

Емельянов Р.С., Шаповалов К.Г., Михайличенко М.И.
**НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ НЕПРЕДНАМЕРЕННОЙ
ГИПОТЕРМИИ**

**ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства
здравоохранения РФ, 672000, Россия, г. Чита, ул. Горького, д. 39а**

Резюме.

Часть территории России находится в зонах холодного и умеренного климата, где человек постоянно подвержен риску переохлаждения и криотравмы. При действии холода наступает торможение общих обменных процессов в организме, что приводит к нарушениям работы центральной нервной, дыхательной и других жизненно важных систем и функций организма. Исследованиями многих авторов показано, что ни одна функциональная система при острой гипотермии не остается интактной.

Цель исследования: выявить закономерности изменений центральной гемодинамики, сердечной деятельности, сосудистых показателей в зависимости от тяжести и периода общей непреднамеренной гипотермии.

Методы исследования. В исследование включены 26 пациентов обоего пола, в возрасте от 18 до 50 лет – 2 группы по 13 больных – с легкой и средней (группа 1) и с тяжелой (группа 2) степенью непреднамеренной гипотермии. С помощью метода объемной компрессионной осциллометрии оценивали гемодинамические параметры.

Результаты. У пациентов с тяжелой степенью гипотермии регистрируется уменьшение показателя артериального давления пульсового (АДп) с момента поступления и до 7-х суток наблюдения относительно больных с нетяжелой гипотермией. Одновременно регистрируется снижение сердечного выброса (СВ) в первые сутки при тяжелой гипотермии. Ударный объем (УО) и объемная скорость выброса (ОСВ) у пострадавших с тяжелой степенью гипотермии больше относительно группы с легкой и средней степенью гипотермии. При общей нетяжелой гипотермии отмечается увеличение скорости пульсовой волны (СПВ) на 3 и 7-е сутки наблюдения относительно 1-х суток.

Заключение. Увеличение ударного артериального давления соответствует адаптивным изменениям состояния гемодинамики в постгипотермическом периоде общей холодовой травмы. При тяжелой гипотермии относительно нетяжелой меньше пульсовое артериальное давление и сердечный выброс, больше ударный объем и объемная скорость выброса. В динамике при общей нетяжелой гипотермии отмечается увеличение скорости пульсовой волны.

Ключевые слова. гипотермия, сердечно-сосудистая система, холодовая травма, криотравма, общее охлаждение, гемодинамика

Emelyanov R.S., Shapovalov K.G., Mikhailichenko M.I.
SOME HEMODYNAMIC PARAMETERS IN UNINTENTIONAL HYPOTHERMIA
Chita State Medical Academy, 39a Gorky St., Chita, Russia, 672000

Abstract

Part of Russia's territory is located in cold and temperate climate zones, where people are constantly exposed to the risk of hypothermia and cryotrauma. When exposed to cold, general metabolic processes in the body are inhibited, leading to disruption of the central nervous system, respiratory and other vital functions of the body. Studies by many authors have shown that not a single functional system remains intact during acute hypothermia.

Purpose of the study. To identify patterns of changes in central hemodynamics, cardiac activity, vascular

parameters depending on the severity and period of general unintentional hypothermia.

Research methods. *The study included 26 patients of both genders, aged from 18 to 50 years – 2 groups of 13 patients – with mild and moderate (group 1) and with severe (group 2) degree of unintentional hypothermia.*

Results. *In patients with severe hypothermia, a decrease in pulse arterial pressure was recorded from admission to day 7 of observation, compared to patients with mild hypothermia. A decrease in cardiac output was also recorded on the first day of severe hypothermia. Stroke volume and ejection rate were higher in patients with severe hypothermia compared to those with mild and moderate hypothermia. In patients with mild hypothermia, an increase in pulse wave velocity was observed on days 3 and 7 of observation, compared to day 1.*

Conclusion. *The increase in stroke arterial pressure corresponds to adaptive changes in hemodynamics in the post-hypothermic period of general cold injury. In severe hypothermia, pulse pressure and cardiac output are lower, while stroke volume and ejection rate are higher, compared to mild hypothermia. Over time, an increase in pulse wave velocity was observed in patients with mild hypothermia.*

Key words. *hypothermia, cardiovascular system, cold injury, cryotrauma, general cooling, hemodynamics*

