

С.А. Гудков<sup>1</sup>, Ю.Е. Барачевский<sup>2</sup>, О.Н. Попова<sup>2</sup>, С.В. Брагина<sup>2</sup>

## СЕЗОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШОКОГЕННЫХ ТРАВМ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Северный медицинский клинический центр им. Н.А.Семашко ФМБА России  
(Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 115);

<sup>2</sup>Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51)

*Актуальность.* Исследование особенностей уровня травматизма, структуры и тяжести травм, анализ качества лечения пострадавших в различных регионах страны, в частности, арктических, необходимы для конкретизации организационных и лечебно-тактических вопросов на догоспитальном и госпитальном этапах лечения с учётом климатогеографических и социально-экономических особенностей субъектов России.

*Цель* – провести анализ шокогенных травм на территории Арктической зоны Архангельской области для установления сезонных особенностей.

*Методология.* По критериям ретроспективного описания серии случаев проведено обследование 140 пациентов с травматическим шоком, поступивших в Архангельскую областную клиническую больницу (АОКБ), выполняющую функцию травмоцентра I уровня. Анализировали учётные формы медицинских документов: сопроводительный талон станции скорой медицинской помощи (форма 114/у), медицинская карта стационарного больного (форма 003/у), операционный журнал (форма 008/у), рентгенограммы травмированных, заключение компьютерной и ядерно-магнитно-резонансной томографии, а также результаты лабораторных исследований. Исследование проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и директивах Европейского сообщества (8/906 ЕС), и одобрено локальным этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (протокол № 02/4–15 от 08.04.2015 г.). Для статистической обработки данных использован пакет прикладных статистических программ STATA ver. 12.

*Результаты и их анализ.* Установлено, что среди пострадавших, получивших шокогенную травму, мужчин было в 4 раза больше, чем женщин, подавляющее большинство травмированных – трудоспособного возраста. Наибольшее количество шокогенных травм возникают в зимний период, в основном за счет дорожно-транспортного травматизма, доля которого среди всех видов травматизма зимой составляет 75,6%. Во все сезоны года в структуре повреждений, сопровождающихся травматическим шоком, более 50% занимают сочетанные травмы, превалируя над изолированными и множественными. Особенно много сочетанных травм пострадавшие получают в зимний период с долей почти 60% среди всех других травм. Половина пациентов с травматическим шоком имели II степень тяжести (49,3%), шок I степени установлен у 27,9%, а III степени – у 21,4% травмированных. В зимний период у каждого 4-го пострадавшего с шокогенной травмой развивается шок III степени тяжести. Алкоголь-ассоциированные шокогенные травмы регистрируются в летний сезон года (35,3%), причем практически с одинаковым вкладом дорожно-транспортного, бытового и уличного травматизма.

*Заключение.* Анализ различных видов травматизма и сезонности возникновения шокогенных травм на Арктической территории Архангельской области позволяет обосновать проведение профилактических мероприятий, направленных на снижение таких травм. Необходимо усилить работу по снижению дорожно-транспортных происшествий в зимний период года, а летом – травм, связанных с употреблением алкоголя. Поскольку подавляющее большинство шокогенных травм возникают зимой, то необходимо в холодное время года укомплектовывать машины скорой помощи изделиями для локального обогрева: эвакуационным термомешком с автономной системой электрообогрева, одеялом с термообогревом, автономной системой обогрева для переливания инфузионных растворов.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, Арктика, травма, травматизм, шок, степень тяжести шока, алкоголь-ассоциированный травматизм.

✉ Гудков Сергей Андреевич – канд. мед. наук, врач-анестезиолог-реаниматолог, зав. кабинетом трансфузиологии, Сев. мед. клинич. центр им. Н.А. Семашко ФМБА России (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 115), ORCID: 0009-0002-4139-7609, e-mail: s.gudkof@yandex.ru;

Барачевский Юрий Евлампиевич – д-р мед. наук проф., зав. каф. моб. подготовки здравоохранения и медицины катастроф, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163069, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), ORCID: 0000-0002-5299-4786, e-mail: barjel@yandex.ru;

Попова Ольга Николаевна – д-р мед. наук доц., каф. гигиены и мед. экологии, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163069, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), ORCID: 0000-0002-0135-4594, e-mail: popova\_nsmu@mail.ru;

Брагина Светлана Валентиновна – канд. мед. наук доц., зав. каф. травматологии, ортопедии и воен хирургии, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163069, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), ORCID: 0000-0002-0900-4572, e-mail: svetabragina69@mail.ru

## **Введение**

Среди всех травматических повреждений шокогенные травмы составляют около 2% от общего количества травм, однако, они являются причиной до 35% летальных исходов у пострадавших при различных видах травматизма [8]. Травматический шок возникает при тяжелой травматической патологии, которая сопровождается жизнеугрожающими ситуациями [9, 11, 12]. Клинически при травматическом шоке появляются острые нарушения жизненно важных функций, и организм экстренно реализует сложную, генетически сформированную защиту. Проблема травматического шока продолжает привлекать внимание в рамках дальнейшего научного осмысления организационных и лечебных аспектов оказания медицинской помощи пострадавшим на месте происшествия, в процессе транспортировки на догоспитальном этапе и лечения в травмоцентре I или II уровня [3, 4, 10].

