasis system disorders. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*, 2018, vol. 2, no. 1, pp. 58–81. Doi: 10.17116/anaesthesiology201801-02158.
3. Anesthesia and intensive care for related transplantation of left-lateral section of the liver in children up to 3 years. *Transplantology*, 2013, no. 2, pp. 13–16.
4. Petrushina E.V., Kaabak M.M., Pinchuk A.V. KDIGO's practical clinical guide to the management of patients after kidney transplantation. *Transplantology*, no. 3, 2015, pp. 79–88.
5. Strokov A.G., Pos Ya.L. Anticoagulation in renal replacement therapy: classical approaches and new possibilities. *Bulletin of Transplantation and artificial organs*, 2010, no. 12, pp. 80–85. Doi: 10.15825/1995-1191-2010-4-80-85.
6. Altschuler P.J., Shah A., Frank A. et al. Simultaneous liver kidney allocation policy and the Safety Net: an early examination of utilization and outcomes in the United States. *Transplant international: official journal of the European Society for Organ Transplantation*, 2021, vol. 34, no. 6, pp. 1052–1064. Doi: 10.1111/tri.13891.
7. Bodzin A.S., Baker T.B. Liver Transplantation today: where we are now and where we are going. *Liver transplantation : official publication of the american association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society*, 2018, vol. 24, no. 10, pp. 1470–1475. Doi: 10.1002/lt.25320.
8. Carter H. F. Intraoperative Red Blood Cell Transfusion in Infant Heart Transplant Patients Is Not Associated with Worsened Outcomes. *Anesthesia and Analgesia*, 2016, vol. 122, no. 5, pp. 1567–1577. Doi: 10.1213/ANE.0000000000001241.
9. Chang A., Schaubel D., Chen M. et al. Trends and outcomes of hypothermic machine perfusion preservation of kidney allografts in simultaneous liver and kidney transplantation in the United States. *Transplant international: official journal of the European Society for Organ Transplantation*, 2022, no. 35, pp. 10345. Doi: 10.3389/ti.2022.10345.
10. Cuenca A.G., Kim H.B., Vakili K. Pediatric liver transplantation. *Seminars in Pediatric Surgery*, 2017, vol. 26, no. 4, pp. 217–223. Doi: 10.1053/j.sempedsurg.2017.07.014.
11. Foo M.W.Y., Htay H. Innovations in peritoneal dialysis. *Nature Reviews Nephrology*, 2020, no. 10, pp. 548–549. Doi: 10.1038/s41581-020-0283-12.
12. Heerden Y.Van., Maher H., Etherage H. et al. Outcomes of paediatric liver transplant for biliary atresia. *South African journal of surgery*, 2019, vol. 57, no. 3, pp. 17–23. PMID: 31392860.
13. Hepatology T.L.G. Liver transplantation in the USA: ethical issues. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 2020, vol. 5, no. 1, pp. 1. Doi: 10.1016/S2468-1253(19)30386-3.
14. Hughes D.L., Sharma P. Simultaneous liver-kidney transplantation following standardized medical eligibility criteria and creation of the safety net: less

