

УДК: 614.89+617.57-58

DOI: 10.55359/2782-3296.2023.56.18.002

АВТОРСКИЙ ТАКТИЧЕСКИЙ КОСТЮМ СО ВСТРОЕННЫМИ ЖГУТАМИ

Колесников А.Н.¹, Обедин А.Н.², Слепушкин В.Д.³, Поляхова Ю.Н.⁴

¹ФГБОУ ВО Донецкий государственный медицинский университет
им. М. Горького (г. Донецк, РФ)

²ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет
(г. Ставрополь, РФ)

³Северо-Осетинская государственная медицинская академия Минздрава РФ
(Владикавказ)

⁴Детский клинический центр (г. Макеевка, РФ)

Резюме. В условиях активного артериального кровотечения при ранениях верхних и нижних конечностей единственный жизнеспасающий метод – своевременное наложение кровоостанавливающего жгута. Учитывая, что на поле боя, в красной зоне первая помощь оказывается в виде само- и взаимопомощи, скорость наложения кровоостанавливающего жгута крайне важна. С целью оптимизации оказания простой и быстрой помощи при кровотечениях был разработан авторский костюм со встроенными жгутами. Жгут типа турникет был модифицирован и вшит в военную форму на уровне плечевых и бедренных артерий. При использовании вшитых жгутов в указанных местах, вне зависимости от места ранения (кость, предплечье, плечо дистальнее жгута или стопа, голень бедро дистальнее жгута), применение турникета является эффективной мерой остановки кровотечения. С целью купирования кровотечения из поверхностных артерий и вен скальпа был создан утягивающий жгут, вшитый в шапку на уровне поверхностной височной артерии. Во время испытания изобретения, при использовании вшитых жгутов во всех случаях была достигнута цель – прекращение пульсации артерий дистальнее места наложения жгута. Данный комплект имеет такие основные преимущества как возможность остановки кровотечения непосредственно в зоне боевых действий, не дожидаясь первой помощи, а также возможность остановки кровотечения одной рукой при множественных ранениях.

Ключевые слова: *кровотечение, остановка кровотечения, кровоостанавливающий жгут, повреждение конечностей, повреждение головы*

AUTHOR'S TACTICAL SUIT WITH BUILT-IN HARNESSSES

Kolesnikov A.N.¹, Obedin A.N.², Slepushkin V.D.³, Polyakhova Yu.N.⁴

¹ M. Gorky Donetsk State Medical University, Donetsk

² Stavropol State Medical University, Stavropol

³North Ossetian State Medical Academy of the Ministry of Health
of the Russian Federation (Vladikavkaz)

⁴Children's Clinical Center, Makeyevka

Summary. In conditions of active arterial bleeding with wounds of the upper and lower extremities, the only life-saving method is the timely imposition of a hemostatic tourniquet. Given that on the battlefield, in the red zone, first aid is provided in the form of self- and mutual assistance, the speed of applying a hemostatic tourniquet is extremely important. In order to optimize the provision of simple and quick help with bleeding, an author's suit with built-in

harnesses was developed. Tourniquet type tourniquet was modified and sewn into the military uniform at the level of the brachial and femoral arteries. When using sewn tourniquets in these places, regardless of the place of injury (hand, forearm, shoulder distal to the tourniquet or foot, shin thigh distal to the tourniquet), the use of a turnstile is an effective measure to stop bleeding. In order to stop bleeding from the superficial arteries and veins of the scalp, a tightening tourniquet was created, sewn into the cap at the level of the superficial temporal artery. During the test of the invention, when using sewn harnesses in all cases, the goal was achieved – to stop the pulsation of the arteries distal to the place of the tourniquet. This kit has such main advantages as the ability to stop bleeding directly in the combat zone, without waiting for first aid, as well as the ability to stop bleeding with one hand for multiple wounds.

