

С. А. Савчанчик, А. Л. Стринкевич, В. Г. Богдан, С. А. Яковец

ИСТОРИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРНИКЕТА ДЛЯ ВРЕМЕННОЙ ОСТАНОВКИ НАРУЖНОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ НА ПОЛЕ БОЯ

Военно-медицинский факультет в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Наружное кровотечение во все времена являлось одной из основных причин гибели солдат на поле боя. В статье представлено формирование мировоззрения врачей на проблему остановки наружного кровотечения на поле боя с применением турникета. Показано, что условия для относительно безопасного и эффективного использования турникета на поле боя для временного гемостаза были созданы только в начале XXI века.

Ключевые слова: *наружное кровотечение, турникет, поле боя, эвакуация.*

S. A. Savchanchik, A. L. Strinkevich, V. G. Bogdan, S. A. Yakovez

THE HISTORY OF THE USE OF TOURNIQUET TO TEMPORARY STOPS EXTERNAL BLEEDING ON THE BATTLEFIELD

External bleeding at all times was one of the main causes of death of soldiers on the battlefield. The article presents the formation of the worldview of physicians to issue stop external bleeding on the battlefield with the use of the tourniquet. It is shown that the conditions for a relatively safe and effective use of the tourniquet on the battlefield for temporary hemostasis were created only in the beginning of the XXI century.

Key words: *external hemorrhage, tourniquet, battlefield evacuation.*

Кровотечение является наиболее частым и самым грозным спутником боевых ранений и повреждений. Совершенствование средств, позволяющих военнослужащим провести временную остановку кровотечения из раны в порядке само- и взаимопомощи, безусловно, является одной из наиболее важных задач, стоящих перед медицинской службой. Турникет как средство остановки наружного кровотечения известен уже давно. Однако отношение к данному устройству в обозримом прошлом варьировалось очень широко, определяясь как уровнем развития медицинской науки, так и организацией медицинского обеспечения боевых действий [2].

Древний мир

Упоминания о применении жгута имеются уже в древнегреческих источниках. Однако греки применяли жгут отнюдь не для остановки кровотечения. Во время вторжения Александра Великого в долину реки Инд и победы в Сражении Hydaspes в 326 до н.э., некоторые из его воинов пострадали от укусов змей. Приглашенные для оказания помощи индустские врачи рекомендовали накладывать жгуты на конечности именно для предупреждения распространения яда, но ни о какой остановке кровотечения с помощью перетягивания конечности речи не велось. Вероятно, это связано с практическим применением философских практик того времени. Современное понятие артерия (т.е. сосуд, несущий кровь от сердца) происходит от греческого $\rho\tau\eta\rho\iota\alpha$ – «воздушная труба». Дело в том что древнегреческий врач Праксагор (по другим данным впервые эту теорию выдвинул Эразистрат) считал, что по артериям от легких циркулирует пневма (дух жизни, дыхание, воздух). Заблуждение это было легко объяснимо, так как у трупов, по которым Праксагор изучал строение человека, артерии обычно пусты. В отношении крови же Праксагор считал, что она берется из переваренной пищи и распространяется по венам из печени. Поэтому древнегреческие врачи никак не могли связать смерть с потерей крови – ведь кровоизлияние и смерть хотя и были соотнесены опытным путем, не были соединены философски [14, 20, 21].

Армия Древнего Рима в свое время являлась образцом по многим показателям – от организационной структуры до тактики ведения боевых действий. Казалось бы, в такой совершенной по тем временам военной системе должны быть определены строгие правила, порядок и методы оказания первой помощи раненым. Однако предложенные способы и приспособления для остановки наружных кровотечений повсеместного распространения не получили [10].

Так, римский врач Гален внес предложение в Сенат о том, чтобы каждый легионер был обеспечен куском чистой ткани, которую можно было использовать для перевязки ран. Для остановки кровотечения он также предложил применять метод сжатия кровоточащего со-

суда пальцами в ране. Однако тот же Гален подвергал критике использование жгута, опасаясь увеличения потери крови из раны [14, 21].