В настоящее время имеется необходимость в исследовании особенностей уровня травматизма, структуры и тяжести травм, анализе качества лечения пострадавших в различных регионах страны, в частности, арктических, для конкретизации организационных и лечебно-тактических вопросов на догоспитальном и госпитальном этапах с учётом климато-географических и социально-экономических особенностей субъектов России [1, 2].

Архангельская область расположена на территории Арктической зоны России. Географическое расположение области определяет особую структуру климата и погоды – дискомфортные с элементами выраженной экстремальности [5, 10]. Ведущим климатическим фактором является холод. Кроме этого, для таких территорий характерны высокая относительная и низкая абсолютная влажность воздуха, значительные суточные колебания атмосферного давления и парциальной плотности кислорода, резко выраженная сезонная фотопериодичность в виде зимних сумерек и летних белых ночей. В рамках социально-экономических особенностей привлекают внимание приоритетные области экономики: рыбная, лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, судостроительная и космическая промышленность.

Развитая многоотраслевая экономика Архангельской области и суровые природно-климатические условия отражаются на региональных особенностях деятельности медицинских организаций, в том числе, и при оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим с травмами.

**Цель** – анализ шокогенных травм на территории Арктической зоны Архангельской области для установления сезонных особенностей.

## **Материал и методы**

Обследовали пациентов с травматическим шоком, поступивших в Архангельскую областную клиническую больницу, выполняющую функцию травмоцентра I уровня. Анализировали учётные формы медицинских документов, которые отбирали по критериям ретроспективного описания серии случаев. Документами являлись: сопроводительный талон станции скорой медицинской помощи (форма 114/у), медицинская карта стационарного больного (форма 003/у), операционный журнал (форма 008/у), рентгенограммы травмированных, заключение компьютерной и ядерно-магнитно-резонансной томографии, а также результаты лабораторных исследований.

Критериями включения в исследование были возраст от 18 лет и старше, наличие шокогенной травмы.

Исследование проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и директивах Европейского сообщества (8/906 ЕС), и одобрено локальным этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск, протокол № 02/4-15 от 08.04.2015 г.).

При статистическом анализе полученных результатов использовали количественные и категориальные переменные. Количественные переменные представлены простой средней арифметической с 95% доверительным интервалом (ДИ). Категориальные переменные представлены в виде процентных долей. Для статистической обработки данных использован пакет прикладных статистических программ STATA ver. 12.

## **Результаты и их анализ**

По критериям ретроспективного описания серии случаев проведен анализ медицинских документов 140 пациентов с травматическим шоком. Мужчин, получивших шокогенную травму, оказалось в 4 раза больше, чем женщин (табл. 1). Среди причин распределения травмированных мужчин и женщин нельзя полностью исключать особенности поведения мужчин.

Средний возраст пострадавших с шокогенной травмой как у мужчин, так и у женщин относится к трудоспособному, который определен для мужчин от 16 до 60 лет, а для женщин – от 16 до 55 лет.

Таблица 1

Характеристика шокогенных травм по сезонам года, n (%)

Показатель	Гендерный состав, n (%)			
	мужчины 112 (80)		женщины 28 (20)	
Возраст, лет, M [95% ДИ]	36,7 [28,3–45,1]		36,5 [20,9–52,1]	
Вид травматизма:	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
дорожно-транспортный	31 (22,1) 75,6	13 (9,3) 41,9	19 (13,6) 52,8	15 (10,7) 46,9
бытовой	0 (0) 0	6 (4,3) 19,4	9 (6,4) 25,0	5 (3,6) 15,6
уличный	5 (3,6) 12,2	8 (5,7) 25,8	8 (5,7) 22,2	10 (7,1) 31,2
производственный	5 (3,6) 12,2	4 (2,8) 12,9	0 (0) 0	2 (1,5) 6,3
Итого	41 (29,3) 100,0	31 (22,1) 100,0	36 (25,7) 100,0	32 (22,9) 100,0

Здесь и в табл. 2–3: в знаменателе представлена доля вида травм в сезоне года, %.