Key words: *bleeding, stopping bleeding, hemostatic tourniquet, limb injury, head injury*

АКТУАЛЬНОСТЬ

В условиях военного времени, при тяжелых минно-взрывных, огнестрельных ранениях непосредственно на поле боя в, так называемой, «красной зоне», геморрагический шок является одной из ведущих причин ранней смерти, которую можно предотвратить своевременной остановкой кровотечения.

Шок – остро развивающееся, угрожающее жизни критическое состояние, которое является ответной реакцией организма на чрезвычайные раздражители и сопровождается нарушением деятельности центральной нервной системы, органов дыхания, системы кровообращения. При шоке сердечно-сосудистая система не способна обеспечить адекватное кровоснабжение органов и тканей, что приводит к гипоперфузии, гипоксии, нарушению метаболизма, развитию синдрома полиорганной недостаточности

По опыту наших коллег анестезиологов-реаниматологов и хирургов, которые работали с пострадавшими в военно-полевых условиях, во время активных боевых действий, зачастую, первую помощь пациенту с активным кровотечением есть возможность оказать только в «желтой зоне», после завершения боя, либо эвакуации из-под прямого огня противника.

Следует придерживаться правила «золотого часа» и стремиться ликвидировать нарушения кровообращения не позднее чем через 1 час

с момента травмы. В ином случае, нарушения витальных функций могут стать необратимыми.

В условиях активного артериального кровотечения при ранениях верхних и нижних конечностей единственный адекватный жизнеспасающий метод – своевременное наложение кровоостанавливающего жгута.

В красной зоне первая помощь оказывается в виде взаимопомощи, а чаще всего самопомощи, скорость наложения кровоостанавливающего жгута крайне важна. При промедлении пострадавший за считанные минуты теряет сознание, кровотечение продолжается.

Помимо известных жгутов Эсмарха и Альфа, в настоящее время широко используется жгут типа «турникет». Помимо эффективности в остановке кровотечения турникетный жгут имеет такие недостатки как длительность наложения, использование в несколько этапов, наличие длинного фиксатора с застежкой типа «репейник» (застежка, в условиях ранений, обычно, загрязняется кровью, землей и т.д., в следствие чего теряет свою функцию).

На основании турникетного жгута американский производитель военной формы Blackhawk Products Group создал тактическую рубашку со встроенными жгутами. Среди достоинств данного внедрения – способность оказать самопомощь при ранениях верхних конечностей и остановить кровотечение за 20-25 секунд, не дожидаясь оказания медицинской помощи. Однако, среди

недостатков данной экипировки можно выделить следующие:

1. При наличии слоя одежды сверху рубашки возникают трудности в доступе к жгутам, следовательно время остановки кровотечения увеличивается.

2. Остановка кровотечения возможна только при ранении верхних конечностей, экипировки для купирования кровотечения при ранениях нижней конечности, головы представлено не было.

3. Достаточно высокая стоимость одной единицы экипировки (рубашки).



Рисунок 1 – Тактическая рубашка со встроенными жгутами BlackHawk

С целью оказания помощи пострадавшим непосредственно в зоне поражения был создан и внедрен практику противошоковый костюм (ПШК) «Каштан» (рис. 2). ПШК «Каштан» представляет из себя систему оказания помощи при ранениях брюшной полости, таза и нижних конечностей и включает: пневмобрюки, состоящие из 2-х ножных, тазопоясной и брюшной секций. ПШК «Каштан» предназначен для экстренного использования в целях предотвращения и купирования гиповолемического и травматического шока. Принцип действия костюма заключается в управляемой внешней пневмокомпрессии нижней половины тела, приводящий к перераспределению кровотока к вышележащим органам и восстановлению критически сниженного в результате кровопотери и шока артериального давления. Внешнее сдавливание приводит к остановке наружного и внутрибрюшного кровотечения и иммобилизации нижних конечностей и таза (при травмах).

ПШК имеет обширные показания к применению: систолическое артериальное давление 100 мм рт. ст., сопровождающееся симптомами шока или систолическое артериальное давление ниже 80 мм рт. ст., травматический шок II–IV ст. при множественных переломах и ампутациях нижних конечностей, переломах костей таза; внутрибрюшные кровотечения в результате тупой или проникающей травмы живота.