Часть территории России находится в зонах холодного и умеренного климата, где человек постоянно подвержен риску переохлаждения, местной и общей холодовой травмы. Температура воздуха в зимние месяцы в северных регионах достигает отметки минус 40 °С и ниже, а скорость ветра – до 20–30 м/с, при этом продолжительность зимнего периода составляет от шести до десяти месяцев в году [1]. При действии холода происходит торможение общих обменных процессов в организме, что приводит к нарушениям работы центральной нервной системы, дыхательной и других жизненно важных функций организма [2, 4, 5, 6, 7]. Исследования многих авторов показали, что ни одна функциональная система не остается интактной при острой гипотермии [2, 3, 4]. Однако имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе данные о патогенезе гипотермии не отражают в полной мере механизмов и закономерностей нарушений системного кровообращения, гемостазиологических и метаболических расстройств во время криовоздействия и в постгипотермическом периоде, что указывает на необходимость дальнейшего углубленного изучения данных явлений.

Цель исследования: выявить закономерности изменений центральной гемодинамики, сердечной деятельности и сосудистых показателей в зависимости от тяжести и периода общей непреднамеренной гипотермии.

Методы исследования. В исследование включены 26 пациентов обоего пола, в возрасте от 18 до 50 лет – 2 группы по 13 больных – с легкой и средней степенью (нетяжелой) гипотермии (группа 1) и с тяжелой гипотермией (группа 2), госпитализированных в отделение реанимации и интенсивной терапии центра термической травмы городской клинической больницы № 1 г. Чита в гипотермическом периоде острой общей холодовой травмы. Диагностика тяжести и периода криотравмы выполнялась в соответствии с актуальной версией клинических рекомендаций «Отморожение. Гипотермия. Другие эффекты воздействия низкой температуры» медицинской профессиональной некоммерческой организации «Общероссийская общественная организация «Объединение комбустиологов «Мир без ожогов». Согревание на догоспитальном этапе не проводилось. Оценка состояния гемодинамики выполнялась при поступлении, на третьи сутки и через семь дней от момента получения травмы. Критериями невключения явились: возраст менее 18 и более 50 лет, туберкулез, кахексия различной этиологии, сепсис, физическая алкогольная зависимость, ХОБЛ, сахарный диабет, заболевания сосудов и нервов конечностей, системные заболевания, преморбидные нарушения сердечного ритма, острые воспалительные заболевания, острое нарушение мозгового кровообращения, ИБС. Проводился неинвазивный мониторинг гемодинамики с оценкой неинвазивного артериального давления (АД) (систолического (САД), диастолического (ДАД), среднего (СрАД) пульсового (АДп)). Показателей сердечной деятельности (пульс, сердечный выброс (СВ), ударный объем (УО), объемная скорость выброса (ОСВ). Сосудистые показатели (скорость кровотока линейного (СКлин), скорость пульсовой волны (СПВ), податливость сосудистой системы (ПСС), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС)). Параметры регистрировались при помощи комплекса аппаратно-программного

неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрессионной осциллометрии «Глобус» (производитель ООО «Глобус», г. Белгород, № сертификата ТУ 0441-003-22221983-004).

Методика включала наложение манжеты аппарата на область плеча, измерение происходило в течение 1 минуты, при искажении результатов производилась смена верхней конечности во избежание технических погрешностей. Статистическая обработка данных выполнялась методами непараметрической статистики с использованием критерия Манна–Уитни, и критерия Уилкоксона. Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения «AnalystSoftInc., StatPlus:mac» (v7.0, AnalystSoftInc, США). Числовые данные представлены в виде медианы и интерквартильного (25-й и 75-й процентиля) интервала. Статистически значимыми различия показателей в исследуемых группах считались при уровне $p < 0,05$.

Результаты.

Установлено, что артериальное давление пульсовое (АДп) в первые сутки с момента непреднамеренной гипотермии у пациентов с легкой и средней степенью криотравмы больше относительно пациентов с тяжелой степенью в 1,6 раза ($p_1 = 0,03$). Иных изменений параметров артериального давления по тяжести гипотермии в первые сутки не выявлялось (табл. 1).

У пациентов с легкой и средней тяжестью гипотермии не выявлялось значимых изменений группы показателей артериального давления в зависимости от сроков с момента гипотермии (табл. 1). При тяжелой гипотермии после посуточного сравнения АДп данные седьмых суток больше от первых суток в 2,2 раза ($p_1 = 0,04$) (табл. 1).

