

ОЦЕНКА КОМПРЕССИОННЫХ СВОЙСТВ И ИНТЕНСИВНОСТИ БОЛИ ПРИ НАЛОЖЕНИИ ТУРНИКЕТА «ТКБ-1»

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

*Военно-медицинский факультет
УО «Белорусский государственный медицинский университет»
Минск, Беларусь*

Введение. Основной причиной смерти на поле боя является кровотечение. Кровоостанавливающий турникет позволяет быстро и эффективно остановить наружное кровотечение даже при ранении одной из верхних конечностей, что позволяет использовать турникет как средство самопомощи.

Цель: провести сравнительную оценку компрессионных свойств и интенсивность боли при наложении разработанной модели турникета «ТКБ-1» (решение о выдаче патента Республики Беларусь № и 20160361 от 11.01.2017), сопоставить полученные данные с аналогичными характеристиками кровоостанавливающих турникетов иностранных армий (САТ (США), SOFTT-W (США), СПАС (Украина), КЖ-01 (РФ)).

Материалы и методы исследования. В качестве параметра, позволяющего оценить компрессионные свойства турникетов, использовали количество полуоборотов (180°) воротка, достаточное для достоверного перекрытия артериального кровотока дистальнее наложения турникета. Степень перекрытия магистрального и объемного кровотока дистальнее наложения различных моделей турникетов определяли, используя, соответственно, доплерографию и реовазографию. Оценку интенсивности боли проводили в каждом исследовании по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

Исследование проводили на базе отделения функциональной диагностики ГУ «432 ГВКМЦ ВС РБ». В исследовании принимали участие 25 военнослужащих-добровольцев мужского пола в возрасте от 18 до 45 лет, не имеющих в анамнезе расстройства свертывания крови, тромбоза глубоких вен или других заболеваний сосудов конечностей. Всех испытуемых информировали о целях и методике проведения исследования, возможных осложнениях и последствиях для организма проводимых манипуляций. Все прошедшие инструктаж давали письменное согласие на проведение исследования.

Основанием для прерывания исследования считали:

- жалобы испытуемого на состояние здоровья любого рода;
- интенсивные болевые ощущения испытуемого, вызванные затягиванием ленты турникета;
- отсутствие возможности фиксации воротка турникета в фиксирующем устройстве;
- отсутствие снижения реовазографического индекса до необходимого уровня при невозможности дальнейшего вращения воротка турникета.

Статистическая обработка данных осуществлена с применением прикладного программного пакета «STATISTICA 10.0». Проверка статистических гипотез о виде распределения количественных признаков осуществлялась на основании критерия Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk's W test). По данным проведенных исследований рассчитаны медиана (Me) и интерквартильный размах (25-й; 75-й процентиля). Для оценки достоверности различий использовали критерий Уилкоксона для парных сравнений (Wilcoxon matched pairs test). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования образцы турникетов показали следующую эффективность:

1. «ТКБ-1» – во всех случаях результаты исследования магистрального и объемного кровотока свидетельствовали об отсутствии артериального кровотока дистальнее наложения турникета.

2. САТ – на верхних конечностях во всех случаях результаты исследования магистрального и объемного кровотока свидетельствовали об отсутствии артериального кровотока дистальнее наложения турникета, на нижних конечностях в 2 случаях (10%) исследование было прекращено по требованию испытуемого из-за нестерпимой боли.

3. SOFTT-W – на верхних конечностях в 2 случаях (10%) исследование было прекращено по требованию испытуемого из-за нестерпимой боли, на нижних конечностях в 1 (5%) случае после фиксации результата реовазографии возникли трудности с высвобождением воротка из крепежного устройства; в 2 случаях (10%) исследование было прекращено по требованию испытуемого из-за нестерпимой боли.