Помимо неоспоримых положительных эффектов ПШК (наложение в течение 3-5 минут, возможности иммобилизации таза и нижних конечностей, эффективная остановка кровотечения) нельзя не отметить недостатки данного устройства:

1. Наличие противопоказаний к использованию (острая дыхательная недостаточность (отек легких, гемопневмоторакс), массивные неостановленные кровотечения верхней половины тела, выпадение внутренних

органов, тампонада сердца, кардиогенный шок, острая сердечная недостаточность.

2. Невозможность использования для оказания самопомощи или взаимопомощи в зоне прямого обстрела.

3. Отсутствие механизмов для остановки кровотечения верхних конечностей, головы.

4. Ограниченный диапазон применения по антрометрическим параметрам пострадавшего (рост 150 – 190 см, масса 49 – 130 кг).

5. Масса в упаковке 8 кг

6. Высокая стоимость приспособления.



Рисунок 2 – Противошоковый костюм «Каштан»

Учитывая настоящее военное положение, явную необходимость оказания быстрой жизнеспасающей само- и взаимопомощи при артериальных кровотечениях непосредственно в красной зоне актуальной является разработка систем с оптимизированным и модифицированным использованием кровеостанавливающих жгутов.

ЦЕЛЬ

Снизить летальность пострадавших с ранениями головы, верхних и нижних конечностей, разработав отечественную, авторскую, быструю, простую методику остановки кровотечения посредством модификации жгутов типа турникет и внедрения усовершенствованных жгутов в комплекты военной формы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данные, на основании, которых была определена острая необходимость в разработке быстрых и эффективных мер остановки кровотечения, получены в ходе изучения и ретроспективного анализа 1143

историй болезней пострадавших во время локальных военных конфликтов в г. Беслане 2002-2004 гг., в г. Цхинвале 1991-2008 г. и тактике оказания помощи в ДНР 2014-2020 гг.

Удельный вес пострадавших с травмой конечностей (339 пациентов) 26,7%. Чаще всего были всего задействованы стопа или голень, средняя треть бедра или кисть, реже плечо – что соответствует высоте разлета осколков. Общая летальность при ранениях конечностей составила 2,9%. В зависимости от вида повреждения летальность при пулевом ранении конечностей - 1,9%; при минно-взрывной травме - 12,5%, при других видах травмы конечностей - 2%.

Травмы головы встречались в 12,9% (147 пострадавших) и характеризовались высокой летальностью - 18,4%.

Комбинированная травма у пострадавших, взятых в исследование, была выявлена у 29,7% (317 человек).

Учитывая характер современного боевого поражающего оружия, данный вид травмы является вторым по массовости, и также отличался высоким показателем летальности – 18,3%.

В исследовании доказано, что летальный исход наступал при показателях шокового индекса более $2,3 \pm 0,2$ усл.ед., что указывало на зависимость исхода от степени кровопотери, так как, чем больше кровопотеря, тем выше шоковый индекс.

Название изобретения: "Авторский тактический костюм со встроенными жгутами".

Формула: Изобретение реализует авторскую методику быстрого наложения модифицированных жгутов типа «турникет» в режиме само- и взаимопомощи при кровотечениях из сосудов головы, верхних и нижних конечностей (рис. 3).



Рисунок 3 – А, Б - Общий вид кровоостанавливающих жгутов типа «турникет», вшитых в военную форму; общий вид жгута, вшитого в шапку, для остановки кровотечения из вен скальпа

ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Нами были проанализированы данные, указывающие на трудности в первой помощи раненым в зоне непосредственных боевых действий, зачастую помощь будет оказана после эвакуации пострадавшего в «желтую» зону. Даже самопомощь в виде верного, эффективного наложения жгута бывает затруднительной в особенности при множественных ранениях, а также с помощью одной руки в тех случаях, когда

другая травмирована. Эти факты способствовали разработке авторского тактического костюма со встроенными жгутами. Также учитывая, что ранения головы являются одними из наиболее опасных и помощь должна быть оказана в первые 30 минут от получения травмы, разработан головной убор со встроенным утягивающим жгутом.