Таблица 1

Изменения показателей артериального давления (АД), Ме [25;75]

Показатель	1 сутки	3 сутки	7 сутки
САД (Гр1), мм рт. ст.	113 [110; 128]	120 [113; 129]	123 [119; 128]
САД (Гр2), мм рт. ст.	121 [115; 128]	114 [94; 133]	121 [116; 138]
ДАД(Гр1), мм рт. ст.	72 [70; 80]	69 [67; 78]	73 [66; 80]
ДАД(Гр2), мм рт. ст.	71 [67; 80]	68 [63; 80]	74 [63; 81]
СрАД(Гр1), мм рт. ст.	90 [81; 96]	89 [80; 94]	95 [82; 99]
СрАД(Гр2), мм рт. ст.	94 [87; 98]	82 [69; 96]	83 [79; 96]
АДп(Гр1), мм рт. ст.	42 [38; 46]	52 [43; 64]	48 [42; 54]
АДп(Гр2), мм рт. ст.	26 [24; 28] $p_1 = 0,03$	42 [36; 59]	57 [44; 58] $p_2 = 0,04$

Примечание:

Гр1 – группа с легкой и средней степенью гипотермии;

Гр2 – группа с тяжелой степенью гипотермии;

p_1 – разница показателя между группами пациентов с тяжелой гипотермией и с нетяжелой гипотермией;

p_2 – разница показателя относительно 1-х суток.

В ходе исследования параметров сердечной деятельности выявлена разница ударного объема (УО) у больных с легкой и средней степенью гипотермии относительно группы с тяжелой степенью гипотермии – на 10% меньше ($p_1 = 0,04$). Отмечено меньшее значение сердечного выброса (СВ) при поступлении у пациентов с тяжелой гипотермией в 1,8 раза по сравнению с легкой и средней степенью гипотермии ($p_1 = 0,01$). Одновременно объемная скорость выброса (ОСВ) у пострадавших с легкой и средней степенью тяжести гипотермии меньше, чем у пациентов с тяжелой степенью

гипотермии на 10% ($p_1 = 0,03$) в гипотермическом периоде острой холодовой травмы (табл. 2). Изменения параметров сердечной деятельности в динамике относительно первых суток по группам пациентов не выявлено.

Таблица 2

Изменение показателей сердечной деятельности, Ме [25; 75]

Показатель	1 сутки	3 сутки	7 сутки
СВ (Гр1), л/мин	6,4 [5,8; 6,8]	5,5 [4,9; 6,1]	5,4 [5,2; 5,7]
СВ (Гр2), л/мин	3,4 [3; 3,9] $p_1 = 0,01$	5,5 [4,5; 6]	5,6 [5; 6]
УО (Гр1), мл	64 [64; 69]	63 [57; 77]	68 [61; 78]
УО (Гр2), мл	71 [68; 74] $p_1 = 0,04$	65 [61; 77]	70 [63; 81]
ОСВ (Гр1), мл/с	197 [188; 215]	185 [173; 220]	220 [190; 225]
ОСВ (Гр2), мл/с	225 [200; 241] $p_1 = 0,03$	204 [194; 219]	211 [189; 233]

Примечание:

Гр1 – группа с легкой и средней степенью гипотермии;

Гр2 – группа с тяжелой степенью гипотермии;

p_1 – разница показателя между группами пациентов с тяжелой гипотермией и с нетяжелой гипотермией;

p_2 – разница показателя относительно 1-х суток.

Таблица 3

Изменение сосудистых показателей Ме [25; 75]