Наибольшее количество шокогенных травм возникают в зимний период (около 30%) в основном за счет дорожно-транспортного травматизма, доля которого среди всех видов травматизма составляет 75,6%. Вероятными причинами такой ситуации могут быть сложные дорожные условия и короткий световой период естественного освещения (зимние сумерки), что затрудняет управление автотранспортом.

II место по числу травм составляет летний период – 25,8% шокогенных травм. Доля дорожно-транспортного травматизма уменьшилась до 52,8%, однако, по сравнению с зимним периодом значительно возросли доли бытового и уличного травматизма (25 и 22,2% соответственно). Увеличение доли бытового и уличного травматизма, вероятно, связано с активным отдыхом и работой на дачных участках и квартирными ремонтными работами.

III и IV ранговое место по количеству шокогенных травм занимают осень (22,9%) и весна (22,1%). Дорожно-транспортный травматизм в эти сезоны года составляет 46,9 и 41,9% соответственно. При этом значительную долю занимает бытовой (около 20%) и особенно

уличный травматизм (31,3%), который нередко носит криминальный характер.

Не вызывает сомнения тот факт, что исход лечения пострадавших с шокогенной травмой во многом определяется видом травмы. В настоящее время основой формулирования диагноза, выстраивания стратегии и тактики лечения является систематизация травматических повреждений с выделением изолированных, множественных, сочетанных и комбинированных травм.

При анализе сезонной структуры шокогенных травм на территории Архангельской области установлено, что наиболее часто встречаются сочетанные травмы, доля которых во все сезоны года превышает 50%. Особенно много таких травм возникает в зимний период года с долей почти 60%. Несколько меньше шокогенных травм встречается летом (55,6%). II ранговое место во все сезоны года занимают изолированные травмы, III – множественные (табл. 2).

Особого внимания заслуживают сочетанные травмы, имеющие несколько очагов повреждений в различных областях тела, причем, не только из-за их значительного количества,

Таблица 2

Сезонная структура шокогенных повреждений по виду травм, n (%)

Вид травмы	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
Изолированная	12 (8,6) 29,2	9 (6,4) 29,0	14 (10,0) 38,9	14 (10,0) 43,7
Множественная	5 (3,6) 12,3	6 (4,3) 19,4	2 (1,4) 5,5	1 (0,8) 3,1
Сочетанная	24 (17,1) 58,5	16 (11,4) 51,6	20 (14,3) 55,6	17 (12,1) 53,2
Итого	41 (29,3) 100	31 (22,1) 100	36 (25,7) 100	32 (22,9) 100

Таблица 3

Степень тяжести шока	Сезон года				Итого
	зима	весна	лето	осень	
I	12 (8,6) 29,2	7 (5,0) 22,6	12 (8,6) 33,3	8 (5,7) 25,0	39 (27,9)
II	17 (12,1) 41,5	17 (12,1) 54,8	17 (12,1) 47,2	18 (12,9) 56,2	69 (49,3)
III	10 (7,1) 24,4	7 (5,0) 22,6	7 (5,0) 19,5	6 (4,3) 18,8	30 (21,4)
Терминальное состояние	2 (1,4) 4,9	0 (0,0) 0	0 (0,0) 0	0 (0,0) 0	2 (1,4)
Итого	41 (29,3) 100	31 (22,1) 100	36 (25,7) 100	32 (22,9) 100	140 (100)

но и тяжести состояния травмированных. Так, в исследовании, выполненном Е.К. Гуманенко и соавт. [6], показано, что в специализированной многопрофильной медицинской помощи нуждаются все пострадавшие с тяжелыми сочетанными травмами. При этом в специализированной реаниматологической помощи – 100 %, в экстренной многопрофильной специализированной помощи – 93,7 %, в высокотехнологичном лечении травматической болезни – 36 %, а в высокотехнологичном восстановительном хирургическом лечении – 37,5 %.

Выявленные особенности пациентов с сочетанными травмами приводят к значительной нагрузке на все функциональные подразделения медицинской организации, особенно при одновременном поступлении нескольких травмированных, например, более двух при транспортно-чрезвычайной ситуации.

Тяжелые сочетанные травмы по статистике в 66,8 % сопровождаются травматическим шоком [6]. Патогенез шока базируется на том, что потребление кислорода тканями неадекватно их потребностям для аэробного метаболизма, возникает состояние недостаточной тканевой перфузии. При этом важную роль играют нарушения функции всех органов и систем из-за универсальной гипоксии, коагулопатии и ацидоза, которые формируют «летальную триаду» [18, 19, 21]. Существенную роль оказывают болевая импульсация и гиповолемия, как основной компонент шока, что проявляется в виде снижения объема циркулирующей крови.