На базе кафедры анестезиологии, реаниматологии и неонатологии (<https://vk.com/anaesthesiologydonnmu>) ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России разработан и подготовлена к внедрению в производство инновационная военная

форма для оказания ускоренной самопомощи при кровотечениях из сосудов скальпа, верхних и нижних конечностей.

Комплект состоит из кителя со жгутами, вшитыми на уровне плечевых артерий, штанов со жгутами, вшитыми на уровне бедренных артерий. При использовании жгутов в указанных местах (рис. 4), вне зависимости от места ранения (кисть, предплечье, плечо дистальнее жгута

или стопа, голень бедро дистальнее жгута), применение турникета является эффективной мерой остановки кровотечения.

В дополнение к комплекту создан утягивающий жгут, вшитый в шапку на уровне поверхностной височной артерии с целью купирования кровотечения из поверхностных сосудов скальпа (рис. 5).

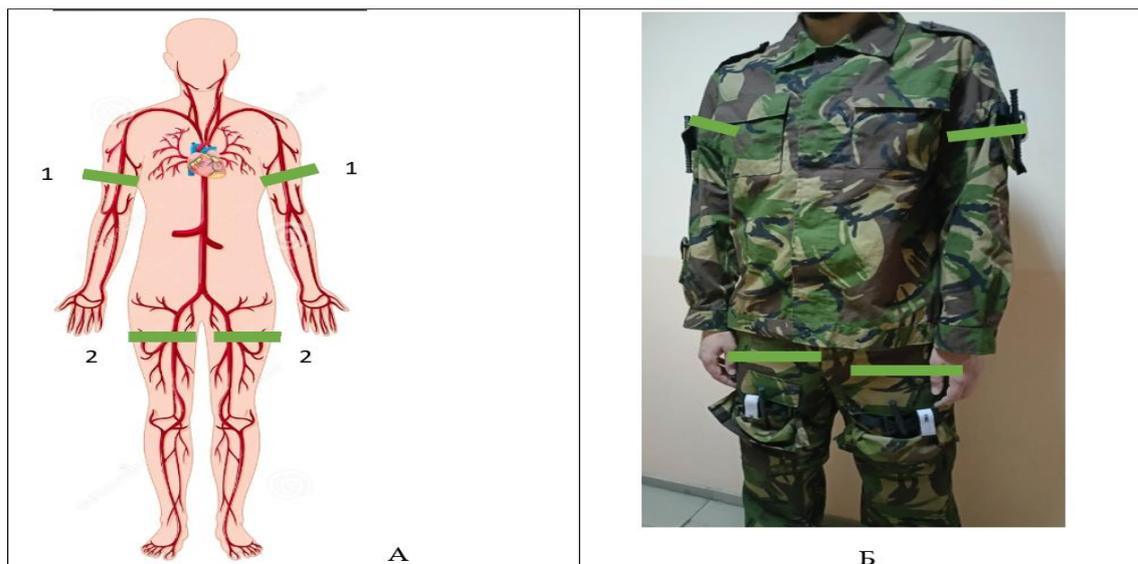


Рисунок 4 – А - Схематическое изображение уровней наложения жгутов: 1 – на уровне плечевой артерии; 2 – на уровне бедренной артерии; Б – фото военной формы с вшитыми жгутами