Показатель	1 сутки	3 сутки	7 сутки
Склин (Гр1), см/с	31 [29; 38]	31 [28; 37]	38 [31; 43]
Склин (Гр2), см/с	32 [29; 33]	36 [35; 37]	36 [32; 42] $p_2 = 0,03$
СПВ (Гр1), см/с	1075 [1003; 1123]	1119 [1081; 1233] $p_2 = 0,04$	1203 [1164; 1299] $p_2 = 0,03$
СПВ (Гр2), см/с	1048 [912; 1183]	1034 [923; 1062]	1099 [929; 1183]
ПСС (Гр1), мл/мм рт.ст.	1,37 [1,15; 1,51]	1,24 [1,08; 1,4]	1,22 [1,18; 1,36]
ПСС (Гр2), мл/мм рт.ст.	1,34 [1,16; 1,47]	1,36 [1,23; 1,59]	1,3 [1,18; 1,42]
ОПСС (Гр1), дин х с/см ⁵	1296 [1222; 1440]	1367 [1240; 1392]	1286 [1212; 1430]
ОПСС (Гр2), дин х с/см ⁵	1270 [1148; 1319]	1226 [1190; 1536]	1219 [1109; 1367] $p_2 = 0,01$

Примечание:

Гр1 – группа с легкой и средней степенью гипотермии;

Гр2 – группа с тяжелой степенью гипотермии;

p_1 – разница показателя между группами пациентов с тяжелой гипотермией и с нетяжелой гипотермией;

p_2 – разница показателя относительно 1-х суток.

Установлено, что среди блока сосудистых показателей значения скорости линейного кровотока (Склин) на седьмой день были выше на 10% относительно первых суток при тяжелой непреднамеренной гипотермии ($p_2 = 0,03$) (табл. 3). При этом скорость пульсовой волны (СПВ) в первой группе возрастала относительно первых суток как на третий день исследования ($p_2 = 0,04$), так и на седьмой день ($p_2 = 0,03$).

Статистически значимое различие показателя общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) на седьмые сутки было выявлено при тяжелой степени гипотермии относительно первых суток – меньше на 11% ($p_2 = 0,01$) (табл. 3).

Обсуждение.

Значительный рост ударного пульсового давления соответствует адаптивным изменениям состояния гемодинамики в постгипотермическом периоде общей холодовой травмы, отражает увеличение жесткости артерий и снижение эластичности сосудистой стенки из-за холодового повреждения эндотелия [8]. В группе пациентов с легкой и средней степенью гипотермии этот процесс менее выражен, что подтверждает зависимость изменений от тяжести гипотермии.

Снижение сердечного выброса в первые сутки у пациентов с тяжелой гипотермией более выражено по сравнению с легкой и средней степенью гипотермии. Уровень сердечного выброса нормализуется у пациентов с тяжелой гипотермией на третьи сутки терапии. Уменьшение СВ при общей гипотермии описано также другими авторами [9, 10]. Снижение показателя в первые сутки при тяжелой гипотермии объясняется прямым угнетающим действием холода на миокард: замедление метаболизма кардиомиоцитов, нарушение проведения импульсов и сократимости [11, 12]. Последующее восстановление СВ к 3-м суткам свидетельствует об эффективности проводимой интенсивной терапии и восстановлением состояния гемоциркуляции.

Объемная скорость выброса (ОСВ) также увеличивалась в первые сутки при тяжелой степени гипотермии, что может свидетельствовать об увеличении объема крови, которое выбрасывается левым желудочком в начальный отрезок аорты за счет компенсаторных механизмов сохранения температуры «ядра».

Холодовое воздействие приводит к активации симпатической нервной системы, вызывая периферическую вазоконстрикцию для сохранения тепла. При тяжелой гипотермии (Гр2) отмечается парадоксальное снижение ОПСС, что может быть связано с истощением компенсаторных механизмов. Скорость линейного кровотока (Склин) увеличивалась после тяжелой гипотермии на седьмые сутки, что связано, вероятно, со стойким снижением сосудистого тонуса и снижением емкости капиллярного русла за счет нарушения регуляции его кровенаполнения под действием низких температур. Необходимо отметить, что показатель Склин аналогично изменялся и при других патологических состояниях в ходе исследования гемодинамики [13]. Возможно, такие сдвиги имеют неспецифический характер.

Скорость распространения пульсовой волны (СПВ) увеличивалась на третьи сутки и седьмые сутки, что может свидетельствовать о «жесткости» и повышенном тонусе сосудистой стенки, в результате компенсаторных и стрессовых ответов на влияние низкотемпературного фактора, а также релизинг вазотропных гормонов.

Заключение.

У пациентов с тяжелой степенью гипотермии регистрируется уменьшение показателя пульсового артериального давления (Адп) с момента поступления и до 7-х суток наблюдения относительно больных с нетяжелой гипотермией. Одновременно регистрируется снижение сердечного выброса в первые сутки при тяжелой гипотермии.

