

С.А. Гудков¹, Ю.Е. Барачевский², С.В. Брагина², О.Н. Попова²

ХАРАКТЕРИСТИКА ШОКОГЕННЫХ ТРАВМ У ПОСТРАДАВШИХ В ТРАНСПОРТНЫХ АВАРИЯХ НА АВТОДОРОГАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО, РЕГИОНАЛЬНОГО И МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

¹ Северный медицинский клинический центр им. Н.А. Семашко
(Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 115);

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

Актуальность. Автомобильный транспорт потенциально обладает высокой травмоопасностью и является причиной дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с медицинскими последствиями, среди которых особое место занимают тяжелые травмы, сопровождающиеся шоком. Автомобильные дороги федерального, регионального и местного значения существенно различаются по виду и качеству покрытия, техническому обслуживанию и содержанию, что отражается на условиях безопасности для водителей и пешеходов.

Цель – провести анализ шокогенных травм у пострадавших в ДТП на автомобильных дорогах федерального, регионального и местного значения в Арктической зоне Архангельской обл. для установления особенностей возникновения, вида и тяжести травматических повреждений.

Методология. По критериям описания серии случаев проанализированы медицинские документы 72 пострадавших, которые поступили в Архангельскую областную клиническую больницу – травмоцентр I уровня с шокогенной травмой, полученной в результате ДТП на дорогах федерального, регионального и местного значения на территории области. Вид травмы, полученной пострадавшими, определен по классификации, предложенной А.В. Капланом и соавт. Выделены травмы: изолированные (один очаг повреждения), множественные (несколько очагов в одной области тела) и сочетанные (несколько очагов в разных областях тела). Сочетанные травмы разделены на 3 категории по критериям, разработанным Е.К. Гуманенко и соавт.: тяжелые сочетанные травмы, политравмы и крайне тяжелые политравмы. Оценка тяжести повреждений проведена по шкале Injury Severity Score (ISS). Для статистического анализа результатов использован пакет программ STATA12.

Результаты и их анализ. Среди ДТП в Архангельской обл., приводящих к возникновению шокогенных травм у пострадавших, 70 % происходят на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры». На федеральной автодороге основным видом ДТП, вызвавшим шокогенные травмы у пострадавших, являются столкновения автомашин (65 %), а на региональных и местных дорогах – наезд на пешеходов (52 %). Подавляющее большинство пострадавших с шокогенными травмами на федеральной автодороге имеют сочетанные травмы (90 %), доля которых уменьшается на региональных и местных автодорогах до 65 % ($p < 0,001$). Пострадавшие на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» по сравнению с травмированными на региональных и местных дорогах в 1,4 раза чаще получают наиболее тяжелые механические травмы – политравмы. Наряду с укреплением кадрового и материально-технического обеспечения лечебных медицинских организаций в Архангельской обл., необходимо организовать мобильные трассовые пункты на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» для оказания экстренной медицинской помощи как на федеральной, так и на региональных, и местных дорогах.

Заключение. Анализ особенностей возникновения, вида и тяжести шокогенных травм у пострадавших при ДТП в Архангельской обл. на дорогах разного значения позволил обосновать предложения, направленные на снижение числа травмированных. На дороге федерального значения М-8 «Холмогоры» необходимо сосредоточить внимание на безусловном выполнении водителями требований к соблюдению правил дорожного движения при обгонах и скоростного режима, в том числе, за счет широкого использования устройств для видеофиксации не только стационарных, но и переносных, а также ква-

Гудков Сергей Андреевич – канд. мед. наук, зав. кабинетом трансфузиологии, врач-анестезиолог-реаниматолог, Сев. мед. клинич. центр им. Н.А. Семашко (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. мобилизац. 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: barje1@yandex.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;

✉ Попова Ольга Николаевна – д-р мед. наук доц., проф. 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

дроктоптеров. На дорогах регионального и местного значения особое внимание заслуживает поведение пешеходов: при ходьбе по обочинам вдоль автодорог, пересечении дорог в темное время суток, а также в условиях ограниченной видимости. Безусловно, особая категория пешеходов – лица, находящиеся в состоянии алкогольного опьянения. Основы безопасного поведения на дорогах должны закладываться человеку с детского дошкольного и школьного возраста.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, Арктика, дорожно-транспортные происшествия, шокогенная травма, дороги федерального, регионального и местного значения.