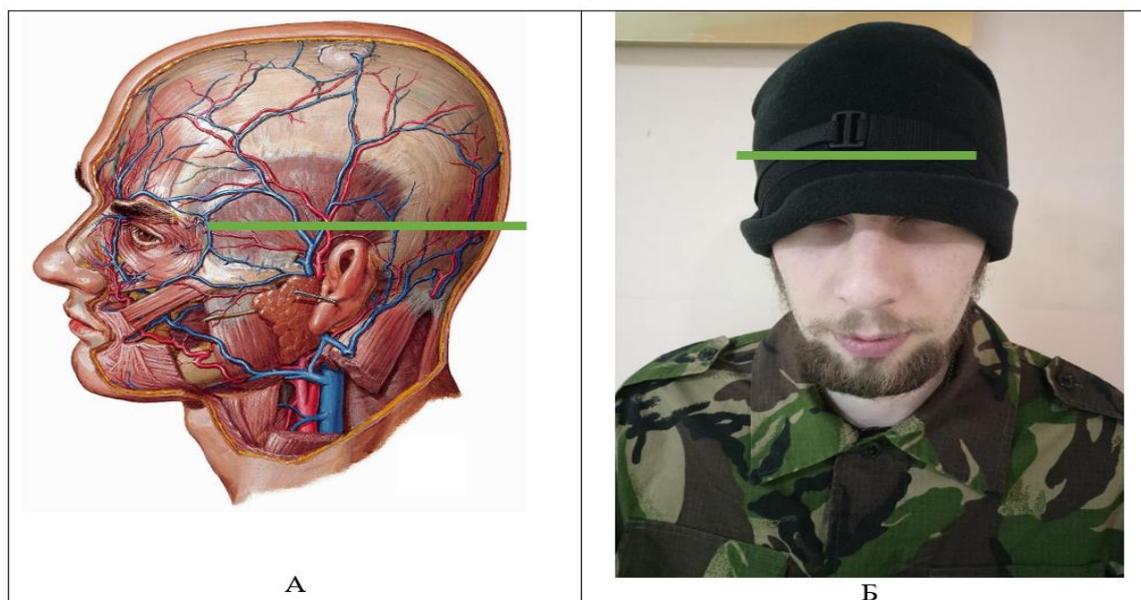


Рисунок 5 – Жгут на уровне бифуркации поверхностной височной артерии и вены: А – схематическое изображение; Б – фото автора

Способы наложения турникетного жгута на верхнюю и нижнюю конечность не имеют принципиальных различий. При кровотечении из артерий конечности необходимо (рис. 6, рис. 7):

1. Подготовить жгут для использования, открыв карман
2. Свободной рукой незначительно натянуть жгут вверх, взявшись за пластиковую основу

3. При помощи поворотов пластиковой основы (по или против часовой стрелки) закрутить жгут до прекращения пульсирующего кровотечения из раны

4. Зафиксировать жгут в состоянии сдавления конечности с помощью С-образной фиксатора

5. Указать время наложения жгута на специальной наклейке.



А



Б



В



Г



Рисунок 6 – А – Общий вид турникетных жгутов, вшитых в штаны военной формы;
Остановка кровотечения на нижней конечности: Б – подготовить жгут для использования, открыв карман; В – свободной рукой натянуть жгут, взявшись за пластиковую основу и закрутить в любом направлении до прекращения кровотечения из раны; Г – зафиксировать жгут в состоянии сдавления конечности; Д, Е – указать время наложения жгута на специальной наклейке





Рисунок 7 – А – Общий вид турникетных жгутов, вшитых в китель военной формы; Остановка кровотечения на верхней конечности: Б – подготовить жгут для использования, открыв карман; В – свободной рукой натянуть жгут, взявшись за пластиковую основу; Г – держать за пластиковую основу закрутить жгут в любом направлении до прекращения кровотечения из раны; Д – зафиксировать жгут в состоянии сдавления конечности; Е – указать время наложения жгута на специальной наклейке

Для остановки кровотечения из поверхностных сосудов скальпа с помощью утягивающего жгута необходимо (рис. 8):

1. Подготовить жгут к использованию, отвернув ворот шапки

2. Удерживая регулятор одной рукой, второй натянуть жгут до прекращения кровотечения из вен скальпа

3. Зафиксировать жгут в затянутом положении в области затылка посредством застежки типа «репейник».