- appears to be more // *Liver transplantation: official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society*. – 2021. – Vol. 27, № 8. – P. 1089–1091. Doi: 10.1002/lt.26182.
15. Lacquaniti A., Campo S., Casuscelli Di Tocco T. et al. Acute and chronic kidney disease after pediatric liver transplantation: An underestimated problem // *Clinical transplantation*. – 2020. – Vol. 34, № 11. – P. e14082. Doi: 10.1111/ctr.14082.
  16. Lobo B. L. Use of newer anticoagulants in patients with chronic kidney disease // *American Journal of Health Systematic Pharmacology*. – 2007. – Vol. 64, № 19. – P. 2017–2026. Doi: 10.2146/ajhp060673.
  17. Marsac L., Michelet D., Sola C. et al. A survey of the anesthetic management of pediatric kidney transplantation in France // *Pediatric transplantation*. – 2019. – Vol. 23, № 6. – P. e13509. Doi: 10.1111/ptr.13509.
  18. Nair G., Nair V. Simultaneous liver-kidney transplantation // *Clinics in liver disease*. – 2022. – Vol. 26, № 2. – P. 313–322. Doi: 10.1016/j.cld.2022.01.011.
  19. Novikov D. I., Zaitsev A. Yu., Filin A. V. et al. Living-related liver retransplantation in a child: when it seems impossible (a clinical case) // *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. – 2022. – Vol. 19, № 4. – P. 97–102. Doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-4-97-102.
  20. Roitman E. V. Know-how laboratory diagnosis of blood coagulation conditions // *Russian Journal of Children Hematology and Oncology*. – 2015. – Vol. 2, № 1. – P. 27. Doi: 10.17650/2311-1267-2015-1-27-35.
  21. Sánchez Arco A. M., Segura Jimenez I., Plata Illescas C. et al. Renal function in receptors with simultaneous liver-kidney transplant from the same donor // *Transplantation proceedings*. – 2022. – Vol. 54, № 1. – P. 45–47. Doi: 10.1016/j.transproceed.2021.08.059.
  22. Schmidt A. E., Israel A. K., Refaai M. A. The utility of thromboelastography to guide blood product transfusion // *American journal of clinical pathology*. – 2019. – Vol. 152, № 4. – P. 407–422. Doi: 10.1093/ajcp/aqz074.
  23. Taamallah K., Sahraoui S., Ghodhbane W. et al. Particularities of cardiac surgery in chronic hemodialysis patients // *Tunis Med*. – 2017. – Vol. 95, № 5. – P. 353–359. PMID: 29509217.
  24. Tang Y., Zhang G., Kong W. et al. Pediatric living donor left lateral segment liver transplantation for biliary atresia: Doppler ultrasound findings in early postoperative period // *Japanese journal of radiology*. – 2021. – Vol. 39, № 4. – P. 367–375. Doi: 10.1007/s11604-020-01067-4.
  25. Teitelbaum I. Peritoneal Dialysis // *New England Journal of Medicine*. – 2021. – Vol. 385, № 19. – P. 1786–1795. Doi: 10.1056/NEJMra2100152.
  26. Torgay A., Pirat A., Candan S. et al. Internal jugular versus subclavian vein catheterization for central venous catheterization in orthotopic liver transplantation. // *Transplantation proceedings*. – 2005. – Vol. 37, № 7. – P. 3171–3173. Doi: 10.1056/NEJMra2100152.
  27. Villarreal J. A., Yoeli D., Ackah R. et al. Intraoperative blood loss and transfusion during primary pediatric liver transplantation: A single-center experience // *Pediatric transplantation*. – 2019. – Vol. 23, № 4. – P. e13449. Doi: 10.1111/ptr.13449.
  28. Watanabe K., Suzuki Y., Goto T. et al. Continuous hemodiafiltration in children after cardiac surgery // *Artificial Organs*. – 2011. – Vol. 35. – P. 288–293. Doi: 10.1111/j.1525-1594.2010.01063.x.
  29. Wahab S. A., Abraham B., Bailey A. et al. Imaging findings of en bloc simultaneous liver-kidney transplantation // *Abdominal radiology (New York)*. – 2021. – Vol. 46, № 5. – P. 1876–1890. Doi: 10.1007/s00261-020-02824-9.
  30. Wilk A. R., Booker S., Stewart D. Developing simultaneous liver-kidney transplant medical eligibility criteria while providing a safety net: A 2-year review of the OPTN's allocation policy // *Am J Transplant*. – 2021. – Vol. 11, № 21. – P. 3593–3607. Doi: 10.1111/ajt.16761.
  31. Yoeli D., Ackah R., Sigireddi R. et al. Reoperative complications following pediatric liver transplantation // *Journal of pediatric surgery*. – 2018. – Vol. 53, № 11. – P. 2240–2244. Doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.04.001.