При анализе пострадавших с шокогенной травмой в Архангельской области установлено, что у большинства травмированных тяжелое состояние проявляется травматическим шоком II степени (49,3 %), реже – I степени (27,9 %) и III степени (21,4 %) (табл. 3). Следует заметить, что у подавляющего большинства пострадавших, которым экстренная специализированная многопрофильная медицинская помощь

оказывалась в травмоцентрах I уровня крупных стационаров Санкт-Петербурга, тяжелое состояние проявлялось травматическим шоком, преимущественно, I степени (71,6 %) [6].

Анализируя сезонную тяжесть шока у пострадавших в Архангельской области, установлено, что наибольшее число шокогенных травм получено зимой, при этом практически у каждого четвертого пострадавшего (24,4 %) шок был III степени, а у 2 пострадавших (1,4 %) зарегистрировано терминальное состояние [14]. Известно, что развитию шока способствует переохлаждение [17–20]. Для Арктических территорий, в том числе, и Архангельской области, холод является ведущим климатическим и погодным фактором. Можно предположить, что в большинстве случаев тяжесть состояния пострадавших в зимний период связана не только со сложной дорожно-транспортной обстановкой, но и с воздействием холодового фактора [7].

Летом по сравнению с зимним периодом возрастает число травмированных, имеющих шок I и II степени. Весной и осенью тяжелое состояние у более чем 50 % пострадавших проявляется травматическим шоком II степени (54,8 и 56,2 % соответственно).

Известно, что развитию шока у пострадавших способствуют не только тяжелые травматические повреждения и переохлаждение, но и алкогольная интоксикация [15, 16]. При анализе распределения алкоголь-ассоциированных шокогенных травм, полученных на Арктической территории Архангельской области, выявлено, что наибольшее число приходится на летний период года (35,3 %) (табл. 4). Можно предположить, что причинами этого могут быть значительное увеличение на дорогах личного автотранспорта, используемого для путешествий, а также период летних отпусков с наличием свободного времени для различных форм отдыха. Однако у части отды-

Таблица 4

Распределение алкоголь-ассоциированных шокогенных травм по сезонам года, n (%)

Вид травматизма	Сезон года				Итого
	зима	весна	лето	осень	
Дорожно-транспортный	7 (13,7) 53,8	3 (5,8) 37,5	7 (13,8) 38,9	4 (7,8) 33,3	21(41,2)
Бытовой	0 (0,0) 0	3 (5,8) 37,5	6 (11,7) 33,3	2 (3,9) 16,7	11 (21,6)
Уличный	4 (7,8) 30,8	2 (3,9) 25,0	5 (9,8) 27,7	5 (9,8) 41,6	16 (31,4)
Производственный	2 (3,9) 15,4	0 (0,0) 0	0 (0,0) 0	1 (2,0) 8,3	3 (5,8)
Итого	13 (25,4) 100,0	8 (15,6) 100,0	18 (35,3) 100,0	12 (23,5) 100,0	51 (100,0)

В знаменателе представлена доля указанного алкоголь-ассоциированного вида травматизма в сезоне года, %.

хающих, вероятно, отсутствуют самоконтроль и культура употребления спиртных напитков.

II ранговое место в структуре алкоголь-ассоциированных шокогенных травм занимает зимний период (25,4%) за счет значительной доли дорожно-транспортного травматизма (53,8%), III и IV ранговые места – осень (23,5%) и весна (15,6%).

Таким образом, в результате выполненного исследования установлены некоторые сезонные особенности травматизма при повреждении, сопровождающихся травматическим шоком, на территории Арктической зоны Архангельской области.

### Выводы

1. Наибольшее количество шокогенных травм пострадавшие получают в зимний период года, в основном за счет дорожно-транспортного травматизма, доля которого среди всех его видов зимой составляет 75,6%.

2. В структуре повреждений, сопровождающихся шоком, круглогодично более половины случаев – это сочетанные травмы. Особенно

много их регистрируется в зимний период года (60%) среди всех других травм.

3. Пострадавшие с шокогенной травмой имели шок I степени в 27,9%, II степени – в 49,3%, III степени – в 21,4%. В зимний период у каждого четвертого пострадавшего травма сопровождается шоком III степени тяжести.

4. Алкоголь-ассоциированные шокогенные травмы чаще наблюдаются в летний сезон года (35,3%), причем практически с одинаковым вкладом дорожно-транспортного, бытового и уличного травматизма.

5. Необходимо усилить работу по снижению дорожно-транспортных происшествий в зимний период года, а летом – травм, связанных с употреблением алкоголя. Поскольку подавляющее большинство шокогенных травм возникают зимой, то необходимо в холодное время года укомплектовывать машины скорой помощи изделиями для локального обогрева: эвакуационным термомешком с автономной системой электрообогрева, одеялом с термообогревом, автономной системой обогрева для переливания инфузионных растворов.