4. СПАС – на верхних конечностях в 2 случаях (10%) исследование было прекращено по требованию испытуемого из-за нестерпимой боли, на нижних конечностях в 3 случаях (14%) исследование было прекращено по требованию испытуемого из-за нестерпимой боли, в 4 случаях (20%) перед фиксацией в крепежном устройстве наблюдалась значительная S-образная деформация воротка.

5. КЖ-01 – на верхних конечностях в 1 случае при проведении доплерографии не удалось достичь перекрытия магистрального кровотока на руке малого объема (при полной затяжке вокруг руки липучка велькро образовала малый зацеп, при вращении воротка турникета произошло расслабление ленты за счет раскрытия липучки), на нижних конечностях во всех случаях результаты исследования магистрального кровотока свидетельствовали об отсутствии артериального кровотока дистальнее наложения турникета.

При наложении турникетов «ТКБ-1», САТ, SOFTT-W и СПАС на верхнюю конечность между ними отсутствуют различия по количеству полуоборотов воротка, достаточному для достоверного перекрытия как магистрального кровотока (2 полуоборота) (по данным доплерографии), так и объемного кровотока (3 полуоборота) (по данным реовазографии).

При наложении турникета КЖ-01 требуется 3 полуоборота для достоверного перекрытия магистрального кровотока, что достоверно больше в сравнении с турникетом «ТКБ-1» ($p=0,007649$).

Болевые ощущения при наложении турникета «ТКБ-1» (уровень боли 4 балла по ВАШ) на верхнюю конечность достоверно меньше, чем при наложении SOFTT-W (уровень боли 7 баллов по ВАШ) ($p=0,001092$), СПАС (уровень боли 6 баллов по ВАШ) ($p=0,002091$) и САТ (уровень боли 5 баллов по ВАШ) ($p=0,721001$), и несколько выше, чем при наложении КЖ-01 (уровень боли 3 балла по ВАШ) ($p=0,015157$).

Аналогичная закономерность прослеживается при сравнении результатов, полученных при наложении турникетов на нижнюю конечность.

Так, для достоверного перекрытия с помощью турникетов «ТКБ-1», САТ, SOFTT-W и СПАС в сосудах нижней конечности магистрального кровотока (по данным доплерографии) необходимо 3 полуоборота воротка, а для перекрытия объемного кровотока (по данным реовазографии) – 4 полуоборота. Для перекрытия магистрального кровотока с помощью турникета КЖ-01 требуется 6 полуоборотов воротка, что достоверно больше, чем при наложении турникета «ТКБ-1», достоверно выше ($p=0,000982$).

Интенсивность боли при наложении на нижние конечности турникета «ТКБ-1» (уровень боли 6 баллов по ВАШ) достоверно ниже, чем при наложении турникетов САТ (уровень боли 7 баллов по ВАШ) ($p=0,000636$), SOFTT-W (уровень боли 8 баллов по ВАШ) ($p=0,005062$) и СПАС (уровень боли 7 баллов по ВАШ) ($p=0,024541$) и сопоставима с аналогичным показателем при наложении турникета КЖ-01 (уровень боли 6 баллов по ВАШ) ($p=0,952765$).

Выводы:

1. Разработанный отечественный образец турникета (условное наименование «ТКБ-1») эффективно перекрывает магистральный и объемный кровотоки в верхних и нижних конечностях дистальнее наложения турникета, при этом количество полуоборотов воротка турникета «ТКБ-1» сопоставимо с аналогичными параметрами основных образцов турникетов иностранных армий.

2. Болевые ощущения при наложении турникета «ТКБ-1» ниже, чем при наложении других наиболее распространенных образцов турникетов.

Литература:

1. Lee, C. Tourniquet use in the civilian prehospital setting / C. Lee, K.M. Porter, T.J. Hodgetts / – Emerg. Med. J., 2007. – S. 584-587.

2. Ruterbusch, V.L. ONR/MARCORSYSCOM evaluation of self-applied tourniquets for combat applications / V.L. Ruterbusch [et al.] // Navy Experimental Diving Unit. – Panama City, 2005. – P. 76.

3. 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.