- less appears to be more. *Liver transplantation: official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society*, 2021, vol. 27, no. 8, pp. 1089–1091. Doi: 10.1002/lt.26182.
15. Lacquaniti A., Campo S., Casuscelli et al. Acute and chronic kidney disease after pediatric liver transplantation: An underestimated problem. *Clinical transplantation*, 2020, vol. 34, no. 11, pp. e14082. Doi: 10.1111/ctr.14082.
  16. Lobo B.L. Use of newer anticoagulants in patients with chronic kidney disease. *American Journal of Health Systematic Pharmacology*, 2007, vol. 64, no. 19, pp. 2017–2026. Doi: 10.2146/ajhp060673.
  17. Marsac L., Michelet D., Sola C. et al. A survey of the anesthetic management of pediatric kidney transplantation in France. *Pediatric transplantation*, 2019, vol. 23, no. 6, pp. e13509. Doi: 10.1111/ptr.13509.
  18. Nair G., Nair V. Simultaneous liver-kidney transplantation. *Clinics in liver disease*, 2022, vol. 26, no. 2, pp. 313–322. Doi: 10.1016/j.cld.2022.01.011.
  19. Novikov D.I., Zaitsev A.Yu., Filin A.V. et al. Living-related liver retransplantation in a child: when it seems impossible (a clinical case). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, vol. 19, no. 4, pp. 97–102. Doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-4-97-102.
  20. Roitman E.V. Know-how laboratory diagnosis of blood coagulation conditions. *Russian Journal of Children Hematology and Oncology*, 2015, vol. 2, no. 1, pp. 27. Doi: 10.17650/2311-1267-2015-1-27-35.
  21. Sánchez Arco A.M., Segura Jimenez I., Plata Illescas C. et al. Renal function in receptors with simultaneous liver-kidney transplant from the same donor. *Transplantation proceedings*, 2022, vol. 54, no. 1, pp. 45–47. Doi: 10.1016/j.transproceed.2021.08.059.
  22. Schmidt A.E., Israel A.K., Refaai M.A. The utility of thromboelastography to guide blood product transfusion. *American journal of clinical pathology*, 2019, vol. 152, no. 4, pp. 407–422. Doi: 10.1093/ajcp/aqz074.
  23. Taamallah K., Sahraoui S., Ghodhbane W. et al. Particularities of cardiac surgery in chronic hemodialysis patients. *Tunis Med*, 2017, vol. 95, no. 5, pp. 353–359. PMID: 29509217.
  24. Tang Y., Zhang G., Kong W. et al. Pediatric living donor left lateral segment liver transplantation for biliary atresia: Doppler ultrasound findings in early postoperative period. *Japanese journal of radiology*, 2021, vol. 39, no. 4, pp. 367–375. Doi: 10.1007/s11604-020-01067-4.
  25. Teitelbaum I. Peritoneal Dialysis. *New England Journal of Medicine*, 2021, vol. 385, no. 19, pp. 1786–1795. Doi: 10.1056/NEJMra2100152.
  26. Torgay A., Pirat A., Candan S. et al. Internal jugular versus subclavian vein catheterization for central venous catheterization in orthotopic liver transplantation. *Transplantation proceedings*, 2005, vol. 37, no. 7, pp. 3171–3173. Doi: 10.1056/NEJMra2100152.
  27. Villarreal J.A., Yoeli D., Ackah R. et al. Intraoperative blood loss and transfusion during primary pediatric liver transplantation: A single-center experience. *Pediatric transplantation*, 2019, vol. 23, no. 4, pp. e13449. Doi: 10.1111/ptr.13449.
  28. Watanabe K., Suzuki Y., Goto T. et al. Continuous hemodiafiltration in children after cardiac surgery. *Artificial Organs*, 2011, vol. 35, pp. 288–293. Doi: 10.1111/j.1525-1594.2010.01063.x.
  29. Wahab S.A., Abraham B., Bailey A. et al. Imaging findings of en bloc simultaneous liver-kidney transplantation. *Abdominal radiology (New York)*, 2021, vol. 46, no. 5, pp. 1876–1890. Doi: 10.1007/s00261-020-02824-9.
  30. Wilk A.R., Booker S., Stewart D. Developing simultaneous liver-kidney transplant medical eligibility criteria while providing a safety net: A 2-year review of the OPTN's allocation policy. *Am J Transplant*, 2021, vol. 21, no. 11, pp. 3593–3607. Doi: 10.1111/ajt.16761.
  31. Yoeli D., Ackah R., Sigireddi R. et al. Reoperative complications following pediatric liver transplantation. *Journal of pediatric surgery*, 2018, vol. 53, no. 11, pp. 2240–2244. Doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.04.001.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ГНЦ РФ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»,  
119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.