Рисунок 8 – Остановка кровотечения из вен скальпа. А – общий вид жгута, вшитого в шапку; Б – подготовить жгут к использованию, отвернув ворот шапки; В – удерживая регулятор одной рукой, второй натянуть жгут до прекращения кровотечения из вен скальпа; Г – зафиксировать жгут в затянутом положении в области затылка посредством застежки типа «репейник»

Модифицированные жгуты типа турникет для остановки кровотечения из конечностей, а также утягивающий жгут для остановки кровотечения из

поверхностных сосудов скальпа обладают следующими преимуществами:

1. Доступность оказания самопомощи, возможность остановить кровотечение одной рукой

2. В случаях множественных ранений остановка кровотечения осуществляется последовательно в нескольких областях

3. Жгуты, наложенные на уровне плечевой и бедренной артерии эффективны при ранениях любого участка дистальнее места наложения

4. Оптимальная скорость наложения, без затрачивания времени на поиск и многоэтапность накладывания

5. Жгут всегда наложен не на голое тело, а поверх подкладки - нижняя часть туннеля, в который вшит жгут

6. Жгут удобен для самостоятельного ослабления по мере необходимости с целью контроля

остановки кровотечения или перенакладывания по истечению 2 часов

7. Не утяжеляют одежду, не мешают движению

8. Жгут сделан из прочного полиэстера - не теряет прочность и форму при длительном использовании, стирке, кипячении и т.д.

Во время испытания изобретения, при использовании вшитых жгутов во всех случаях была достигнута цель – прекращение пульсации артерий дистальнее места наложения жгута. Себестоимость составляющих комплекта составила 9000 российских рублей (на лето 2023 г.) (табл.).

Таблица

Имеющиеся модели противошоковых комплектов и их приблизительная стоимость

Вид противошокового комплекта	Приблизительная стоимость
Тактическая рубашка со встроенными жгутами BlackHawk	\$50
Противошоковый костюм «Каштан»	\$1800
Наш комплект военной формы со вшитыми жгутами (шапка, рубашка, штаны)	\$100

ВЫВОДЫ

Таким образом, цели, поставленные перед исследованием, были реализованы – за относительно небольшую сумму был создан эффективный комплект военной формы со встроенными жгутами для оказания само- и взаимопомощи при ранениях головы, верхних и нижних конечностей.

В отличие от отечественных и зарубежных аналогов, данный комплект имеет такие основные преимущества как возможность остановки кровотечения непосредственно в зоне боевых действий, не дожидаясь первой помощи, а также возможность остановки кровотечения одной рукой при множественных ранениях.

На данный момент тактический костюм со встроенными жгутами проходит этап оформления авторских прав.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатенко Г.А., Колесников А.Н., Дубовая А.В., Гаврилова Л.К., Кучеренко Е.А., Колесникова Н.А., Мороз Ю.Б., Колесникова К.А., Михайлюк С.И. / Под редакцией чл.-корр. НАМНУ, проф. Игнатенко Г.А. «Основы доврачебной помощи» Учебно-методическое пособие – Донецк, 2020. – 330 стр.

2. Колесников А.Н., Плиев А.М., Слепушкин В.Д., Тотиков В.З. «Тактика интенсивной терапии у пострадавших при локальных вооруженных конфликтах и террористических актах в условиях

ограниченных медицинских сил и средств». (Под редакцией Игнатенко Г.А., Тадеева В.Б., Ремизова О.А.)-Донецк-Цхинвал-

Владикавказ: Ти-пография ЮОГУ, 2019.-266

3. Колесников А.Н., Плиев А.М., Слепушкин В.Д., Тотиков В.З. и соавт. Тактика интенсивной терапии у пострадавших при локальных вооруженных конфликтах и террористических актах условиях ограниченных медицинских сил и средств (под редакцией Игнатенко Г.А., Тадеева В.Б., Ремизова О.А.)- Донецк – Цхинвал - Владикавказ: Типография ЮОГУ, 2019.– 266 стр

4. Некрасов А.А., Савельев О.В., Игонин В.В., Головлев В.Н. Организация помощи пациентам с шоком различной этиологии на этапе «Скорой медицинской помощи». Применение противошокового костюма «Каштан». Acta Biomedica Scientifica, №4, 2011, С. 76-79.