### Литература

- Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В. Экстренное реагирование медицинских сил в ходе межведомственных учений «Безопасная Арктика-2023» // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 2. С. 5–14. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-05-14.
- Багненко С.Ф., Мирошниченко А.Г., Алимов Р.Р., Шляфер С.И. Оценка состояния скорой медицинской помощи в разных условиях ее оказания в Российской Федерации // Анестезиология и реаниматология. 2021. № 2. С. 124–130. DOI: 10.17.116/anesiology2021021124.
- Гирш А.О., Стуканов М.М., Максимишин С.Ф. [и др.]. Возможность совершенствования оказания неотложной медицинской помощи больным с травматическим шоком // Политравма. 2017. № 2. С. 23–32.
- Гончаров С.Ф., Акиншин А.В., Баженов М.И. [и др.]. Медицинская эвакуация пострадавших с политравмой. Организационные вопросы. Сообщение 1 // Медицина катастроф. 2019. № 4. С. 43–47. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-43-47.
- Гудков А.Б., Анциферова О.А., Кубушка О.Н., Смолина В.С. Внешнее дыхание школьников на Севере: монография. Архангельск: СГМУ, 2003. 262 с.
- Гуманенко Е.К., Завражнов А.А., Супрун А.Ю., Храмов А.А. Тяжелая сочетанная травма и политравма: определение, классификация, клиническая характеристика, исходы лечения // Политравма. 2021. № 4. С. 6–17. DOI: 10.24412/1819-1495-2021-4-6-17.

7. Денисова О.А., Каширина О.Ю., Мурашов А.Г. Инновационные изделия локального обогрева на основе металлизированных токопроводящих нитей для поддержания температуры тела человека в условиях низких температур, в том числе в чрезвычайных ситуациях // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2019. № 3. С. 66–73. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-3-66-73.
8. Зуев С.Г., Кузьмин А.Г., Савин Я.А. Структура госпитальной летальности при шокогенной травме // Скорая медицинская помощь : сб. тез. всерос. науч.-практ. конф. СПб., 2013. С. 68–69.
9. Крупин А.В., Шперлинг И.А., Парамонов И.В. Обоснование применения малообъемной инфузионной терапии для оказания неотложной помощи в условиях Арктики // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2017. № 3. С. 87–92. DOI: 10.25016/2541-7487-2017-0-3-87-92.
10. Крупин А.В., Шперлинг И.А., Романов П.А., Шперлинг М.И. Изменения функциональных и лабораторных показателей при восполнении острой кровопотери охлажденным гипертоническим раствором в эксперименте // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 2. С. 83–94. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-2-83-94.
11. Лапшин В.Н., Котлярский А.Ф., Афончиков В.С. [и др.]. Обезболивание при шокогенной травме и острой кровопотере // Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2023. № 1 (10). С. 24–31. DOI: 10.54866/27129632\_2023\_1\_24.
12. Матвеев Р.П. Классификация множественной и сочетанной травмы. Терминология. Оценка тяжести травм и тактика лечения // I Войно-Ясенецкие чтения: к 135-летию со дня рождения святителя Луки (В.Ф. Войно-Ясенецкого). Архангельск, 2012. С. 129–133.
13. Мироновская А.В., Бузинов Р.В., Гудков А.Б. Прогнозная оценка неотложной сердечно-сосудистой патологии у населения северной урбанизированной территории // Здравоохранение Рос. Федерации. 2011. № 5. С. 66–67.
14. Морган Дж.Э., Михаил М.С. Клиническая анестезиология. М., 2000. 304 с.
15. Фирсов С.А. Особенности клинического течения травматической болезни пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в зависимости от злоупотребления алкоголем в анамнезе // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 6 (49). С. 598–600.
16. Borges G., Cherpitel C., Orozco R. [et al.]. Multicenter study of acute alcohol use and non-fatal injuries: data from the WHO Collaborative Study on Alcohol and injuries // Bull. World Health Organ. 2006. Vol. 84, N 6. P. 453–460. DOI: 10.2471/blt.05.027466.
17. Inaba K., Teixeira P.G.R., Rhee P. [et al.]. Mortality impact of hypothermia after cavitory explorations in trauma // World J. Surg. 2009. Vol. 33, N 4. P. 864–869. DOI: 10.1007/s00268-009-9936-2.
18. Joseph B., Haider A.A., Pandit V. [et al.]. Impact of Hemorrhagic Shock on Pituitary Function // J. Am. Coll. Surg. 2015. Vol. 221, N 2. P. 502–508. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.026.
19. Sato H., Kita T., Tanaka T. [et al.]. Marker of death from hemorrhagic shock // Leg. Med. (Tokyo). 2009. Vol. 11. Suppl. 1. S. 241–243. DOI: 10.1016/j.legalmed.2009.02.048.
20. Shafi S., Elliott A.C., Gentilello L. Is hypothermia simply a marker of shock and injury severity or an independent risk factor for mortality in trauma patients? Analysis of a large national trauma registry // J. Trauma. 2005. Vol. 59, N 5. P. 1081–1085. DOI: 10.1097/01.ta.0000188647.03665.f0.
21. Tanaka N. Induction mechanism of shock: applying the etiology in judgment of the cause of death in forensic practice // Nihon Hoigaku Zasshi. 2004. Vol. 58, N 2. P. 130–140. (In Japanese)