Кроме того, врачами Древнего Рима были разработаны хирургические инструменты для остановки наружного кровотечения, что подтверждается содержанием текстовых учетных записей. Также имеются данные о том, что для остановки наружного кровотечения при ранениях конечностей на поле боя применялись специальные устройства из бронзы и кожи. Однако насколько широкое распространение они получили, можно только предполагать [7, 10, 19].

Средние века, эпоха Ренессанса и Новое время

К V веку н.э. стандарты оказания медицинской помощи раненым, применявшиеся в Римских легионах, были забыты. Только после X века постепенно сформировалась традиция нанимать людей, владеющих искусством целительства, для сопровождения армии в походе и оказания помощи раненым на поле боя. В Европе таких людей часто называли немецким словом *feldsher* (*feld* – «поле», *schere* – «брить»), так как эти же люди нередко выполняли функции цирюльников. В эпоху Ренессанса вооруженные силы каждого отдельного феодала были малочисленны, поэтому для оказания помощи раненым предназначался тот же *feldsher*, находящийся вблизи войск. Однако с ростом задействованных в сражениях сил в районах действующих войск разворачивались организации больничного типа для оказания хирургической помощи. Все это привело к тому, что хирурги находились достаточно близко к раненым, что в свою очередь имело существенное значение для своевременной остановки кровотечения [14].

Объединение врачей в гильдии, развитие медицинских школ, медицинских факультетов в университетах и академиях Европы при сопутствующем развитии печатного дела имело существенное значение в прогрессе медицины и обмене опытом между врачами. Именно с этого времени в литературных источниках вновь появляются упоминания о применении турникета.

В 1517 Ганс фон Герсдорфф, основатель прусской военной медицины, опубликовал атлас травматологии и описал использование жгута в хирургии ампутации.

В 1593 Вильгельм Фабри Хильдена (*Fabricius Hildanus*), часто называемый «отцом немецкой хирургии», описал использование палки для скручивания сжимающего биндажа при выполнении перевязок артерий при ампутациях. Палка, иногда называемая *испанским брашпилем*, действовала как средство для получения механического преимущества в сжатии [14, 15].

В 1628 Уильям Харви, английский врач, правильно детализирует кровообращение. Он указывает, что кровь качается сердцем через артерии, и возвращается к сердцу по венам. Это научное открытие помогает

лучше понимать, как остановить наружное кровотечение из сосудов конечности.

В 1674 году Этьен Морель (Etienne J. Morel), французский армейский хирург, которому часто приписывают первое однозначное требование использовать жгут на поле битвы, описал устройство, которое представляло собой пояс, проходящий через деревянную коробочку с отверстием в каждом торце, и палку (браш-пиль), которая использовалась для скручивания пояса вокруг конечности. Жгут Этьена Мореля обеспечил основу для дальнейшего значительного совершенствования конструкции жгута в начале следующего века [7, 15].

В 1718 Жан-Луи Пети, передовой хирург Парижа того времени, описал изобретение устройства винта, для которого он придумал название *tourniquet* (от французского *tourner* – для превращения). Устройство не требовало помощника для наложения, было просто в использовании и могло быть использовано повторно. Ambroise Pare, William Fabry, Morell, Jean Louis de Petit, Luer одними из первых начали применять турникеты как для обескровливания конечностей при операциях, так и для остановки наружных кровотечений [14].

В дальнейшем устройств и приспособлений для временной остановки наружного кровотечения на поле боя было предложено большое множество. Однако отдельного упоминания заслуживает предложение, сделанное Фридрихом Эсмархом на 2-м Международном съезде хирургов в 1873 году. Он предложил обматывать натянутый эластичный материал вокруг конечности для ее обескровливания. Это был определенный скачок в вопросе временного гемостаза при ранениях магистральных сосудов конечностей. Впоследствии идею Эсмарха доработал Бернгард Лангенбек, в результате чего был создан жгут, который в усовершенствованном виде до сих пор используется как табельное средство остановки наружного артериального кровотечения [7].