Введение

Автомобильный транспорт является одним из самых важных элементов экономики России, основная задача которого заключается в обеспечении перемещения людей и грузов как внутри страны, так и за ее пределы. Выполнение этой задачи тесно связано с наличием автомобильных дорог общего пользования, которые в зависимости от их значения подразделяются на федеральные, региональные (муниципальные) и местные. Автомобильные дороги федерального, регионального и особенно местного значения существенно различаются по виду и качеству дорожного покрытия, техническому обслуживанию и содержанию, наличию средств регулирования дорожного движения, имеющемуся наружному уличному освещению, что отражается на условиях безопасности для водителей и пешеходов.

Следует подчеркнуть, что автомобильный транспорт потенциально обладает высокой травмоопасностью и является причиной возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) со значительными медицинскими последствиями [2, 3, 7], среди которых особое место отводится тяжелым травмам, сопровождающимся шоком, порядок оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанными, множественными и изолированными травмами, сопровождающимися шоком, утвержден приказом Минздрава России от 15.11.2012 г. № 927н.

Архангельская область – один из 8 субъектов России, имеющих территории в Арктической зоне, для которых характерны неблагоприятные климатические и погодные условия с элементами выраженной экстремальности [4]. Все эти субъекты, в их числе и Архангельская обл., являются регионами с низкой плотностью населения и ограниченной транспортной доступностью лечебных медицинских организаций (ЛМО). Так, средняя плотность населения в области – 2,8 чел./км², а в отдельных муниципальных образованиях – всего 0,3 чел./км². По территории области на протяжении 565 км проходит единственная автодорога федерального значения М-8 «Холмогоры» (ФАД М-8 «Холмогоры»). Дорог общего пользования

регионального и местного значения – 7018 км, из них 66 % (4649 км) – гравийно-щебеночные, а 9 % (654 км) – грунтовые [6]. Таким образом, около 75 % региональных и местных автодорог не имеют асфальтового покрытия.

Особенности дорожной сети отражаются на характере ДТП, виде и тяжести травматических повреждений у пострадавших, а также на работе бригад скорой медицинской помощи в рамках оказания экстренной медицинской помощи травмированным на догоспитальном этапе.

Цель – анализ шокогенных травм у пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях на автомобильных дорогах федерального, регионального и местного значения в Арктической зоне Архангельской обл. для установления особенностей возникновения, вида и тяжести травматических повреждений.

Материал и методы

По критериям описания серии случаев проанализировали медицинские документы 72 пострадавших, которые поступили в Архангельскую областную клиническую больницу – травмоцентр I уровня с шокогенной травмой, полученной в результате ДТП на дорогах федерального, регионального и местного значения на территории области. Медицинскими документами являлись: сопроводительный талон станции скорой медицинской помощи (форма 114/у), медицинская карта стационарного больного (форма 003/у), операционный журнал (форма 063/у), а также рентгенограммы пострадавших, заключения компьютерной и ядерно-магнитно-резонансной томографии и результаты лабораторных исследований. Критериями включения в исследование были возраст от 18 лет и старше; наличие шокогенной травмы, полученной в результате ДТП.

Вид травмы у пострадавших определен по классификации, предложенной А.В. Капланом и соавт. [8]. Выделены изолированные (один очаг повреждения), множественные (несколько очагов в одной области тела) и сочетанные (несколько очагов в разных областях тела) травмы, исходя из положения о разделении тела человека на 7 областей: голова, шея, грудь, живот, таз, позвоночник и конечности.

Сочетанные травмы разделены на 3 категории по критериям, разработанным Е.К. Гуманенко и соавт. [5]: тяжелые сочетанные травмы, политравмы и крайне тяжелые политравмы. Оценка тяжести повреждений проведена по шкале Injury Severity Score (ISS) [10].

Исследование одобрено локальным этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (протокол № 02/4–15 от 08.04.2015 г.) и проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта».

Результаты статистической обработки первичных данных представлены количественными переменными в виде средней арифметической и процентными долями. Для расчета границ 95 % доверительного интервала (ДИ) использована программа WinPepi. Сравнение двух групп количественных переменных осуществляли с помощью U-критерия Манна–Уитни, сравнение процентных долей – с применением критерия χ^2 Пирсона. Статистический анализ результатов провели по пакету программ STATA 12.

Результаты и их анализ

При анализе места возникновения ДТП, которые способствовали возникновению у пострадавших тяжелых шокогенных травм, установлено, что практически в 70% они были на дороге федерального значения (табл. 1).