Поступила 30.06.2004 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

**Участие авторов:** С.А. Гудков – сбор первичного материала, интерпретация полученных данных, обсуждение результатов исследования; Ю.Е. Барачевский – дизайн и методология исследования, редактирование окончательного варианта статьи; О.Н. Попова – разработка концептуальной модели, редактирование окончательного варианта статьи; С.В. Брагина – структурирование материалов, написание первого варианта статьи.

**Для цитирования.** Гудков С.А., Барачевский Ю.Е., Попова О.Н., Брагина С.В. Сезонная характеристика шокогенных травм в условиях Арктической зоны Архангельской области // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 3. С. 37–44. DOI 10.25016/2541-7487-2024-0-3-37-44.

---

### Season-dependent characteristics of shock-related injuries in the Arctic zone of the Arkhangelsk region

Gudkov S.A.<sup>1</sup>, Barachevsky Yu.E.<sup>2</sup>, Popova O.N.<sup>2</sup>, Bragina S.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>N.A. Semashko Northern Medical Clinical Center of the FMBA of Russia (115, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia);

<sup>2</sup>Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia)

✉ Sergey Andreevich Gudrov – PhD Med. Sci., transfusiologist, anesthesiologist, Head of the Transfusiology Office, N.A. Semashko Northern Medical Clinical Center of the FMBA of Russia (115 Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia) ORCID: 0009-0002-4139-7609, e-mail: s.gudkof@yandex.ru;

Yuri Evlampievich Barachevsky – Dr. Med Sci. Prof., Head of the Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine, Northern State Medical University (51, Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia), ORCID: 0000-0002-5299-4786, e-mail: barjel@yandex.ru;

Popova Olga Nikolaevna – Dr. Med Sci. Associate Prof., Department of Hygiene and Medical Ecology, Northern State Medical University (51, Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia). ORCID: 0000-0002-0135-4594, e-mail: popova\_nsmu@mail.ru;

Svetlana Valentinovna Bragina – PhD Med. Sci., Associate Prof., Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery, Northern State Medical University (51, Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia), ORCID: 0000-0002-0900-4572, e-mail: svetabragina69@mail.ru

### Abstract

**Relevance.** Studying the dynamics of injury rates, injury types and severity, as well as the treatment quality across various country regions, in particular the Arctic, is a prerequisite for managerial, healthcare, and strategic efficiency prior to and during hospital stay, taking into account the climate, geography, social and economic characteristics of every Russian Federation constituent.

**The objective** is to analyse shock-related injuries in the Arctic zone of the Arkhangelsk region to understand season-related injury dynamics.

**Methods.** Retrospective case series description parameters were used to study 140 patients with traumatic shock admitted to the Arkhangelsk Regional Clinical Hospital (ARCH) - a tier 1 trauma center. The analysed medical registration records included patient ambulance record and token (form 114/u), inpatient medical record (form 003/u), surgery logbook (form 008/u), patient radiographs, CT and nuclear MRI reports, as well as laboratory results. The study was conducted in accordance with ethical standards of the Declaration of Helsinki and European Community Directives (8/906 EC) and was approved by the local ethics committee of the Northern State Medical University of the Russian Ministry of Healthcare, Arkhangelsk (protocol no. 02/4-15 dated 04/08/2015). Statistical application package STATA ver. 12 was used for statistical data processing.

**Results and discussion.** The research demonstrated that the incidence of shock trauma is 4 times higher in men than in women. The vast majority of the injured are of working age. Seasonal distribution analysis per type of injuries and shock severity, including due to alcohol abuse, was carried out. The number of shock injuries is highest in winter, mainly due to road accidents which constitute 75.6 % of all injuries in winter. Throughout the year, over 50 % of shock injuries are combined injuries, that outperform isolated and multiple injuries in number. In particular, numerous combined injuries occur in winter with a responsible for almost 60 % among all other injuries. The majority the injured with shock-related trauma presented with stage 2 shock (49.3 %), whereas stage 1 and stage 3 shock was diagnosed in 27.9 % and in 21.4 % respectively. In winter, one in four patients with a shock-related injury presented with stage 3 shock. Alcohol-associated shock injuries are more numerous in summer (35.3 %), showing almost the same incidence as road traffic, domestic, and street injuries.