За долгие годы применения различных жгутов для временной остановки наружного кровотечения на поле боя отношение к этой манипуляции было неоднозначным. Это обусловлено тем, что помимо очевидной эффективности применения жгута как средства гемостаза, с течением времени накопилось много данных о его неблагоприятном влиянии как на ткани конечности под жгутом, так и на организм человека в целом. При этом использование различного рода компрессориев и пневматических жгутов не нашло широкого применения в войсках из-за сложности их конструкции, неудобства в использовании, а также недостаточной надежности [2].

На отрицательное отношение к использованию непосредственно жгута на поле боя существенное влияние оказывали ряд факторов. Во-первых, недостаточная теоретическая и практическая подготовка военнослужащих в вопросах оказания первой помощи приводила к тому, что наложение жгута чаще всего

проводилось при отсутствии показаний к его наложению. Во-вторых, неэффективная система лечебно-эвакуационного обеспечения войск обуславливала увеличение сроков доставки раненых с наложенным жгутом в госпиталь. Иногда последствия применения жгутов были настолько фатальны, что заставляло вовсе отказываться от их использования. Так, во время Гражданской войны в США 1861–1865 гг. считалось, что гораздо безопаснее предоставить рану природе, чем надеяться на турникет [7, 19].

Необходимости остановки наружного кровотечения уже на поле боя придавал большое значение Н. И. Пирогов. Он обращал внимание на заявления очевидцев боевой обстановки о том, что большая часть раненых «...исходит кровью уже на поле сражения, а потому и не поступает на перевязочные пункты» [3, 4]. Основываясь на собственном опыте, Н. И. Пирогов пришел к выводу о том, что и среди раненых, доставленных на перевязочные пункты, имелось немало перенесших первичные кровотечения: «Судя по белью и одежде, а также по рассказам носильщиков и самих раненых, большая их половина имела кровотечения или тотчас после повреждения, или при транспорте, хотя и не доводящие до обморока» [4].

Он описал основные способы остановки наружного кровотечения известные в те времена, такие как пальцевое прижатие сосуда в ране и на протяжении, максимальное сгибание конечности, поднятие конечности, турникеты, повязки с градуальным компрессом (давящая повязка из слоев ткани, представляющая в поперечном сечении клин, верхушка которого направлена к ране или к поверхности кожи), фланелевые бинты, различные виды компрессориев. Отводя очень важное место пальцевому прижатию артерий, Н. И. Пирогов рекомендовал рассматривать и другие способы гемостаза ввиду невозможности длительного по времени пальцевого прижатия артерий. Значительные преимущества он видел в использовании компрессориев как устройств с наименьшим повреждающим действием на ткани, считая их при этом слишком громоздкими для войны [1].

Однако сторонником применения турникетов солдатами на поле боя Н. И. Пирогов не был: «Раздача полевых турникетов ... по рукам солдатам, чтобы они сами в случае нужды могли помочь себе, вряд ли принесет пользу» [1, 4].

XX–XXI век

Изучением проблемных вопросов использования жгута как средства временной остановки кровотечения на поле боя продолжили заниматься в XX веке. Этому способствовали многочисленные военные конфликты и в первую очередь – две мировые войны.

Самого пристального внимания заслуживают работы австрийского врача Лоренца Белера (Böhler). Белер подчеркивал, что в случае непринятия контрмер