Можно предположить, что причиной этого факта является значительная плотность потока машин на федеральной автодороге, которая больше, чем на региональных и местных автодорогах. Кроме этого, на федеральной дороге выше скорость движения и больше машин с высокой грузоподъемностью. Вероятно, эти

факторы являются причиной значительно большего числа ДТП на федеральной автодороге, чем на региональных и местных ($p < 0,001$).

Среди всех ДТП на федеральной дороге 1-е ранговое место занимают столкновения автомашин (65,3%), 2-е – наезд на пешеходов (18,4%) и 3-е – опрокидывание машин (16,3%). На дорогах регионального и местного значения на 1-е место выходят ДТП с участием пешеходов (52,2%). Наезд на пешеходов на региональных и местных дорогах бывает в 2,5 раза чаще, чем на федеральной ($p < 0,001$). При этом число столкновений автомашин практически меньше в 2 раза по сравнению с ДТП на федеральной автодороге ($p < 0,001$).

Причиной такого распределения ДТП на региональных и местных дорогах, вероятно, является появление значительного числа пешеходов, как участников дорожного движения, поскольку такие дороги связывают все населенные пункты. Качество дорожного покрытия региональных и особенно местных дорог ограничивает скорость движения на них, что снижает число столкновений автотранспорта.

Анализ вида шокогенных травм, полученных пострадавшими в результате ДТП, показал, что на федеральной автодороге подавляющее большинство травмированных (90%) получили сочетанные травмы, а 10% – множественные (табл. 2).

Среди пострадавших на дорогах регионального и местного значения 65% имели сочетанные травмы, 22% – множественные и 13% – изолированные. Таким образом, тяжесть травматических повреждений у пострадавших на федеральной автодороге, в целом, выше, чем на региональных и местных дорогах. Вероятной причиной такого распределения травматических повреждений может быть то, что по законам физики кинетическая энергия, которая передается человеку при ДТП и при-

Таблица 1

Вид ДТП, вызвавший шокогенные травмы у пострадавших на автодорогах, n (%) [95% ДИ]

| Место ДТП | Вид ДТП | | | Итого |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| | столкновения автомашин | опрокидывание автомашин | наезд на пешехода | |
| М-8 «Холмогоры» | 32 (65,3) [52–68] | 8 (16,3) [10–22] | 9 (18,4) [14–27] | 49 (68,1) [62–77] |
| Региональные и местные автодороги | 8 (34,8) [28–43] | 3 (13,0) [6–16] | 12 (52,2) [42–58] | 23 (31,9) [23–38] |

Таблица 2

Вид шокогенных травм у пострадавших в ДТП, n (%) [95% ДИ]

| Место получения травмы | Вид травмы | | |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| | изолированная | множественная | сочетанная |
| М-8 «Холмогоры» | 0 (0,0) | 5 (10,2) [6–16] | 44 (89,8) [84–92] |
| Региональные и местные автодороги | 3 (13,0) [6–16] | 5 (21,7) [14–27] | 15 (65,3) [62–77] |

Таблица 3

Тяжесть и категория шокогенных сочетанных травм [5] у пострадавших в ДТП, n (%) [95% ДИ]

| Место получения травмы | Тяжесть повреждений по шкале ISS, балл [5] | | |
|-----------------------------------|--|-------------------|---------------------------|
| | 11–17 | 18–35 | 36–75 |
| | Категория сочетанной травмы | | |
| | тяжелая сочетанная травма | политравма | крайне тяжелая политравма |
| М-8 «Холмогоры» | 16 (32,7) [23–38] | 27 (55,1) [46–63] | 6 (12,2) [6–16] |
| Региональные и местные автодороги | 12 (52,2) [41–58] | 9 (39,1) [32–48] | 2 (8,7) [6–16] |

водит к появлению травм, зависит от скорости в квадрате и массы движущегося предмета. На федеральной дороге скорость движения и грузоподъемность автомашин значительно больше по сравнению с региональными и местными.

Необходимо подчеркнуть, несмотря на то, что на дорогах регионального и местного значения травмы у пострадавших менее тяжелые по сравнению с травмами, полученными на федеральной автодороге, оказание экстренной медицинской помощи на догоспитальном этапе таким травмированным может являться более трудной задачей. Связано это с тем, что достаточно часто региональные и местные дороги имеют плохое качество дорожного покрытия, зимой недостаточно хорошо и вовремя убираются от снега, что увеличивает время доезда бригад скорой медицинской помощи до травмированных.