ФГАОУ ВО ИКМ «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»  
Минздрава России (Сеченовский Университет),  
119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky,  
2, Abrikosovsky per., Moscow, 119991, Russia

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University  
(Sechenov University),  
8, Trubeckaya str., Moscow, 119991, Russia

**Новиков Денис Игоревич**

врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации I, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского».  
E-mail: rastapyzik@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9685-768X, SPIN: 9963-8303

**Зайцев Андрей Юрьевич**

д-р мед. наук, зав. отделением анестезиологии и реанимации I ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии «ФГАОУ ВО ИКМ Первый МГМУ им. И. М. Сеченова».  
119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.  
E-mail: rabotaz1@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9425-202X, SPIN: 3013-9774

**Кутыгина Ольга Евгеньевна**

врач анестезиолог-реаниматолог, младший научный сотрудник отделения анестезиологии и реанимации I, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», 119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.  
E-mail: ojakutina@mail.ru, ORCID: 0009-0000-6045-8660

**Филин Андрей Валерьевич**

д-р мед. наук, зав. отделением пересадки печени, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского», 119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.  
E-mail: docfilin@inbox.ru, ORCID: 0000-0003-4205-5627, SPIN: 6926-5039

**Зокоев Алан Кимович**

д-р мед. наук, зав. отделением пересадки почки, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского», 119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.  
E-mail: zokoev@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-3463-7910, SPIN: 2323-3495

**Метелин Алексей Владимирович**

врач-хирург, младший научный сотрудник отделения пересадки печени, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского», 119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.  
E-mail: alex2799757@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2399-6811, SPIN: 7733-1158

**Щекатуров Станислав Вячеславович**

врач-уролог отделения трансплантации почки, ГНЦ РФ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского», 119991, Россия, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.  
E-mail: stas.shchkaturov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0597-6443., SPIN: 2042-0605mailto:

**Халимов Михаил Яхъяльевич**

студент 6 курса Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ФГАОУ ВО ИКМ Первый МГМУ им. И. М. Сеченова.  
E-mail: Maikhost@yandex.ru, ORCID: 0009-0007-3540-9999, SPIN: 1193-3290

**Novikov Denis I.**

Intensivist of Anesthesiology and Intensive Care Department I, State Research Center of the Russian Federation, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky.  
E-mail: rastapyzik@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9685-768X, SPIN: 9963- 8303

**Zaitsev Andrey Yu.**

Dr. of Sci. (Med.), Head of Anesthesiology and Intensive Care Department I, State Research Center of the Russian Federation, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky, Associate Professor of Anesthesiology and Intensive Care Department, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).  
E-mail: rabotaz1@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9425-202X, SPIN: 3013-9774

**Kut'ina Olga E.**

Intensivist, Anesthesiology and Intensive Care Department I, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky.  
E-mail: ojakutina@mail.ru, ORCID: 0009-0000-6045-8660

**Filin Andrey V.**

Dr. of Sci. (Med.), Head of Liver Transplantation Department, State Scientific Center of the Russian Federation, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky.  
E-mail: docfilin@inbox.ru., ORCID: 0000-0003-4205-5627, SPIN: 6926-5039

**Zokoev Alan K.**

Dr. of Sci. (Med.), Head of Kidney Transplantation Department, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky.  
E-mail: zokoev@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-3463-7910, SPIN: 2323-3495

**Metelin Alexey V.**

Surgeon of Liver Transplantation Department, State Scientific Center of the Russian Federation, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky.  
E-mail: alex2799757@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2399-6811, SPIN: 7733-1158

**Shchkaturov Stanislav V.**

Urologist, Kidney Transplantation Department, Russian Surgery Research Center named after B. V. Petrovsky.  
E-mail: stas.shchkaturov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0597-6443, SPIN: 2042-0605

**Khalimov Mikhail Ya.**

6<sup>th</sup>-year Student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).  
E-mail: Maikhost@yandex.ru, ORCID: 0009-0007-3540-9999, SPIN: 1193-3290