(давление или жгут) смерть при повреждении крупных артерий может произойти через несколько минут. Им были описаны несколько типов жгутов, которыми пользовались в войсках, указаны определенные проблемы и меры предосторожности для оптимального их использования. В трудах Белера подробно освещены показания к наложению жгута, указаны случаи, когда использование турникета противопоказано. Он перечислил осложнения и последствия, возникающие при неправильном использовании жгута: если жгут наложен слишком свободно, происходит возрастание кровопотери, а если слишком сильно затянут – паралич нерва. Он также изложил проблемы длительного использования жгута, связанные с отсроченной транспортировкой раненых и, соответственно, задержкой снятия жгута. Белер отмечал, что его рекомендации были основаны исключительно на фактах. При этом он косвенно указывал на несовершенную подготовку лиц, применяющих жгут, однако напрямую об этом не говорил [12, 13]. Белер писал, что во время Первой Мировой войны он видел много конечностей, напрасно сжатых жгутом, которые были заморожены во время эвакуации раненых и подлежащих ампутации. Сама исходная рана при этом была относительно легкой и, конечно, не могла вызывать смертельное кровотечение. Когда в 1914 году число ампутаций, проводимых из-за неправильного приложения жгутов, быстро увеличилось, Белер предложил прекратить практику использования жгутов солдатами на поле боя. После принятия данного предложения последствия неправильно наложенных жгутов исчезли [12, 13]. Работа Белера, благодаря глубине и широте анализа проблемы, принципиально изменила отношение к наложению турникета на поле боя и заложила основу для дальнейшего научного поиска в этом направлении [14].

Анализ применения турникета на поле боя в годы Первой Мировой войны был проведен и в США. Так, в американском пособии 1927 г., предназначенном для военных медиков, выдвинуты следующие требования к применению турникета: 1) ничем не закрывать сверху наложенный турникет; 2) указать в медицинской бирке слово «турникет»; 3) если раненый в сознании он должен быть проинструктирован об уведомлении каждого встретившегося ему медика о наложении ему турникета [19]. Эти положения актуальны и до сегодняшнего дня.

В военных конфликтах после окончания Первой Мировой войны врачам приходилось сталкиваться с теми же проблемами, которые были описаны их коллегами ранее. Однако жгут продолжал рассматриваться в качестве основного и, нередко, единственного способа остановки наружного кровотечения на догоспитальном этапе, как указывалось, например, в руководствах РККА 30–40-х годов XX века [5, 7].

Показательным является анализ опыта временной остановки кровотечения на поле боя, проведенный советскими учеными и отраженный в труде «Опыт совет-

ской медицины в Великой Отечественной войне». Так отмечалось, что остановка кровотечения при помощи стандартного жгута была наиболее частым способом остановки кровотечения у раненных в конечности. При сравнении стандартного резинового жгута и матерчатого турникета НИИСИ РККА было установлено, что «...Матерчатый жгут имеет преимущество перед резиновым жгутом Эсмарха трубчатой формы, так как давление под ним до некоторой степени может быть регулировано. А это обстоятельство является очень важным». Отмечалось, что ленточная форма турникета уменьшает опасность травмирования нервных стволов. Были описаны морфологические изменения тканей конечности, а также рефлекторные изменения в организме, происходящие при применении резинового жгута трубчатой формы.

Наряду с достоинствами применения матерчатых турникетов в Великую Отечественную войну был выявлен и ряд их существенных недостатков, таких как:

- наличие значительной венозной гиперемии при недостаточном сильно наложенном турникете;
- возможность самостоятельного раскрытия пряжки при неосторожности раненого или окружающих;
- трудность наложения турникета на нижнюю конечность в зимних условиях (наложенный поверх ватного обмундирования турникет недостаточно надежно зажимает сосуд, в то же время при оказании помощи в зимних условиях обнажение конечности на поле боя неосуществимо);
- необходимость определенных навыков при наложении турникета [3].

Очевидно, что все описанные выше недостатки турникета могут быть устранены путем совершенствования качественного состава используемых материалов и эффективного обучения личного состава. Поэтому открытым остается вопрос, почему в Советской Армии отказались от использования матерчатых турникетов, а на снабжение был принят резиновый жгут Эсмарха. В результате этого в вооруженных конфликтах в Демократической Республике Афганистан, в первой и второй Чеченской кампаниях военными врачам вновь приходилось сталкиваться с осложнениями применения резиновых жгутов, описанными ранее.