В рамках лечебно-тактических характеристик травматических повреждений у пострадавших особое внимание заслуживает тяжелая травматическая патология – сочетанные травмы, которые всегда сопровождаются жизнеугрожающими состояниями [1, 9, 11, 12]. Так как диапазон повреждений при сочетанных травмах очень большой и разнообразный по характеру, локализации и тяжести повреждений, то сочетанные травмы разделены на 3 категории в зависимости от тяжести повреждений по шкале ISS [5].

При анализе полученных результатов установлено, что тяжесть повреждений у пострадавших на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» составила ($26,8 \pm 0,5$) балла, а на дорогах региональных и местных – ($22,1 \pm 0,3$) балла ($p < 0,001$). Тяжесть и категория шокогенных сочетанных травм также зависели от места получения травмы (табл. 3).

Так, пострадавшие на федеральной автодороге в 1,4 раза чаще получали политравму по сравнению с пострадавшими на региональных и местных дорогах ($p = 0,016$). Как известно, политравмы – наиболее тяжелые травмы, при

которых возникают тяжелые повреждения в нескольких областях тела, острое нарушение жизненно важных функций, при которых пострадавшие нуждаются в специализированной многопрофильной медицинской помощи в травмоцентрах I уровня [5].

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить некоторые особенности шокогенных травм у пострадавших в транспортных авариях на автомобильных дорогах федерального, регионального и местного значения на территории Арктической зоны Архангельской обл.

Заключение

Среди дорожно-транспортных происшествий в Архангельской обл., приводящих к возникновению шокогенных травм у пострадавших, 70% происходят на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры». На этой дороге основным видом дорожно-транспортных происшествий, вызвавшим шокогенные травмы у пострадавших, являются столкновения автомашин (65%), а на региональных и местных дорогах – наезд на пешеходов (52%). Подавляющее большинство пострадавших с шокогенными травмами на федеральной автодороге имеют сочетанные травмы (90%), доля которых на региональных и местных дорогах уменьшается до 65% ($p < 0,001$). Пострадавшие на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» по сравнению с травмированными на региональных и местных дорогах в 1,4 раза чаще получают наиболее тяжелые механические травмы – политравмы.

Наряду с укреплением кадрового и материально-технического обеспечения лечебных медицинских организаций в Архангельской обл., необходимо организовать мобильные трассовые пункты на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» для оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях как на федеральной, так и на региональных, и местных дорогах.

Литература

1. Агаджанян В.В., Агаларян А.Х. Факторы, оказывающие влияние на летальность пациентов с шоковой травмой // Вестн. Рос. акад. естествен. наук. Западно-Сибирское отделение. 2021. № 24. С. 148–150.
2. Алексанин С.С., Шпорт С.В. Проблемы травматизма и безопасности дорожного движения в России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 4. С. 27–34. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-27-34.
3. Гончаров С.Ф., Баранов А.В. Оказание скорой медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области // Медицина катастроф. 2020. № 3. С. 42–46. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-3-42-46.
4. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А., Богданов М.Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. Т. 3, № 1. С. 7–13.
5. Гуманенко Е.К., Завражнов А.А., Супрун А.Ю., Хромов 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.
6. Дорожное агентство «Архангельскавтодор». Дорожная сеть Архангельской области. URL: <https://www.ador.ru/roads/list> (дата обращения: 31.07.2024).
7. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Медицина катастроф: объект изучения и наукометрический анализ отечественных научных статей (2005–2017 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 3. С. 98–117. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-98-117.
8. Каплан А.В., Пожарский В.Ф., Лирцман В.М. Множественные и сочетанные травмы опорно-двигательного аппарата. Основные проблемы // Тр. 3-го Всесоюз. съезда травматологов-ортопедов. М., 1976. С. 29–37.
9. Agrawal A., Galwankar S. What's new in emergencies, trauma and shock? Traumatic Brain Injury Research in India: Getting shape, taking momentum // J. Emerg. Trauma Shock. 2015. Vol. 8, N 3. P. 129–130. DOI: 10.4103/0974-2700.160694.
10. Baker S., O'Neill B., Haddon W., Long W. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care // J. Trauma. 1974. Vol. 14, N 3. P. 187–196.
11. Panwar R., Tarvade S., Lanyon N. [et al.]. Relative Hypotension and Adverse Kidney-related Outcomes among Critically Ill Patients with Shock. A Multicenter, Prospective Cohort Study // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2020. Vol. 202, N 10. P. 1407–1418. DOI: 10.1164/rccm.201912-2316OC.
12. Patel A., Nguyen P. Acute Kidney Injury in Cardiogenic Shock // Methodist Debakey Cardiovasc. J. 2020. Vol. 16, N 1. P. 68. DOI: 10.14797/mdcj-16-1-68.