Ударный объем (УО) и объемная скорость выброса (ОСВ) у пострадавших с тяжелой степенью непреднамеренной гипотермии больше относительно группы с легкой и средней степенью гипотермии.

При общей нетяжелой гипотермии в динамике отмечается увеличение скорости пульсовой волны (СПВ) на 3 и 7-е сутки наблюдения относительно 1-х суток.

Сведения о финансировании исследования и конфликте интересов.

Исследование не имело финансовой поддержки. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Сведения о вкладе каждого автора.

Емельянов Р.С. – 60% (разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, анализ литературы по теме исследования, научное редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Шаповалов К.Г. – 20% (сбор данных, анализ и интерпретация данных, анализ литературы по теме исследования, написание текста статьи, техническое редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Михайличенко М.И. – 20% (сбор данных, техническое редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Соответствие научной специальности.

Статья соответствует специальности 3.1.12. – Анестезиология и реаниматология.

Список литературы:

1. <https://meteoinfo.ru/> Официальный интернет-ресурс гидрометцентра России.
2. Коннов Д.Ю., Коннова Т.Ю., Лукьянов С.А., Шаповалов К.Г. Изменения ритма сердца и дыхания при острой общей холодовой травме. Общая реаниматология. 2015. 11 (3). 16–23.
3. Курбангалеев А.М., Попова О.В., Сорокина В.О. Угрожающие нарушения ритма сердца у больных с термической травмой. СПб. Медицина. 2011. 21–39.
4. Михайличенко М.И. и др. Патогенетическое значение дисфункции эндотелия в формировании гипертонуса периферической сосудистой стенки при местной холодовой травме. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2020. 64 (4) 54–61. DOI: <https://doi.org/10.25557/0031-2991.2020.04.54-61>.
5. Шаповалов К.Г. Роль дисфункции эндотелия в альтерации тканей при местной холодовой травме. Тромбоз, гемостаз и реология. 2016. 4. 26–30.
6. Михайличенко М.И., Шаповалов К.Г., Фигурский С.А., Мудров В.А., Михайличенко С.И. Периферическая нейродеструкция у больных с местной холодовой травмой. Новости хирургии 2020. 28 (5) DOI: <https://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2020.5.536>.
7. The Montana Department of Public Health and Human Services (DPHHS). Hypothermia and Cold Related Injuries. Health and Safety Guidelines. 2015.
8. Wang H., Zhang Y. Pulse Wave Velocity as a Predictor of Cardiovascular Risk in Post-Hypothermia Patients. Frontiers in Physiology. 13. 801532. 2022 <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1365344>.
9. Васина Л.В., Власов Т.Д., Петрищев Н.Н. Функциональная гетерогенность эндотелия (обзор). Артериальная гипертензия. 2017. 23 (2). 88–102. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2017-23-2-88-102>.
10. Hochwald O., Jabr M., Osiovič H., et al. Preferential cephalic redistribution of left ventricular cardiac output during therapeutic hypothermia for perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy. J. Pediatr. 2014 164 (5) 999–1004 doi: 10.1016/j.jpeds.2014.01.02.
11. McIlvoy L. Comparison of brain temperature to core temperature: a review of the literature. Journal of Neuroscience Nursing. V. 36. 2004. 1–23.
12. Smith A.B., Jones C.D. Cardiac Output Suppression in Severe Accidental Hypothermia: A Multicenter Observational Study. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 90 (2). 112–120. 2021 <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19010501>.
13. Lee C. et al. Cold-Induced Endothelial Dysfunction: Role of Oxidative Stress and Vascular Inflammation. Free Radical Biology and Medicine. 135. 12–23. 2019 <https://doi.org/10.3390/antiox11101958>.
14. Акулова Е.А., Степанова О.В., Ловачева О.В., et al. Изменение состояния гемодинамики на фоне курса сурфактант-терапии у пациентов с гормонально-зависимой бронхиальной астмой. Туберкулез и болезни легких. 2019. 97 (4). 25–29. DOI: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-4-25-29>.