Во время конфликта на Корейском полуострове американские врачи отмечали, что использование жгута позволяет надежно остановить кровотечение из сосудов конечности, в то время как терапия восполнения кровопотери является сложным и длительным процессом. В этом же исследовании приводились данные о том, что у военнослужащих, у которых кровотечение было остановлено с помощью жгута, результаты лечения полученных травм проходило значительно лучше по сравнению с теми, кому кровотечение остановлено не было. При этом надежная остановка кровотечения зачастую была просто спасительной [14].

Дальнейший анализ использования турникета для остановки наружного кровотечения на поле боя в аме-

риканской армии во время военных конфликтов во Вьетнаме, Ираке, Афганистане, а также в израильской армии во время арабо-израильского конфликта показал, что от 7 до 10% военнослужащих с ранениями сосудов конечностей могли быть спасены при своевременной остановке кровотечения именно жгутом [1, 6].

В 2004–2008 годах Алекс Бикли, общий хирург, провел исследование в отделении неотложной помощи военного госпиталя поддержки коалиции в Багдаде. По результатам работы установлено, что использование жгута на догоспитальном этапе обеспечивало более надежный временный гемостаз, особенно при тяжелых ранениях. В 57% случаях ранений с потенциально смертельным исходом удалось избежать летальности только благодаря более раннему использованию турникета [11].

Никаких ранних неблагоприятных результатов, связанных с использованием жгута, в исследовании отмечено не было. Результаты данного исследования привели к внедрению практических рекомендаций использования турникета. В работе были также разработаны и протестированы различные турникеты, показавшие высокую эффективность при их применении для временной остановки наружного артериального кровотечения. По данным исследования коэффициенты выживаемости были выше при использовании турникета на догоспитальном этапе в сравнении с его использованием уже в госпитале (89% против 78%), при использовании турникета до начала развития шока в сравнении с его использованием при его прогрессировании (96% против 4%), а также при использовании турникета в сравнении со случаями, в которых он не применялся (87% против 0%) [16].

Таким образом, результаты исследований американских авторов показывают, что при использовании турникета выживаемость военнослужащих с повреждением артерий конечностей значительно выше. Однако для уменьшения негативных последствий наложения турникета необходимо соблюдение ряда условий. Во-первых – устройство турникета должно обеспечивать минимальное повреждение тканей раненого при обеспечении надежного гемостаза. Во-вторых – турникет должен быть наложен строго по показаниям, для чего необходимо проводить обучение военнослужащих основам первой помощи на поле боя. И, наконец, в-третьих – необходима быстрая эвакуация раненого в военно-медицинские организации для замены турникета более щадящими методами гемостаза [17, 18].

Обращает на себя внимание тот факт, что выводы из опыта применения жгутов и турникетов по опыту Великой Отечественной войны, а также в ходе военных действий американцев в Ираке и Афганистане, практически идентичны. Разумеется, нельзя однозначно утверждать, что в разработке турникетов, которые состоят сейчас на вооружении в различных подразделениях армий стран НАТО, а именно CAT и SOFTT, за прототип был взят советский турникет НИИСИ РККА, но конструктивно и внешне они очень схожи.

Таким образом, использование турникета на поле боя для временной остановки наружного кровотечения имеет давнюю историю, в ходе которой эта манипуляция прошла путь от полного отрицания до клинического подтверждения своей эффективности. За это время разработано множество турникетов различной конструкции. Только к середине XX века, по данным А. Рогонидзе, было предложено свыше 500 видов жгутов [8]. Из этого можно сделать вывод, что использование турникетов на поле боя хотя и является простым и надежным способом остановки наружного артериального кровотечения при ранениях конечности, однако проблема разработки оптимальной конструкции данного устройства остается актуальной. При решении этой проблемы необходимо помнить слова известного английского хирурга Гамильтона Бейли: «...относится к турникету нужно с уважением из-за повреждений, которые он может нанести, и с почтением из-за жизни, которые он, безусловно, спасает. Он не должен использоваться с легкостью в каждом случае кровотечения из раны, но применяться отважно, когда жизнь под угрозой» [3, 19].