Поступила: 05.11.2024 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; С.В. Брагина – структурирование материалов, написание первого варианта статьи; О.Н. Попова – написание первого варианта статьи, обсуждение результатов исследования.

Для цитирования: Гудков С.А., Барачевский Ю.Е., Брагина С.В., Попова О.Н. Характеристика шоковых травм у пострадавших в транспортных авариях на автодорогах федерального, регионального и местного значения в Арктической зоне Архангельской области // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 4. С. 14–20. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-4-14-20

Characteristics of shock-producing injuries in victims of traffic accidents on federal, regional and local highways in the Arctic zone of the Arkhangelsk region

Gudkov S.A.¹, Barachevsky Yu.E.², Bragina S.V.², Popova O.N.²

¹ N.A. Semashko Northern Medical Clinical Center (115, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia);

² Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia)

Sergey Andreevich Gudkov – PhD Med Sci., Head of the Transfusiology Office, transfusionist, anesthesiologist, N.A. Semashko Northern Medical Clinical Center of the FMBA of Russia (115, Troitsky 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, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia), ORCID: 0000-0002-5299-4786, e-mail: barje1@yandex.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;

✉ 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

Abstract

Relevance. Motor vehicles are a highly traumatic type of transportation and the cause of traffic accidents with medical consequences, including large numbers of severe shock-associated injuries. Federal, regional and local highways differ significantly by the type and quality of pavement, technical maintenance and upkeep, which affects the safety conditions for drivers and pedestrians.

The objective is to analyze shock-producing injuries in victims of road accidents on federal, regional and local roads in the Arctic zone of the Arkhangelsk region to characterize the incidence, type and severity of traumatic injuries.

Methodology. A set of criteria for case series description was used to analyze medical records of 72 victims presented with shock-producing injuries as a result of road accidents on federal, regional and local roads of the Arkhangelsk region who were admitted to a level 1 trauma center of the Arkhangelsk Regional Clinical Hospital. The injury type was characterized according to A.V. Kaplan et al. classification. We identified the following types of injuries: isolated (single lesion), multiple (several foci in a single body area), and combined (several foci in different body areas) injuries. Combined injuries were split in 3 categories according to the criteria developed by E.K. Gumanenko et al.: severe combined injuries, multiple injuries, and extremely severe multiple injuries. The injury severity was assessed by the Injury Severity Score. The STATA version 12 software was used for statistical analysis of the results.

Results and discussion. In the Arkhangelsk region, 70 % of the road accidents resulting in shock-causing injuries occurred on the M-8 'Kholmogory' federal highway. These accidents are largely represented by car-to-car collisions (65 %), whereas regional and local roads are typically characterized by car collisions with pedestrians (52 %). In case of the federal highway accidents, the overwhelming majority of victims with shock-causing injuries have combined injuries (90 %); this rate decreases to 65 % ($p < 0.001$) for regional and local roads. On the M-8 'Kholmogory' federal highway, accidents are show a 1.4 times higher risk of the most severe mechanical injuries – multiple injuries – than accidents occurring on regional and local roads. Thus, in the Arkhangelsk region, medical treatment organizations require stronger workforce and logistics support; mobile highway safety points should be set-up along the M-8 'Kholmogory' federal highway to ensure prompt emergency medical care, both on federal and regional or local roads.

Conclusion. By incorporating the public status of a road into the analysis of occurrence, type and severity of shock injuries in victims of road accidents in the Arkhangelsk region, we were able to substantiate proposals to pursue reduction in the injury rates. The M-8 'Kholmogory' federal road requires drivers to unconditionally observe and comply with traffic rules regarding overtaking and speeding through extensive deployment of both stationary and portable video recording devices, as well as quadcopters. As for regional and local roads, special attention should be granted to pedestrians' behavior, such as walking along the hard shoulders of highways, crossing the road at night time, as well as impaired visibility conditions. Intoxicated pedestrians constitute a very specific category. The basics of safe behavior on roads and highways should be nurtured in the preschool and school age.

Key words: emergency, Arctic, road accidents, shock-producing trauma, federal, regional and local roads.

