

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ ТУРНИКЕТОВ

Дохов О.В., Прокопович Д.А., Шпаньков А.О.

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь, г. Гомель.

Введение

Использование турникетов на поле боя хотя и является простым и надёжным способом остановки наружного артериального кровотечения при ранениях конечности, однако проблема разработки оптимальной конструкции данного устройства остается актуальной. [1, 2]

Цель

Проанализировать устройство и технические характеристики современных турникетов, выделить типы их конструкций, имеющие наибольшую практическую значимость для военной и экстремальной медицины (медицины катастроф).

Материалы и методы исследования

Анализ проводился по техническому описанию патентов и материалам публикаций.

Результаты исследования

В 2003 году на конференции Advanced Technology Applications for Combat Casualty Care в США комиссией по турникетам были установлены общие требования к их конструкции [3]:

1. Турникет должен быть рассчитан на окружность конечностей от 11 до 27 дюймов (28-69 см);
2. Ширина ремня турникета должна быть не менее 1 дюйма (2,5 см);
3. Ремень должен иметь некоторое механическое приспособление, облегчающее затягивание.

Если первые два пункта не вызывают технических трудностей, то выбор идеального механизма затягивания турникета представляет задачу, не имеющую однозначного решения в настоящее время.

В таблице 1 приведены наиболее применимые механизмы, обеспечивающие затягивание турникета, с примерами реализации в действующих образцах [4, 5]. Следует отметить, что при кровотечениях из смежных областей (основания конечностей) используются специализированные устройства: кровоостанавливающая струбцина (Combat Ready Clamp), турникет для переходных областей (SAM Junctional Tourniquet). Однако данные устройства не рассматриваются в настоящей статье, поскольку их применение

возможно только в порядке взаимопомощи при наличии медицинского персонала.

Таблица 1 – Механизмы затягивания в конструкции турникетов

Вид механизма	Англо-язычное название	Примеры действующих образцов
Эластический	elastic, stretch-retention	жгут Эсмарха-Лангенбека, жгут Бубнова (АЛЬФА), Tourni-Kwik-3, Tourni-Kwik-4, SWAT-Tourniquet, R.A.T., Israeli Bandage, One-Hand Tourniquet
Воротковый	windlass	жгут НИИСИ РККА, жгут-турникет СПАС, СИЧ-турникет, жгут кровоостанавливающий «Медплант», Combat Application Tourniquet, NATO Tourniquet, Military Emergency Tourniquet, Flow Stopper Tourniquet, Special Operations Forces Tactical Tourniquet
Блочный	block and tackle	Mechanical Advantage Tourniquet (в данном устройстве совместно использованы блочный и храповый механизмы)
Храповый	ratchet	Q-Tourniquet, Burke Device, SAVE Tourniquet, Military Emergency Tourniquet, TIAХ Tourniquet
Эксцентриковый	cam	USGI Self-Applied Tourniquet System
Пневматический	pneumatic	Emergency and Military Tourniquet

Перечисленные механизмы в большей или меньшей степени обеспечивают применение турникетов в порядке самопомощи, в том числе одной рукой, что особенно критично на поле боя в условиях продолжающегося огня. Важность этого момента продиктовала необходимость проведения исследований для поиска такой конструкции турникета, которая максимально удовлетворяла бы требованиям временной остановки кровотечения из ран конечностей в боевых условиях. Эти требования (критерии) в большинстве исследований схожие [2]:

- возможность применения в порядке самопомощи, в том числе одной рукой;
- простота и эргономичность в использовании;
- возможность повторного использования, в том числе после специальной обработки;
- минимальные параметры веса и объема изделия;
- возможность использования вслепую, при плохом освещении;
- пригодность изделия к работе при загрязнении, намокании, пропитывании кровью, повреждении пулями и мелкими осколками;
- возможность наложения турникета непосредственно на кожу;
- небольшая стоимость.

Институт хирургических исследований армии США (USAISR) в результате проведенных в 2005 году исследований установил, что турникеты с воротковой (CAT, SOFTT) и пневматической (EMT) конструкцией обеспечивают максимальную эффективность остановки кровотока в

конечностях. Пневматический турникет был признан наименее болезненным, но для его применения необходим медицинский персонал.

По заказу корпуса морской пехоты США в 2005 и 2007 годах было проведено более масштабное исследование, в котором показано, что нуждам военной и экстремальной медицины в большей мере соответствуют турникеты с храповым (Burke, MAT) и эластическим (ТК-3, ТК-4) механизмами затягивания. Также было выявлено, что крепление по типу липучки (Velcro), используемое во многих воротковых турникетах, теряет свою функцию при загрязнении мокрым песком или кровью [3].

Необходимо отметить, что в приведенных исследованиях не учитывался критерий стоимости.

Выводы

1. В настоящее время идеального и общепринятого турникета для использования на поле боя не существует. Дальнейшее совершенствование конструкций турникетов может быть связано с применением новых материалов с улучшенными свойствами, а также со снижением стоимости изделий.

2. Наибольшую практическую значимость для военной и экстремальной медицины имеют турникеты с эластическим, воротковым и храповым механизмами в своей конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самохвалов И.М. Догоспитальная помощь при ранениях магистральных сосудов конечностей / И.М. Самохвалов [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2011. - № 2. – С. 4-11.

2. Савчанчик С.А. Критерии оценки эффективности применения турникета / С.А. Савчанчик [и др.] // Военная медицина. - 2015. - № 2. - С. 131-135.

3. Gooch, J.W. Biocompatible Polymeric Materials and Tourniquets for Wounds / J.W. Gooch // One-Hand Operated and Automatic Tourniquet : Topics in Applied Chemistry / J.W. Gooch. – Springer, New York, 2010. – P. 117-149.

4. Espasenet Patent Search [Electronic resource] : Patent Searching System. – Mode of access: [http:// http://worldwide.espacenet.com](http://http://worldwide.espacenet.com). – Date of access: 28.02.2016.

5. Рева, А.В. Обоснование системы временной остановки наружного кровотечения при ранениях магистральных сосудов конечностей на догоспитальном этапе: автореф. дис. ... канд. мед. наук 14.01.17 / А.В. Рева; - СПб, 2011. – 28 с.