Литература

1. Белевитин, А. Б. Проблема временной остановки наружного кровотечения при ранениях магистральных сосудов конечностей от Н. И. Пирогова до наших дней / А. Б. Белевитин [и др.] // Вестник российской Военно-медицинской академии. – 2010. – спецвыпуск. – С. 13–18.
2. Богдан, В. Г. Проблема острой кровопотери в хирургии. Сообщение 3. Способы временной остановки кровотечения / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин // Военная медицина. – 2007. – № 2. – С. 45–48.
3. Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 г.г. в 35 т. / редкол.: Е. И. Смирнов (глав. ред.) [и др.]. – М.: МЕДГИЗ, 1952. – Т. 3: Общие вопросы военно-полевой хирургии / редкол.: С. С. Григолав (ред. раздела) [и др.]. – 1953. – 548 с.
4. Пирогов, Н. И. Собрание сочинений в восьми томах / Н. И. Пирогов. – М. – Медгиз, 1961. – Т. 6. – С. 189–194.
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.
6. Самохвалов, И. М. Боевые повреждения магистральных сосудов: диагностика и лечение на этапах медицинской эвакуации: дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.17 / И. М. Самохвалов; – СПб, 1994. – 389 с.
7. Самохвалов, И. М. Догоспитальная помощь при ранениях магистральных сосудов конечностей / И. М. Самохвалов [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2011. – № 2. – С. 4–11.
8. Тогонидзе, А. Р. К проблеме применения в медицине кровоостанавливающих жгутов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. 14.01.17 / А. Р. Тогонидзе; – Тбилиси. – 1961. – 29 с.
9. Фокин, Ю. Н. Применение кровоостанавливающего жгута при боевых повреждениях конечностей / Ю. Н. Фокин, В. К. Зуев, О. В. Пинчук // Военно-медицинский журнал. – 2009. – №6. – С. 19–21.
10. Baker, PA. Medical care for the roman army on the Rhine, Danube and British Frontiers in the First, Second, and Third Centuries A. D. Bar International Series. Oxford, UK; 2004:1286.

☆ История военной медицины

11. *Beekley, A. C.* Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control / A. C. Beekley [et al.] // *J. Trauma*, 2008 – Vol. 64 – S. 28–37.

12. *Bohler, J.* Fresh arterial injuries in the treatment of fractures / L. Bohler. – New York: Grune & Stratton, 1966. – 5th ed. – S. 2672–2689.

13. *Bohler, L.* The treatment of fractures / L. Bohler. – New York: Grune & Stratton, 1956. – Vol 1. – S. 126–128.

14. *John, F.* Historical review of emergency tourniquet use to stop bleeding / F. John [et al.] // *The American Journal of Surgery* – 2011. – Vol. 203, № 2. – P. 242–252.

15. *Klerman, L.* The tourniquet manual – principles and practice. – London: Springer, 2003. – 106 p.

16. *Kragh, JF Jr*, Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma / JF Kragh [et al.] // *The Journal of trauma* – 2008. – Vol. 64, № 2. – P. 38–50.

17. *Majno, G.* The healing hand: man and wound in the Ancient World / G. Majno. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975. Vol. 9 (278). – P. 403–405.

18. *Pilcher, L. S.* Treatment of wounds: its principles and practice, general and special / L. S. Pilcher. – New York: William Wood. – 2nd ed. – P. 1899.

19. *Richey, S. L.* Tourniquets for the control of traumatic hemorrhage: a review of the literature // *World J. Emerg. Surg.* – 2007. – Vol. 24. – P. 2–28.

20. *Salazar, C. F.* The treatment of war wounds in Graeco-Roman antiquity / C. F. Salazar [et al.] // *Studies in Ancient Medicine*. – Boston: Brill; 2000. – Vol. 51 (02) – P. 308.

21. *Wilson, L. G.* Erasistratus, Galen, and the pneuma // *L. G. Wilson*. – *Bull Hist Med.*, 1959. – Vol. 33 – P. 293–314.

Поступила 19.01.2015 г.