References

1. Agadzhanian V.V., Agalaryan A.Kh. Faktory, okazyvayushchiye vliyaniye na letal'nost' patsiyentov s shokogennoy travmoy [Factors influencing the mortality of patients with shock-producing trauma]. *Vestnik Rossiyskoy akademii yestestvennykh nauk. Zapadno-Sibirskoye otdeleniye* [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences. West Siberian Branch]. 2021; (24):148–150. (In Russ.)
2. Aleksanin S.S., Shport S.V. Problemy travmatizma i bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v Rossii [Problems of injuries and road safety in Russia]. *Mediko-biologicheskiye i sotsial'no-psikhologicheskiye problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2020; (4):27–34. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-27-34. (In Russ.)
3. Goncharov S.F., Baranov A.V. Okazaniye skoroy meditsinskoy pomoshchi postradavshim v dorozhno-transportnykh proisshestviyakh na federal'noy avtodoroze M-8 «Kholmogory» v Arkhangel'skoy oblasti [Providing emergency medical care to victims of road accidents on the federal highway M-8 "Kholmogory" in the Arkhangelsk region]. *Meditsina katastrof* [Disaster Medicine]. 2020. (3):42–46. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-3-42-46. (In Russ.)
4. Gudkov A.B., Popova O.N., Nebuchennykh A.A., Bogdanov M.Yu. Ekologo-fiziologicheskaya kharakteristika klimaticheskikh faktorov Arktiki. Obzor literatury [Ecological and physiological characteristics of climatic factors of the Arctic. Literature review]. *Morskaya meditsina* [Marine Medicine]. 2017. (1):7–13. (In Russ.)
5. Gumanenko E.K., Zavrazhnov A.A., Suprun A.Yu., Khromov A.A. Tyazhelaya sochetannaya travma i politravma: opredeleniye, klassifikatsiya, klinicheskaya kharakteristika, iskhody lecheniya [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.)
6. Dorozhnoye agentstvo «Arkhangel'skavtodor». Dorozhnaya set' Arkhangel'skoy oblasti [Road agency "Arkhangelskavtodor". Road network of the Arkhangelsk region]. Available at: <https://www.ador.ru/roads/list>. Date of access 31.07.2024 (In Russ.)
7. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Meditsina katastrof: ob'yekt izucheniya i naukoemicheskiy analiz otechestvennykh nauchnykh statey (2005–2017 gg.) [Disaster medicine: object of study and scientometric analysis of domestic scientific articles (2005–2017)]. *Mediko-biologicheskiye i sotsial'no-psikhologicheskiye problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2018; (3):98–117. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-98-117. (In Russ.)

8. Kaplan A.V., Pozharsky V.F., Lirtsman V.M. Mnozhestvennyye i sochetannyye travmy oporno-dvigatel'nogo apparata. Osnovnyye problemy [Multiple and combined injuries of the musculoskeletal system. Main problems]. *Trudy 3-go Vsesoyuznogo s"yezda travmatologov-ortopedov* [Proceedings of the 3rd All-Union Congress of Traumatologists-Orthopedists]. Moscow. 1976; 29–37. (In Russ.)

9. Agrawal A., Galwankar S. What's new in emergencies, trauma and shock? Traumatic Brain Injury Research in India: Getting shape, taking momentum. *J. Emerg. Trauma Shock*. 2015; 8(3):129–130. DOI: 10.4103/0974-2700.160694.

10. Baker S., O'Neill B., Haddon W., Long W. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J. Trauma*. 1974; (3):187–196.

11. Panwar R., Tarvade S., Lanyon N. [et al.]. Relative Hypotension and Adverse Kidney-related Outcomes among Critically Ill Patients with Shock. A Multicenter, Prospective Cohort Study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2020; 202(10):1407–1418. DOI: 10.1164/rccm.201912-2316OC.

12. Patel A., Nguyen P. Acute Kidney Injury in Cardiogenic Shock. *Methodist Debaquey Cardiovasc. J*. 2020; 16(1):68. DOI: 10.14797/mdcj-16-1-68.

Received 05.11.2024

For citing: Gudkov S.A., Barachevsky Yu.E., Bragina S.V., Popova O.N. Harakteristika shokogennykh travm u postradavshih v transportnykh avarijah na avtodorogah federal'nogo, regional'nogo i mestnogo znachenija v Arkticheskoy zone Arhangel'skoj oblasti. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2024; (4):14–20. **(In Russ.)**

Gudkov S.A., Barachevsky Yu.E., Bragina S.V., Popova O.N. Characteristics of shock-producing injuries in victims of traffic accidents on federal, regional and local highways in the Arctic zone of the Arkhangelsk region. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (4):14–20. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-4-14-20.