**Conclusion.** The analysis of various types of injuries and season-related incidence of shock injuries in the Arctic territory of the Arkhangelsk region provides evidence to justify preventive measures to reduce the injury rates. Intensified efforts are required to minimise road traffic accidents in winter and combat alcohol abuse responsible for most injuries in summer. Since the vast majority of shock injuries occur in winter, in cold months ambulances must be equipped with local heating facilities, such as evacuation thermal bags with autonomous electric heating, thermal blankets, infusion warmers for blood transfusion and infusion sets.

**Key words:** emergency, traumatic shock, season-dependent distribution, trauma, injury, stage of shock, alcohol-associated traumas.

### References

1. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Ju., Nesterenko N.V. Jekstrennoe reagirovanie medicinskih sil v hode mezhvedomstvennyh uchenij «Bezopasnaja Arktika 2023» [Emergency response of medical forces at cross departmental exercises "Safe Arctic 2023"]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (2):5–14. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-05-14. (In Russ.)
2. Bagnenko S.F., Miroshnichenko A.G., Alimov R.R., Shljafer S.I. Ocenka sostojanija skoroj medicinskoj pomoshhi v raznyh uslovijah ee okazanija v Rossijskoj Federacii [Assessment of emergency medical care delivered in different conditions in the Russian Federation]. *Anesteziologija reanimatologija* [Russian journal of anesthesiology and reanimatology]. 2021; (2):124–130. DOI: 10.17.116/anesthesiology2021021124. (In Russ.)
3. Girsh A.O., Stukanov M.M., Maksimishin S.F. [et al.]. Vozmozhnost' sovershenstvovaniya okazanija neotlozhnoj medicinskoj pomoshhi bol'nym s travmaticheskim shokom [Improving emergency medical care of trauma shock patients]. *Politravma*. 2017; (2):23–32. (In Russ.)
4. Goncharov S.F., Akin'shin A.V., Bazhenov M.I. [et al.]. Medicinskaja jevakucija postradavshih s politravmoj. Organizacionnye voprosy. Soobshenie 1 [Medical evacuation of victims with polytrauma. Organizational issues. Message 1]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2019; (4):43–47. DOI 10.33266/2070-1004-2019-4-43-47. (In Russ.)
5. Gudkov A.B., Anciferova O.A., Kubushka O.N., Smolina V.S. Vneshnee dyhanie shkol'nikov na Severe [External respiration of schoolchildren in the North: monograph]. Arhangel'sk. 2003. 262 p. (In Russ.)
6. Gumanenko E.K., Zavrazhnov A.A., Suprun A.Ju., Hramov A.A. Tjazhelaja sochetannaja travma i politravma: opredelenie, klassifikacija, klinicheskaja harakteristika, ishody lechenija [Severe combined trauma and polytrauma: definition, classification, clinical characteristics, treatment outcomes]. *Politravma* [Polytrauma]. 2021; (4):6–17. DOI: 10.24412/1819-1495-2021-4-6-17. (In Russ.)

7. Denisova O.A., Kashirina O.Yu., Murashov A.G. Innovatsionnyye izdeliya lokal'nogo obogreva na osnove metallizirovannykh tokoprovodyashchikh nitey dlya podderzhaniya temperatury tela cheloveka v usloviyakh nizkikh temperatur, v tom chisle v chrezvychaynykh situatsiyakh [Innovative devices for local heating based on metallized conductive filaments to maintain the temperature of the human body at low temperatures, including emergency situations]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2019; (3):66–73. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-3-66-73. (In Russ.)

8. Zuev S.G., Kuz'min A.G., Savin Ja.A. Struktura gospital'noj letal'nosti pri shokogennoj travme [Structure of hospital mortality in shockogenic trauma]. *Skoraja medicinskaja pomoshh'* [Emergency]. Scientific. Conf. Proceedings. St. Petersburg. 2013; 68–69. (In Russ.)

9. Krupin A.V., Shperling I.A., Paramonov I.V. Obosnovaniye primeneniya maloob'yemnoy infuzionnoy terapii dlya okazaniya neotlozhnoy pomoshchi v usloviyakh Arktiki [Substantiation of small-volume infusions for emergency care in the arctic]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2017; (3):87–92. DOI: 10.25016/2541-7487-2017-0-3-87-92. (In Russ.)