5. Неотложная помощь на поле боя и в зоне поражения https://www.youtube.com/watch?v=Ry002J_nqpc

6. Смирнов А.А. Совершенствование индивидуального медицинского оснащения личного состава подразделений специального назначения, 2015 г.

REFERENCES

1. Ignatenko G.A., Kolesnikov A.N., Dubovaya A.V., Gavrilova L.K., Kucherenko E.A., Kolesnikova N.A., Moroz Yu.B., Kolesnikova K.A., Mikhailyuk S.I. / Edited by chl.-correspondent. NAMNU, Prof. Ignatenko G.A. "Fundamentals of pre-medical care" [Basics of pre-medical care] Educational and methodical manual – Donetsk, 2020. – 330 p. (in Russian).

2. Kolesnikov A.N., Pliev A.M., Slepushkin V.D., Totikov V.Z. "Intensive care tactics for victims of local armed conflicts and terrorist acts in conditions of limited medical forces and means" [Intensive care tactics for victims of local armed conflicts and terrorist acts in conditions of limited medical forces and means] (Edited by Ignatenko G.A., Tadeev V.B., Remizov O.A.)-Donetsk-Tskhinval-

Vladikavkaz: Ti-pografiya YuOGU, 2019.-266 p. (in Russian).

3. Kolesnikov A.N., Pliev A.M., Slepushkin V.D., Totikov V.Z. et al. Tactics of intensive therapy for victims of local armed conflicts and terrorist acts under conditions of limited medical forces and means [Intensive care tactics for victims of local armed conflicts and terrorist acts in conditions of limited medical forces and means] (edited by Ignatenko G.A., Tadeev V.B., Remizov O.A.)- Donetsk–Tskhinval-Vladikavkaz: Printing House of the Southern State University, 2019.– 266 p. (in Russian).

4. Nekrasov A.A., Savelyev O.V., Igonin V.V., Golovlev V.N. Organization of assistance to patients with shock of various etiologies at the stage of "Emergency medical care". The use of an anti-shock suit "Chestnut" [Organization of assistance to patients with shock of various etiologies at the stage of "Emergency medical care". Application of the Chestnut anti-shock suit"]. Acta Biomedica Scientifica, No. 4, 2011, pp. 76-79. (in Russian).

5. Emergency care on the battlefield and in the affected area [Emergency care on the battlefield and in the affected area] https://www.youtube.com/watch?v=Ry002J_nqpc. (in Russian).

6. Smirnov A.A. Improvement of individual medical equipment of personnel of special purpose units [Improvement of individual medical equipment of personnel of special purpose units], 2015 (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Колесников Андрей Николаевич

- доктор мед. наук, профессор
- заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неонатологии ФБГОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького», Минздрава России, г. Донецк
- Почтовый адрес: пр. Ильича, 16, г. Донецк, 83003
- e-mail: Akolesnikov1972@gmail.com

Обедин Александр Николаевич

- доктор мед. наук, доцент, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»
- Почтовый адрес: ул. Мира, д.310, г.Ставрополь, 355017
- e-mail: volander@mail.ru

Слепушкин Виталий Дмитриевич

- Заслуженный деятель науки РФ-
- доктор медицинских наук
- профессор
- заведующий кафедрой анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии СОГМА, Республика Северная Осетия
- e-mail: slevit@mail.ru

Поляхова Юлия Николаевна

- канд. мед. наук, врач анестезиолог Детского клинического центра г. Макеевка
- Почтовый адрес: ул. Менделеева, д.33, г. Макеевка, 286125
- e-mail: may.JI@mail.ru