References:

1. <https://meteoinfo.ru>. Official Internet resource of the hydrometeorological center of Russia.
2. Konnov D.Yu., Konnova T.Yu., Lukyanov S.A., Shapovalov K.G. Changes in heart rhythm and breathing in acute general cold trauma. *Obshhaja reanimatologija*. 2015. 11(3). 16-23. DOI: <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2015-3-16-23>. In Russian.
3. Kurbangaleev A.M., Popova O.V., Sorokina V.O. Threatening heart rhythm disturbances in patients with thermal trauma SPb. *Medicina* 2011. 21–39. In Russian.
4. Mikhailichenko M.I. et al. Pathogenetic significance of endothelial dysfunction in the formation of hyper tonicity of the peripheral vascular wall in local cold trauma *Patologicheskaja fiziologija i jeksperimental'naja terapija*. 2020. 64 (4). 54–61. DOI: <https://doi.org/10.25557/0031-2991.2020.04.54-61>. in Russian.
5. Shapovalov K.G. The Role of Endothelial Dysfunction in Tissue Alteration in Local Cold Trauma *Tromboz, gemostaz i reologija*. 2016. 4. 26–30. in Russian.
6. Mikhailichenko M.I., Shapovalov K.G., Figurski S.A., Mudrov V.A., Mikhailichenko S.I. Peripheral Neurodestruction in Patients with Local Cold Injury. *Novosti Khirurgii*. 2020. 28(5). DOI: <https://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2020.5.536>. In Russian.
7. The Montana Department of Public Health and Human Services (DPHHS). Hypothermia and Cold Related Injuries. Health and Safety Guidelines. 2015.
8. Wang H., Zhang Y. Pulse Wave Velocity as a Predictor of Cardiovascular Risk in Post-Hypothermia Patients. *Frontiers in Physiology*. 13. 801532. 2022 <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1365344>.
9. Vasina, L.V., Vlasov, T.D., & Petrishchev, N.N. (2017). Functional heterogeneity of endothelium [Review]. *Arterial Hypertension*. 23 (2). 88–102. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2017-23-2-88-102> in Russian.
10. Hochwald O., Jabr M., Osiovič H., et al. Preferential cephalic redistribution of left ventricular cardiac output during therapeutic hypothermia for perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *J. Pediatr*. 2014. 164 (5) 999–1004.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.01.02.
11. Mcilvoy L. Comparison of brain temperature to core temperature: a review of the literature. *Journal of Neuroscience Nursing*. V. 36. 2004. 1–23.
12. Smith A.B., Jones C.D. Cardiac Output Suppression in Severe Accidental Hypothermia: A Multicenter Observational Study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 90 (2). 112–120. 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/jjerph19010501>.
13. Lee C., et al. Cold-Induced Endothelial Dysfunction: Role of Oxidative Stress and Vascular Inflammation. *Free Radical Biology and Medicine*. 135. 12–23. 2019. <https://doi.org/10.3390/antiox11101958>.
14. Akulova E.A., Stepanova O.V., Lovacheva O.V., et al. Changes in hemodynamics during the course of surfactant therapy in patients with hormone-dependent asthma. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2019. 97 (4). 25–29. DOI: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-4-25-29>. In Russian.

Информация об авторах:

1. **Емельянов Руслан Сергеевич**, ассистент кафедры анестезиологии реанимации и интенсивной терапии, e-mail: ruslan.emelyanov.91@mail.ru, ORCID ID 0000-0001-7145-1624;
2. **Шаповалов Константин Геннадьевич**, д.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, e-mail: shkg26@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-3485-5176, SPIN-код РИНЦ: 6086-5984;
3. **Михайличенко Максим Игоревич**, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургии ФДПО, e-mail: angelo999@yandex.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8660-2982>.

Author information:

1. **Emelyanov R.S.**, Assistant of the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care, e-mail: ruslan.emelyanov.91@mail.ru, ORCID ID 0000-0001-7145-1624;

2. **Shapovalov K.G.**, Doctor of Medical Sciences Anesthesiologist-resuscitator, Professor, Head of the Department of Anesthesiology Resuscitation and Intensivecare, e-mail: shkg26@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-3485-5176, SPIN-код РИНЦ: 6086-5984;
3. **Mikhailichenko M.I.**, Doctor of Medical Sciences, head of the department of Surgery, e-mail: angelo999@yandex.ru, ORCID ID: [https://orcid/ 0000-0001-8660-2982](https://orcid.org/0000-0001-8660-2982).

Информация

Дата опубликования – 10.10.2025