10. Krupin A.V., Shperling I.A., Romanov P.A., Shperling M.I. Izmeneniya funktsional'nykh i laboratornykh pokazateley pri vospolnenii ostroy krovopoteri okhlazhdennym gipertonicheskim rastvorom v eksperimente [Change of functional and laboratory parameters after compensation of acute blood loss with cooled hypertonic solution in experiment]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018; (2):83–94. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-2-83-94. (In Russ.)

11. Lapshin V.N., Kotljarskiy A.F., Afonchikov V.S. [et al.]. Obezbolivanie pri shokogennoj travme i ostroy krovopotere [Anesthesia for shock trauma and acute blood loss]. *Neotlozhnaya hirurgiya im. I.I. Dzanelidze* [Emergency surgery named after I.I. Dzanelidze]. 2023; (1):24–31. DOI: 10.54866/27129632\_2023\_1\_24. (In Russ.)

12. Matveev R.P. Klassifikatsiya mnozhestvennoj i sochetannoy travmy. Terminologiya. Ocenka tjazhesti travm i taktika lecheniya [Classification of multiple and combined trauma. Terminology. Assessing the severity of injuries and treatment tactics]. *I Vojno-Jaseneckie chteniya: k 135-letiju so dnja rozhdeniya svyatitelja Luki (V.F. Vojno-Jaseneckogo)* [I Voino-Yasenetsky readings for the 135th anniversary of the birth of St. Luke (V.F. Voino-Yasenetsky)]. Arhangel'sk. 2012; 129–133. (In Russ.)

13. Mironovskaya A.V., Buzinov R.V., Gudkov A.B. Prognoznaya ocenka neotlozhnoy serdechno-sosudistoy patologii u naseleniya severnoy urbanizirovannoy territorii [Prognostic evaluation of urgent cardiovascular disease in the population of a northern urbanized area]. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii* [Health care of the Russian Federation]. 2011; (5):66–67. (In Russ.)

14. Morgan Dzh.Je., Mihail M.S. Klinicheskaya anesteziologiya [Clinical anesthesiology]. Moscow. 2000. 304 p. (In Russ.)

15. Firsov S.A. Osobennosti klinicheskogo techeniya travmaticheskoy bolezni postradavshih v dorozhno-transportnyh proisshestviyah v zavisimosti ot zlupotrebleniya alkogolem v anamneze [Clinical features of nosocomial pneumonia against concomitant craniocerebral and skeletal trauma depending on alcohol abuse history]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [Mir nauki, kultura, obrazovaniya]. 2014; (6):598–600. (In Russ.)

16. Borges G., Cherpitel C., Orozco R. [et al.]. Multicenter study of acute alcohol use and non-fatal injuries: data from the WHO Collaborative Study on Alcohol and injuries. *Bull. World Health Organ.* 2006; 84(6):453–460. DOI: 10.2471/blt.05.027466.

17. Inaba K., Teixeira P.G.R., Rhee P. [et al.]. Mortality impact of hypothermia after cavitary explorations in trauma. *World J. Surg.* 2009; 33(4):864–869. DOI: 10.1007/s00268-009-9936-2.

18. Joseph B., Haider A.A., Pandit V. [et al.]. Impact of Hemorrhagic Shock on Pituitary Function. *J. Am. Coll. Surg.* 2015. 221(2):502–508. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.026.

19. Sato H., Kita T., Tanaka T. [et al.]. Marker of death from hemorrhagic shock. *Leg. Med. (Tokyo)*. 2009; 11(1):241–243. DOI: 10.1016/j.legalmed.2009.02.048.

20. Shafi S., Elliott A.C., Gentilello L. Is hypothermia simply a marker of shock and injury severity or an independent risk factor for mortality in trauma patients? Analysis of a large national trauma registry. *J. Trauma*. 2005; 59(5):1081–1085. DOI: 10.1097/01.ta.0000188647.03665.fd.

21. Tanaka N. Induction mechanism of shock: applying the etiology in judgment of the cause of death in forensic practice. *Nihon Hoigaku Zasshi*. 2004; 58(2):130–140. (In Japanese)

Received 30.06.2004

**For citing:** Gudkov S.A., Barachevsky Yu.E., Popova O.N., Bragina S.V. Sezonnaya harakteristika shokogennykh travm v usloviyakh Arkticheskoy zony Arhangel'skoj oblasti. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2024; (3):37–44. (In Russ.)

Gudkov S.A., Barachevsky Yu.E., Popova O.N., Bragina S.V. Season-dependent characteristics of shock-related injuries in the Arctic zone of the Arkhangelsk region. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (3):37–44. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-3-37-44.